

# **ÚRAD JADROVÉHO DOZORU SLOVENSKEJ REPUBLIKY**

## **Rozsah a obsah bezpečnostnej správy**

## **Rozsah a obsah bezpečnostnej správy**

Vydal Úrad jadrového dozoru Slovenskej republiky

Neperiodická publikácia

Spracovateľ: Ing. Ján Husárček, CSc.

Gestor: Ing. Ján Husárček, CSc.

Recenzenti: Ing. Tomáš Kliment

Ing. Štefan Rohár

Ing. Dušan Svinčák

Ing. Peter Dunčič

Ing. Ján Jurák

**BNS I.1.2/2014**

**ISBN 978-80-88806-99-8**

**EAN 9788088806998**

Bratislava, január 2014

## **Anotácia**

V bezpečnostnom návode sú konkretizované požiadavky a podmienky kladené na rozsah a obsah vyhotovenia predprevádzkovej 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 pre-operational 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 guideline 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

1	Predmet a účel .....	1
2	Rozsah platnosti.....	2
3	Použité skratky .....	2
4	Vymedzenie pojmov .....	3
5	Všeobecný úvod .....	7
6	Rozsah a obsah BS .....	8
6.1	Úvod.....	9
6.2	Všeobecná charakteristika JZ a jeho projektu.....	9
6.2.1	Použité predpisy, normy a štandardy .....	9
6.2.2	Základné technické charakteristiky .....	9
6.2.3	Umiestnenie hlavných zariadení .....	10
6.2.4	Prevádzkové režimy .....	10
6.2.5	Dokumenty zahrnuté do odkazov.....	10
6.3	Dôležité aspekty organizácie prevádzky JZ a riadenia bezpečnosti JZ .....	10
6.3.1	Organizácia zaistenia jadrovej bezpečnosti.....	11
6.3.2	Organizácia a funkcie prevádzkovateľa .....	11
6.3.3	Systém manažérstva kvality .....	12
6.3.4	Špecifické aspekty procesu riadenia bezpečnosti.....	12
6.3.5	Sledovanie a preverovanie spoľahlivosti a životnosti .....	13
6.4	Ohodnotenie lokality z hľadiska jadrovej bezpečnosti .....	13
6.4.1	Referenčné údaje umiestnenia JZ.....	15
6.4.2	Hodnotenie ohrozenia špecifických vonkajších udalostí .....	15
6.4.3	Zemetrasenie .....	15
6.4.4	Blízkosť priemyselných, dopravných a vojenských zariadení.....	16
6.4.5	Aktivity na území JZ, ktoré môžu ovplyvniť bezpečnosť.....	16
6.4.6	Hydrológia.....	16
6.4.7	Meteorológia .....	17
6.4.8	Rádiologické podmienky spôsobené vonkajšími zdrojmi.....	17
6.4.9	Aspekty územia a okolia JZ v havarijnom plánovaní a riadení havárií .....	17
6.4.10	Monitorovanie lokálnych parametrov územia a okolia JZ.....	17
6.5	Aspekty projektu JZ.....	18
6.5.1	Všeobecné ciele, princípy a požiadavky na projekt JZ .....	18
6.5.2	Splnenie projektových požiadaviek, koncepcií, princípov, kritérií a cieľov..	23
6.5.3	Kategorizácia vybraných zariadení do bezpečnostných tried .....	24
6.5.4	Stavby a stavebné konštrukcie .....	24
6.5.5	Kvalifikácia zariadení a environmentálne faktory .....	25
6.5.6	Ľudské faktory centier riadenia a ovládania .....	25
6.6	Opis systémov JZ a ich porovnanie s projektom .....	25
6.6.1	Reaktor .....	29
6.6.2	Primárny okruh a jeho pomocné systémy .....	32

6.6.3	Ochranná obálka jadrového reaktora.....	33
6.6.4	Výkonné bezpečnostné systémy.....	33
6.6.5	Systémy kontroly a riadenia.....	35
6.6.6	Elektrické napájanie.....	38
6.6.7	Pomocné systémy.....	40
6.6.8	Systém premeny energie.....	41
6.6.9	Ochrana proti požiarom.....	42
6.6.10	Nakladanie s jadrovým palivom a jeho skladovanie.....	43
6.6.11	Nakladanie s rádioaktívnymi odpadmi.....	44
6.6.12	Iné systémy.....	44
6.7	Analýzy bezpečnosti.....	44
6.7.1	Bezpečnosť normálnej prevádzky.....	45
6.7.2	Deterministické analýzy.....	45
6.7.3	Pravdepodobnostné analýzy.....	47
6.7.4	Analýzy vnútorných a vonkajších ohrození.....	48
6.7.5	Zhodnotenie výsledkov analýz bezpečnosti a ich nezávislé overenie.....	48
6.8	Postup a výsledky uvedenia JZ do prevádzky.....	49
6.9	Podmienky prevádzky.....	50
6.9.1	Prevádzkové predpisy.....	50
6.9.2	Pravidelná údržba, kontroly a skúšky.....	51
6.9.3	Aktívna zóna reaktora a nakladanie s jadrovým palivom.....	52
6.9.4	Riadenie starnutia.....	53
6.9.5	Riadenie zmien.....	53
6.9.6	Kvalifikácia a odborná príprava zamestnancov.....	54
6.9.7	Riadenie činnosti personálu.....	54
6.9.8	Spätná väzba z prevádzkových skúseností.....	54
6.9.9	Systém vedenia záznamov a prevádzkovej dokumentácie.....	55
6.9.10	Odstávka reaktora.....	55
6.10	Limity a podmienky bezpečnej prevádzky a vyradovania.....	55
6.11	Zabezpečenie radiačnej ochrany.....	56
6.11.1	Aplikácia princípu ALARA.....	56
6.11.2	Zdroje ionizujúceho žiarenia.....	56
6.11.3	Projektové charakteristiky radiačnej ochrany.....	57
6.11.4	Monitorovanie radiačných charakteristík.....	57
6.11.5	Program radiačnej ochrany.....	58
6.12	Havarijná pripravenosť.....	58
6.12.1	Havarijný manažment.....	59
6.12.2	Prostriedky havarijnej odozvy.....	59
6.12.3	Kapacity na hodnotenie vývoja havarijných udalostí, rádioaktívnych únikov a následkov havarijných udalostí.....	60
6.13	Analýza vplyvu JZ na životné prostredie.....	60
6.13.1	Rádiologický vplyv.....	61

6.13.2	Nerádiologické vplyvy .....	61
6.14	Opis nakladania s rádioaktívnymi odpadmi .....	61
6.14.1	Kontrola odpadov .....	62
6.14.2	Manipulácia s rádioaktívnymi odpadmi .....	62
6.14.3	Minimalizovanie hromadenia odpadov .....	62
6.14.4	Spracovanie a úprava odpadov .....	62
6.14.5	Skladovanie odpadov .....	63
6.14.6	Ukladanie odpadov .....	63
6.15	Postup vyrad'ovania JZ z prevádzky .....	63
6.15.1	Koncepcia vyrad'ovania .....	63
6.15.2	Zásady bezpečnosti v etape vyrad'ovania z prevádzky .....	64
6.15.3	Varianty v procese vyrad'ovania .....	64
6.15.4	Plánovanie prípravných prác .....	64
7	Previerka a aktualizácia BS .....	65
8	Odkazy .....	65

## Predhovor

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

V druhej skupine sú dokumenty z oblasti jadrovej bezpečnosti charakteru odporúčaní a návodov, ktoré konkretizujú a dopĺňajú požiadavky všeobecne záväzných právnych predpisov. Odporúčania dokumentov tejto skupiny nie sú všeobecne záväzné, avšak ich dodržiavanie zjednodušuje plnenie požiadaviek Úradu jadrového dozoru Slovenskej republiky zo strany dozorovaných organizácií.

Obsahom tretej skupiny publikácií sú ostatné dokumenty z oblasti jadrovej bezpečnosti informatívneho charakteru.

Pri spracovaní dokumentov druhej a tretej skupiny sa využívajú dokumenty Medzinárodnej agentúry pre atómovú energiu vo Viedni, Jadrovej energetickej agentúry v Paríži, Európskej komisie a iných medzinárodných organizácií, medzinárodné technické normy, ako aj dokumenty vydané zahraničnými dozornými orgánmi a odbornými organizáciami. Dokumenty sú spracované na základe rozhodnutia vedenia Úradu jadrového dozoru Slovenskej republiky pracovníkmi Úradu alebo externými organizáciami i s využitím vlastných skúseností a podmienok. Pred ich publikovaním sú schválené vedením Úradu a prvé vydanie je určené na jednoročné overovacie používanie organizáciami, ktoré sa podieľajú na využívaní jadrovej energie v Slovenskej republike a od ktorých sa očakáva zaslanie pripomienok na základe skúseností s ich uplatnením. Po jednoročnom uplatnení a zapracovaní akceptovateľných pripomienok sa vydá konečná verzia dokumentu, ktorého aktuálnosť bude periodicky prehodnocovaná.

Predmetný dokument Rozsah a obsah bezpečnostnej správy je bezpečnostným návodom a patrí do druhej skupiny publikácií. 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 (žiadateľom 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 projektovania a umiestňovania cez uvádzanie do prevádzky, prevádzku až po vyradovanie a uzatvorenie úložiska 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 alebo verejnosti a či nespôsobuje poškodenie životného prostredia.

Tento bezpečnostný návod konkretizuje požiadavky na rozsah a obsah vyhotovenia bezpečnostnej správy (ďalej „BS“) uvedenej v prílohe č.1 zákona NR SR č.541/2004 Z. z. o mierovom využívaní jadrovej energie (Atómový zákon) a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov /1/ a vyhlášky č.58/2006 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o rozsahu, obsahu a spôsobe vyhotovovania dokumentácie jadrových zariadení potrebnej k jednotlivým rozhodnutiam /10/ v znení vyhlášky č.31/2012 Z. z. /14/. Nadväzuje na ďalšie súvisiace legislatívne dokumenty a odkazuje na bezpečnostné návody Úradu jadrového dozoru SR (ďalej „ÚJD SR“) a medzinárodné dokumenty. Podkladom pri spracovaní bezpečnostného návodu bol dokument Medzinárodnej agentúry pre atómovú energiu „Format and Content of the Safety Analysis Report for Nuclear Power Plants“ /30/, ktorý je v hierarchii dokumentov MAAE zaradený medzi bezpečnostné návody a odporúčania Western European Nuclear Regulator's Association (WENRA) vo vzťahu k BS /19/.

## 1 Predmet a účel

Bezpečnostný návod poskytuje odporúčanie na možný rozsah a obsah BS, aby boli naplnené zákonné podmienky a požiadavky ustanovené vo vyhláške č.58/2006 Z. z. v znení neskorších predpisov a ďalších vyhláškach ÚJD SR na BS predkladanú v rámci správnych konaní podľa Atómového zákona. Opisuje členenie BS a špecifikuje odporúčaný obsah každej časti 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 /30/ a WENRA uvedené v dokumente „Report by WENRA Reactor Harmonization Working Group /19/ Rovnaký dôraz kladie na bezpečnostné aspekty, technické aspekty i ľudský činiteľ ovplyvňujúci jadrovú, radiačnú a technickú bezpečnosť. Tento bezpečnostný návod sa nezaoberá fyzickou ochranou.

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 BS. 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.



Siedma časť konkretizuje požiadavky na previerku a aktualizáciu BS. Odkazy na použité všeobecne záväzné právne predpisy, bezpečnostné návody ÚJD SR a ďalšie dokumenty sú uvedené v ôsmej časti.

## 2 Rozsah platnosti

Bezpečnostný návod je orientovaný na jadrové zariadenie (ďalej „JZ“), ktorého súčasťou je jadrový reaktor alebo jadrové reaktory definované v zákone NR SR č.541/2004 Z. z., §2, písm. f), bod 1, t.j., jadrové elektrárne 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 pre iné JZ, ktoré neobsahujú jadrový reaktor.

Spomedzi typov BS predkladaných držiteľom povolenia (žiadateľom o povolenie) v rámci správneho konania na ÚJD SR sa tento bezpečnostný návod zameriava na predprevádzkovú BS – §19 vyhlášky č.58/2006 Z. z. v znení vyhlášky č.31/2012 Z. z. Viaceré časti návodu však môžu byť s uvážením špecifických požiadaviek podľa §2 a §8 vyhlášky č.58/2006 Z. z. v znení vyhlášky č.31/2012 Z. z. 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 US NRC RG 1.70 /31/ 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 (viď siedmu časť tohto návodu). Pôvodné číslovanie kapitol BS urobené podľa návodu US NRC je pri tom možné ponechať.

Tento bezpečnostný návod je revidovaným a doplneným 2.vydaním dokumentu ÚJD SR s pôvodným označením BNS I.1.2/2008 z roku 2008, ktorý sa týmto v plnom rozsahu nahrádza.

## 3 Použité skratky

<b>ALARA</b>	tak nízko ako je možné za rozumných podmienok dosiahnuť
<b>BS</b>	bezpečnostná správa
<b>BT</b>	bezpečnostná trieda
<b>ICRP</b>	Medzinárodný výbor pre radiačnú ochranu
<b>JZ</b>	jadrové zariadenie
<b>LaP</b>	limity a podmienky bezpečnej prevádzky alebo bezpečného vyradovania

<b>MAAE</b>	Medzinárodná agentúra pre atómovú energiu so sídlom vo Viedni (angl. IAEA)
<b>PSA</b>	pravdepodobnostné hodnotenie bezpečnosti
<b>SKK</b>	systém, konštrukcia (stavebná), komponent
<b>SKR</b>	systém kontroly a riadenia
<b>ÚJD SR</b>	Úrad jadrového dozoru SR
<b>WENRA</b>	Asociácia jadrových dozorov krajín EÚ a Švajčiarska

## 4 Vymedzenie pojmov

Pre účely tohto bezpečnostného návodu sú vymedzené nasledujúce pojmy.

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

**Bezpečnostná funkcia** – 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. Základné bezpečnostné funkcie sú rozčlenené na špecifické bezpečnostné funkcie (pre vykonávanie kategorizácie vybraných zariadení) v prílohe č.1 vyhlášky ÚJD SR č.430/2011 Z. z.

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

**Bezpečnostný systém** – systém zaisťujúci bezpečné odstavenie jadrového reaktora alebo odvod zostatkového tepla z aktívnej zóny jadrového reaktora alebo obmedzenie následkov očakávaných udalostí a projektových havárií. V súlade s vyhláškou ÚJD SR č.430/2011 Z. z. sa za bezpečnostné systémy považujú systémy zatriedené do bezpečnostnej triedy (BT) II.

**Deterministické metódy** – metódy a postupy určené na prešetrenie odozvy jadrového zariadenia alebo jeho časti na udalosti a zlyhania, ktoré sú založené na výpočtovom modelovaní fyzikálnych, chemických a iných reálnych procesov. Výsledkom výpočtu sú hodnoty alebo časovo priestorové závislosti sledovaných parametrov.

**Havarijné podmienky** – 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.

**Havária v podmienkach rozšíreného projektu** – havarijné podmienky, ktoré nie sú uvažované pre projektové havárie, ale sú uvažované v procese projektovania JZ podľa realistickej metodiky, a pre ktoré úniky rádioaktívnych látok neprekročia ustanovené limity. Podmienky rozšíreného projektu môžu zahŕňať aj podmienky ťažkých havárií (termín „podmienky rozšíreného projektu“ je prevzatý z bezpečnostného štandardu MAAE SSR-2/1 /35/). Spôsob aplikácie podmienok rozšíreného projektu na existujúce reaktory je vykonaný v odporúčaní WENRA, položka F /19/.

**Jednoduchá porucha** – náhodná porucha, ktorá spôsobuje stratu schopnosti komponentu plniť jeho očakávané bezpečnostné funkcie. Následné poruchy v dôsledku náhodného výskytu jednoduchej poruchy sú považované za súčasť jednoduchej poruchy.

**Konzervatívna analýza** – 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** – kvantitatívne hodnoty na obmedzenie vybraných fyzikálnych parametrov alebo kvalitatívne požiadavky stanovené pre výsledky analýz bezpečnosti. Používajú sa na vyhodnotenie schopnosti systému, štruktúry alebo komponentu plniť projektom stanovené funkcie.

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

**Nadprojektová havária** – termín je zrušený (termín nadprojektová havária je nahradený termínom havária v podmienkach rozšíreného projektu).

**Normálna prevádzka** – prevádzka JZ v rámci stanovených prevádzkových limitov a podmienok.

**Očakávaná udalosť** – proces spôsobujúci odchýlku parametrov JZ od normálnej prevádzky. Očakáva sa, že počas životnosti JZ nastane raz alebo niekoľkokrát, pričom nevyvolá žiadne vážne poškodenie systémov ani zariadení dôležitých z pohľadu bezpečnosti a ani nepovedie k ešte závažnejšej udalosti. Po jej ukončení, resp. odstránení príčin a následkov je jadrová

elektráreň schopná normálnej prevádzky. Pojem je ekvivalentný pojmu „Abnormálna prevádzka“ a používa sa najmä v súvislosti s analýzami bezpečnosti.

**Porucha so spoločnou príčinou** – zlyhanie funkcie viacerých zariadení alebo systémov v dôsledku akejkoľvek jednej príčiny.

**Postulovaná iniciačná udalosť** – projektom uvažovaná udalosť, ktorá môže viesť k stavu abnormálnej prevádzky alebo k havarijným podmienkam s výnimkou ťažkých havárií.

**Pravdepodobnostné metódy** – metódy určené na vyhodnotenie pravdepodobnosti nejakej konkrétnej iniciačnej udalosti a jej následkov. Toto vyhodnotenie môže zohľadniť i vplyv ochranných opatrení vo vnútri i mimo JZ.

**Projekt** – 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 zariadenia alebo jeho časti, vrátane obmedzení v podobe času, nákladov a zdrojov.

**Projektová báza** – Rozsah podmienok a udalostí výslovne vzatých do úvahy v projekte JZ podľa stanovených kritérií, ktorým JZ odolá bez prekročenia povolených limitov pri plánovanej prevádzke bezpečnostných systémov.

**Projektová havária** – havarijné podmienky, s ktorými projekt počíta počas prevádzky jadrového zariadenia a pre ktoré poškodenie jadrového zariadenia a uvoľnenie rádioaktívnych látok do okolia neprekročí ustanovené limity.

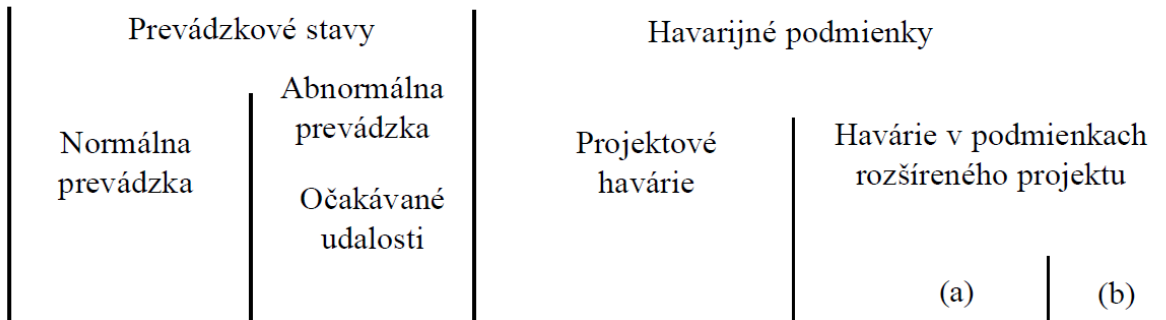
**Realistická analýza** – analýza, pri ktorej je výber počiatočných a okrajových podmienok, charakteristík použitých konštrukčných materiálov, systémov aj ďalších podmienok výpočtu založený na skutočných údajoch bez zámerného vnášania konzervativizmu vzhľadom na vyšetrované kritérium (kritériá) prijateľnosti,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

**Riadiaci systém** – systém JZ dôležitý pre automatické udržiavanie stanovených hodnôt regulovaných veličín podľa daných podmienok alebo hodnôt týchto veličín určených meraním. Riadiace systémy zároveň zmiernujú následky udalostí a havárií na JZ a zabraňujú ich prerastaniu do závažnejšej havárie.

**Správna technická prax** – 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 jadrového zariadenia zohľadňuje prevádzkové skúsenosti z podobných jadrových zariadení.

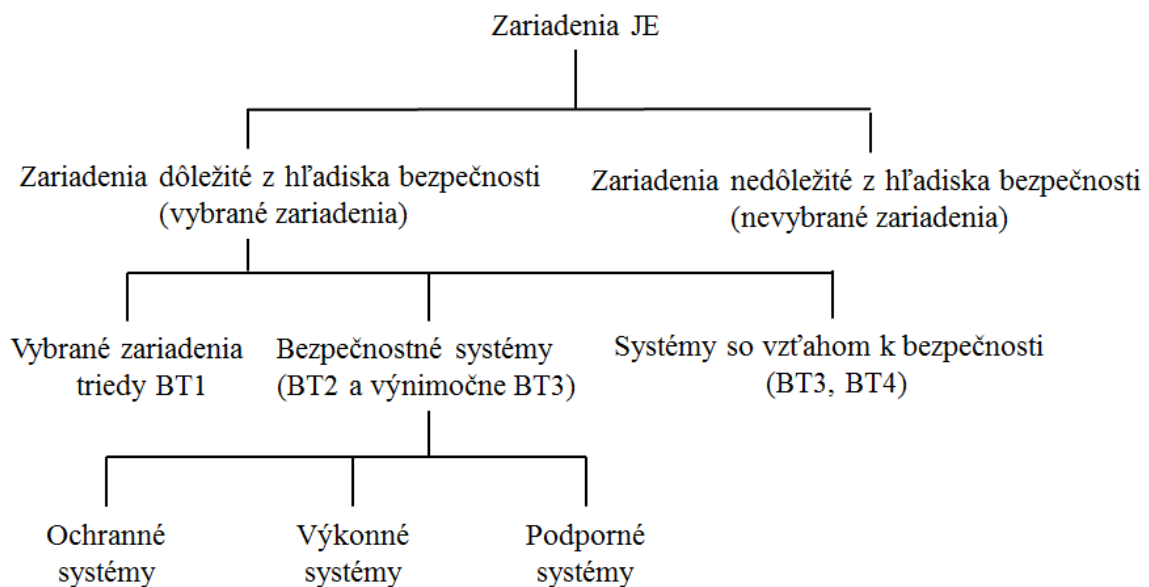
**Stavy JZ** – rozdelenie stavov JZ uvažovaných v projekte JZ, ktoré zahŕňa normálnu prevádzku, abnormálnu prevádzku a havarijné podmienky podľa zobrazenia na obrázku nižšie:



- a) Havárie, počas ktorých je zabránené závažnému poškodeniu jadrového paliva  
b) Havárie so závažným poškodením jadrového paliva

**Ťažká havária** – havária JZ s jadrovým reaktorom zahŕňajúca závažné poškodenie aktívnej zóny JZ alebo palivových článkov, ktorá si vyžaduje aplikáciu ochranných opatrení na ochranu obyvateľstva.

**Zariadenia jadrovej elektrárne** – sú delené podľa zobrazenia na obrázku nižšie:



**Základný bezpečnostný cieľ** – 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.

**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 uvádzania do prevádzky).

## 5 Všeobecný úvod

Bezpečnostná správa obsahuje prehľadnú a 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.

Bezpečnostná správa spravidla odkazuje na dokumenty s detailnejšou informáciou. Uvádzané odkazy majú byť presné. Referenčný dokument má byť identifikovateľný a získateľný. Držiteľ povolenia (respektíve žiadateľ o povolenie) má referenčné dokumenty uchovávať a v prípade potreby ich predložiť dozornému orgánu.

Predprevádzková BS je spresnená Predbežná BS (§19, ods.(1) vyhlášky č.58/2006 Z. z.) so zameraním sa na:

- a) uvedenie zmien pôvodného projektu JZ s preukázaním zachovania jeho bezpečnosti;
- b) doplňujúce výpočty a merania vyplývajúce z požiadaviek Predbežnej bezpečnostnej správy;
- c) požiadavky na riadenie JZ z hľadiska jadrovej bezpečnosti, najmä počas uvádzania do prevádzky, pri prevádzke, pri riešení udalostí, pri údržbe zariadení a výmene paliva;
- d) požiadavky na prevádzkovú dokumentáciu;
- e) spôsob evidencie, fyzickej ochrany a kontroly jadrových materiálov.

Za vypracovanie a obsah BS zodpovedá držiteľ povolenia (žiadateľ o povolenie).

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 príslušné bezpečnostné požiadavky ustanovené vo všeobecne záväzných právnych predpisoch Slovenskej republiky (bod 1.1 odporúčaní WENRA).

Držiteľ povolenia (žiadateľ o povolenie) používa BS ako základňu pre neustálu podporu bezpečnej prevádzky (bod 1.1 odporúčaní WENRA) ako aj hodnotenie navrhovaných/realizovaných zmien alebo prevádzkových praktík s vplyvom na jadrovú, radiačnú a technickú bezpečnosť (bod 1.2 odporúčaní WENRA).

Bezpečnostná správa podľa §19, ods.(2) vyhlášky č.31/2012 Z. z. /14/, podľa časti 3 návodu MAAE /30/ a podľa bodov 2.1 až 2.14 odporúčaní WENRA /19/) 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 JZ a riadenia bezpečnosti JZ;

- f) požiadavky na kvalitu JZ s uvedením kvantifikácie dosiahnutých parametrov jadrovej bezpečnosti, spoľahlivosti a životnosti;
- g) hodnotenie 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 vyradovania JZ z prevádzky a opis spôsobu ako budú počas prevádzky JZ zohľadnené dôležité aspekty konečného odstavenia a vyradovania JZ.

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

## 6 Rozsah a obsah BS

V tejto kapitole bezpečnostného návodu je rozpracovaný obsah jednotlivých kapitol, sekcií a častí BS. Členenie BS do kapitol vychádza z ustanovení §19 ods.(2) vyhlášky č.31/2012 Z. z. /14/ a návodu MAAE /30/. Podrobnejšie členenie kapitol BS na sekcie a časti a konkrétne ich naplnenie je spracované podľa vyššie uvedeného návodu MAAE, vyhlášok ÚJD SR a odporúčaní WENRA, položka N /19/.

## 6.1 Úvod

Bezpečnostná správa začína úvodom, ktorý obsahuje:

- a) cieľ BS;
- b) uvedenie držiteľa povolenia (žiadateľa o povolenie), hlavného projektanta, najdôležitejších dodávateľov a realizátora stavby JZ;
- c) uvedenie hlavných subjektov, ktoré sa podieľali na príprave alebo spracovaní BS a súhrnnú všeobecnú informáciu o spôsobe prípravy, spracovaní a kontrole BS;
- d) predmet a rozsah jednotlivých častí BS (§19, ods.(2), písm. a) vyhlášky č.31/2012 Z. z.) a zamýšľaný súvis medzi nimi.

## 6.2 Všeobecná charakteristika JZ a jeho projektu

Kapitola je spracovaná podľa ustanovenia §19, ods.(2), písm. b), c) a d) vyhlášky č.58/2006 Z. z. v znení vyhlášky č.31/2012 Z. z. Poskytuje všeobecnú charakteristiku JZ a jeho projektu a porovnáva ho so správnou technickou praxou. Všeobecne opisuje lokalitu, dispozičné umiestnenie hlavných zariadení a normálnu prevádzku JZ (bod 2.1 odporúčaní WENRA). Poskytnuté sú informácie potrebné na pochopenie a porozumenie umiestneniu JZ, projektu JZ a normálnej prevádzke JZ bez odvolávania sa na iné kapitoly BS.

Bezpečnostná správa preukazuje, ako je zaistená bezpečnosť (bod 2.1 odporúčaní WENRA).

Uvedený je zoznam aplikovaných všeobecne záväzných právnych predpisov, technických noriem a štandardov (bod 2.3 odporúčaní WENRA).

### 6.2.1 Použité predpisy, normy a štandardy

Uvedený je zoznam príslušných všeobecne záväzných právnych predpisov a normatívno-technickej dokumentácie, technických noriem a štandardov, 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, noriem a štandardov, ktorých použitie nebolo dozorným orgánom predpísané.

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 s postupom, ktorým boli určené a zdôvodnené.

### 6.2.2 Základné technické charakteristiky

Sekcia stručne uvádza hlavné zariadenia a systémy JZ, ich počet, typ a hlavné charakteristiky. Zahrnutý je typ reaktora, systémy technologických ochrán JZ, typ systému na výrobu pary, typ ochrannej obálky, teplotné výkonové úrovne jadrového reaktora a korešpondujúci elektrický výkon jadrovej elektrárne a tiež všetky ďalšie charakteristiky



i vlastnosti nutné pre porozumenie hlavných technologických procesov zahrnutých medzi požiadavkami na projekt.

Poskytnuté je všeobecné porovnanie projektu a vyhotovenia JZ so správnou technickou praxou či podobnými JZ, ktoré už dozorný orgán schválil v predchádzajúcom období, aby tak boli určené hlavné rozdiely a bolo podporené zdôvodnenie vykonaných modifikácií a zdokonalení JZ.

### **6.2.3 Umiestnenie hlavných zariadení**

Sekcia obsahuje stručný opis lokality JZ, dispozičné umiestnenie objektov JZ 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 a jeho objektov sú doplnené o stručný opis hlavných zariadení a systémov JZ spolu s uvedením ich účelu, interakcií a rozhraní. Uvádzané sú základné technické údaje hlavných zariadení a systémov. Všade tam, kde je to potrebné, sú uvedené odkazy na iné kapitoly BS, ktoré poskytujú podrobnejší opis a údaje.

### **6.2.4 Prevádzkové režimy**

Sú opísané všetky prevádzkové režimy normálnej prevádzky JZ vrátane nábehu, odstávovania 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 dovolenú dobu prevádzky). Sú špecifikované postupy prijaté na obnovenie normálnej prevádzky.

### **6.2.5 Dokumenty zahrnuté do odkazov**

Sekcia obsahuje zoznam dokumentov, na ktoré BS odkazuje. Podrobné charakteristiky použitých materiálov, detailné výsledky skúšok a kontrol, vykonaných experimentov a spracovaných analýz bezpečnosti, štúdie, databázy údajov, hodnotenia či osvedčenia, alebo údaje súvisiace s kvalifikáciou vybraných zariadení sú spravidla uvedené v samostatných dokumentoch priložených k BS. V takom prípade je úplný zoznam priložených dokumentov uvedený v tejto sekcii. Bibliografický prehľad priložených dokumentov a odkazy na ne sú urobené vo vecne prislúchajúcej časti BS.

## **6.3 Dôležité aspekty organizácie prevádzky JZ a riadenia bezpečnosti JZ**

Kapitola opisuje dôležité aspekty organizácie prevádzky JZ a riadenia bezpečnosti JZ (bod 2.4 odporúčaní WENRA). Kapitola je spracovaná podľa ustanovenia §19, ods.(2), písm. e) a f) vyhlášky č.31/2012 Z. z. /14/. Opísaná je organizácia prevádzkovateľa a všeobecné

riadiace postupy prevádzkovateľa pre zaistenie bezpečného riadenia. Opis zahrňuje 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 doby projektovej životnosti JZ alebo do konca platnosti povolenia vydaného dozorným orgánom.

Bezpečnostná správa preukazuje, že prevádzkovateľ má priamu zodpovednosť za bezpečnosť JZ (bezpečnostný štandard MAAE /36/, položka 1).

Bezpečnostná správa preukazuje, že prevádzkovateľ má dostatočné zdroje na riadenie bezpečnosti JZ.

Pri preukazovaní plnenia požiadaviek na riadenie bezpečnosti je možné použiť rozsah a obsah hodnotenia uvedeného v bezpečnostnom štandarde MAAE /36/, časť 4.

### **6.3.1 Organizácia zaistenia jadrovej bezpečnosti**

Sekcia opisuje organizáciu zaistenia jadrovej bezpečnosti a spôsob naplnenia zásad bezpečnej výstavby, spúšťania, prevádzky a vyradovania JZ (príloha č.4, časť B, I., písm. A, ods.(1) vyhlášky č.430/2011 Z. z. /11/).

### **6.3.2 Organizácia a funkcie prevádzkovateľa**

Držiteľ povolenia (žiadateľ o povolenie) podľa §25 ods.(1) zákona NR SR č.541/2004 Z. z. v znení neskorších predpisov je povinný vytvoriť potrebnú organizačnú štruktúru, postupy a zdroje na zabezpečovanie kvality JZ. Opis organizačnej štruktúry je súčasťou dokumentácie systému manažérstva kvality držiteľa povolenia (príloha č.1 písm. p) vyhlášky č.431/2011 Z. z. /12/), ktorú schvaľuje ÚJD SR (§25 ods.(4) zákona NR SR č.541/2004 Z. z. v znení neskorších predpisov) v rámci správneho konania (príloha č.1, písm. B, písm. g) a písm. C, písm. f) zákona NR SR č.541/2004 Z. z. v znení neskorších predpisov). V BS je urobený odkaz na:

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

Bezpečnostná správa preukazuje zabezpečenie všetkých riadiacich funkcií bezpečnej prevádzky JZ a riadenia bezpečnosti JZ. To zahrňuje funkcie, napríklad funkciu tvorby politiky, požiadaviek a kritérií hodnotenia, prevádzkové funkcie, podporné funkcie a kontrolné (revízne) funkcie.

Požiadavky na organizáciu a funkcie prevádzkovateľa sú zhrnuté v bezpečnostnom štandarde MAAE /36/, časť 3 a návode /47/, časť 3.

### 6.3.3 Systém manažérstva kvality

Žiadateľ o súhlas alebo žiadateľ o povolenie a držiteľ súhlasu 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 NR SR č.350/2011 Z. z., ktorým sa mení a dopĺňa zákon č.541/2004 Z. z. o mierovom využívaní jadrovej energie (atómový zákon) a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov).

Bezpečnostná správa preukazuje, že držiteľ povolenia (žiadateľ o povolenie) plní požiadavky kladené na systém manažérstva kvality (príloha č.1 vyhlášky č.431/2011 Z. z. /12/).

Bezpečnostná správa preukazuje, že držiteľ povolenia (žiadateľ o povolenie) plní požiadavky kladené na dokumentáciu systému manažérstva kvality (príloha č.2 vyhlášky č.431/2011 Z. z. /12/).

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

Požiadavky MAAE na systém manažérstva kvality a dokumentáciu systému manažérstva kvality držiteľa povolenia (žiadateľa o povolenie) sú zhrnuté v bezpečnostnom štandarde /33/ a /36/, časť 3.

### 6.3.4 Špecifické aspekty procesu riadenia bezpečnosti

Špecifické aspekty procesu riadenia bezpečnosti sú opísané v tejto sekcii.

#### 6.3.4.1 Požiadavky na zabezpečovanie kvality a kvalitu JZ a ich plnenie

Bezpečnostná správa preukazuje, že požiadavky na zabezpečovanie kvality JZ ustanovené v §5 vyhlášky č.431/2011 Z. z. /12/ a požiadavky na kvalitu JZ ustanovené v §7 vyhlášky č.431/2011 Z. z. a §19, ods.(2), písm. f) vyhlášky č.31/2012 Z. z. /14/ 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 vyhlášky č.31/2012 Z. z. Uvádzané parametre preukazujú plnenie požiadaviek na jadrovú bezpečnosť JZ vo vzťahu k umiestneniu JZ, k projektu JZ, k výstavbe, spúšťaniu, prevádzke a vyradovaniu JZ ustanovených v §4, §5 a §6 vyhlášky č.430/2011 Z. z. /11/.

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

#### 6.3.4.2 Kultúra bezpečnosti

Táto časť BS opisuje zásady kultúry bezpečnosti držiteľa povolenia (žiadateľa o povolenie) a stratégiu na podporu vybudovania, udržiavania a zvyšovania kultúry bezpečnosti počas životnosti JZ (§3, ods.(7) vyhlášky č.431/2012 Z. z.). 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 aspektov kultúry bezpečnosti, upevňované pravidelným preverovaním zamestnancov držiteľa povolenia.

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. a §15, ods.(2), písm. b) vyhlášky č.33/2012 Z. z. /16/).

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.

### **6.3.5 Sledovanie a preverovanie spoľahlivosti a životnosti**

Informácie predkladané v tejto sekcii BS preukazujú, že držiteľ povolenia (žiadateľ o povolenie) má zavedený systém auditov a preverovania na zaistenie toho, že jeho politika bezpečnosti (viď príloha č.1 písm. c) vyhlášky č.431/2011 Z. z.) je účinne zavedená, a že zabezpečuje zvýšenie prevádzkovej spoľahlivosti a životnosti JZ ako z vlastnej skúsenosti, tak aj zo skúseností iných.

Bezpečnostná správa preukazuje, že postupy bezpečnostného preverovania prevádzkovej spoľahlivosti a životnosti JZ sú funkčné a je stanovený objektívny vnútorný program ich hodnotenia podporovaný periodickými externými previerkami vykonávanými skúsenými profesionálnymi spoločnosťami, organizáciami alebo združeniami.

Zhodnotené sú prijaté opatrenia na dosiahnutie spoľahlivosti bezpečnostných funkcií.

Bezpečnostná správa tiež preukazuje, že vyšší riadiaci pracovníci JZ používajú zodpovedajúce indikátory na zistenie a včasné reagovanie na akékoľvek nedostatky.

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

## **6.4 Ohodnotenie lokality z hľadiska jadrovej bezpečnosti**

Kapitola BS obsahuje ohodnotenie lokality JZ z hľadiska jadrovej bezpečnosti podľa ustanovenia §19, ods.(2), písm. g) vyhlášky č.31/2012 Z. z. (bod 2.5 odporúčaní WENRA). Preukazuje splnenie príslušných ustanovení všeobecne záväzných právnych predpisov týkajúcich sa umiestnenia JZ (§4 vyhlášky č.430/2011 Z. z.). Poskytuje informácie o geografických, geologických, seizmologických, geotechnických, hydrologických a meteorologických charakteristikách lokality JZ v spojení s hustotou osídlenia a využitím krajiny. Obsahuje hlavné charakteristiky územia a okolia JZ, ktoré by mohli ovplyvniť bezpečnosť JZ.

Predložená informácia, týkajúca sa ohodnotenia umiestnenia JZ, je spracovaná pre projektovanie JZ, hodnotenie projektu JZ alebo komplexné periodické hodnotenie jadrovej bezpečnosti so zameraním na:

- a) ciele projektu JZ z pohľadu frekvencie výskytu a charakteristík vonkajších udalostí;
- b) súbor referenčných geografických, geologických, seizmologických, geotechnických, hydrologických, dopravných, urbanistických a meteorologických údajov použitých pre projekt i podmienky rozšíreného projektu JZ;
- c) hraničné podmienky súvisiace s vonkajšími udalosťami, na ktoré je JZ projektované;
- d) definovanie projektových vonkajších udalostí na základe hodnotenia vonkajších ohrození špecifických pre lokalitu;
- e) vyhodnotenie ohrozenia vyvolaného vonkajšími udalosťami špecifickými pre lokalitu JZ;
- f) dopad umiestnenia JZ na havarijnú pripravenosť a riadenie havárií;
- g) programy monitorovania lokálnych parametrov územia a okolia JZ.

Projekt JZ musí uvažovať minimálne tieto vonkajšie udalosti (príloha č.3, časť B, II., písm. E, ods.(2) vyhlášky č.430/2011 Z. z.; WENRA, položka T):

- a) nepriaznivé prírodné podmienky vrátane extrémneho zaťaženia vetrom, extrémnej vonkajšej teploty, extrémnych zrážok a lokálnych záplav, extrémnych teplôt chladiacej vody a námraz, geologických a seizmicko-tektonických ohrození, biologické javy, požiare;
- b) náraz lietadla;
- c) vplyv ľudskej činnosti a priemyselných aktivít vrátane výbuchov v blízkosti JZ.

Okrem uvedených vonkajších udalostí a ich kombinácií (príloha č.3, časť B, I, písm. J ods.(1) vyhlášky č.430/2011 Z. z.) by mal držiteľ povolenia (žiadateľ o povolenie) prešetriť vplyv aj ďalších vonkajších udalostí a preukázať, že buď ich vplyv na bezpečnosť JZ je zanedbateľný alebo ich uvažovať v projekte JZ.

Vonkajšie udalosti, ktoré sú závažnejšie ako projektové a ich výskyt nie je možné považovať s vysokým stupňom dôveryhodnosti za extrémne nepravdepodobné, je potrebné zhodnotiť ako súčasť analýzy havárií v podmienkach rozšíreného projektu (WENRA, položka T).

V BS sú zhrnuté dôvody, ktoré viedli k prijatiu umiestnenia JZ.

Údaje o umiestnení JZ sú uvádzané s odkazmi na podrobné zdrojové technické správy, rozbor a štúdie. Poskytnutá informácia je preukazná, zrozumiteľná a prehľadná. V tejto kapitole BS sú uvedené len súhrnné údaje. Podrobnosti môžu byť poskytnuté formou odkazov na iné dokumenty, či 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 experimentov, skúšok a odoberaných vzoriek ako aj podrobných výsledkov hodnotenia vonkajších udalostí a ich vplyvu na JZ.

Údaje o lokalite JZ sú veľmi dôležité a môžu byť jedným zo zdrojov neurčitostí pri hodnotení umiestnenia a projektu JZ. Uvedené neurčitosti sú uvažované v BS (príloha č.3, časť B, I., písm. J, ods.(2) vyhlášky č.430/2011 Z. z., návod MAAE /30/, položka 3.20).

Pri hodnotení lokality JZ je možné využiť bezpečnostný štandard MAAE /32/ i odporúčania WENRA, položka T /19/.

#### **6.4.1 Referenčné údaje umiestnenia JZ**

Sekcia uvádza referenčné údaje umiestnenia JZ a to o území ako aj o okolí JZ. Uvádzaná informácia obsahuje geografické, geologické, geotechnické, geochemické, seizmologické, hydrologické, meteorologické, dopravné, urbanistické a ďalšie údaje potrebné na poskytnutie všeobecnej informácie a vyhodnotenie možných interakcií medzi JZ na jednej strane a jej horninovým podloží, územím a okolím na druhej strane. Prezentované je množstvo, druh a forma nebezpečných látok s vplyvom na bezpečnosť. Uvádzaná informácia zahŕňa údaje o vymedzení hraníc JZ (príloha č.1, písm. C, písm. u) zákona NR SR č.541/2004 Z. z. v znení neskorších predpisov, ochrannom pásme JZ (príloha č.3, časť B, I., písm. J, ods.(3) vyhlášky č.430/2011 Z. z.) a leteckých koridoroch, 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. Pokryté je tiež využívanie pozemkov, pôdy a vodných zdrojov, napríklad na poľnohospodárske účely, rekreáciu, či šport. Meteorologické, hydrologické, rádiologické a v primeranej miere aj seizmologické údaje sú doložené programami monitorovania. Ak sú prijaté opatrenia na ochranu územia JZ pred vonkajšími vplyvmi, sú tieto opatrenia tiež zdokumentované.

#### **6.4.2 Hodnotenie ohrozenia špecifických vonkajších udalostí**

Sekcia obsahuje stručný opis použitej metodiky a postupu hodnotenia, základné údaje použité pri hodnotení, predpoklady, použité kritériá a obmedzenia hodnotenia rizika špecifických vonkajších udalostí (napríklad náraz lietadla).

Sekcia uvádza výsledky hodnotenia a vyhodnocuje ich vzhľadom na projekt JZ. Predkladané dôkazy môžu byť uvedené v iných častiach BS alebo dokumentoch, na ktoré sú urobené odkazy a obsahujú podrobnejšiu informáciu, respektíve opisujú reakciu JZ na vonkajšie udalosti.

Pri spracovaní hodnotenia nárazu lietadla, úniku nebezpečných tekutín, výbuchov a ďalších vonkajších udalostí je možné postupovať podľa návodu MAAE /40/ a /49/.

#### **6.4.3 Zemetrasenie**

Sekcia obsahuje stručný opis použitej metodiky a postupu hodnotenia, základné údaje použité pri hodnotení, predpoklady, kritériá a obmedzenia hodnotenia. Hodnotenie je

založené na vhodnom seizmicko-tektonickom modeli podloženom príslušnými dôkazmi a údajmi.

Sekcia uvádza výsledky hodnotenia seizmického rizika a porovnáva ich so stanovenými kritériami. Výsledky sú primerane opísané, aby mohli byť následne využité v iných častiach BS, v ktorých je opísaný projekt JZ, seizmická kvalifikácia systémov, konštrukcií a komponentov s vplyvom na bezpečnosť ako aj analýzy bezpečnosti.

Pri spracovaní hodnotenia seizmického rizika je možné postupovať podľa návodu MAAE /50/, /51/ a /52/.

#### **6.4.4 Blížkosť priemyselných, dopravných a vojenských zariadení**

Sekcia obsahuje stručný opis použitej metodiky a postupu hodnotenia, základné údaje použité pri hodnotení, predpoklady, kritériá a obmedzenia hodnotenia.

Sekcia uvádza výsledky hodnotení potenciálnych havárií spôsobených súčasnými ako aj navrhovanými priemyselnými, dopravnými a vojenskými zariadeniami v okolí JZ a vyhodnocuje ich vzhľadom na projekt JZ. Zvážené má byť zaradenie akéhokoľvek identifikovaného ohrozenia JZ medzi projektové havárie. Tým sa napomôže určiť všetky ďalšie požiadavky na projekt a prevádzku JZ, ktoré by mohli byť pri zvážení identifikovaných ohrození považované za nutné na predchádzanie a zmiernovanie dopadov takýchto projektových havárií. Prijaté administratívne opatrenia na zmiernenie ich následkov sú zahrnuté v tejto sekcii.

#### **6.4.5 Aktivity na území JZ, ktoré môžu ovplyvniť bezpečnosť**

Všetky procesy alebo aktivity na území JZ, ktoré môžu v prípade nesprávneho vykonania ovplyvniť bezpečnú prevádzku, majú byť predložené, opísané a vyhodnotené vzhľadom na projekt JZ. Príkladom takýchto činností alebo procesov môže byť preprava na území JZ, zásobárne a prípadne výpuste palív, plynov a iných chemikálií, rôzne prívody (napríklad vzduchu na vetranie prevádzkovej dozorne alebo riadiaceho strediska) alebo kontaminácia škodlivými látkami, dymom, či plynmi.

Sekcia stručne opisuje a vyhodnocuje opatrenia prijaté na ochranu územia JZ (vrátane priehrad, hrádzí a drenáže) a všetky modifikácie územia (napríklad výmena pôdy alebo zmeny výškovej úrovne umiestnenia) so vzťahom k bezpečnosti JZ.

#### **6.4.6 Hydrológia**

Sekcia obsahuje stručný opis použitej metodiky a postupu hodnotenia, základné údaje použité pri hodnotení, predpoklady, kritériá a obmedzenia hodnotenia hydrologických podmienok umiestnenia JZ. Táto informácia zahŕňa podmienky vzťahujúce sa k takým javom ako sú privalové dažde, záplavy a zátopy z rôznych možných zdrojov a tiež aj hydrológiu povrchových a podzemných vôd.

Sekcia uvádza výsledky hydrologických podmienok vo vzťahu k projektu JZ i transportu rádioaktívnych látok na územie JZ, z územia JZ a ich disperziu do životného prostredia.

Pri spracovaní hodnotenia hydrológie je možné postupovať podľa príslušných častí návodu MAAE /40/ a /53/.

#### **6.4.7 Meteorológia**

Sekcia obsahuje stručný opis použitej metodiky a postupu hodnotenia, základné údaje použité pri hodnotení, predpoklady, kritériá a obmedzenia hodnotenia extrémnych hodnôt meteorologických parametrov vrátane teplôt, úrovni vlhkosti, námraz a zrážok, rýchlosti priamych aj rotujúcich vetrov a tiež množstva snehu. Ak je to významné z hľadiska bezpečnosti JZ, tak je vyhodnotený aj potenciálny vplyv bleskov a vetrom prenesených úlomkov predmetov.

Sekcia ďalej obsahuje výsledky hodnotenia a vyhodnocuje ich vzhľadom na projekt JZ. Uvádzaná informácia sa týka hodnotenia transportu rádioaktívnych látok ako na územie JZ tak aj z neho a ich disperziu do životného prostredia.

Pri spracovaní hodnotenia extrémnych meteorologických podmienok je možné postupovať podľa návodu MAAE /40/ a /53/.

#### **6.4.8 Rádiologické podmienky spôsobené vonkajšími zdrojmi**

Rádiologické podmienky na území a v okolí JZ spolu so započítaním rádiologických vplyvov ďalších JZ (blokov JE) a iných prípadných vonkajších zdrojov sú primerane opísané, aby umožnili vytvorenie prehľadu o rádiologických podmienkach na území a v okolí JZ.

Uvedený je stručný opis systémov monitorovania radiačnej situácie a prislúchajúce technické prostriedky na detekciu všetkých druhov žiarenia a rádioaktívnej kontaminácie.

Táto sekcia BS môže plne odkazovať na iné časti BS, ktoré sa týkajú radiačnej ochrany a vplyvu JZ na životné prostredie.

#### **6.4.9 Aspekty územia a okolia JZ v havarijnom plánovaní a riadení havárií**

V sekcii sú zhrnuté dôkazy o realizovateľnosti opatrení havarijného plánovania v zmysle prístupu k JZ alebo dopravy v prípade vážnej nehody alebo havárie. Preukázané je splnenie požiadaviek na vonkajšie spojenie s okolím JZ. Uvedené sú nevyhnutné administratívne opatrenia spoločne so zodpovednosťami a právomocami iných subjektov ako je držiteľ povolenia (žiadateľ o povolenie). Táto sekcia BS môže plne odkazovať na inú časť BS, ktorá sa týka havarijného plánovania a pripravenosti.

#### **6.4.10 Monitorovanie lokálnych parametrov územia a okolia JZ**

Sekcia stručne opisuje stratégiu, podmienky a požiadavky súvisiace s monitorovaním územia a okolia JZ i využitie získaných výsledkov pri prevencii, zmiernení a predpovedaní



vplyvu vonkajších udalostí na projekt a prevádzku JZ. Programy dlhodobého monitorovania zahŕňajú zber a vyhodnotenie rádiologických, seizmologických, meteorologických, hydrologických a ďalších údajov zaznamenaných použitím prístrojového vybavenia špecifického pre umiestnenie JZ ako aj údajov špecializovaných národných inštitúcií za účelom ich porovnania, doplnenia a vyhodnotenia.

## 6.5 Aspekty projektu JZ

Kapitola BS je spracovaná podľa ustanovenia §19, ods.(2), písm. h) vyhlášky č.31/2012 Z. z. /14/. Môže odkazovať na iné časti BS, ktoré detailnejšie opisujú projekt JZ a splnenie bezpečnostných požiadaviek.

Kapitola BS načrtáva celkový bezpečnostný koncept projektu a prístup k zaisteniu bezpečnostných cieľov, všeobecných princípov, kritérií, charakteristík a všeobecných požiadaviek kladených na projekt JZ (bod 2.6 odporúčaní WENRA). Tie sú ustanovené v §3 a §5 vyhlášky č.430/2011 Z. z. a jej prílohách č.1 a č.3 /11/. Bezpečnostná správa preukazuje, že dané požiadavky sú splnené.

Bezpečnostná správa uisťuje, že v projekte JZ sú adekvátne zahrnuté bezpečnostné rezervy, zjednodušenia projektu, pasívne bezpečnostné charakteristiky, odstupňované reakcie bezpečnostných systémov, odolnosť voči poruchám zariadení a systémov, zálohovanie, kontrola stavu zariadení za prevádzky, prístup zisťovania únikov pred roztrhnutím a tiež aj akékoľvek iné projektové prístupy, ktoré môžu potenciálne zabrániť zlyhaniam a zvýšiť bezpečnosť JZ.

### 6.5.1 Všeobecné ciele, princípy a požiadavky na projekt JZ

V tejto sekcii BS je načrtnutý celkový bezpečnostný koncept projektu JZ. Sú zhrnuté bezpečnostné ciele, všeobecné princípy a všeobecné požiadavky prijaté pri projektovaní JZ. Bezpečnostné ciele zahŕňujú radiačné ciele a pravdepodobnostné bezpečnostné ciele. Bezpečnostné ciele a princípy sú odvodené od základných požiadaviek na jadrovú bezpečnosť, základných bezpečnostných cieľov jadrovej bezpečnosti, radiačnej ochrany a cieľov technickej bezpečnosti. Spôsob dosiahnutia bezpečnostných cieľov, spôsob naplnenia všeobecných princípov, charakteristík, všeobecných požiadaviek a spôsob ich zosúladenia je uvedený v nasledujúcich častiach BS.

#### 6.5.1.1 Riešenie jadrovej bezpečnosti, bezpečnostné funkcie a bezpečnostné charakteristiky

Bezpečnostná správa opisuje použitý bezpečnostný prístup k riešeniu bezpečnosti JZ.

Bezpečnostná správa opisuje bezpečnostné funkcie (bod 2.2 odporúčaní WENRA), ktoré musia byť plnené, aby sa zaistila bezpečnosť JZ počas spúšťania, normálnej prevádzky vrátane všetkých prevádzkových režimov, počas abnormálnej prevádzky, projektových havárií a v podmienkach rozšíreného projektu. Opis bezpečnostných funkcií zahrňuje nielen základné ale aj špecifické bezpečnostné funkcie ako napríklad zaistenie dostatočnej zásoby chladiva v jadrovom reaktore na zaistenie chladenia aktívnej zóny, riadenie koncentrácie

vodíka pod ochrannou obálkou jadrového reaktora, zaistenie potrebných obslužných podporných funkcií pre bezpečnostné systémy ako elektrické, pneumatické a hydraulické napájanie, mazanie a podobne.

Opísané sú opatrenia prijaté na dosiahnutie spoľahlivosti bezpečnostných funkcií.

Bezpečnostná správa preukazuje (príloha č.3, časť B, I., písm. B, ods.(1) až ods.(3) vyhlášky č.430/2011 Z. z.) 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 systémov, konštrukcií a komponentov, ktoré sú potrebné na splnenie bezpečnostných funkcií v rôznom čase po postulovaných iniciačných udalostiach;
- c) projekt 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 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, časť B, I., písm. B, ods.(4) vyhlášky č.430/2011 Z. z. musí byť splnenie uvedených požiadaviek v projekte JZ (písm. a) až c) doložené vykonanými deterministickými analýzami bezpečnosti, prípadne analýzami pravdepodobnostného hodnotenia bezpečnosti.

Bezpečnostná správa tiež uvádza ako projekt JZ zaisťuje plnenie základných bezpečnostných funkcií (príloha č.3, časť B, I., písm. B, ods.(5), vyhlášky č.430/2011 Z. z.). Tie musia byť plnené počas normálnej prevádzky, abnormálnej prevádzky a projektových havárií a primerane aj za podmienok rozšíreného projektu:

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

### 6.5.1.2 Ochrana do hĺbky

Táto časť BS všeobecne opisuje spôsob zahrnutia (zabezpečenia) koncepcie ochrany do hĺbky do projektu JZ. Bezpečnostná správa preukazuje, že koncepcia ochrany do hĺbky je uvažovaná pre všetky aktivity vzťahujúce sa k bezpečnosti JZ, a že v projekte sú úrovne ochrany a viacnásobné fyzické bariéry využité na to, aby poskytli ochranu proti abnormálnej prevádzke a havarijným podmienkam bez ohľadu na ich pôvod.

V BS je opísaný a zdôvodnený výber a realizácia fyzických bariér.

Bezpečnostná správa preukazuje, že sú splnené ciele ochrany do hĺbky pre JZ (príloha č.3, časť B, I., písm. C, ods.(1), vyhlášky č.430/2011 Z. z.).

Bezpečnostná správa preukazuje, že v projekte je ochrana do hĺbky zahrnutá tak, že projekt (príloha č.3, časť B, I., písm. C, ods.(2) vyhlášky č.430/2011 Z. z.):

- 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 zistenie 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.

Bezpečnostná správa preukazuje (príloha č.3, časť B, I., písm. C, ods.(3), vyhlášky č.430/2011 Z. z.), že projekt JZ, z hľadiska koncepcie 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.

Jednotlivé úrovne ochrany do hĺbky majú byť nezávislé, pokiaľ je to možné (bezpečnostný štandard MAAE, SSR-2/1, položka 7 /35/). Bezpečnostná správa preukazuje splnenie danej požiadavky.

Zariadenia určené na vykonanie bezpečnostných funkcií, ktoré majú byť plnené v prípade jednotlivých postulovaných iniciačných udalostí, sú v rozumne dosiahnuteľnej miere nezávislé od bezpečnostných zariadení, ktoré budú použité v prípade iniciačných udalostí s viacnásobnými postulovanými zlyhaniami.

Bezpečnostná správa preukazuje, že JZ spĺňa požiadavky kladené na ochranu a zachovanie celistvosti všetkých fyzických bariér a zabezpečenie všetkých úrovní ochrany. Je zohľadnená skutočnosť, že existencia viacnásobnej úrovne ochrany do hĺbky nie je dostatočným

zabezpečením pokračovania prevádzky JZ, ak je nefunkčná jedna úroveň ochrany. Môžu byť definované dovolené doby nepohotovosti bariér pre rôzne prevádzkové režimy. Príslušné dôkazy môžu byť uvedené v inej časti BS, na ktorú sa tu odkáže.

Požiadavky MAAE na koncepciu ochrany do hĺbky sú uvedené v bezpečnostnom štandarde /35/, položka 7.

#### 6.5.1.3 Havárie uvažované v projekte JZ

Bezpečnostná správa preukazuje (príloha č.3, časť B, I., písm. F vyhlášky č.430/2011 Z. z.), že projekt JZ:

- a) obsahuje zoznam projektových havárií 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 odstavky 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.

Uvedená časť BS môže obsahovať odkazy na časť BS zameranú na opis systémov JZ a ich porovnanie s projektom alebo inej časti BS.

#### 6.5.1.4 Radiačná ochrana, ventilačné systémy a filtračné systémy

Táto časť BS všeobecne opisuje prístup a naplnenie požiadaviek na zabezpečenie radiačnej ochrany uvedených v prílohe č.3, časť B, I., písm. G vyhlášky č.430/2011 Z. z. Bezpečnostná správa preukazuje, 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 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 nanajvýš zanedbateľné následky z ožiarenia;
- c) je vyhotovený tak, aby spĺňal ostatné požiadavky na radiačnú ochranu, požiadavky na ventilačné a filtračné systémy, a tiež zahŕňal technické bezpečnostné opatrenia a postupy

na kontrolu a zmiernenie možných následkov z ožiarenia. Požiadavky na ventilačné systémy a filtračné systémy sú ustanovené v prílohe č.3, časť B, I., písm. G, ods.(5), písm. c), e) a f) vyhlášky č.430/2011 Z. z.

#### 6.5.1.5 Zabránenie vzniku a rozvoju porúch zariadení

V tejto časti BS je všeobecne opísaný spôsob zabezpečenia predchádzaniu haváriám a prístup k zmierneniu následkov havárií. Požiadavky na zabránenie vzniku a rozvoju porúch zariadení sú ustanovené v prílohe č.3, časť B, I., písm. H vyhlášky č.430/2011 Z. z.

V BS je preukázané, že pri zaistení bezpečnostných funkcií je systematicky uvažované kritérium jednoduchej poruchy (príloha č.3, časť B, I., písm. H, ods.(3) vyhlášky č.430/2011 Z. z.). Konkretizácia požiadaviek všeobecne záväzných právnych predpisov na uvažovanie kritéria jednoduchej poruchy je vykonaná v bezpečnostnom návode ÚJD SR /23/. Kritérium jednoduchej poruchy je aplikované k bezpečnostnej skupine. Výskyt jednoduchej poruchy je potrebné uvažovať aj počas odstávky systému alebo zariadenia a jeho vyradenia do údržby či opravy, prípadne v situácii, keď je kvôli inému ohrozeniu znížené zálohovanie systému alebo zariadenia.

Nesplnenie kritéria jednoduchej poruchy je akceptovateľné vo výnimočných prípadoch a musí byť zdôvodnené v analýze bezpečnosti (príloha č.3, časť B, I., písm. H, ods.(4) vyhlášky č.430/2011 Z. z.).

V BS je preukázané, že na zariadeniach dôležitých z hľadiska jadrovej bezpečnosti, sú na ochranu voči poruchám so spoločnou príčinou a na dosiahnutie požadovanej spoľahlivosti uplatnené princípy zálohovania, rôznorodosti a nezávislosti (príloha č.3, časť B, I., písm. H, ods.(5) vyhlášky č.430/2011 Z. z.).

V BS je preukázané (príloha č.3, časť B, I., písm. H, ods.(6) a ods.(7) vyhlášky č.430/2011 Z. z.), že:

- a) projekt zabezpečuje vhodné preventívne a zmierňujúce opatrenia pri potenciálnej možnosti zaplavenia, vzniku požiaru, explózie, tvorby úlomkov, švihov potrubia, vplyvu prúdenia média alebo úniku kvapalín z porušených systémov, konštrukcií a komponentov alebo z iných zariadení v jadrovom zariadení;
- 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.

V BS je okrem toho preukázané (príloha č.3, časť B, I., písm. H, ods.(10) vyhlášky č.430/2011 Z. z.), že projekt JZ zahrňuje 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.

#### 6.5.1.6 Ochrana proti vonkajším javom

Táto časť poskytuje všeobecný opis opatrení projektu zameraných na uistenie sa, že systémy, konštrukcie a komponenty dôležité z hľadiska bezpečnosti sú adekvátne chránené

proti škodlivým vplyvom vonkajších javov uvažovaných v projekte JZ. Pre ochranu proti vonkajším javom (príloha č.3, časť B, I., písm. J vyhlášky č.430/2011 Z. z.) je v BS preukázané, 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 najväčšie 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 navrhnuté ochranné pásmo JZ.

#### 6.5.1.7 Správna technická prax a prevádzkové skúsenosti

Táto časť BS preukazuje (príloha č.3, časť B, I., písm. D vyhlášky č.430/2011 Z. z.) že:

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

#### 6.5.1.8 Výsledky výskumu v oblasti jadrovej bezpečnosti

Bezpečnostná správa preukazuje (príloha č.3, časť B, I., písm. E vyhlášky č.430/2011 Z. z.), 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.

### **6.5.2 Splnenie projektových požiadaviek, koncepcií, princípov, kritérií a cieľov**

Sekcia BS poskytuje stručné ale úplné stanovisko na konštatovanie súladu projektu JZ so všeobecnými požiadavkami, koncepciami, princípmi, kritériami a charakteristikami, ktoré samy o sebe odrážajú bezpečnostné ciele prijaté pre dané JZ.

Ak boli hlavné časti projektu modifikované, aby boli splnené požiadavky, koncepcie, princípy, kritériá, charakteristiky a ciele, tak je táto skutočnosť uvedená v tejto sekcii.

Opísané sú tu tiež všetky odchýlky od zvolených požiadaviek. Ak tieto požiadavky boli vyvinuté počas vývoja/ modernizácie projektu, je tu uvedený prehľad ich vývoja.

### 6.5.3 Kategorizácia vybraných zariadení do bezpečnostných tried

Sekcia BS poskytuje informácie o použitom prístupe a opisuje zásady na kategorizáciu systémov, konštrukcií a komponentov do bezpečnostných tried (príloha č.4, I., písm. l) a II. písm. g) vyhlášky č.431/2011 Z. z.).

Sekcia preukazuje splnenie ustanovení §3 vyhlášky č.430/2011 Z. z. a jej prílohy č.1. Zahŕňa informáciu o metódach použitých na uistenie sa, že systémy, konštrukcie a komponenty sú vhodné na vykonávanie projektom určených funkcií, a že pretrváva ich spôsobilosť plniť určené ciele a neustále vykonávať všetky požadované bezpečnostné funkcie určené v hodnotení projektu (predovšetkým pre funkcie požadované v analýzach bezpečnosti predložených v príslušnej kapitole BS).

Ak je možná interakcia medzi konštrukciami, systémami alebo komponentmi, tak sú uvedené detaily o spôsobe, ktorým sa v projekte uistilo, 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., písm. H, ods.(8) vyhlášky č.430/2011 Z. z.).

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, písm. C, písm. j) zákona NR SR č.541/2004 Z. z. v znení neskorších predpisov. V BS je uvedený odkaz na daný zoznam.

Bezpečnostná správa preukazuje splnenie požiadaviek na dokumentáciu a udržiavanie kategorizácie systémov, konštrukcií a komponentov.

Uvedené sú parametre životnosti zariadení JZ.

### 6.5.4 Stavby a stavebné konštrukcie

Sekcia BS poskytuje informácie o prístupe, požiadavkách, kritériách, technických normách a štandardoch použitých pri projektovaní stavieb a stavebných konštrukcií JZ dôležitých pre bezpečnosť. Uvedené sú všetky odchýlky od zvolených požiadaviek a dané je odôvodnenie odchýlok. Obsiahnutá je nasledujúca špecifická informácia:

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

### **6.5.5 Kvalifikácia zariadení a environmentálne faktory**

Podľa ustanovenia prílohy č.3, časť B, I., písm. A., ods.(15) vyhlášky č.430/2011 Z. z. projekt JZ musí obsahovať nároky na kvalifikáciu zariadení. Tie sú súčasťou požiadaviek na kvalitu jadrových zariadení (príloha č.6, písm. q) vyhlášky 431/2011 Z. z.) i vybraných zariadení (príloha č.8, písm. A., písm. c) vyhlášky 431/2011 Z. z.).

Táto sekcia preukazuje splnenie uvedených ustanovení. Opisuje kvalifikačnú procedúru použitú na potvrdenie toho, že zariadenia dôležité z hľadiska bezpečnosti sú spôsobilé spĺňať projektové požiadavky a udržať túto spôsobilosť aj v prípade, keď sú vystavené celému rozsahu určených individuálnych alebo kombinovaných environmentálnych zaťažení počas celej životnosti JZ. Ak sú na kvalifikáciu vybraných zariadení, či už testovaním alebo analýzou, použité kritériá, tak sú opísané v tejto sekcii. Kvalifikačný program uvažuje so všetkými identifikovanými a potenciálne relevantnými ničivými vplyvmi na zariadenie vrátane vnútorných a vonkajších javov a ohrození.

V prílohe k tejto sekcii je uvedený úplný zoznam vybraných zariadení, spolu s ich environmentálnou kvalifikáciou alebo na taký dokument odkazuje.

### **6.5.6 Ľudské faktory centier riadenia a ovládania**

V tejto sekcii BS je uvedený vzťah k ľudskému faktoru. Je preukázané, že ľudské faktory centier riadenia a ovládania na JZ boli náležite zvážené a ergonomicky korektne vyriešené.

Sekcia obsahuje opis princípov správania človeka – operátora, ktoré vysvetľujú nároky na techniky riešenia centier riadenia a ovládania zaručujúce spoľahlivý výkon obslužného personálu na týchto pracovných miestach.

## **6.6 Opis systémov JZ a ich porovnanie s projektom**

Kapitola BS podľa ustanovenia §19, ods.(2), písm. h) vyhlášky č.31/2012 Z. z. /14/ obsahuje detailný opis všetkých bezpečnostných systémov, detailný opis všetkých systémov, konštrukcií a komponentov (SKK) s vplyvom na bezpečnosť JZ ako aj bezpečnostných funkcií, ktoré plnia (bod 2.2 odporúčaní WENRA) a preukazuje ich súlad s požiadavkami ustanovenými na projekt JZ v prílohách č.1 a č.3 vyhlášky č.430/2011 Z. z. Zahrnutý je opis ich projektovej bázy a činností vo všetkých prevádzkových režimoch a stavoch vrátane odstavenia i havarijných podmienok (bod 2.2 odporúčaní WENRA) nevynímajúc podmienky rozšíreného projektu.

Okrem toho je v tejto časti BS uvedený aj opis systémov a zariadení, ktoré nie sú kategorizované ako dôležité z hľadiska jadrovej bezpečnosti, ale sú dôležité pre spoľahlivú prevádzku JZ. Na opis zariadení dôležitých z hľadiska prevádzky sú uplatnené zmiernené požiadavky, ktoré sú podrobnejšie uvedené v ďalšom texte. Výber zariadení dôležitých pre prevádzku, ktoré sú zaradené do hodnotenia v BS je odvodený od návodu MAAE /30/ a môže byť upravený (spravidla rozšírený) po dohode držiteľa povolenia a ÚJD SR.



Uvedené sú zmeny pôvodného projektu (§19, ods.(1), písm. a) vyhlášky č.58/2006 Z. z. v znení vyhlášky č.31/2012 Z. z.) (za pôvodný projekt sa považuje projekt, na základe ktorého bolo vydané povolenie UJD SR v predchádzajúcom licenčnom kroku).

Kapitoly k jednotlivým systémom/ konštrukciám/ komponentom sú organizované v členení:

- a) opis SKK (systému/ konštrukcie),
- b) technické hodnotenie,
- c) bezpečnostné hodnotenie.

### **Opis systémov, konštrukcií a komponentov**

Opis SKK je podrobný a obsahuje opis ich konštrukcie a funkčnosti pre všetky prevádzkové režimy a stavy JZ vrátane odstaveného bloku a havarijných podmienok. Podrobnosť opisu SKK je primeraná ich bezpečnostnej významnosti.

Každá sekcia opisu k jednotlivým zariadeniam poskytuje nasledujúcu informáciu:

- a) účel SKK, jeho seizmická, environmentálna a bezpečnostná kategorizácia (BT) ako aj vzťah SKK k JZ;
- b) opis konštrukcie a funkčnosti JZ, ktorý zahŕňa:
  - detailný opis funkčnosti a bezpečnostných funkcií SKK (základných/ špecifických) a ich porovnanie s projektom, opis projektovej bázy a činností vo všetkých prevádzkových režimoch a stavoch (vrátane odstaveného stavu) ako aj požiadavky na funkčnosť SKK pri havarijných podmienkach; pre systémy určené na riadenie ťažkých havárií aj požiadavky na činnosť SKK počas ťažkých havárií;
  - vysvetlenie, či SKK je normálne v nepretržitej prevádzke, prerušovanej prevádzke alebo v pohotovosti;
  - osobitné požiadavky na SKK vyplývajúce zo všeobecne záväzných právnych predpisov, technických noriem a štandardov týkajúce sa spoľahlivosti, zálohovania (ak ide o redundantné systémy potom opis prevádzky zariadenia v režime prevádzky/ pohotovosti a údržby) a vzájomných väzieb s inými systémami (napríklad zariadenia na izoláciu potrubí prechádzajúcich cez steny ochrannej obálky reaktora);
  - zabezpečenie elektrického napájania, zabezpečenie merania, ovládania a regulácie (u systémov, na ktoré sa to vzťahuje z blokovej a z núdzovej dozorne);
  - špecifické požiadavky vyplývajúce z pravdepodobnostného hodnotenia bezpečnosti (ak nejaké sú);
  - požiadavky vyplývajúce z prevádzkových skúseností a hodnotenia spätnej väzby; hlavné komponenty a ich umiestnenie; zjednodušené funkčné schémy;
- c) uvažovanie ľudského činiteľa v projekte vrátane:
  - uvažovanie ľudského faktora týkajúceho sa rozhrania človek – stroj pri normálnom nábehu a odstavení, pri abnormálnej prevádzke a prevádzke v havarijných podmienkach;
  - meracia inštrumentácia, ktorá je k dispozícii na monitorovanie prevádzky SKK;

- fyzické umiestnenie (prístupnosť k) SKK vyžadujúceho testovanie, údržbu a prevádzkové kontroly; displeje; výstražná signalizácia; fyzické blokovanie; indikácie prevádzkového a neprevádzkového stavu, t.j. stavu vyradenia z prevádzky na určitú dobu) alebo stavu preklenutia (by-pass) zariadenia;
- d) prevádzkové aspekty, ktoré zahŕňujú: vzájomné závislosti s prevádzkou iných SKK, technická špecifikácia požiadaviek na prevádzkyschopnosť SKK; požiadavky na prevádzkové skúšky a požiadavky na údržbu SKK;
- e) detailné prvky projektu SKK, ktoré zahŕňujú:
  - hlavné jednopólové schémy a ďalšie vybrané schémy podľa bezpečnostnej významnosti daného systému (pre elektrické systémy a systémy merania a regulácie);
  - schémy potrubných trás a inštrumentácie (pre systémy s tekutinami);
  - fyzické umiestnenie alebo výkresy s priestorovým zobrazením (týka sa predovšetkým potrubných trás);
  - opatrenia proti nadmernému tlaku, napríklad zabezpečovacie zariadenia a lokálne ochrany proti pretlaku (pre systémy s tekutinami);
  - ochranné zariadenia proti vnútorným a vonkajším ohrozeniam, napríklad vodotesné uzávery, štíty proti letiacim predmetom, 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;
  - vzájomné prepojenia s podpornými systémami zabezpečujúcimi chladenie, mazanie, odber vzoriek, chladenie vzduchom alebo protipožiarnu ochranu.

## Technické hodnotenie

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

Každá sekcia s technickým hodnotením obsahuje:

- a) identifikáciu osobitných technických požiadaviek, požiadaviek technických noriem a štandardov, požiadaviek dozoru a preukázanie ako je každá z týchto požiadaviek splnená v projekte SKK;
- b) krátke zhrnutie podpornej technickej informácie s odkazom na zdrojovú správu na preukázanie súladu s osobitnými technickými požiadavkami, technickými normami a štandardami, s požiadavkami dozorného orgánu;  
napríklad 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 konštrukcií štruktúrne analýzy, zo správ o skúškach elektromagnetickej interferometrie a rádiových interferometrickej interferencii, zo správ o nezávislých verifikačných a validačných analýzach softvéru a pod.

Pre technické hodnotenie systémov, s ktorých činnosťou sa uvažuje ako so zaručenou pri analýzach bezpečnosti (a podporných systémov, ktoré ich činnosť zabezpečujú), je rozsah technického hodnotenia rozšírený o nasledujúcu informáciu:

- c) hodnotenie bezpečnostných funkcií: SKK, 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;
- d) preukázanie, že fyzická separácia, elektrická izolácia a zariadenia na izoláciu tekutín ako aj požiadavky na environmentálnu kvalifikáciu sú dostatočné na vykonanie bezpečnostných funkcií, ktoré sú vyžadované počas a po vzniku vonkajších a vnútorných udalostí, ako sú napríklad seizmická udalosť, požiar, vnútorné alebo vonkajšie záplavy, extrémne meteorologické podmienky, silný vietor a interne generované letiace predmety (t.j. produkované vo vnútorných priestoroch);
- e) dokumentovanie, že výsledky vykonaných analýz jednoduchej poruchy sú zahrnuté v analyzovaných poruchových režimoch, a že sú aj v súlade s požiadavkami na uplatnenie kritéria jednoduchej poruchy v projektoch bezpečnostných systémov;
- f) analýzu spoľahlivosti (s uvažovaním porúch so spoločnou príčinou), ktorá má preukázať, že spoľahlivosť systému je dostatočná na zabezpečenie plnenia bezpečnostnej funkcie predpísanej pre hodnotený systém a zhodnotenú sú dosiahnuté výsledky;
- g) pre bezpečnostné systémy je preverené, či spoľahlivosť bola vyhodnotená aj metodikou FMEA (angl. „Failure Mode and Effect Analyse“) a zhodnotenú sú dosiahnuté výsledky.

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

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

### **Bezpečnostné hodnotenie**

Bezpečnostné hodnotenie SKK obsahuje stanovisko, ktoré sumarizuje technické podklady, na základe ktorých je posudzované SKK dôležité pre bezpečnosť považované za schopné plniť v projekte stanovenú bezpečnostnú funkciu. Takéto hodnotenie má byť založené na kombinácii preukázania splnenia všetkých použiteľných regulačných kritérií (s využitím návodov dozorných orgánov a technických noriem a štandardov) a/ alebo preukázané analýzami 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) je uvedené a preukázané, že má dostatočnú kapacitu na vykonanie bezpečnostných funkcií a že neexistuje odôvodniteľná jednoduchá porucha alebo chyba vybraných zamestnancov JZ, ktorá by mohla zmarit' vykonanie bezpečnostnej funkcie, pre ktorú bol daný systém navrhnutý.

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

Všeobecné požiadavky uvedené vyššie je potrebné v niektorých prípadoch doplniť o ďalšiu podrobnejšiu informáciu týkajúcu sa špecifických vlastností, charakteristík alebo funkcií, ktoré majú byť splnené pre každé SKK. Táto informácia, vzťahujúca sa k špecifickým SKK, je uvedená v nasledujúcich častiach tohto bezpečnostného návodu.

### 6.6.1 Reaktor

Sekcia BS obsahuje informácie týkajúce sa jadrového reaktora vo forme uvedenej v úvode dielu 6.6 tohto bezpečnostného návodu. Okrem toho je poskytnutá ďalšia informácia na preukázanie schopností jadrového reaktora vykonávať svoje funkcie počas uvažovanej doby životnosti vo všetkých v projekte uvažovaných stavoch JZ a prevádzkových režimoch. Príslušné požiadavky sú zhrnuté v nasledujúcom texte.

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

Bezpečnostná správa preukazuje splnenie požiadaviek všeobecne záväzných právnych predpisov na palivové články, aktívnu zónu jadrového reaktora a tlakovú nádobu reaktora uvedených v prílohe č.3, časť B, II., písm. A vyhlášky č.430/2011 Z. z. Konkretizácia zákonných požiadaviek je uvedená v bezpečnostnom návode ÚJD SR /28/.

Odporúčania MAAE na projekt aktívnej zóny jadrového reaktora sú uvedené v návode /45/.

#### 6.6.1.1 Projekt jadrového paliva

Opis projektu jadrového paliva obsahuje hlavné komponenty konštrukcie jadrového paliva ako je pracovná kazeta, havarijná a regulačná kazeta, palivový prúťik, palivová tabletká, dištančná mriežka, obalová rúra s bezpečnostným odôvodnením vybraných požiadaviek na projekt. Súčasťou opisu sú termicko-fyzikálne vlastnosti, fyzikálne vlastnosti a charakteristiky jadrového paliva, chemické zloženie a konštrukčné výkresy. Na konštrukčných výkresoch sú vyznačené hlavné rozmery a odchýlky rozmerov palivových článkov, palivových prúťikov, dištančných mriežok a obalových rúr. Bezpečnostné odôvodnenie požiadaviek na projekt okrem iného zahŕňa projektové ohraňovania pre palivo a jeho funkčné charakteristiky v termínoch želateľného (očakávaného) správania sa počas

ustanovených podmienok vrátane normálnej prevádzky, abnormálnej prevádzky a havarijných podmienok. Životnosť kaziet je podložená skúškami opísanými v samostatnej kapitole BS alebo dokumente, na ktorý BS odkazuje. Požiadavky na spôsob evidencie a kontroly jadrového paliva sú zhrnuté v časti 6.6.10 tohto bezpečnostného návodu.

#### 6.6.1.2 Projekt vnútorných častí reaktora

Opis projektu vnútorných konštrukcií a tlakovej nádoby reaktora zahrňuje:

- a) systém vnútorných konštrukcií, definovaných ako všeobecné vonkajšie súčasti jadrového paliva, t.j. konštrukcie, do ktorých je jadrové palivo umiestnené. Ďalej sú zahrnuté zodpovedajúce konštrukčné výkresy vnútorných častí reaktora a tlakovej nádoby reaktora;
- b) opis analytických nástrojov, metód a výpočtových programov (spolu s informáciou o overení, potvrdení a neurčitostiach) použitých na výpočet pevnosti a zaťaženia vnútorných častí reaktora;
- c) fyzikálne charakteristiky vnútorných konštrukcií /komponentov pre všetky v projekte uvažované stavy JZ vrátane termicko-hydraulických, pevnostných a mechanických charakteristík i očakávaného statického, dynamicko-mechanického zaťaženia, počet cyklov ako aj vplyv ožiarenia na schopnosť vnútorných konštrukcií vykonávať projektom stanovené funkcie počas životnosti JZ;
- d) významné podporné komponenty vrátane samostatných technických riešení a opatrení pre spomaľovanie neutrónov a umiestnenie jadrového paliva so zodpovedajúcimi konštrukčnými výkresmi a uvažovaním vplyvu prevádzky na vykonávanie stanovených funkcií, ako aj programy riadeného starnutia a/alebo programy kontrol/ inšpekcií na monitorovanie vplyvu ožiarenia a starnutia na vlastnosti vnútorných konštrukcií;
- e) program/ systém na monitorovanie správania sa a prevádzky aktívnej zóny reaktora, ktorý pokrýva opatrenia na kontrolu hustoty toku neutrónov, koncentrácie rozpustného absorbátora neutrónov, výšky hladiny a teploty chladiva;
- f) informáciu o ožiarení tlakovej nádoby reaktora.

#### 6.6.1.3 Jadrový projekt

Opis projektu neutrónovo-fyzikálnych vlastností a správania sa aktívnej zóny reaktora zahrňuje:

- a) opis neutrónovo-fyzikálnych požiadaviek na projekt vrátane ohraničení na riadenie reaktivity, napríklad ohraničenia na výkon jadrového reaktora (aktívnej zóny), na výkon palivového prútika (maximálny, lineárny, prevádzkový), ohraničenia na vyhorenie jadrového paliva/ palivového prútika, 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 vyhoriavajúcich 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) rozloženie výkonu v palivových prútkoch 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 v závislosti od vyhorenia jadrového paliva;
- f) preukázanie neutrónovo-fyzikálnej stability aktívnej zóny počas palivového cyklu s úvahami rozšírenými na všetky v projekte uvažované stavy JZ.

#### 6.6.1.4 Termicko-hydraulický projekt

Opis projektu termicko-hydraulických vlastností a správania sa aktívnej zóny zahŕňa:

- a) opis termicko-hydraulických požiadaviek na projekt aktívnej zóny a súvisiacich konštrukcií jadrového reaktora ako aj požiadavky prepojenia s termicko-hydraulickým projektom chladiaceho systému jadrového reaktora;
- b) hydraulické a termicko-hydraulické charakteristiky palivových článkov, aktívnej zóny reaktora a primárneho okruhu;
- c) opis analytických nástrojov, metód a výpočtových programov (spolu s informáciou o overení, potvrdení a neurčitostiach) použitých na výpočet termicko-hydraulických vlastností aktívnej zóny reaktora;
- d) projektové ohraničenia na teplotu jadrového paliva a pokrytia palivových prútkov, rezervu do krízy prestupu tepla;
- e) rozloženie prúdenia chladiva, tokov tepelnej energie, tlaku a teplôt so špecifikovaním projektových ohraničení;
- f) ohraničenie bezpečnej prevádzky jadrového reaktora a porovnanie projektových ohraničení s výpočtovými hodnotami.

#### 6.6.1.5 Materiály jadrového reaktora

Táto sekcia zahŕňa aj zdôvodnenie materiálov použitých pre konštrukcie a komponenty jadrového reaktora vrátane materiálov primárneho tlakového okruhu i materiálov poskytujúcich podporné funkcie ako aj samostatné funkcie moderátora. Takisto je poskytnutá informácia o fyzikálnych, chemických a mechanických vlastnostiach použitých materiálov, ich odolnosť proti korózii, rozmerová stabilita, pevnosť, húževnatosť, odolnosť proti trhlinám a defektom ako aj tvrdosť. Uvedené sú tiež vlastnosti a požiadavky na prevádzku tesnení a výstuží v primárnom okruhu.

#### 6.6.1.6 Funkčný projekt systémov riadenia reaktivity

V opise projektu systémov na riadenie reaktivity je preukázané, že systémy riadenia reaktivity vrátane prídavných zariadení na ich pohon a chladenie sú projektované a inštalované spôsobom, ktorý zaručuje požadovanú funkčnú prevádzkyschopnosť a sú

náležite izolované od iných zariadení, ktoré by mohli zamedziť vykonávanie riadenia reaktivity.

### 6.6.2 Primárny okruh a jeho pomocné systémy

Táto sekcia poskytuje informácie o primárnom okruhu a jeho pomocných systémoch vo forme uvedenej v úvode dielu 6.6 tohto bezpečnostného návodu. Okrem toho je uvádzaná informácia rozšírená o ďalšiu doplňujúcu informáciu na preukázanie zachovania integrity primárneho okruhu počas normálnej prevádzky, abnormálnej prevádzky a havarijných podmienok uvažovaných v projekte JZ.

Pre všetky komponenty primárneho okruhu a jeho pomocných systémov a pre všetky stavy JZ uvažované v projekte je poskytnutý opis a dôkazy preukazujúce správnosť výsledkov analytického hodnotenia i výsledkov štúdií pevnostnej a lomovej mechaniky. Je potrebné uviesť zoznam všetkých hodnotených konštrukcií a komponentov spolu so zoznamom použitých analytických nástrojov. Uvedené sú tiež odkazy na vykonané pevnostné analýzy a štúdie, aby bolo možné urobiť nadväzujúce hodnotenie alebo v prípade potreby skontrolovať predchádzajúce hodnotenie.

Poskytnutá je dostatočne detailná informácia preukazujúca súlad materiálov, postupov zhotovenia, metód inšpekcií, kontrol i použitých kombinácií zaťažení pre vnútorné konštrukcie jadrového reaktora a tlakovú nádobu reaktora so všeobecne záväznými právnymi predpismi, priemyselnými normami a štandardmi. To zahŕňa materiál, ožiarenie, tlakovo-teplotné limity a integritu tlakovej nádoby reaktora vrátane úvah o krehnutí.

Poskytnutý je opis a uvedené dôkazy preukazujúce správnosť projektových vlastností a správania sa primárneho okruhu a jeho pomocných systémov, ktoré boli použité na zaistenie splnenia bezpečnostných požiadaviek projektu danými systémami, konštrukciami a komponentmi. Zahnuté sú hlavné cirkulačné čerpadlá, parné generátory, hlavné uzatváracie armatúry, hlavné cirkulačné potrubia, kompenzátor objemu, odľahčovací a poistné ventily kompenzátora objemu, komponenty pre systém vstreku chladiva do kompenzátora objemu, komponenty pre systém normálneho dopĺňania a odpúšťania chladiva primárneho okruhu, komponenty pre systémy havarijného chladenia aktívnej zóny reaktora, komponenty pre odvod zostatkového tepelného výkonu jadrového reaktora (ak je aplikovateľné pre hodnotené JZ), komponenty pre drenáž a odvzdušňovanie primárneho okruhu, komponenty na riadenie chemického režimu chladiva primárneho okruhu a ďalšie.

Bezpečnostná správa preukazuje splnenie požiadaviek všeobecne záväzných právnych predpisov na primárny okruh a tlakovú nádobu reaktora uvedených v prílohe č.3, časť B, II., písm. A vyhlášky č.430/2011 Z. z.

Odporúčania MAAE na projekt primárneho okruhu a s ním spojených systémov sú uvedené v návode /43/.

### 6.6.3 Ochranná obálka jadrového reaktora

Sekcia obsahuje informácie týkajúce sa ochrannej obálky jadrového reaktora vo forme uvedenej v úvode dielu 6.6 tohto bezpečnostného návodu. Opis ochrannej obálky jadrového reaktora zahŕňa jej členenie, konštrukciu, výstelku, hermetické priechodky, dvere, technologické prielezy, uzatváracie armatúry, vzduchotechnické systémy, použité materiály, pokrytia a nátery. Opis je doplnený konštrukčnými výkresmi, schémami a odkazmi na podrobnejšiu informáciu a údaje, ak je to potrebné. Uvedené sú systémy a postupy na meranie a hodnotenie pevnosti/ tesnosti ochrannej obálky a trendy dosiahnutých výsledkov. Okrem toho je poskytnutá informácia na preukázanie schopnosti ochrannej obálky vykonávať svoje funkcie počas uvažovanej doby životnosti vo všetkých v projekte uvažovaných stavoch JZ a prevádzkových režimoch.

Bezpečnostná správa obsahuje kvantifikáciu parametrov ochrannej obálky alebo sa odvoláva na inú časť BS respektíve dokument, ktorý danú informáciou obsahuje.

Bezpečnostná správa preukazuje splnenie požiadaviek všeobecne záväzných právnych predpisov na systém ochrannej obálky jadrového reaktora uvedených v prílohe č.3, časť B, II., písm. D, ods.(1) až ods.(23) vyhlášky č.430/2011 Z. z.

Odporúčania MAAE na projekt ochrannej obálky jadrového reaktora sú uvedené v návode /44/.

### 6.6.4 Výkonné bezpečnostné systémy

Sekcia obsahuje informáciu o výkonných bezpečnostných systémoch vo forme uvedenej v úvode dielu 6.6 tohto bezpečnostného návodu. Požadovaná doplňujúca informácia je uvedená v nasledujúcom texte. Bezpečnostná správa preukazuje splnenie všeobecných i špecifických požiadaviek kladených na bezpečnostné systémy. Tie sú zhrnuté v prílohe č.3, časť B, I., písm. L a časť B, II., písm. I vyhlášky č.430/2011 Z. z.

#### 6.6.4.1 Systémy havarijného chladenia aktívnej zóny

Táto časť BS obsahuje informáciu o systémoch havarijného chladenia aktívnej zóny reaktora. Logika spúšťania a riadenia systémov môže byť opísaná v iných častiach BS s uvedením odkazov na tieto časti.

Bezpečnostná správa preukazuje splnenie požiadaviek všeobecne záväzných právnych predpisov kladených na systém chladenia aktívnej zóny reaktora uvedených v prílohe č.3, časť B, II., písm. C vyhlášky č.430/2011 Z. z.

#### 6.6.4.2 Systémy ochrannej obálky jadrového reaktora

Táto časť BS obsahuje informáciu o systémoch ochrannej obálky jadrového reaktora projektovanej na lokalizáciu havárií. Zahŕňa: systém na odvod tepla z ochrannej obálky, systém izolácie ochrannej obálky, systémy a ochrany proti nadmernému tlaku, respektíve podtlaku pod ochrannou obálkou, systémy na riadenie koncentrácie horľavých a výbušných



plynov ako aj systémy na odstraňovanie následkov havárií s únikom primárneho chladiva a rádioaktívnych látok pod ochrannú obálku jadrového reaktora.

Bezpečnostná správa preukazuje splnenie požiadaviek všeobecne záväzných právnych predpisov kladených na systémy ochrannej obálky jadrového reaktora uvedených v prílohe č.3, časť B, II., písm. D vyhlášky č.430/2011 Z. z.

Odporúčania MAAE na projekt systémov ochrannej obálky jadrového reaktora sú uvedené v návode /44/.

#### 6.6.4.3 Systémy na zaistenie obývateľnosti dozorní a riadiacich stredísk

Táto časť BS obsahuje informáciu o systémoch na zaistenie obývateľnosti a vytvorenie vhodných hygienických podmienok v dozorniach a riadiacich strediskách JZ. Zaistenie obývania dozorní a riadiacich stredísk je 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 alebo havarijných podmienok uvažovaných v projekte JZ 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 tieňenie, čistenie vzduchu i riadenie klimatických podmienok a skladovacích kapacít pre potraviny a vodu.

Bezpečnostná správa preukazuje splnenie požiadaviek všeobecne záväzných právnych predpisov na dozorne uvedených v prílohe č.3, časť B, I., písm. K a časť B, II., písm. H vyhlášky č.430/2011 Z. z.

#### 6.6.4.4 Systémy na odvod, odstraňovanie a riadenie koncentrácie rádioaktívnych látok

Táto časť BS obsahuje informáciu a údaje o systémoch na odvod, odstránenie 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. Okrem toho uvádza ďalšiu doplňujúcu informáciu na preukázanie prevádzkovej schopnosti predmetných systémov pri zohľadnení pH (záporný logaritmus koncentrácie iónov vodíka vo vodnom roztoku) chladiva a chemických podmienok, vplyvu projektového zaťaženia filtrov rádioaktívnymi látkami, ako aj vplyvu mechanizmov projektového úniku rádioaktívnych látok na prevádzkyschopnosť filtrov.

#### 6.6.4.5 Iné bezpečnostné systémy, podporné systémy pre bezpečnostné systémy a ďalšie technické zariadenia dôležité pre bezpečnosť

Táto časť BS obsahuje informáciu o iných bezpečnostných systémoch a dôležitých technických zariadeniach JZ (napríklad systém technickej vody dôležitej, systém super havarijného napájania parných generátorov, systém prepúšťacích staníc pary na parovodoch), ktoré nie sú opísané vo vyššie uvedených častiach 6.6.4.1 až 6.6.4.4.

Bezpečnostná správa preukazuje splnenie požiadaviek všeobecne záväzných právnych predpisov na bezpečnostné systémy uvedené v prílohe č.3, časť B, I., písm. L a časť B, II., písm. I vyhlášky č.430/2011 Z. z.

#### 6.6.4.6 Systémy na ochranu fyzických bariér alebo obnovenie základných bezpečnostných funkcií

Táto časť BS obsahuje informáciu o bezpečnostných zariadeniach, ktoré sú špeciálne projektované pre plnenie bezpečnostných funkcií, obnovenie bezpečnostných funkcií alebo ochranu fyzických bariér pred stratou ich integrity v prípade udalostí v podmienkach rozšíreného projektu alebo ťažkých havárií.

### 6.6.5 Systémy kontroly a riadenia

Táto sekcia BS obsahuje informáciu týkajúcu sa systémov kontroly a riadenia (SKR) vo forme uvedenej v úvode dielu 6.6 tohto bezpečnostného návodu. Snímače a prístrojové vybavenie jadrového reaktora merajú rozličné parametre a prenášajú namerané hodnoty do riadiacich a bezpečnostných systémov počas normálnej prevádzky, abnormálnej prevádzky i havarijných podmienok. Informácie a údaje poskytnuté v BS sú zamerané na meranie a s ním spojené zariadenia, ktoré predstavujú systémy ochrán ako aj systémy, ktoré sa vzťahujú na monitorovanie podmienok JZ vybranými zamestnancami JZ, odstavenie JZ a jeho udržanie v bezpečnom a stabilnom odstavenom stave po projektových haváriách ako aj haváriách v podmienkach rozšíreného projektu. Tiež je poskytnutá informácia o ďalších systémoch merania a regulácie používaných na riadenie JZ počas normálnej a abnormálnej prevádzky. Tie sú opísané za účelom preukázania, že ich zlyhanie neznemožní výzvu k činnosti a správne pôsobenie bezpečnostných systémov, alebo nepovedie k horším následkom ako sa uvažuje v analýzach bezpečnosti dokumentovaných v BS.

V BS je uvedená kategorizácia systémov kontroly a riadenia s použitím, odstupňovaného prístupu a požiadavky na ich funkčnosť a spoľahlivosť vo všetkých prevádzkových režimoch, stavoch a činnostiach. Požadovaná informácia môže odkazovať na iné časti BS alebo dokumenty, na ktoré sú urobené odkazy.

V BS je uvedený spôsob zabezpečenia verifikácie a validácie softvérových a hardvérových prostriedkov pre systémy kontroly a riadenia na báze počítačovej techniky. Požadovaná informácia môže odkazovať na iné časti BS alebo dokumenty, na ktoré sú urobené odkazy.

Odporúčania MAAE na systémy kontroly a riadenia sú zhrnuté v návode /38/.

#### 6.6.5.1 Architektúra systémov kontroly a riadenia

Táto časť BS poskytuje informácie o bezpečnostných vlastnostiach SKR ako celku. Uvádza zhodnotenie takých bezpečnostných aspektov ako napríklad: realizácia princípu obrany do hĺbky v rámci celej architektúry systémov SKR, o technickom zabezpečení požiadavky na oddelenie jednotlivých systémov podľa bezpečnostných tried, o adekvátnosti

odozvy systémov SKR na všetky postulované iniciačné udalosti a uvažované ťažké havárie, o plnení kritérií na zabránenie vzniku a rozvoji porúch systémami SKR.

#### 6.6.5.2 Systém automatických ochrán reaktora

Táto časť BS poskytuje informácie o systéme automatických ochrán jadrového reaktora vo forme uvedenej v úvode dielu 6.6 tohto bezpečnostného návodu. 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 ktorých 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 radiaciami 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.

Odporúčania na návrh, vývoj, testovanie, overovanie a potvrdenie softvéru bezpečnostných systémov kontroly a riadenia sú uvedené v návode MAAE /37/.

#### 6.6.5.3 Systém zaistenia bloku (systém pre aktivovanie výkonných bezpečnostných systémov)

Táto časť BS poskytuje informácie o systéme zaistenia bloku. Okrem toho obsahuje aj ďalšiu doplňujúcu informáciu požadovanú 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.

Odporúčania na návrh, vývoj, testovanie, overovanie a potvrdenie softvéru bezpečnostných systémov kontroly a riadenia sú uvedené napríklad v návode MAAE /38/;

- 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.

#### 6.6.5.4 Bezpečnostne významné meracie zariadenia a vizuálne prvky

Táto časť BS poskytuje informácie o bezpečnostne významných meracích zariadeniach a vizuálnych prvkoch.

Poskytnutá doplňujúca informácia zahrňuje:

- 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 kritických bezpečnostných funkcií.

#### 6.6.5.5 Diagnostické systémy a iné systémy merania a regulácie požadované pre bezpečnosť

Táto časť BS poskytuje informácie o zabezpečení JZ diagnostickými systémami a inými meracími systémami požadovaných pre zaistenie bezpečnosti JZ. Zahrnuté sú akékoľvek špecifické systémy potrebné pre riadenie ťažkých havárií, systémy na detekciu únikov, monitorovanie vibrácií a straty súčiastok, ochranné zabezpečovacie systémy uvažované v analýzach bezpečnosti na predchádzanie poškodenia bezpečnostne významného zariadenia a vzniku určitých typov havárií (napríklad armatúry na systémoch s tekutinami oddeľujúce nízkotlakovú a vysokotlakovú časť systému, ktorých zlyhanie môže viesť k havárii s únikom chladiva).

#### 6.6.5.6 Riadiace systémy, ktoré nie sú vyžadované ako dôležité pre bezpečnosť

Táto časť BS poskytuje stručnú informáciu o riadiacich systémoch. Bezpečnostná správa preukazuje, 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.

#### 6.6.5.7 Prevádzková (bloková) dozorňa

Táto časť BS poskytuje filozofiu uplatnenú v návrhu prevádzkovej dozorne. To obsahuje opis rozvrhnutia prevádzkovej dozorne s dôrazom na rozhranie človek - stroj. Ak bola vykonaná oficiálna previerka projektu prevádzkovej dozorne pri jej vývoji alebo modifikácii, sú tu zhrnuté jej výsledky a odkazy na podrobnejšiu informáciu.

Bezpečnostná správa preukazuje splnenie požiadaviek všeobecne záväzných právnych predpisov na dozorne uvedených v prílohe č.3, časť B, I., písm. K vyhlášky č.430/2011 Z. z.

#### 6.6.5.8 Núdzová dozorňa

Táto časť BS poskytuje opis rozvrhnutia núdzovej dozorne s dôrazom na rozhranie človek - stroj. Prostriedky (spôsob) fyzickej elektrickej izolácie systémov JZ a komunikačných signálov vedených do dozorní majú byť detailne opísané s cieľom preukázať, že núdzová dozorňa je nezávislá od prevádzkovej dozorne. Mechanizmus prenosu riadenia a komunikácie z prevádzkovej dozorne do núdzovej je podrobne opísaný s cieľom preukázať, ako bude tento prenos vykonaný počas havarijných podmienok (napríklad požiare).

Bezpečnostná správa preukazuje splnenie požiadaviek všeobecne záväzných právnych predpisov na dozorne uvedených v prílohe č.3, časť B, I., písm. K vyhlášky č.430/2011 Z. z.

#### 6.6.5.9 Havarijné riadiace stredisko

Táto časť BS opisuje havarijné riadiace stredisko, resp. záložné havarijné riadiace stredisko. Opísané sú technické prostriedky, ktoré zabezpečujú dostupnosť personálu k systémom pre riadenie a monitorovanie priebehu ťažkých havárií. Kapitola uvádza i rozsah vizualizácie bezpečnostne významných parametrov bloku s cieľom posúdiť splnenie požiadaviek v prílohe č.3, časť B, II., písm. H, ods.1, vyhlášky č.430/2011 Z. z. a všeobecne záväzných právnych predpisov na dozorne uvedených v prílohe č.3, časť B, I., písm. K vyhlášky č.430/2011 Z. z.

### 6.6.6 Elektrické napájanie

Táto sekcia BS poskytuje informáciu týkajúcu sa systémov elektrického napájania JZ vo forme uvedenej v úvode dielu 6.6 tohto bezpečnostného návodu.

Okrem toho je pre systémy elektrického napájania uvedená nasledujúca informácia:

- a) zabezpečenie systémov elektrického napájania;
- b) rozdelenie systémov napájania daného JZ vrátane rozdielnych systémových napätí a častí systémov, ktoré sú považované za dôležité;
- c) odôvodnenie funkčnej primeranosti systémov elektrického napájania vrátane vypínačov a ubezpečenie, že tieto systémy sú náležite zálohované, fyzicky oddelené, nezávislé a testované v súlade s projektovými kritériami; ochrana elektrických zariadení vrátane opatrení na vypnutie tejto ochrany v prípade havarijných podmienok;
- d) všeobecný opis vnútornej elektrickej siete JZ, jej prepojenie na iné siete a styčné body, alebo rozvodne. Prekontrolovaná je stabilita a spoľahlivosť siete vo vzťahu k bezpečnej prevádzke JZ i fyzické umiestnenie dispečerského strediska na riadenie výkonového zaťaženia siete spolu s opatreniami na komunikáciu medzi dispečerským centrom a JZ. Opísané sú hlavné prostriedky na regulovanie napätia a frekvencie vonkajšej elektrickej siete. Poskytnuté sú schémy liniek elektrického vedenia ukazujúce hlavné prepojenia siete;
- e) spoľahlivosť systémov elektrického napájania.

Bezpečnostná správa preukazuje splnenie požiadaviek všeobecne záväzných právnych predpisov na systémy elektrického napájania JZ ustanovených v prílohe č.3, časť B, I., písm. M a časť B, II., písm. J vyhlášky č.430/2011 Z. z.

Odporúčania MAAE na projekt systémov núdzového elektrického napájania sú zhrnuté v návode /42/.

#### 6.6.6.1 Vonkajšie elektrické systémy

Táto časť BS poskytuje informáciu o vonkajších elektrických systémoch týkajúcich sa JZ. Obsahuje opis systémov a hlavných zariadení vyvedenia elektrického výkonu JE a pripojenie JZ do energetickej sústavy s dôrazom na charakteristiky riadenia a ochrany (usporiadanie vypínačov, manuálne a automatické rozpojovacie vypínače). Zvláštny dôraz je kladený na projektové zabezpečenie, ktoré je použité na ochranu JZ pred vonkajšími elektrickými poruchami a na udržanie pripojenia JZ k energetickej sústave. Opis je doplnený elektrickou schémou. Je tiež poskytnutá informácia o spoľahlivosti vyvedenia výkonu a vonkajšej siete ako aj špecifické projektové opatrenia nevyhnutné na vysporiadanie sa s najčastejšími poruchami siete.

#### 6.6.6.2 Prevádzkové elektrické napájanie

Táto časť BS poskytuje informáciu 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.

### 6.6.6.3 Núdzové elektrické napájanie

Táto časť BS poskytuje informáciu o systéme núdzového napájania JZ.

Obsahuje 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.

### 6.6.6.4 Iné zdroje elektrického napájania

Táto časť BS obsahuje informáciu o ďalších zdrojoch a ich pripojení k JZ na zabezpečenie elektrického napájania v prípade výskytu udalostí v podmienkach rozšíreného projektu alebo ťažkých havárií (/35/, položka 68).

## 6.6.7 Pomocné systémy

Táto sekcia BS poskytuje informáciu o špecifických pomocných systémoch JZ vo forme uvedenej v úvode dielu 6.6 tohto bezpečnostného návodu.

#### 6.6.7.1 Vodné hospodárstvo

Táto časť BS poskytuje informáciu o systémoch vodného hospodárstva JZ. Zahrňuje systém dodávky vody pre JZ, vložené kruhy chladenia, systém technickej vody nedôležitej (ak je relevantné pre dané JZ), systém prípravy a rozvodu chemicky čistej vody, zariadenia na skladovanie čistého kondenzátu, systém úžitkovej vody, systém chladenia bazénu skladovania, odber vzoriek a pod.

#### 6.6.7.2 Pomocné systémy primárneho okruhu

Táto časť BS poskytuje informáciu o pomocných systémoch spojených s primárnym okruhom. Zahrňuje systémy dusíka a stlačeného vzduchu, systém drenáže zariadení a drenáž z podláh ochrannej obálky (špeciálna kanalizácia), systém dopĺňania a odpúšťania chladiva z primárneho okruhu, systém čistenia odpadových vôd, systém regenerácie kyseliny trihydroboritej ( $H_3BO_3$ ), odber vzoriek a pod.

Bezpečnostná správa preukazuje (príloha č.3, časť B, II., písm. B vyhlášky č.430/2011 Z. z.), že:

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

#### 6.6.7.3 Vzduchotechnické systémy

Táto časť BS poskytuje informáciu o vzduchotechnických systémoch (príloha č.3, časť B, I., písm. G, ods.(5), písm. c), e) a f) vyhlášky č.430/2011 Z. z.).

Zahrňuje vzduchotechnické systémy ochrannej obálky jadrového reaktora, vzduchotechnické systémy prevádzkovej dozorne, núdzovej dozorne, bazénu skladovania, sály jadrového reaktora, vetranie strojovne a iné.

#### 6.6.7.4 Ostatné pomocné systémy

Táto časť BS poskytuje informáciu o ďalších pomocných systémoch, ktorých činnosť môže ovplyvniť bezpečnosť JZ a nie sú pokryté nejakou inou časťou BS; napríklad systémy určené na komunikáciu (rádiová sieť), systémy mazania, spracovanie vypúšťaných plynov (spalovanie vodíka), prívod vzduchu, odvod tepla a splodín horenia z dieselových generátorov, palivové hospodárstvo, osvetlenie a zdroje napájania osvetľovania, pomocná kotolňa, systémy dekontaminácie, špeciálna práčovňa a pod.

### 6.6.8 Systém premeny energie

Táto sekcia BS obsahuje informáciu a údaje o systéme premeny výkonu JE vo forme uvedenej v úvode dielu 6.6 tohto bezpečnostného návodu. Uvádzaná informácia obsahuje opis hlavných parovodov a armatúr na parovodoch, resp. hlavnom parnom kolektore. Ďalej sa okrem iného odporúča zahrnúť:



- a) požiadavky na prevádzkovanie turbogenerátorov pre normálnu prevádzku a abnormálnu prevádzku (havarijné podmienky);
- 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 parných generátorov; charakterizovaný má byť vodno-chemický režim sekundárneho okruhu a použité materiály konštrukcií pre transport pary, kondenzátu i vody napájania parných generátorov.

### 6.6.9 Ochrana proti požiarom

Táto sekcia BS obsahuje informáciu o protipožiarnej ochrane a činnostiach protipožiarnej ochrany vo forme uvedenej v úvode dielu 6.6 tohto bezpečnostného návodu, alebo odkazuje na dokumentáciu, kde je požadovaná informácia uvedená. Oprávňuje opatrenia prijaté v projekte JZ na zaistenie ochrany proti požiarom. Všeobecné požiadavky na ochranu proti požiarom sú uvedené v prílohe č.3, časť B, I., písm. I a tiež aj v prílohe č.4, časť B, I., písm. E vyhlášky č.430/2011 Z. z. Osobitné požiadavky na projekt JZ s jadrovým reaktorom, z pohľadu protipožiarnej ochrany, sú zhrnuté v prílohe č.3, časť B, II., písm. G vyhlášky č.430/2011 Z. z.

Okrem toho BS preukazuje, že projekt JZ náležite zaisťuje 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 sú navrhnuté nehorľavé materiály, materiály nešíriace oheň a konštrukcie s dostatočnou požiarou odolnosťou. Okrem toho má JZ k dispozícii kvalifikované požiaro-technické zariadenia a protipožiarne systémy. Požiaro-technické zariadenia sú 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., písm. I, ods.(1) až ods.(4) vyhlášky č.430/2011 Z. z.).

V BS je vyhodnotená úspešnosť projektu JZ vzhľadom na ochranu proti požiarom. Je preukázané (príloha č.3, časť B, II., písm. G vyhlášky č.430/2011 Z. z.), 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 analýzám bezpečnosti. alebo v dokumentácii, na ktorú sa tu odkáže.

Konkretizované požiadavky na ochranu proti požiarom z pohľadu jadrovej bezpečnosti vo väzbe na zákon č.314/2001 Z. z. o ochrane pred požiarom v znení neskorších predpisov a jeho vykonávacie vyhlášky (príloha č.4, časť B, I., písm. E vyhlášky č.430/2011 Z. z.) sú uvedené v bezpečnostnom návode ÚJD SR /22/.

Odporúčania MAAE na ochranu proti vnútorným požiarom a výbuchom sú zhrnuté v návode /41/.

## 6.6.10 Nakladanie s jadrovým palivom a jeho skladovanie

Požiadavky pri nakladaní s jadrovými materiálmi a vyhoreným jadrovým palivom ustanovujú §2, §15 a §16 vyhlášky č.30/2012 Z. z. /13/. Požiadavky na evidenciu jadrových materiálov ustanovujú §3 až §5 vyhlášky č.54/2006 Z. z. /7/.

Táto sekcia BS poskytuje informáciu vo forme uvedenej v úvode dielu 6.6 tohto bezpečnostného návodu týkajúcu sa systémov, konštrukcií, činností a organizačných pokynov na nakladanie s jadrovým palivom a jeho skladovaním pred prepracovaním alebo uložením. To zahŕňa tieňenie, manipuláciu, skladovanie, chladenie, prenos a prepravu jadrového paliva. Preukazuje splnenie požiadaviek na spôsob evidencie a kontroly jadrového paliva (§19, ods.(1), písm. e) vyhlášky č.58/2006 Z. z. v znení vyhlášky č.31/2012 Z. z. /14/) a nakladanie s ním.

Odporúčania MAAE na nakladanie s jadrovým palivom sú uvedené v bezpečnostnom návode MAAE /39/.

### 6.6.10.1 Čerstvé jadrové palivo

Táto časť informuje o systémoch, opatreniach a organizačných pokynoch na nakladanie a skladovanie čerstvého jadrového paliva vo forme uvedenej v úvode dielu 6.6 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 obsluhu, obyvateľstvo a životné prostredie na tak nízkej úrovni, akú možno rozumne dosiahnuť pri zohľadnení technických, ekonomických a spoločenských faktorov a zaistenie podkritickosti jadrového paliva.

### 6.6.10.2 Vyhorené jadrové palivo

Táto časť informuje o systémoch, konštrukciách, opatreniach a organizačných pokynoch na nakladanie a skladovanie vyhoreného jadrového paliva vo forme uvedenej v úvode dielu 6.6 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 mokrych skladoch vyhoreného jadrového paliva, účinnú ventiláciu skladovacích priestorov zabraňujúcu hromadeniu rádioaktívnych plynov, radiačnú ochranu, zabezpečenie trvalého zdroja energie na udržanie bezpečnostných systémov v činnosti, seizmická odolnosť skladu a skladovania vyhoreného jadrového paliva, monitorovanie vplyvu prevádzky skladu a skladovania vyhoreného jadrového paliva na životné prostredie, zásielky (dodávky) jadrového paliva a jeho prepravu.

### 6.6.11 Nakladanie s rádioaktívnymi odpadmi

Táto sekcia BS informuje o systémoch a zariadeniach na nakladanie s rádioaktívnymi odpadmi vo forme uvedenej v úvode dielu 6.6 tohto bezpečnostného návodu. Zahrňuje tie charakteristické znaky a vlastnosti projektu 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 plynné, kvapalné a pevné, pričom pre každú kategóriu je uvedené zdôvodnenie navrhnutého výberu príslušných zariadení na nakladanie s nimi. Zahnuté sú všetky systémy, konštrukcie a komponenty určené pre nakladanie s rádioaktívnymi odpadmi a takisto prístroje a zariadenia včlenené do monitorovania možných únikov rádioaktívnych látok.

Bezpečnostná správa preukazuje, že sú splnené požiadavky ustanovené v §4 vyhlášky č.30/2012 Z. z. /13/ na zariadenia určené na nakladanie s rádioaktívnymi odpadmi.

### 6.6.12 Iné systémy

V rámci tejto sekcie sú opísané všetky ďalšie systémy, ktoré plnia bezpečnostné funkcie, alebo môžu pomáhať, podporovať či ovplyvňovať činnosť bezpečnostných systémov alebo systémov na ochranu integrity fyzických bariér.

## 6.7 Analýzy bezpečnosti

Táto kapitola BS vychádza z ustanovenia §19, ods.(2), písm. j) vyhlášky č.31/2012 Z. z. /14/. Obsahuje opis vykonaných 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 na úniky rádioaktívnych látok (bod 2.7 odporúčaní WENRA). Opis obsahuje najdôležitejšie vstupné údaje, metodiku analýz, výsledky a ich vyhodnotenie i limity použitia. Opísané sú tiež bezpečnostné rezervy (bod 2.7 odporúčaní WENRA).

Táto kapitola BS spravidla odkazuje na iné časti BS alebo dokumenty s podrobnejšou informáciou, na ktoré sú robené odkazy.

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

Vypracovanie analýz bezpečnosti a vyhodnotenie ich výsledkov je požadované vo viacerých všeobecne záväzných právnych predpisoch, ktoré vydal ÚJD SR (príloha č.1, písm. C, písm. j) zákona NR SR č.541/2004 Z. z. v znení neskorších predpisov, §19 ods.(2), písm. j) a §20 vyhlášky č.58/2006 Z. z. v znení vyhlášky č.31/2012 Z. z. /14/, §9 vyhlášky č.33/2012 Z. z. /16/, príloha č.3, časť B, I., písm. B, ods.(4) a písm. H, ods.(9) vyhlášky č.430/2011 Z. z. /11/, a ďalšie). Rozsah deterministických analýz bezpečnosti je ustanovený v prílohe č.3, časť B, II., písm. E vyhlášky č.430/2011 Z. z.); Rozsah pravdepodobnostných analýz bezpečnosti

je ustanovený v §20 vyhlášky č.31/2012 Z. z. /14/); Rozsah analýz vonkajších udalostí je ustanovený v prílohe č.3, časť B, II., písm. E vyhlášky č.430/2011 Z. z.). Ich konkretizácia vo väzbe na analýzy bezpečnosti je vykonaná v bezpečnostných návodoch ÚJD SR: Požiadavky na deterministické analýzy bezpečnosti JE s VVER-440/V213 /20/ a Požiadavky na vypracovávanie analýz a štúdií pravdepodobnostného hodnotenia bezpečnosti /25/ a príslušných bezpečnostných návodov 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.31/2012 Z. z.).

### **6.7.1 Bezpečnosť normálnej prevádzky**

Bezpečnostná správa preukazuje, že normálna prevádzka JZ je bezpečná, t.j. je potrebné preukázať, že aktivita chladiva (aktivita špecifických rádioizotopov v chladive primárneho a sekundárneho okruhu), výpuste a radiačné dávky na zamestnancov JZ a obyvateľstvo sú v rámci povolených limitov. Pritom je potrebné uvažovať limitné počiatkové a okrajové podmienky hodnotenia bezpečnosti vrátane porušenia tesnosti palivových prútikov a všetkých plánovaných výpustov rádioaktívnych látok. V BS sú uvažované 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 odstavenia JZ a etapa vychladzovania;
- e) odstavenie jadrového reaktora do horúceho a studeného stavu;
- f) režim otvoreného reaktora a výmena paliva;
- g) nakladanie s čerstvým a vyhoreným jadrovým palivom.

### **6.7.2 Deterministické analýzy**

Táto sekcia BS obsahuje deterministické analýzy, ktoré sú vykonané na ocenenie a 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 prešetrenie neutrónovo-kinetických, termicko-hydraulických, pevnostných a rádiologických aspektov danej postulovanej iniciačnej udalosti alebo viacnásobných zlyhaní.

V súlade s prílohou č.3, časť B, II., písm. E, ods.(6) vyhlášky č.430/2011 Z. z. analýzy bezpečnosti projektových havárií musia zohľadňovať neurčitost' 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., písm. E, ods.(4) vyhlášky č.430/2011 Z. z.), pričom možno používať modifikované kritériá prijateľnosti. Ako uvádza bezpečnostný návod ÚJD SR /20/, 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 je potrebné 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 obsahuje 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., písm. A, ods.(12) vyhlášky č.430/2011 Z. z.).

Minimálny zoznam postulovaných iniciačných udalostí a scenárov havarijných podmienok, na ktoré musí byť spracovaná analýza odozvy daného JZ je uvedený v prílohe č.3, časť B, II., písm. E vyhlášky č.430/2011 Z. z. 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 /20/.

Uvedené sú kritériá prijateľnosti pre zachovanie integrity bariér (príloha č.3, časť B, I., písm. A, ods.(12) vyhlášky č.430/2011 Z. z.), 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, časť B, II., písm. F vyhlášky č.430/2011 Z. z. Príklady kritérií prijateľnosti pre jadrové elektrárne s VVER-440/V213 sú uvedené v prílohách bezpečnostného návodu ÚJD SR /20/ a /28/.

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

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 /24/.

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. /12/).

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

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

### **6.7.3 Pravdepodobnostné analýzy**

Pre možné lepšie pochopenie stavov, ktoré majú vplyv na bezpečnosť JZ, vyčíslenie ich pravdepodobnosti, resp. frekvencie výskytu, ocenenie potenciálnych následkov a neurčitostí spojených s číselným odhadom sú deterministické analýzy rozšírené o pravdepodobnostné hodnotenie bezpečnosti (ďalej „PSA“). PSA model predstavuje detailný, integrovaný a reálny model JE, jeho systémov, zariadení a ľudských zásahov pre široké spektrum iniciačných udalostí. Je vhodným prostriedkom na pochopenie rôznych špecifických súvislostí JZ, 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 JZ. Cieľom PSA štúdie je poskytnúť kvalitatívne a kvantitatívne informácie o projekte, prevádzke a vplyve JZ na životné prostredie vrátane systematického hodnotenia rizika.

Zákonné požiadavky na rozsah a obsah analýz pravdepodobnostného hodnotenia bezpečnosti sú uvedené v prílohe č.1, písm. C, j) zákona NR SR č.541/2004 Z. z. v znení neskorších predpisov, §20 vyhlášky č.31/2012 Z. z. /14/. Požiadavky na aktualizáciu štúdií pravdepodobnostného hodnotenia bezpečnosti prvej a druhej úrovne sú uvedené v prílohe č.4, časť B, II., písm. C, ods.(9) vyhlášky č.430/2011 Z. z. Konkretizácia požiadaviek všeobecne záväzných právnych predpisov je vykonaná v bezpečnostnom návode ÚJD SR /25/.

V tejto časti BS je stručne charakterizovaný rozsah PSA analýz, metódy, ktoré sú použité na ich vypracovanie a napočítané výsledky. Okruhy, zahrnuté do charakteristiky rozsahu PSA analýz obsahujú:

- a) zdôvodnenie zvoleného rozsahu PSA štúdie;
- b) modelovanie havarijného reťazca vrátane postupnosti udalostí a modelovania systémov, analýzu ľudského činiteľa, analýzu závislostí a havarijné reťazce a stavy poškodenia JZ;
- c) ocenenie použitých dát a odhad zvolených parametrov vrátane ocenenia frekvencie iniciačných udalostí, spoľahlivosti komponentov, pravdepodobnosti porúch so spoločnou príčinou a pravdepodobnosti ľudských chýb;
- d) kvantifikáciu havarijného reťazca vrátane analýz neurčitostí, analýz dôležitosti a analýz citlivosti;

e) analýzu zdrojového člena a ocenenie následkov na životné prostredie v okolí JZ.

Bezpečnostná správa obsahuje zhodnotenie napočítaných výsledkov PSA analýz. Nie je nutné, aby BS obsahovala podrobnú správu o PSA štúdiu, tá môže byť v samostatnom dokumente a v BS bude uvedený na tento dokument odkaz. Avšak zhodnotenie výsledkov má takú formu, aby boli jasne preukázané kvantitatívne hodnoty kritérií rizika a tie aspekty konštrukcie a prevádzky JE, ktoré sú najdôležitejšími prispievateľmi ku kvantitatívnym hodnotám kritérií rizika.

V prípade, že pre JZ sú použité kvantitatívne pravdepodobnostné kritériá bezpečnosti, tak je uvedený ich vzťah k medzinárodným akceptovateľným požiadavkám. Do BS je zaradené porovnanie dosiahnutých výsledkov PSA s týmito kritériami a zhodnotené je ich splnenie. Navrhnuté sú opatrenia na zvýšenie bezpečnosti JZ.

#### **6.7.4 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.

V BS sú opísané a vyhodnotené výsledky analýzy odozvy JZ na vonkajšie postulované iníciačné udalosti (príloha č.3, časť B, II., písm. E, ods.(2) vyhlášky č.430/2011 Z. z. /11/) uvažované v projekte JZ a udalosti zahrnuté do podmienok rozšíreného projektu.

Pri spracovávaní analýz je možné postupovať podľa metodiky uvedenej v príslušných návodoch MAAE a WENRA.

#### **6.7.5 Zhodnotenie výsledkov analýz bezpečnosti a ich nezávislé overenie**

V tejto časti BS sú komplexne zhodnotené a zhrnuté dosiahnuté výsledky analýz bezpečnosti opísané v predchádzajúcich častiach BS.

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

Podľa ustanovenia §19, ods.(2), písm. j) vyhlášky č.31/2012 Z. z. 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. Overovanie pokrýva metodiku analýzy bezpečnosti, hlavné predpoklady analýzy, obmedzenia modelovania, kritériá, vyhodnotenie výsledkov analýz a závery. Vymedzená je oblasť použiteľnosti výsledkov analýz. Vybrané výsledky sú prepočítané a/ alebo porovnané s výsledkami analogických analýz vykonanými pre dané alebo podobné JZ.

## 6.8 Postup a výsledky uvedenia JZ do prevádzky

Táto časť BS je zameraná na postup uvedenia JZ do prevádzky a jeho výsledky. Je spracovaná podľa ustanovenia §19, ods.(2), písm. k) vyhlášky č.58/2006 Z. z. v znení vyhlášky č.31/2012 Z. z. /14/. 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, písm. C zákona č.541/2004 Z. z. v znení neskorších predpisov /1/, §13, §15, §16 a §19 ods.(2), písm. k) vyhlášky č.31/2012 Z. z. a príloha č.4, časť B, I. a II. vyhlášky č.430/2011 Z. z.

Držiteľ povolenia (žiadateľ o povolenie) ešte pred zahájením prevádzky preukáže, že JZ je pripravené na prevádzku.

Proces, ktorý bol použitý na preukázanie pripravenosti JZ na uvádzanie do prevádzky a prevádzku je vysvetlený v tejto časti BS. Obsiahnutý je 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, písm. 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.

Predprevádzková BS okrem toho obsahuje zoznam skúšok, ktoré treba realizovať (boli realizované) v jednotlivých etapách procesu uvádzania do prevádzky. Zahrňuje opis skúšok pre vybrané zariadenia (§15 vyhlášky č.58/2006 Z. z. v znení vyhlášky č.31/2012 Z. z.), cieľ,



metodiky, spôsob a termín vyskúšania vybraných zariadení s vyznačením dôležitosti a významnosti/ priorit 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., písm. A, ods.(22) až ods.(26) vyhlášky č.430/2011 Z. z.), tak BS uvádza opis programov opätovného spúšťania, kritériá úspešnosti a vyhodnotenie výsledkov s uvedením odkazov na súhrnné správy o výsledkoch opätovného spúšťania.

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 vyhlášky č.31/2012 Z. z.).

Konkretizácia požiadaviek všeobecne záväzných právnych predpisov na testy programu fyzikálneho spúšťania je vykonaná v bezpečnostnom návode ÚJD SR /29/.

Požiadavky MAAE na uvádzanie JZ do prevádzky sú zhrnuté v bezpečnostnom štandarde /36/, časť 6 a návode /48/.

## **6.9 Podmienky prevádzky**

Bezpečnostná správa obsahuje informáciu o významných podmienkach prevádzky, ktoré sú počas životnosti JZ dôležité z hľadiska jadrovej bezpečnosti. Je spracovaná podľa ustanovenia §19, ods.(2), písm. l) vyhlášky č.31/2012 Z. z. Opisuje prevádzkové predpisy pre normálnu prevádzku, abnormálnu prevádzku a havarijné podmienky, návody na riadenie ťažkých havárií, opatrenia na pravidelnú údržbu, kontroly a skúšky, kvalifikáciu a odbornú prípravu zamestnancov, programy spätnej väzby prevádzkových skúseností a program riadeného starnutia (bod 2.8 odporúčaní WENRA). 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.

### **6.9.1 Prevádzkové predpisy**

Prevádzkové predpisy sú súčasťou dokumentácie potrebnej k žiadosti o povolenie na uvádzanie JZ do prevádzky a prevádzku (príloha č.1, písm. 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 vyhlášky č.31/2012 Z. z., príloha č.4, časť B, I., písm. G. vyhlášky č.430/2011 Z. z.). Bezpečnostná správa preukazuje splnenie daných ustanovení.

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

#### 6.9.1.1 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 ne kladené (§19, ods.(1), písm. d) vyhlášky č.58/2006 Z. z. v znení vyhlášky č.31/2012 Z. z.).

#### 6.9.1.2 Postupy pre riešenie núdzových stavov

Táto časť BS zahŕňa opis udalostne a/ alebo príznakovo orientovaných predpisov pre riešenie núdzových stavov (príloha č.4, časť B, I., písm. G. vyhlášky č.430/2011 Z. z.). 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 potvrdenia predpisov.

Je preukázané, že pri vývoji predpisov bol zohľadnený vplyv ľudského činiteľa, a že predpisy plnia požiadavky na ne kladené (§19, ods.(1), písm. d) vyhlášky č.58/2006 Z. z. v znení vyhlášky č.31/2012 Z. z.).

#### 6.9.1.3 Návod na riadenie ťažkých havárií

Táto časť BS poskytuje charakteristiku zvoleného prístupu na riadenie ťažkých havárií a vysvetľuje a odôvodňuje príslušné predpisy na zmierňovanie následkov ťažkých havárií v prípade ich vzniku (príloha č.4, časť B, I., písm. G. vyhlášky č.430/2011 Z. z.). Je potrebné preukázať, že v návodoch sú zohľadnené všetky 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 ne 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.

### 6.9.2 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. /10/, príloha č.4,

časť B, I., písm. H a časť B, II., písm. E vyhlášky č.430/2011 Z. z. /11/). V BS je preukázané, že uvedené požiadavky sú splnené.

Bezpečnostná správa poskytuje 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 BS 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 zo 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 zaisťuje, 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.

### **6.9.3 Aktívna zóna reaktora a nakladanie s jadrovým palivom**

Táto časť BS preukazuje, 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., písm. C, ods.(4) vyhlášky č.430/2011 Z. z.) so stanovením príslušných bezpečnostných charakteristík aktívnej zóny reaktora, ktoré sú porovnané s údajmi

a charakteristikami uvedenými v BS (časť BS venovaná opisu systémov a ich porovnaníu 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 návody na riešenie udalostí s poškodením palivových článkov alebo havarijných a regulačných kaziet na minimalizovanie štiepných, resp. aktivovaných produktov v chladive alebo vo vypúšťaných plynoch.

Požiadavky na nakladanie s vyhoreným jadrovým palivom ustanovuje všeobecne záväzný právny predpis, ktorý vydal ÚJD SR /13/.

#### **6.9.4 Riadenie starnutia**

Riadené starnutie predstavuje jednu z oblastí komplexného periodického hodnotenia jadrovej bezpečnosti (§8 vyhlášky č.33/2012 Z. z. /16/). Požiadavky na proces riadenia starnutia sú konkretizované v bezpečnostnom návode ÚJD SR /26/.

Táto časť BS opisuje stratégiu a programy riadeného starnutia realizované na JZ, metódy na identifikáciu zariadení, respektíve ich častí, ktoré môžu byť ovplyvnené starnutím. Bezpečnostná správa preukazuje, že programy riadeného starnutia realizované na JZ sú systematické a efektívne.

#### **6.9.5 Riadenie zmien**

Všeobecné požiadavky na vykonávanie a dokumentovanie vykonávaných zmien špecifikuje všeobecne záväzný právny predpis vydaný ÚJD SR – príloha č.4, časť B, I., písm. D, ods.(4) až (9), vyhlášky č.430/2011 Z. z. /11/.

Táto časť BS vysvetľuje 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 systémov, konštrukcií a komponentov, limitov a podmienok bezpečnej prevádzky, predpisov zariadenia a procesného softvéru. Treba preukázať, že sú zahrnuté trvalé i dočasné zmeny zariadenia. 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. Je potrebné preukázať, že pri implementácii zmien boli splnené požiadavky na riadenie bezpečnosti.

### 6.9.6 Kvalifikácia a odborná príprava zamestnancov

Splnenie kvalifikačných požiadaviek vybraných zamestnancov a odborne spôsobilých zamestnancov je predmetom schvaľovania podľa §7, ods.(14) zákona NR SR č.541/2004 Z. z. v znení neskorších predpisov v rámci správneho konania (príloha č.1, písm. 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. /5/ v znení vyhlášky č.34/2012 Z. z. /17/. Ich splnenie dokumentuje držiteľ povolenia (žiadateľ o povolenie) v samostatných dokladoch predkladaných na ÚJD SR.

Informácia poskytnutá v BS potvrdzuje, 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 plno rozsahového simulátora sú v BS stručne charakterizované a odrážajú stav, charakteristiky a správanie sa JZ. V BS je potrebné preukázať, že program prípravy je systematický.

### 6.9.7 Riadenie činnosti personálu

V tejto časti BS sú opísané postupy riadenia súvisiace s pracovnou činnosťou personálu. Je vysvetlené ako je organizačne zaistené, že vybraní zamestnanci v prevádzkovej dozorni, ako aj ostatný personál operatívneho riadenia JZ sú schopní pracovať efektívne v každej prevádzkovej situácii vrátane obsadenia a striedania zmien a ďalších faktorov vplyvujúcich na pracovnú činnosť človeka.

### 6.9.8 Spätná väzba z prevádzkových skúseností

Požiadavky na spätnú väzbu z prevádzkových skúseností sú špecifikované v prílohe č.4, časť B, I., písm. I vyhlášky č.430/2011 Z. z. a bezpečnostná správa preukazuje ich splnenie.

V tejto časti BS je vysvetlený 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 informovania dozorného orgánu v zmysle všeobecne záväzných právnych predpisov (vyhláška č.48/2006 Z. z. v znení vyhlášky č.32/2012 Z. z. /15/ a §6, ods.(6) vyhlášky č.55/2006 Z. z. v znení vyhlášky č.35/2012 Z. z. /18/). 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.

V BS 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.

### **6.9.9 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, časť B, I., II. a III., písm. D vyhlášky č.430/2011 Z. z. /11/ a §3 až §5 vyhlášky č.54/2006 Z. z. /7/.

V tejto časti BS sú vysvetlené opatrenia na tvorbu, príjem, triedenie, kontrolu, obnovu, uchovávanie, aktualizáciu, revíziu a odstraňovanie dokumentácie a záznamov súvisiacich s prevádzkovými aktivitami počas celej životnosti JZ. Zvláštny dôraz pritom treba klásť na aktivity súvisiace s riadením konfigurácie, nakladaním s odpadmi a vyradovaním JZ.

V BS 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.

### **6.9.10 Odstávka reaktora**

Táto časť BS 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 dočasných zamestnancov, 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.

## **6.10 Limity a podmienky bezpečnej prevádzky a vyradovania**

Táto časť BS je spracovaná podľa ustanovenia §19, ods.(2), písm. m) vyhlášky č.31/2012 Z. z. /14/. Limity a podmienky bezpečnej prevádzky alebo limity a podmienky bezpečného vyradovania (ďalej „LaP“) tvoria samostatný dokument. Sú predmetom schvaľovania v zmysle §7, ods.(9) zákona NR SR 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, písm. B, C a D zákona NR SR č.541/2004 Z. z. v znení neskorších predpisov, v prílohe č.4, časť B, I. písm. B vyhlášky č.430/2011 Z. z. /11/ a §12, §14 a §25 vyhlášky č.58/2006 Z. z. v znení vyhlášky č.31/2012 Z. z. /14/. Konkretizácia požiadaviek všeobecne záväzných právnych predpisov na LaP je vykonaná v bezpečnostnom návode ÚJD SR /21/.

V BS je pre LaP preukázané, že sú spracované systematickým spôsobom. Bezpečnostná správa obsahuje technické odôvodnenie LaP (bod 2.9 odporúčaní WENRA), 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.

## **6.11 Zabezpečenie radiačnej ochrany**

Všeobecné požiadavky na zabezpečenie radiačnej ochrany špecifikuje zákon č.355/2007 Z. z. /3/ a jeho súvisiace predpisy, zákon NR SR č.541/2004 Z. z. v znení neskorších predpisov /1/ a príloha č.3, časť B, I., písm. G vyhlášky č.430/2011 Z. z. /11/. Podrobnejší opis požiadaviek na radiačnú ochranu vrátane zaistenia riadiacich a technických požiadaviek je možné nájsť v bezpečnostnom štandarde MAAE /46/.

Kapitola BS venovaná zabezpečeniu radiačnej ochrany je spracovaná podľa ustanovenia §19, ods.(2), písm. n) vyhlášky č.31/2012 Z. z. Opisuje politiku, stratégiu, metódy a opatrenia na zaistenie radiačnej ochrany (bod 2.10 odporúčaní WENRA) vrátane preukázania optimalizácie radiačnej ochrany.

V kapitole je charakterizované očakávané dávkové zaťaženie zamestnancov JZ počas normálnej a abnormálnej prevádzky i projektových havárií vrátane prostriedkov na zabránenie ožiareniu, respektíve na jeho obmedzenie.

Kapitola BS zahŕňa stručné vysvetlenie spôsobov, ktorými sú do projektu JZ zapracované opatrenia radiačnej ochrany, alebo uvádza odkazy na tie časti BS, v ktorých je požadovaná informácia uvedená. Vysvetľuje zohľadnenie základných ochranných prostriedkov ako je čas, vzdialenosť a ukrytie/ tienenie.

V BS je preukázané, že boli vykonané vhodné projektové a prevádzkové opatrenia, aby sa znížilo množstvo zdrojov ionizujúceho žiarenia.

### **6.11.1 Aplikácia princípu ALARA**

Táto časť vysvetľuje, ako konkrétne bol aplikovaný princíp ALARA. Obsahuje odhad ročného pobytu osôb a analýzu predpokladaných obdĺžaných dávok v prostredí so zdrojmi ionizujúceho žiarenia počas normálnej prevádzky, abnormálnej prevádzky a projektových havárií. Za účelom zníženia radiačných dávok zamestnancov je potrebné preskúmať nevyhnutnosť ich pobytu vo vybraných zónach JZ s vysokou úrovňou príkonu dávky, povrchovej kontaminácie alebo rádioaktívnej koncentrácie.

### **6.11.2 Zdroje ionizujúceho žiarenia**

Táto časť poskytuje opis všetkých zdrojov ionizujúceho žiarenia vo vnútri JZ a možné cesty a spôsoby ožiarenia osôb.

### 6.11.3 Projektové charakteristiky radiačnej ochrany

Táto časť BS poskytuje opis všetkých projektových charakteristík JZ, ktoré zabezpečujú radiačnú ochranu. Poskytuje informáciu o tienení pre všetky identifikované zdroje žiarenia, opisuje hlavné rysy ochrany pred žiarením počas výkonu pracovných činností, technické prostriedky na monitorovanie radiačných charakteristík pracovného prostredia a technológie a vzduchom šíreného rádioaktívneho materiálu, ako aj kritériá výberu a umiestňovania týchto prostriedkov. Bezpečnostná správa sa venuje aj projektovým opatreniam pre prípadné nevyhnutné odstránenie kontaminácie zariadenia. Bezpečnostná správa uvádza princípy ochrany pred žiarením, ktoré sú použité v projekte JZ. Príklady takýchto princípov 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 splňať princíp ALARA;
- c) dávky treba držať v medziach, aby sa predišlo nerovnomernosti rozdelenia dávok;
- d) treba prijať opatrenia, ktoré ochránia zamestnancov pred obdržaním dávky, ktorá by sa blížila ročnej limitnej hodnote;
- e) treba prijať všetky praktické opatrenia, aby sa zabránilo vzniku havárií s radiačnými následkami;
- f) treba prijať všetky praktické opatrenia, aby sa minimalizovali rádiologické následky akejkoľvek havárie/ udalosti.

Ak podľa špecifikácie projektu existujú pre JZ cieľové hodnoty radiačných dávok, tak je to špecifikované v tejto časti BS. Rovnako sú uvedené aj smerné hodnoty radiačných dávok, ktoré sú vo vzťahu k očakávanej úrovni ožiarenia verejnosti v dôsledku činnosti JZ počas celej životnosti tohto JZ.

Pre projekt JZ treba preukázať, že boli prijaté vhodné opatrenia v projekte, vybavení a prevádzke JZ, aby sa minimalizovali rádioaktívne dávky a rádioaktívne úniky zo všetkých zdrojov. Takéto opatrenia sa týkajú konštrukcie systémov, konštrukcií a komponentov, aby sa expozície zo všetkých činností počas životnosti JZ znížili, prípadne aby sa celkom vylúčili, ak príslušné činnosti neprinášajú významný úžitok. Je vhodné uviesť aj odkaz na príslušnú kapitolu BS, ktorá uvádza opis a prispôbenie konštrukcie systémov JZ pre podmienky a potreby radiačnej ochrany.

### 6.11.4 Monitorovanie radiačných charakteristík

Táto časť BS uvádza podrobnosti o opatreniach na monitorovanie všetkých významných zdrojov žiarenia pri všetkých činnostiach počas životnosti JZ, vypúšťaných plynov, vplyvu JZ na okolie a okolité obyvateľstvo, odhad dávkovej záťaže zamestnancov a okolitého obyvateľstva pri normálnej prevádzke a havarijných podmienkach. Opatrenia sa týkajú monitorovania všetkých stavov JZ, projektových havárií, havárií v podmienkach rozšíreného projektu a v primeranej miere aj ťažkých havárií.



### 6.11.5 Program radiačnej ochrany

Táto časť BS opisuje technické, organizačné a administratívne zabezpečenie cieľov programu radiačnej ochrany zamestnancov JZ (osobná a ochranná dozimetria). Sú opísané a posúdené prostriedky a zariadenia určujúce technickú úroveň programu radiačnej ochrany zamestnancov vrátane splnenia požiadaviek bezpečnostných štandardov. Je potrebné preukázať, že program radiačnej ochrany je založený na predchádzajúcom hodnotení radiačného rizika podľa miesta výskytu a závažnosti všetkých možných radiačných ohrození na prevádzkovanom JZ. Zahŕňa pritom:

- a) klasifikáciu jednotlivých pracovných zón/ pracovísk a kontrolu vstupov na tieto pracoviská;
- b) miestne pravidlá a inšpekciu práce;
- c) monitorovanie jednotlivých zamestnancov na pracovisku;
- d) plánovanie práce a pracovné povolenia;
- e) ochranné odevy a ochranné pomôcky;
- f) zariadenie, tienenie a iné technické prostriedky;
- g) zdravotný dohľad;
- h) aplikáciu princípu optimalizácie ochrany;
- i) znižovanie zdrojov ionizujúceho žiarenia;
- j) tréning a výcvik;
- k) riešenie núdzového stavu.

### 6.12 Havarijná pripravenosť

Havarijné plány predstavujú samostatný súbor dokumentov. Sú predmetom schvaľovania v zmysle §7, ods.(8) zákona NR SR č.541/2004 Z. z. v znení neskorších predpisov /1/ alebo posudzovania v rámci správneho konania podľa prílohy č.1, písm. B, C a D zákona NR SR 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. /8/ v znení vyhlášky č.35/2012 Z. z. ÚJD SR /18/.

Kapitola BS je spracovaná podľa ustanovenia §19, ods.(2), písm. o) vyhlášky č.31/2012 Z. z. /14/. Opisuje havarijnú pripravenosť (vnútorné havarijné plány) (bod 2.11 odporúčaní WENRA) a plánovanie havarijnej odozvy, ktoré preukazujú, že v prípade havárie budú vykonané všetky činnosti potrebné na ochranu zamestnancov JZ a obyvateľstva, a že rozhodovací proces na vykonanie týchto činností bude včasný, koordinovaný a účinný. Zaistenie havarijnej pripravenosti pokrýva celé spektrum havárií, ktoré by mohli ovplyvniť pracovné a životné prostredie. Uvedené 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 úradmi a organizáciami (bod 2.11 odporúčaní WENRA), 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, písm. A, g), písm. B, l) a písm. C, v) zákona NR SR č.541/2004 Z. z. v znení neskorších predpisov).

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).

### **6.12.1 Havarijný manažment**

Táto časť BS uvádza všeobecný opis opatrení havarijnej pripravenosti na ochranu zamestnancov JZ a obyvateľstva v prípade havárie vrátane prostriedkov na:

- a) vytvorenie krízového riadenia;
- b) identifikovanie, klasifikáciu a oznámenie havárie;
- c) informovanie príslušných vonkajších orgánov;
- d) uvedenie do činnosti organizácie havarijnej odozvy;
- e) vykonanie činností na zmiernenie následkov havárie;
- f) prijatie okamžitých vnútorných a vonkajších ochranných opatrení;
- g) ochranu zamestnancov havarijnej obsluhy a krízového štábu držiteľa povolenia (žiadateľa o povolenie);
- h) vyhodnotenie začiatkovej fázy;
- i) riadenie zdravotníckeho zásahu;
- j) informovanie verejnosti.

V BS sú vysvetlené prostriedky na ochranu zamestnancov JZ a koordináciu s ostatnými činnosťami havarijnej odozvy. Podľa potreby sú uvedené odkazy na ďalšie časti BS, ktoré sa zaoberajú touto problematikou.

### **6.12.2 Prostriedky havarijnej odozvy**

Bezpečnostná správa poskytuje informáciu o špecifickej schopnosti JZ zaistiť:

- a) vnútorné havarijné riadiace stredisko, ktorého zamestnanci budú rozhodovať, iniciovať a riadiť všetky vnútorné opatrenia, s výnimkou detailnej kontroly/riadenia zariadenia a prenosu údajov zo zariadenia do vonkajšieho havarijného strediska;
- b) vhodné prostriedky umožňujúce riadenie nevyhnutných bezpečnostných systémov z núdzovej dozorne;
- c) vonkajšie havarijné stredisko, ktorého zamestnanci budú hodnotiť informáciu získanú z meraných údajov zariadenia, dávať odporúčania a podporu pre obnovu kontroly nad JZ,

pre ochranu obsluhy a spolupracovať s ostatnými havarijnými zložkami pri informovaní a ochrane obyvateľstva;

- d) vonkajšie systémy monitorovania na prenos údajov a informácií dozornému orgánu podľa platných predpisov /4/.

V BS je uvedený zoznam všetkých havarijných riadiacich stredísk. 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.

### **6.12.3 Kapacity na hodnotenie vývoja havarijných udalostí, rádioaktívnych únikov a následkov havarijných udalostí**

V tejto časti BS je preukázané, že držiteľ povolenia (žiadateľ o povolenie) má dostatočné prostriedky na:

- a) skoré odhalenie, monitorovanie a hodnotenie podmienok, ktoré vyžadujú činnosti havarijnej odozvy, na zmierňovanie následkov havarijnej udalosti, na ochranu (vybraných) zamestnancov JZ a na odporúčanie vhodných ochranných opatrení pre príslušné zodpovedné (vonkajšie) orgány. Hodnotenie situácie sa týka aj odhadu skutočného alebo predpovedaného stupňa poškodenia jadrového paliva a fyzických bariér proti úniku rádioaktívnych látok;
- b) odhad množstva a významnosti možného úniku rádioaktívnych látok v prípade výskytu havárie;
- c) okamžité a nepretržité hodnotenie vnútorných a vonkajších rádiologických podmienok;
- d) nepretržité hodnotenie vzniknutej situácie (na zariadení) a rádiologických podmienok za účelom prípadného modifikovania prebiehajúcich činností havarijnej odozvy.

V BS je preukázané, že odozva nevyhnutného prístrojového vybavenia a systémov je v havarijných podmienkach adekvátne na zaistenie požadovaných bezpečnostných funkcií. Postačuje aj uvedenie odkazu na tie časti BS alebo samostatné dokumenty, ktoré potvrdzujú požadovanú kvalifikáciu zariadení.

### **6.13 Analýza vplyvu JZ na životné prostredie**

Táto kapitola BS je spracovaná podľa ustanovenia §19, ods.(2), písm. p) vyhlášky č.31/2012 Z. z. /14/. 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 (žiadateľom o povolenie) pre naplnenie ustanovení zákona o posudzovaní vplyvov na životné prostredie /2/.

### **6.13.1 Rádiologický vplyv**

Táto časť BS charakterizuje opatrenia prijaté na kontrolu/ regulovanie únikov rádioaktívnych látok plynného, kvapalného alebo tuhého skupenstva. Úniky musia byť v súlade s princípom ALARA. Je potrebné špecifikovať:

- a) všetky povolené limity a cieľové prevádzkové hodnoty pre vypúšťané tuhé, kvapalné a plynné látky a prostriedky na dodržanie týchto parametrov;
- b) vonkajší režim monitorovania pre určenie stupňa zamorenia a úroveň žiarenia;
- c) metódy na pravidelnú tvorbu a archiváciu záznamov o rádioaktívnych únikoch z JZ;
- d) vybrané programy monitorovania životného prostredia a varovné systémy, ktoré majú reagovať na neočakávané úniky rádioaktívnych materiálov, prípadne špecifikovať existujúce automatické systémy na prerušenie týchto únikov;
- e) opatrenia, ktoré budú prijaté, aby boli zodpovedajúce údaje prístupné pre príslušné zodpovedné orgány a obyvateľstvo.

V tejto časti BS sú špecifikované všetky činnosti, ktoré by mohli ovplyvniť rádiologický vplyv JZ v jednotlivých etapách celej jeho životnosti.

### **6.13.2 Nerádiologické vplyvy**

V tejto časti BS sú charakterizované všetky aspekty činnosti zariadenia, ktoré môžu mať počas životnosti JZ vrátane jeho výstavby, prevádzky a vyradovania, iný ako rádiologický vplyv na životné prostredie. Zvláštna pozornosť je venovaná opatreniam na kontrolu možných nebezpečných tuhých, kvapalných alebo plynných nerádioaktívnych látok do životného prostredia. Taktiež je potrebné:

- a) určiť chemickú a fyzikálnu povahu týchto vypúšťaných látok;
- b) určiť (maximálne povolené) limitné hodnoty a cieľové prevádzkové hodnoty pre vypúšťané látky;
- c) vysvetliť vonkajší režim monitorovania znečisťujúcich látok;
- d) vysvetliť systém vyrozumienia, ktorý je potrebný pre zásah proti neočakávaným únikom;
- e) určiť nástroje a opatrenia, ktoré budú použité na zaistenie informovania verejnosti.

## **6.14 Opis nakladania s rádioaktívnymi odpadmi**

Požiadavky na nakladanie s rádioaktívnymi odpadmi špecifikujú všeobecne záväzné právne predpisy ÚJD SR – §21 zákona NR SR č.541/2004 Z. z. v znení neskorších predpisov /1/, príloha č.4, časť B, I., písm. C vyhlášky č.430/2011 Z. z. /11/, vyhláška č.53/2006 Z. z. /6/, vyhláška č.57/2006 Z. z. /9/ a vyhláška č.30/2012 Z. z. /13/, 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.

Táto kapitola BS je spracovaná podľa ustanovenia §19, ods.(2), písm. r) vyhlášky 31/2012 Z. z. /14/. Opisuje opatrenia pre nakladanie s rádioaktívnymi odpadmi na území JZ (bod 2.12 odporúčaní WENRA). Potvrďuje 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.

Bezpečnostná správa preukazuje splnenie požiadaviek všeobecne záväzných právnych predpisov na nakladanie s rádioaktívnymi odpadmi.

#### **6.14.1 Kontrola odpadov**

Táto časť BS vysvetľuje nástroje na kontrolu a úschovu odpadov, ktoré vznikajú v jednotlivých etapách životnosti JZ. Podľa potreby je tu rozpracovaná aj problematika kategorizácie a triedenia odpadov.

#### **6.14.2 Manipulácia s rádioaktívnymi odpadmi**

Táto časť BS vysvetľuje prostriedky na bezpečnú manipuláciu so všetkými rádioaktívnymi odpadmi vznikajúcimi v jednotlivých etapách celej životnosti JZ vrátane opatrení na bezpečnú manipuláciu počas transportu z miesta vzniku na miesto skladovania. Treba zohľadniť aj možnú potrebu opätovného vyberania odpadu v budúcnosti, napríklad v etape vyradovania JZ z prevádzky.

#### **6.14.3 Minimalizovanie hromadenia odpadov**

V tejto časti BS sú vysvetlené prostriedky na minimalizovanie hromadenia odpadov vznikajúcich v priebehu životnosti JZ, aby ich množstvo bolo najmenšie ako možno prakticky dosiahnuť. Hodnotenie ukazuje, že množstvo aj aktivita odpadu je minimalizovaná tak, aby boli splnené všetky špecifické požiadavky vyplývajúce z konštrukcie zariadení skladu, respektíve úložiska.

#### **6.14.4 Spracovanie a úprava odpadov**

Táto časť BS vysvetľuje spôsoby spracovania a úpravy odpadov, produkovaných v jednotlivých etapách celej životnosti JZ. Odpady môžu byť spracovávané podľa zaužívaných postupov, pričom BS vysvetľuje uvažované možnosti. Podľa okolností môže byť vybraté najvhodnejšie riešenie, ktoré však nevylúči možnosť alternatívneho riešenia, ak by sa počas životnosti JZ zmenili priority ohľadom ukladania odpadov.

#### **6.14.5 Skladovanie odpadov**

Táto časť BS vysvetľuje prostriedky na skladovanie odpadov vznikajúcich v jednotlivých etapách životnosti JZ. Do úvahy je vzaté množstvo a druh rádioaktívnych odpadov a potreba ich triedenia podľa ustanovení príslušného skladu. Z hľadiska dlhodobého skladovania je zohľadnená aj potreba špecializovaných systémov na vyriešenie problematiky chladenia, izolácie, prchavosti, chemickej stability, reaktivity a kritickosti, prípadne sú opísané už existujúce systémy takéhoto charakteru.

#### **6.14.6 Ukladanie odpadov**

V tejto časti sú vysvetlené nástroje a prostriedky na bezpečné ukladanie odpadov vznikajúcich v jednotlivých etapách životnosti JZ. Zahrnuté sú aj prostriedky na prípadný bezpečný prevoz odpadu do inej špecializovanej lokality.

### **6.15 Postup vyrad'ovania JZ z prevádzky**

Požiadavky súvisiace s vyrad'ovaním JZ sú upravené všeobecne záväznými právnymi predpismi ÚJD SR – §20 zákona NR SR č.541/2004 Z. z. v znení neskorších predpisov /1/ a príloha č.4, časť B, I., písm. C vyhlášky č.430/2011 Z. z. /11/. Vyrad'ovanie JZ z prevádzky je aktuálne na konci jeho životnosti a prípadne skôr podľa rozhodnutia držiteľa povolenia (žiadateľa o povolenie). Schopnosť vyrad'ovať JZ z prevádzky treba preukázať už v procese umiestňovania (§3 vyhlášky č.58/2006 Z. z. v znení vyhlášky č.31/2012 Z. z. /14/), postupne ju upresňovať pri výstavbe (§10 vyhlášky č.58/2006 Z. z.) a pri uvádzaní do prevádzky (§22 vyhlášky č.58/2006 Z. z. v znení vyhlášky č.31/2012 Z. z.). Počnúc výstavbou JZ sa spôsob vyrad'ovania JZ uvádza v najmenej dvoch alternatívach. Zaradenie postupu vyrad'ovania do BS vyplýva z ustanovenia §19, ods.(2), písm. s) vyhlášky č.58/2006 Z. z. v znení vyhlášky č.31/2012 Z. z. Bezpečnostná správa opisuje ako sú počas prevádzky uvažované dôležité aspekty vyradenia z prevádzky a konečného odstavenia JZ (bod 2.13 odporúčaní WENRA). Pri aktualizácii BS sa v tejto časti uvádza odôvodnenie zmien v nadväznosti na aktualizáciu koncepcie vyrad'ovania.

#### **6.15.1 Koncepcia vyrad'ovania**

V tejto časti BS je stručne vysvetlený a zdôvodnený návrh koncepcie vyrad'ovania, ktorý berie do úvahy nasledujúce aspekty:

- a) súlad s národnou stratégiou vyrad'ovania;
- b) minimalizovanie množstva a aktivity produkovaných rádioaktívnych odpadov a rádioaktívnych látok;
- c) zohľadnenie druhu, množstva a aktivity rádioaktívnych odpadov produkovaných v procese vyrad'ovania JZ;
- d) alternatívne varianty vyrad'ovania;
- e) spôsob plánovania a členenia vyrad'ovacieho procesu na etapy vrátane príslušných požiadaviek na kontrolu stavu JZ;
- f) zodpovedajúci systém vedenia a archivácie 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 vyrad'ovania z prevádzky.

### **6.15.2 Zásady bezpečnosti v etape vyrad'ovania z prevádzky**

Na základe špecifikovaných princípov bezpečnosti a bezpečnostných cieľov táto časť BS stručne charakterizuje nevyhnutné technické a technologické prostriedky na zaistenie bezpečnosti počas procesu vyrad'ovania. Zvláštna pozornosť je venovaná týmto aspektom:

- a) plynné aj kvapalné rádioaktívne výpuste musia aj počas procesu vyrad'ovania vyhovovať princípu ALARA (také nízke ako je možné za rozumných podmienok dosiahnuť) a nesmú prekračovať povolené limitné hodnoty;
- b) aj počas procesu vyrad'ovania treba preukázať dodržanie koncepcie ochrany do hĺbky voči úniku rádioaktívnych látok.

### **6.15.3 Varianty v procese vyrad'ovania**

Táto časť BS opisuje a zdôvodňuje jednotlivé varianty vyrad'ovania z pohľadu možností a metód, ktoré boli pre príslušný variant vybrané. Vysvetľuje hlavné rozdiely medzi jednotlivými variantmi, napríklad z hľadiska minimalizovania rádiologických dopadov na zamestnancov JZ, obyvateľstvo a životné prostredie, optimalizácie technologických, ekonomických, sociálnych a iných dôležitých indikátorov. Je zhodnotený aj vplyv jednotlivých variantov na časový harmonogram procesu vyrad'ovania.

### **6.15.4 Plánovanie prípravných prác**

Táto časť BS predstavuje predbežný program procesu vyrad'ovania, vrátane jeho časového harmonogramu, so zameraním na:

- a) prípravu stratégie vyrad'ovania vrátane identifikácie jednotlivých etáp vyrad'ovania;
- b) prípravu plánu etapy vyrad'ovania;
- c) prípravu predbežného programu prác a opatrení na zabezpečenie bezpečnosti počas obdobia ukončovania prevádzky;

- d) sledovanie licenčného procesu počas vyradovania z hľadiska prípravy dokumentácie a jej predkladania dozorným orgánom v súlade s požiadavkami všeobecne záväzných právnych predpisov.

## 7 Previerka a aktualizácia BS

Bezpečnostná správa predstavuje dôležitý dokument, ktorý predkladá držiteľ povolenia (žiadateľ o povolenie) dozornému orgánu. Dozorný orgán využije BS na zhodnotenie prijateľnosti projektu a prevádzky JZ. Bezpečnostná správa je však pritom iba jedným z mnohých zdrojov informácií a záverečné zhodnotenie bezpečnosti zariadenia, ktoré dozorný orgán akceptuje, pozostáva z oveľa širšieho množstva informácií.

Držiteľ povolenia aktualizuje BS tak, aby odrážala modifikácie, zmenené bezpečnostné požiadavky dozorného orgánu, príslušné všeobecne záväzné právne predpisy, štandardy a normy, novú informáciu dôležitú pre hodnotenie bezpečnosti (vrátane charakteristík lokality a prostredia lokality) i nové aplikovateľné poznatky (bod 3.1 odporúčaní WENRA).

Bezpečnostná správa sa počas prevádzky JZ pravidelne reviduje v rámci periodického hodnotenia jadrovej bezpečnosti podľa §20 ods.(4) vyhlášky č.33/2012 Z. z. /16/.

## 8 Odkazy

- /1/ Zákon NR SR č.541/2004 Z. z. o mierovom využívaní jadrovej energie (Atómový zákon) a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov.
- /2/ Zákon NR SR č.24/2006 Z. z. o posudzovaní vplyvov na životné prostredie a o zmene a doplnení niektorých zákonov.
- /3/ Zákon NR SR č.355/2007 Z. z. o ochrane, podpore a rozvoji verejného zdravia o zmene a doplnení niektorých zákonov.
- /4/ Vyhláška ÚJD SR č.48/2006 Z. z. o spôsobe ohlasovania prevádzkových udalostí a udalostí pri preprave a podrobnosti o zisťovaní ich príčin.
- /5/ Vyhláška ÚJD SR č.52/2006 Z. z. o odbornej spôsobilosti zamestnancov držiteľov povolení.
- /6/ Vyhláška ÚJD SR č.53/2006 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o požiadavkách pri nakladaní s jadrovými materiálmi, rádioaktívnymi odpadmi a vyhoreným jadrovým palivom.
- /7/ Vyhláška ÚJD SR č.54/2006 Z. z. o evidencii a kontrole jadrových materiálov a oznamovaní vybraných činností.
- /8/ Vyhláška ÚJD SR č.55/2006 Z. z. o podrobnostiach v havarijnom plánovaní pre prípad nehody alebo havárie.
- /9/ Vyhláška ÚJD SR č.57/2006 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o požiadavkách pri preprave rádioaktívnych materiálov.



- /10/ Vyhláška ÚJD SR č.58/2006 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o rozsahu, obsahu a spôsobe vyhotovovania dokumentácie jadrových zariadení potrebnej k jednotlivým rozhodnutiam.
- /11/ Vyhláška č.430/2011 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o požiadavkách na jadrovú bezpečnosť.
- /12/ Vyhláška č.431/2011 Z. z. o systéme manažérstva kvality.
- /13/ Vyhláška č.30/2012 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o požiadavkách pri nakladaní s jadrovými materiálmi, rádioaktívnymi odpadmi a vyhoretým jadrovým palivom.
- /14/ Vyhláška č.31/2012 Z. z., ktorou sa mení a dopĺňa vyhláška ÚJD SR č.58/2006 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o rozsahu, obsahu a spôsobe vyhotovovania dokumentácie jadrových zariadení potrebnej k jednotlivým rozhodnutiam.
- /15/ Vyhláška č.32/2012 Z. z., ktorou sa mení a dopĺňa vyhláška ÚJD SR č.48/2006 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o spôsobe ohlasovania prevádzkových udalostí a udalostí pri preprave a podrobnosti zisťovaní ich príčin.
- /16/ Vyhláška č.33/2012 Z. z. o pravidelnom, komplexnom a systematickom hodnotení jadrovej bezpečnosti jadrových zariadení.
- /17/ Vyhláška č.34/2012 Z. z., ktorou sa mení a dopĺňa vyhláška ÚJD SR č.52/2006 Z. z., o odbornej spôsobilosti.
- /18/ Vyhláška č.35/2012 Z. z., ktorou sa mení a dopĺňa vyhláška ÚJD SR č.55/2006 Z. z., o podrobnostiach v havarijnom plánovaní pre prípad nehody alebo havárie.
- /19/ Harmonization of Reactor Safety in WENRA Countries. Report by WENRA Reactor Harmonization Working Group, Annex 1, Issue N: Contents and Updating of Safety Analysis Report (SAR), WENRA, 2013 (draft).
- /20/ Požiadavky na deterministické analýzy bezpečnosti JE s VVER-440/V213, Bezpečnostný návod ÚJD SR, BNS I.11.1/2013, ÚJD SR 2013.
- /21/ Požiadavky na 16.kapitolu predprevádzkovej bezpečnostnej správy „Limity a podmienky“, Bezpečnostný návod ÚJD SR, BNS I.2.5/2005, ÚJD SR 2005.
- /22/ Požiadavky na zabezpečovanie ochrany pred požiarmi a protipožiarnou bezpečnosťou jadrových elektrární z pohľadu jadrovej bezpečnosti, Bezpečnostný návod ÚJD SR, BNS II.2.1/2012, ÚJD SR 2012.
- /23/ Kritérium jednoduchej poruchy, Bezpečnostný návod ÚJD SR, BNS I.4.1/1999, ÚJD SR 1999.
- /24/ Požiadavky na zabezpečovanie kvality softvéru pre analýzy bezpečnosti, Bezpečnostný návod ÚJD SR, BNS I.12.1/2012, ÚJD SR 2012.
- /25/ Požiadavky na vypracovávanie analýz a štúdií PSA, Bezpečnostný návod ÚJD SR, BNS I.4.2/2005, ÚJD SR 2006.
- /26/ Riadenie starnutia jadrových elektrární. Požiadavky, Bezpečnostný návod ÚJD SR, BNS I.9.2/2001, ÚJD SR 2000.
- /27/ Komplexné periodické hodnotenie jadrovej bezpečnosti. Bezpečnostný návod ÚJD SR, BNS I.7.4/2008, ÚJD SR 2008.

- /28/ Požiadavky na opis reaktora a jeho projektovej bázy v bezpečnostnej správe; Bezpečnostný návod ÚJD SR, BNS I.6.2/2013, ÚJD SR 2013.
- /29/ Požiadavky na vypracovávanie, realizáciu a hodnotenie výsledkov testov programov fyzikálneho spúšťania; Bezpečnostný návod ÚJD SR, BNS III.4.4/2007, ÚJD SR 2007.
- /30/ Format and Content of the Safety Analysis Report for Nuclear Power Plants. Safety Standards Series No. GS-G-4.1, Vienna, IAEA 2004.
- /31/ Standard Format and Contents of Safety Analysis Reports for Nuclear Power Plants, LWR edition, Regulatory guide 1.70, US NRC, Washington D.C., November 1978, revision 3.
- /32/ Site Evaluation for Nuclear Installations. Safety Requirements. IAEA, Safety Standards Series No. NS-R-3, Vienna, IAEA 2003.
- /33/ The Management System for Facilities and Activities, Safety Requirements No. GS-R-3, IAEA, Vienna 2006.
- /34/ Safety Assessment for Facilities and Activities, General Safety Requirements Part 4 No. GSR Part 4, Vienna, IAEA 2009.
- /35/ Safety of Nuclear Power Plants: Design. Specific Safety Requirements No. SSR-2/1, IAEA, Vienna 2012.
- /36/ Safety of Nuclear Power Plants: Commissioning and Operation. Specific Safety Requirements No. SSR-2/2, IAEA, Vienna 2011.
- /37/ Software for Computer Based Systems Important to Safety in Nuclear Power Plants. IAEA, Safety Standards Series No. NS-G-1.1, Vienna, IAEA 2000.
- /38/ Instrumentation and Control Systems Important to Safety in Nuclear Power Plants. IAEA, Safety Standards Series No. NS-G-1.3, Vienna, IAEA 2002.
- /39/ Design of Fuel Handling and Storage Systems at Nuclear Power Plants. IAEA, Safety Standards Series No. NS-G-1.4, Vienna, IAEA 2002.
- /40/ External Events Excluding Earthquake in the Design of Nuclear Power Plants. IAEA, Safety Standards Series No. NS-G-1.5, Vienna, IAEA 2003.
- /41/ Protection against Internal Fires and Explosions in the Design of Nuclear Power Plants. IAEA, Safety Standards Series No. NS-G-1.7, Vienna, IAEA 2004.
- /42/ Emergency Power Systems in Nuclear Power Plants. IAEA, Safety Standards Series No. NS-G-1.8, Vienna, IAEA 2004.
- /43/ Design of Reactor Coolant Systems and Associated Systems in Nuclear Power Plants. IAEA, Safety Standards Series No. NS-G-1.9, Vienna, IAEA 2004.
- /44/ Design of Reactor and Containment Systems for Nuclear Power Plants. IAEA, Safety Standards Series No. NS-G-1.10, Vienna, IAEA 2004.
- /45/ Design of Reactor Core for Nuclear Power Plants. IAEA, Safety Standards Series No. NS-G-1.12, Vienna, IAEA 2004.
- /46/ Radiation Protection Aspects of Design for Nuclear Power Plant. IAEA, Safety Standards Series No. NS-G-1.13, Vienna, IAEA 2005.
- /47/ The Operating Organisation for Nuclear Power Plants. IAEA, Safety Standards Series No. NS-G-2.4, Vienna, IAEA 2001.

- /48/ Commissioning for Nuclear Power Plants. IAEA, Safety Standards Series No. NS-G-2.9, Vienna, IAEA 2003.
- /49/ External Human Induced Events in Site Evaluation. IAEA, Safety Standards Series No. NS-G-3.1, Vienna, IAEA 2002.
- /50/ Evaluation of Seismic Hazards for Nuclear Power Plants. IAEA, Safety Standards Series No. NS-G-3.3, Vienna, IAEA 2002.
- /51/ Geotechnical Aspects of Site Evaluation and Foundations for Nuclear Power Plants. IAEA, Safety Standards Series No. NS-G-3.6, Vienna, IAEA 2004.
- /52/ Seismic Hazards in Site Evaluation for Nuclear Installations. IAEA, Safety Standards Series No. SSG-9, Vienna, IAEA 2010.
- /53/ Meteorological and Hydrological Hazards in Site Evaluation for NPPs. IAEA, Safety Standards Series No. SSG-18, Vienna, IAEA 2011.

