

**Státní úřad  
pro jadernou bezpečnost**

**Jaderná  
bezpečnost**

# **Periodické hodnocení bezpečnosti**

**bezpečnostní návod JB-1.2**

**SÚJB  
červenec 2010**

Jaderná bezpečnost

**PERIODICKÉ HODNOCENÍ BEZPEČNOSTI**

Vydal: Státní úřad pro jadernou bezpečnost, červenec 2010

Účelová publikace bez jazykové úpravy

## OBSAH

<b>1</b>	<b>ÚVOD</b> .....	<b>4</b>
	DŮVOD VYDÁNÍ.....	4
	CÍL.....	4
	PŮSOBNOST.....	4
	PLATNOST.....	4
<b>2</b>	<b>POUŽITÉ ZKRATKY A POJMY</b> .....	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>VLASTNÍ NÁVOD</b> .....	<b>6</b>
	VÝCHODISKA.....	6
	CÍLE A ZÁSADY.....	6
	VLASTNÍ PROVEDENÍ.....	7
	OBLASTI PERIODICKÉHO HODNOCENÍ BEZPEČNOSTI.....	7
<b>4.</b>	<b>PŘÍLOHY</b> .....	<b>22</b>
	Příloha 1: Bezpečnostní faktory.....	22
	Příloha 2: Doporučený obsah dokumentu „Strategie přístupu k PSR“.....	28
	Příloha 3: Doporučený obsah dokumentu „Zpráva o hodnocení jednotlivých tematických oblastí PSR“.....	29
	Příloha 4: Doporučený obsah dokumentu „Závěrečná souhrnná zpráva PSR s návrhem opatření“.....	30
	Příloha 5: Reactor Safety Reference Levels – Issue P (Periodic Safety Review), WENRA, 2008.....	31
<b>5.</b>	<b>REFERENCE</b> .....	<b>32</b>

# 1 ÚVOD

## DŮVOD VYDÁNÍ

(1.1) Státní úřad pro jadernou bezpečnost (SÚJB) je ústředním orgánem státní správy, který vykonává státní správu a dozor při využívání jaderné energie a ionizujícího záření, v oblasti radiační ochrany a v oblasti jaderné, chemické a biologické ochrany.

(1.2) V rámci své pravomoci a působnosti, v souladu se zásadami činnosti správních orgánů a mezinárodní praxí, vydává bezpečnostní návody, ve kterých dále rozpracovává požadavky jaderné bezpečnosti.

## CÍL

(1.3) Tento bezpečnostní návod *Periodické hodnocení bezpečnosti* je součástí série bezpečnostních návodu, které rozpracovávají požadavky, které definovala asociace WENRA vydáním Referenčních úrovní – „WENRA Reactor Safety Reference Levels, 2008“ a „Waste and Spent Fuel Safety Reference Levels Report, 2006“ (dále jen jako „Referenční úrovně“) a dále rozpracováním požadavků Mezinárodní agentury pro atomovou energii.

(1.4) Návod je určen pro držitele povolení k provozu jaderného zařízení, kterému nabízí možný postup, jehož dodržení mu zajistí, že jeho aktivity v dané oblasti budou v souladu s požadavky Atomového zákona, jeho prováděcími předpisy a naplní příslušné Referenční úrovně WENRA a doporučení MAAE.

## PŮSOBNOST

(1.5) Tento návod se primárně soustředí na jaderná zařízení ve smyslu Úmluvy o jaderné bezpečnosti - „civilní“ jaderné elektrárny. Jeho principy a postupy lze vztáhnout také na další jaderná zařízení, zejména výzkumné reaktory.

## PLATNOST

(1.6) Toto vydání se ověřuje po dobu 12 měsíců od vydání návodu SÚJB. V tomto období se návrhy na změnu a doplnění příslušných částí realizují postupem, který určí SÚJB. Před uplynutím doby platnosti na základě vydaných změn a doplnění, v souladu s novými poznatky vědy a techniky a získaných zkušeností s praktickým používáním připraví SÚJB vydání nové, které na toto bezprostředně naváže.

## 2 POUŽITÉ ZKRATKY A POJMY

ALARA	As Low as Reasonable Achievable Princip “Tak nízko, jak je rozumně dosažitelné”
EC	European Commission Evropská komise
INPO	Institute of Nuclear Power Operations Institut pro provoz jaderných elektráren
IRS	International Reporting System for Operating Experience Mezinárodní Systém pro zpětnou vazbu
JZ	Jaderné zařízení
MAAE	International Atomic Energy Agency Mezinárodní agentura pro atomovou energii
NEA	OECD/Nuclear Energy Agency Agentura pro jadernou energii v rámci OECD
PSR	Periodic Safety Review Periodické hodnocení bezpečnosti
PSA	Probabilistic Safety Assessment Pravděpodobnostní hodnocení bezpečnosti
QA	Quality Assurance Zajištění jakosti
SKK	Systemy, konstrukce a komponenty
SÚJB	Státní úřad pro jadernou bezpečnost
WANO	World Association of Nuclear Operators Světová asociace jaderných provozovatelů
WENRA	Western European Nuclear Regulators' Association Asociace západních dozorných orgánů

## 3 VLASTNÍ NÁVOD

### VÝCHODISKA

(3.1) Požadavek na pravidelné provádění hodnocení, ověřování a v přiměřeně dosažitelné míře trvalé zvyšování jaderné bezpečnosti jaderných zařízení systematickým a prokazatelným způsobem je uveden např. ve článku 6 odst. 2 Směrnice Rady 2009/71/EURATOM [1]. Význam komplexního a systematického hodnocení bezpečnosti jaderných zařízení, které se má provádět v průběhu celé doby jejich životnosti, zdůrazňuje rovněž například čl. 14 Úmluvy o jaderné bezpečnosti [2].

(3.2) Doporučení MAAE pro tuto oblast jsou zahrnuty v dokumentu Fundamental Safety Principles SF-1 [13], kde jsou uvedeny obecné principy, které jsou dále konkrétněji rozpracovány v General Safety Requirements Part 4, Safety Assessment for Facilities and Activities [14]. Safety Guide IAEA NS-G-2.10 [15] pak již podrobně rozpracovává vlastní problematiku PSR.

(3.3) V harmonizační studii pracovní skupiny pro reaktorovou bezpečnost asociace WENRA vydané v roce 2006 a aktualizované v roce 2008 jsou pro tematickou oblast P - Periodické hodnocení bezpečnosti jaderného zařízení stanoveny požadavky platné v zemích EU [12].

(3.4) Periodické hodnocení bezpečnosti jaderného zařízení (PSR) znamená opakované systematické posouzení kumulativních vlivů stárnutí systémů, konstrukcí a komponent jaderného zařízení, jejich modifikací, zpětné vazby z provozních zkušeností, vědeckotechnického vývoje a pokroku, aspektů umístění JZ, jakož i proběhlých změn organizační struktury.

(3.5) PSR zahrnuje posouzení projektu a provozu jaderného zařízení z hlediska aktuálních platných bezpečnostních požadavků a praxe. Cílem PSR je zajištění vysoké úrovně bezpečnosti během celé doby životnosti JZ. PSR je doplňkovým hodnocením k rutinním a speciálním hodnocením jaderné bezpečnosti a radiační ochrany a jako takové je nenahrazuje.

(3.6) Pojem „bezpečnost“ v tomto návodu zahrnuje jadernou bezpečnost a radiační ochranu ve smyslu zákona č. 18 /1997 Sb., §2, písm. d) o mírovém využívání jaderné energie a ionizujícího záření (atomový zákon) a o změně a doplnění některých zákonů.

### CÍLE A ZÁSADY

(3.7) PSR se vztahuje na existující provozovaná jaderná zařízení. PSR představuje komplexní hodnocení všech důležitých aspektů jaderné bezpečnosti a radiační ochrany, zejména kumulativních vlivů stárnutí systémů, konstrukcí a komponent jaderného zařízení, jejich modifikací, zpětné vazby z provozních zkušeností, vědeckotechnického vývoje a pokroku, aspektů umístění JZ, včetně proběhlých organizačních změn. PSR se provádí v pravidelných intervalech (nejméně však po deseti letech). Posouzení má stanovit do jaké míry systémy, konstrukce a komponenty jaderného zařízení jednotlivě i jako celek, včetně jejich obsluhy, odpovídají současným bezpečnostním požadavkům obsaženým v právních předpisech ČR, doporučeních WENRA a MAAE a mezinárodní praxi a do jaké míry zůstávají v platnosti původní projektová východiska (báze), na jejímž základě byla vydána rozhodnutí SÚJB

s umístěním, výstavbou a provozem jaderného zařízení. PSR má jako svůj výstup navrhnout soubor opatření k udržení, event. k zlepšení bezpečnosti s cílem zajistit náležitou úroveň bezpečnosti jaderného zařízení po celou dobu provozu až do dalšího periodického hodnocení, event. do konce jeho životnosti.

(3.8) Periodické hodnocení bezpečnosti musí pokrýt všechny oblasti mající vliv na jadernou bezpečnost a radiační ochranu včetně havarijního plánování a radiačního vlivu na okolí, a to jak jednotlivých provozů (bloků), tak i jaderného zařízení jako celku.

(3.9) Za úplnost PSR, jeho kvalitu, závěry a realizaci navržených opatření nese odpovědnost držitel povolení k provozu daného jaderného zařízení.

## VLASTNÍ PROVEDENÍ

(3.10) PSR sestává z následujících kroků:

**Přípravná fáze** - představující specifikaci rozsahu hodnocení, jeho metodik, kritérií, legislativní a normativní báze, která bude při hodnocení použita, harmonogramu jeho realizace, atd. Jejím výstupem je dokument „Strategie přístupu k PSR“, který je projednán a přijat SÚJB před zahájením PSR. Doporučený obsah tohoto dokumentu je v **Příloze 2**

**Vlastní provedení PSR** - spočívající v systematickém hodnocení ať již vlastními silami nebo s pomocí externích organizací všech tématických oblastí. Jeho výstupem jsou následující dokumenty:

- ❖ Zpráva o hodnocení jednotlivých tématických oblastí PSR
- ❖ Závěrečná souhrnná zpráva PSR s návrhem opatření.

Doporučený obsah těchto dokumentů je v **Přílohách 3 a 4**.

**Posouzení PSR ze strany SÚJB** - sestávající z posouzení výše uvedených dokumentů, případně i další dokumentace, kterou si SÚJB může vyžádat, z hlediska rozsahu a kvality PSR, jeho závěrů, adekvátnosti navržených opatření a harmonogramu jejich implementace. Jeho výstupem je vydání rozhodnutí o dalším provozu jaderného zařízení včetně jeho podmínek, event. o jeho zastavení.

**Realizace opatření na zvýšení bezpečnosti** – představující vlastní implementaci navržených opatření dle harmonogramu odsouhlaseného s SÚJB.

(3.11) Závěry PSR, zejména novelizované bezpečnostní rozborů, se promítnou do aktualizované bezpečnostní zprávy daného jaderného zařízení. Obsah a požadavky na aktualizaci tohoto dokumentu jsou předmětem bezpečnostního návodu JB-1.3 „Obsah bezpečnostní zprávy JZ“.

## OBLASTI PERIODICKÉHO HODNOCENÍ BEZPEČNOSTI

(3.12) PSR zahrnuje zpravidla následující tématické oblasti – bezpečnostní faktory:

- Projekt elektrárny
- Skutečný stav systémů, konstrukcí a komponent

- Kvalifikace zařízení na podmínky prostředí
- Stárnutí
- Deterministické analýzy bezpečnosti
- Pravděpodobnostní analýzy bezpečnosti
- Potenciální vnitřní a vnější rizika
- Provozní bezpečnost
- Zpětná vazba z provozu jiných jaderných zařízení a poznatků vědy a výzkumu
- Vliv organizace a řízení na JB, včetně zajištění jakosti činností důležitých z hlediska jaderné bezpečnosti a radiační ochrany
- Postupy a předpisy
- Lidský faktor
- Havarijní připravenost
- Radiační vliv provozu na životní prostředí.

(3.13) Hodnocení jednotlivých oblastí se opírá o platnou dokumentaci jaderného zařízení, zejména o platný projekt včetně dokumentace projektových změn, bezpečnostní zprávu, programy zajištění jakosti, protokoly zkoušek a testů, výsledky provozních kontrol, údržby, programů kvalifikace zařízení, řízeného stárnutí, provozní záznamy, rozborů poruch, atd.

### ***Projekt elektrárny***

(3.14) Cílem hodnocení projektu elektrárny je stanovit do jaké míry vlastní projektové řešení elektrárny a její dokumentace odpovídají současným bezpečnostním požadavkům obsaženým v právních předpisech ČR, zejména ve Vyhlášce č. 195/1999 Sb., o požadavcích na jaderná zařízení k zajištění jaderné bezpečnosti, radiační ochrany a havarijní připravenosti.

(3.15) Hodnocení by mělo vyjít ze seznamu zařízení důležitých pro jadernou bezpečnost členěných zpravidla podle systémů, jako např. aktivní zóna reaktoru, řídicí a ochranné systémy, systémy chlazení reaktoru, energetické napájecí systémy, systém ochranné obálky, atd. Posouzení by mělo potvrdit soulad skutečného projektového řešení systémů, konstrukcí a komponent (projekt skutečného stavu elektrárny) s požadavky vyhlášky č. 195/1999 Sb., event. identifikovat existující rozdíly a zhodnotit jejich závažnost z hlediska koncepce „defence in depth“ (ochrana do hloubky). Důležitou součástí hodnocení je posouzení stavu a schopností zařízení důležitých pro jadernou bezpečnost plnit své základní bezpečnostní funkce včetně prevence nehod a schopnosti zmírnit následky nadprojektových nehod.

(3.16) Hodnocení by mělo dále prokázat, že dokumentace vztahující se k projektu elektrárny je řádně archivována a průběžně aktualizována tak, aby zohlednila všechny provedené změny v řešení systémů, konstrukcí a komponent a jejich fungování od počátku provozu.

(3.17) Výsledkem posouzení projektu elektrárny je aktualizovaná projektová dokumentace - projekt skutečného stavu elektrárny - zahrnující všechny projektové změny provedené od posledního PSR a příslušná kapitola „Zprávy o hodnocení jednotlivých tematických oblastí PSR“.



### ***Skutečný stav systémů, konstrukcí a komponent***

(3.18) Cílem hodnocení stavu systémů, konstrukcí a komponent je posoudit, zda zařízení důležitá z hlediska jaderné bezpečnosti vyhovují požadavkům obsaženým v právních předpisech ČR, zejména ve Vyhlášce č. 195/1999 Sb., o požadavcích na jaderná zařízení k zajištění jaderné bezpečnosti, radiační ochrany a havarijní připravenosti a dále zda tato zařízení splňují projektové požadavky a jsou nadále schopna plnit projektem předpokládané funkce. Toto hodnocení má za cíl současně prověřit, že skutečný stav systémů, konstrukcí a komponent je řádně zdokumentován.

(3.19) Skutečná znalost stavu systémů, konstrukcí a komponent důležitých z hlediska jaderné bezpečnosti je jedním z nejdůležitějších výstupů PSR. Skutečný stav SKK se zjišťuje všemi dostupnými metodami od vizuální kontroly přes specializované zkoušky a měl by zahrnovat zjištění během provozních kontrol, údržby a funkčních testů. SKK, u kterých není možné prověřit skutečný stav přímo, je nezbytné explicitně uvést a jejich stav posoudit nepřímo, např. inženýrským úsudkem a vyhodnotit tuto skutečnost z hlediska potenciální závažnosti pro jadernou bezpečnost.

(3.20) Pokud se prokáže, že skutečný stav SKK neodpovídá předepsaným požadavkům, je nutné přijmout opatření k jejich výměně, event. přijmout taková opatření v provozu elektrárny, která budou zárukou, že tento nesoulad nepovede k ohrožení nebo ke snížení jaderné bezpečnosti.

(3.21) Součástí hodnocení SKK je i posouzení efektivnosti a účinnosti systému řízeného stárnutí, zejména jeho schopnosti systematicky monitorovat proces stárnutí SKK důležitých z hlediska jaderné bezpečnosti a předejít tak nepřijatelné degradaci jejich bezpečnostních funkcí.

(3.22) Výsledkem posouzení stavu systémů, konstrukcí a komponent jsou průběžně vedené záznamy o stavu SKK důležitých z hlediska jaderné bezpečnosti a příslušná kapitola „Zprávy o hodnocení jednotlivých tematických oblastí PSR“.

### ***Kvalifikace zařízení na podmínky prostředí***

(3.23) Cílem hodnocení stavu a rozsahu kvalifikace zařízení na podmínky prostředí je posoudit, zda zařízení důležitá z hlediska jaderné bezpečnosti jsou kvalifikována na výkon svých bezpečnostních funkcí po celou dobu jejich životnosti v podmínkách prostředí jaderné elektrárny včetně havarijních podmínek.

(3.24) Kvalifikace zařízení na podmínky prostředí představuje prověření a zdokumentování toho, že zařízení jako celek včetně jeho jednotlivých komponent je schopné plnit danou bezpečnostní funkci po celou dobu jeho projektové životnosti s uvážením parametrů pracovního prostředí (teplot, tlaků, vlhkosti, radiace, vibrací, apod.) včetně těch, které lze očekávat při vzniku havarijních podmínek.

(3.25) PSR má za cíl prověřit, zda kvalifikace zařízení byla řádně provedena a zdokumentována pokud možno již v počátečním období uvádění jaderného zařízení do provozu, a zda tato kvalifikace je i nadále platná a bude pravidelně prověřována a vyhodnocována v procesu plánované údržby, kalibrace a funkčních zkoušek zařízení s uvážením degradačních procesů v důsledku stárnutí. Součástí této prověrky je i vizuální

obhlídka bezpečnostně významných systémů, konstrukcí a komponent s cílem identifikace odchylek skutečného, tj. aktuálního povedení od projektové dokumentace – konfigurace JZ (např. chybějící prvky nebo části zařízení).

(3.26) Výsledkem posouzení kvalifikace zařízení na podmínky prostředí jsou novelizované programy kvalifikace, aktualizované kvalifikační protokoly prokazující, že SKK důležité z hlediska jaderné bezpečnosti jsou schopny plnit po celou další periodu PSR své funkce a příslušná kapitola „Zprávy o hodnocení jednotlivých tematických oblastí PSR“.

### ***Stárnutí***

(3.27) Cílem hodnocení stavu stárnutí systémů, konstrukcí a komponent je posoudit, zda je proces stárnutí zařízení důležitých z hlediska jaderné bezpečnosti nepřetržitě monitorován a účinně řízen tak, aby byly zachovány požadované bezpečnostní funkce, zda program řízeného stárnutí pokrývá celou projektovou životnost SKK a zda je plánován pro dlouhodobý provoz JZ.

(3.28) Informace o stavu stárnutí SKK by měla obsahovat posouzení rozsahu opotřebení a degradace materiálů včetně jejich dopadu na funkční způsobilost. S postupujícím stářím SKK je potřebné porovnat výsledky tohoto hodnocení se závěry předchozích hodnocení.

(3.29) Součástí hodnocení stárnutí SKK je i posouzení efektivnosti a účinnosti systému řízeného stárnutí, zejména jeho schopnosti systematicky monitorovat všechny významné degradační procesy stárnutí SKK důležitých z hlediska jaderné bezpečnosti a predikovat jeho rozsah a předejít tak nepřijatelné degradaci jejich bezpečnostních funkcí.

(3.30) Výsledkem posouzení stárnutí systémů, konstrukcí a komponent je aktualizovaný program řízeného stárnutí, průběžně vedené záznamy o stavu stárnutí a predikci zbytkové životnosti SKK důležitých z hlediska jaderné bezpečnosti a příslušná kapitola „Zprávy o hodnocení jednotlivých tematických oblastí PSR“.

### ***Deterministické analýzy bezpečnosti***

(3.31) Cílem hodnocení deterministických analýz bezpečnosti je stanovit do jaké míry jsou stávající deterministické rozbory bezpečnosti platné, aktuální a kompletní při uvážení všech projektových změn, které byly na jaderném zařízení od posledního PSR realizovány, skutečného aktuálního stavu komponent a systémů důležitých z hlediska jaderné bezpečnosti, event. očekávaného stavu na konci období před následujícím PSR, včetně uvážení pokroku ve vývoji deterministických metod hodnocení a ve vývoji bezpečnostních standardů a znalostí.

(3.32) Deterministické analýzy bezpečnosti představují analytický rozbor definovaného spektra projektových nehod jaderného zařízení, prostřednictvím kterých je prokázáno, že dané jaderné zařízení vyhovuje platným bezpečnostním požadavkům obsaženým v právních předpisech ČR, zejména ve Vyhlášce č. 195/1999 Sb., o požadavcích na jaderná zařízení k zajištění jaderné bezpečnosti, radiační ochrany a havarijní připravenosti. Bezpečnostní analýzy jsou jedním z klíčových průkazů bezpečnosti daného jaderného zařízení jako celku. Jejich deterministický charakter je dán jednak deterministicky definovaným souborem projektových nehod, jednak deterministicky stanoveným předpokladem, že rozhodující

bezpečnostní systémy splňují kritérium jednoduché poruchy a tudíž, že rozhodující bezpečnostní funkce pro daný typ projektové nehody jsou k dispozici.

(3.33) PSR má prověřit, zda jsou bezpečnostní analýzy úplné a zda jejich závěry, co se týče bezpečnostních rezerv, zůstávají nadále platné i při uvážení degradačních vlivů stárnutí na fyzikální a mechanické vlastnosti komponent a systémů důležitých z hlediska jaderné bezpečnosti včetně realizovaných změn projektových řešení těchto komponent a systémů. Současně je nutné prověřit, zda použité výpočetní metodiky a kódy, jakož i použitá bezpečnostní kritéria a standardy odpovídají aktuálnímu stavu vývoje vědy a techniky a mezinárodní praxi. Z praktického hlediska je při desetiletém intervalu PSR žádoucí deterministické analýzy bezpečnosti novelizovat s použitím dostupných moderních standardizovaných výpočetních kódů a metodik.

(3.34) Výsledkem posouzení kompletnosti, platnosti a aktuálnosti deterministických analýz bezpečnosti jsou novelizované „Bezpečnostní rozborů“ a příslušná kapitola „Zprávy o hodnocení jednotlivých tematických oblastí PSR“.

### ***Pravděpodobnostní analýzy bezpečnosti***

(3.35) Cílem hodnocení pravděpodobnostních analýz bezpečnosti (Probabilistic Safety Assessment - PSA) je stanovit do jaké míry je stávající PSA model jaderného zařízení aktuální při uvážení všech projektových změn, které byly na jaderném zařízení od posledního PSR realizovány, skutečného aktuálního stavu komponent a systémů důležitých z hlediska jaderné bezpečnosti a tomu odpovídajících vstupních dat o jejich spolehlivosti (pravděpodobnosti selhání), včetně uvážení pokroku ve vývoji pravděpodobnostních metod hodnocení a ve vývoji pravděpodobnostních kritérií bezpečnosti.

(3.36) PSA studie představuje komplexní model daného jaderného zařízení strukturovaný do stromů událostí a stromů poruch. Na rozdíl od deterministických analýz bezpečnosti se PSA studie neomezuje na analýzy definovaného spektra projektových nehod, ale analyzuje všechny reálně možné havarijní situace a jejich možné vývojové scénáře, včetně situací se současným více násobným selháním komponent a systémů, kdy důležité bezpečnostní funkce nejsou plně k dispozici, eventuálně nejsou k dispozici vůbec. Numerickým výsledkem těchto pravděpodobnostních rozborů je v konečné fázi zpravidla pravděpodobnost tavení aktivní zóny (PSA studie Level 1), eventuálně pravděpodobnost úniku radioaktivních látek do životního prostředí (PSA studie Level 2).

(3.37) Kvalitativním výsledkem PSA studie je stanovení havarijních sekvencí s nejvyšším příspěvkem k pravděpodobnosti tavení aktivní zóny, včetně významnosti dotčených systémů a komponent. Je dobrou praxí, že provozovatel využívá počítačovou verzi PSA svého jaderného zařízení ve formě „living“ modelu, nejčastěji jako monitor rizika, kterým oceňuje aktuální konfiguraci technologických zařízení, zejména v situacích s kombinovanou neprovozní schopností více komponent důležitých z hlediska jaderné bezpečnosti. Pro tyto účely je nezbytné počítačový PSA model pravidelně aktualizovat, a to jak s ohledem na změny v projektovém řešení technologických systémů elektrárny, tak i s ohledem na databázi vstupních spolehlivostních údajů, včetně dat o spolehlivosti lidského činitele.

(3.38) PSR má prověřit, zda je PSA model daného jaderného zařízení úplný z hlediska spektra iniciačních událostí, zda je aktualizován s ohledem na realizované změny v projektovém řešení komponent a systémů a zda zůstává nadále platný i při uvážení degradačních vlivů

stárnutí na spolehlivostní charakteristiky komponent a systémů důležitých z hlediska jaderné bezpečnosti. Současně je nutné prověřit, zda použité výpočetní metodiky a kódy, jakož i použitá kritéria úspěšnosti při hodnocení jednotlivých havarijních sekvencí odpovídají aktuálnímu stavu vývoje vědy a techniky a mezinárodní praxi. Z praktického hlediska je při desetiletém intervalu PSR žádoucí pravděpodobnostní analýzy bezpečnosti novelizovat s použitím dostupných moderních standardizovaných výpočetních kódů a metodik.

(3.39) Výsledkem posouzení kompletnosti, platnosti a aktuálnosti pravděpodobnostních analýz bezpečnosti je novelizovaná PSA studie, včetně její „living“ verze a příslušná kapitola „Zprávy o hodnocení jednotlivých tématických oblastí PSR“.

### ***Potenciální vnitřní a vnější rizika***

(3.40) Cílem revize analýzy vnitřních a vnějších rizik je prověřit přiměřenost ochrany jaderného zařízení proti vnitřním a vnějším nebezpečím při uvážení všech změn projektového řešení komponent a systémů důležitých z hlediska jaderné bezpečnosti, jejich aktuálního stavu, včetně skutečných charakteristik stavebních konstrukcí. Revize má rovněž zvážit předpokládaný stav těchto komponent a systémů na konci období, na které se PSR vztahuje. Posouzení má být provedeno současnými analytickými metodami s použitím platných bezpečnostních standardů a norem a s ohledem na současný stav znalostí, vědy a výzkumu.

(3.41) V souladu s vyhláškou č. 195/1999 Sb., musí být veškeré komponenty a systémy důležité z hlediska jaderné bezpečnosti řešeny tak, aby základní bezpečnostní funkce, zejména bezpečné odstavení reaktoru a jeho udržení v podkritickém stavu, dlouhodobý odvod zbytkového tepla a udržení případného úniku radioaktivních látek pod stanovenými limity byly zachovány i v případě vnitřních a vnějších rizik, které lze reálně předpokládat (např. vnitřní požáry a zatopení, úniky páry a plynů, švihy potrubí, zemětřesení, vichřice, výbuchy vně jaderného zařízení, pád letadla, apod.).

(3.42) Periodické hodnocení bezpečnosti musí prověřit, zda tento požadavek je a bude i po celou dobu až do následujícího PSR nadále splněn. Prověrka zkontroluje seznam vnitřních a vnějších rizik, která by mohla ovlivnit bezpečnost jaderného zařízení a která jsou pro dané jaderné zařízení významná. Přitom je třeba vycházet z aktuálního provedení jaderného zařízení i z aktuálního hodnocení dané lokality z pohledu potenciálních klimatických změn, dopravních a jiných průmyslových aktivit, exploze plynu apod. V případě, že riziko možných vnitřních a vnějších jevů je natolik nízké, že buď žádná zvláštní ochranná opatření nejsou nutná, nebo stávající preventivní a následky zmírňující opatření jsou dostatečná, je toto explicitně konstatováno v závěrech hodnocení. Součástí tohoto hodnocení je i prověření, že strategie řízení pro nadprojektové nehody je vhodná k prevenci a zmírnění následků těchto nehod.

(3.43) Výsledkem posouzení potenciálních vnitřních a vnějších rizik je novelizovaná analýza potenciálních vnitřních a vnějších rizik a příslušná kapitola „Zprávy o hodnocení jednotlivých tématických oblastí PSR“.

### ***Provozní bezpečnost***

(3.44) Cílem hodnocení bezpečnosti provozu je posoudit dlouhodobou kvalitu provozu jaderného zařízení a jeho trendy na základě rozboru provozních zkušeností zejména z pohledu

požadavků vyhlášky č. 106/1998 Sb., o zajištění jaderné bezpečnosti a radiační ochrany jaderných zařízení při jejich uvádění do provozu a při jejich provozu, vyhlášky č. 307/2002 Sb., o radiační ochraně a podmínkách souhlasu SÚJB s provozem daného JZ.

(3.45) Na dosaženou úroveň provozní bezpečnosti jaderného zařízení se zpravidla usuzuje z hodnocení provozních zkušeností, zejména bezpečnostně významných událostí, záznamů o spolehlivosti systémů a komponent důležitých z hlediska jaderné bezpečnosti, včetně lidského faktoru, radiačních dávek, produkce radioaktivních odpadů a radioaktivních výpustí apod. Provozovatel jaderného zařízení by měl mít zaveden v souladu s bezpečnostním návodem JB-1.1 „Využívání provozních zkušeností na jaderných zařízeních“ systém pro vedení záznamů o všech mimořádných provozních událostech a pro hodnocení jejich významu z hlediska jaderné bezpečnosti. Hodnocení by mělo mimo jiné prověřit efektivnost existujících postupů pro identifikaci a klasifikaci událostí související s bezpečností, analýzu kořenových příčin bezpečnostně významných poruch a zpětnou vazbu výsledků rozborů provozních událostí do provozu s cílem zamezit jejich opakování.

(3.46) Vedle toho by měly být vedeny záznamy o provozu jednotlivých zařízení, jejich údržbě, testování, kontrole, výměně a opravách a tyto záznamy by měly být pravidelně vyhodnocovány, aby byly včas zjištěny případné nebezpečné situace a trendy. Výsledky těchto hodnocení by měly být svodně shrnuty, aby poskytly obraz o celkovém zajištění provozní bezpečnosti v každém roce provozu zařízení. Pro tyto účely je žádoucí zavést a pravidelně sledovat numerické indikátory bezpečnosti, které byly navrženy v rámci Světové asociace provozovatelů jaderných zařízení (WANO) nebo MAAE. PSR by mělo zahrnovat posouzení všech relevantních ukazatelů bezpečnosti provozu, které by měly být podrobeny analýze trendů s cílem upozornit na možné bezpečnostní problémy. Pokud některý z indikátorů vykazuje dlouhodobě nežádoucí trend, měl by následovat bezodkladný rozbor možných příčin (např. nedostatky v řízení, výcviku personálu, nebo v kultuře jaderné bezpečnosti).

(3.47) Nedílnou součástí hodnocení bezpečnosti provozu jaderného zařízení je rovněž hodnocení radiačního rizika vyplývající z jeho normálního a abnormálního provozu. Relevantní ukazatele zahrnují údaje o dávkách záření na personál zařízení, včetně údajů o radioaktivních výpustích, jež poskytují informaci o vlivu jaderného zařízení na životní prostředí. Záznamy o dávkách záření a radioaktivních výpustích by měly být přezkoumány z pohledu stanovených limitů včetně principu ALARA - zda jsou tak nízké, jak lze rozumně dosáhnout, a zda jsou odpovídajícím způsobem řízeny.

(3.48) Výstupem hodnocení provozní bezpečnosti je aktualizovaný systém pro vedení záznamů o všech mimořádných událostech a pro hodnocení jejich významu z hlediska jaderné bezpečnosti včetně zpětné vazby. Současně by měly být souhrnně zdokumentovány a vyhodnoceny dlouhodobé numerické indikátory bezpečnosti, jejichž trendy budou zhodnoceny v příslušné kapitole „Zprávy o hodnocení jednotlivých tematických oblastí PSR“.

### ***Zpětná vazba z provozu jiných jaderných zařízení a poznatků vědy a výzkumu***

(3.49) Cílem posouzení využívání zkušeností jiných jaderných zařízení a využívání výsledků výzkumu je zjistit, zda existuje a zda je náležitě využívána zpětná vazba z provozu jiných zařízení a zda se nové poznatky vědy a výzkumu promítají do opatření pro zvýšení bezpečnosti JZ.

(3.50) K základním povinnostem držitele povolení k provozu jaderného zařízení stanoveným v zákoně č. 18/1997 Sb., o mírovém využívání jaderné energie a ionizujícího záření (atomový zákon) patří povinnost dbát přednostně na zajišťování jaderné bezpečnosti a radiační ochrany a to s uvážením stávající úrovně vědy a techniky. Zkušenosti z jiných jaderných zařízení a někdy i z nejaderných zařízení mohou spolu s poznatky vědy a výzkumu odhalit neznámé bezpečnostní nedostatky nebo mohou napomoci při řešení stávajících problémů. Rovněž tak zkušenosti z periodických hodnocení bezpečnosti, které byly provedeny u podobných zařízení (podobnost s ohledem na typ a stáří zařízení) mohou být velmi užitečné. Pro tyto účely je žádoucí využívat existující mezinárodní systémy výměny provozních zkušeností v rámci MAAE, OECD Nuclear Energy Agency, WANO, INPO, aj. Rovněž tak pro získání přístupu k aktuálním poznatkům vědy a výzkumu je vhodné aktivní zapojení držitelů povolení k provozu jaderných zařízení do nadnárodních výzkumných projektů v rámci MAAE, OECD/NEA, EC, aj.

(3.51) Nedílnou součástí systému pro využívání provozních zkušeností, v souladu s bezpečnostním návodem JB-1.1, by měl být i funkční systém postupů pro získávání, třídění, analyzování, vyhodnocování a zaznamenávání informací z provozu jiných zařízení. Komplexní periodické hodnocení zahrnuje prověrku adekvátnosti tohoto systému a postupů používaných na účinné a včasné využití této zpětné vazby, včetně postupů na získávání a využívání poznatků vědy a výzkumu.

(3.52) Výstupem hodnocení zpětné vazby z provozu jiných jaderných zařízení a poznatků vědy a výzkumu je aktualizovaný systém pro získávání, třídění, analyzování, vyhodnocování a zaznamenávání informací z provozu jiných zařízení a systém postupů na získávání a využívání poznatků vědy a výzkumu. Jejich souhrnné zhodnocení je provedeno v příslušné kapitole „Zpráva o hodnocení jednotlivých tématických oblastí PSR“.

### ***Organizace a řízení, systém jakosti a kultura bezpečnosti***

(3.53) Cílem posouzení organizace a řízení, systému jakosti a kultury bezpečnosti je určit, zda jsou způsob organizace a řízení jaderného zařízení ze strany vrcholového managementu včetně zavedeného systému jakosti a celkové kultury bezpečnosti přiměřené pro bezpečný provoz jaderného zařízení.

(3.54) Hodnocení organizace a řízení obsahuje vyhodnocení úrovně organizace a jejího řízení ze strany držitele povolení podle zásad kultury bezpečnosti, hodnocení organizačních a personálních změn a jejich přínosu ke zvýšení kultury bezpečnosti. V rámci periodického hodnocení jaderné bezpečnosti je třeba přezkoumat organizaci a administrativní správu držitele povolení, aby se ujistilo, zda je v souladu se stanovenými požadavky, správnou praxí a nevytváří nepřijatelný příspěvek k riziku snížení bezpečnosti provozu. Vzhledem k tomu, že jde o posuzování činnosti vrcholového managementu držitele povolení, je v zájmu objektivity žádoucí angažovat na toto hodnocení externí specialisty.

(3.55) Komplexní periodické hodnocení jaderné bezpečnosti má poskytnout ujištění, že držitel povolení má vydané zásady kultury jaderné bezpečnosti a tyto jsou uplatňovány v každodenní praxi na všech úrovních řízení. Zásady kultury bezpečnosti stanoví přednost jaderné bezpečnosti před všemi ostatními aspekty využívání jaderné energie a zahrnují závazek trvalého zvyšování jaderné, radiační a technické bezpečnosti v souladu s poznatky vědy a techniky. Klíčové elementy kultury bezpečnosti se sdělují a rozšiřují i na vnější organizace vykonávající činnosti a služby mající vliv na jadernou bezpečnost na základě kontraktů a to

tak, aby byly správně pochopeny a náležitě uplatňovány při výkonu smluvních činností.

(3.56) V rámci PSR je rovněž nutné prověřit, zda systém jakosti držitele povolení odpovídá požadavkům vyhlášky č. 132/2008 Sb., O systému jakosti při provádění a zajišťování činností souvisejících s využíváním jaderné energie a radiačních činností a o zabezpečování jakosti vybraných zařízení s ohledem na jejich zařazení do bezpečnostních tříd, zejména zda definuje funkční odpovědnosti, úroveň pravomocí a vzájemné vztahy pro řídicí, výkonné a hodnotící činnosti, a zda jsou pravomoci a odpovědnosti jednotlivců i kolektivů zaměstnanců zdokumentované. V rámci udržování systému jakosti je držitel povolení povinen pravidelně zkoumat vykonávané činnosti a jejich výstupy, výsledky přezkoumání zaznamenat a zjištěné nedostatky bezodkladně odstraňovat. Hodnocení současně prověří zavedený systém řízení dokumentace jaderného zařízení, zejména to, zda je dokumentace připravována, ověřována, schvalována, vydávána, rozšiřována, revidována, udržována a archivována v souladu se stanovenými požadavky.

(3.57) V rámci PSR je dále nezbytné posoudit, zda má držitel povolení k provozu jaderného zařízení dostatečné množství pracovníků s požadovanou kvalifikací pro provádění činností, které mají přímý vliv na jadernou bezpečnost, zda systém odborné přípravy zaměstnanců plní požadavky, které jsou na ně kladeny a zda je personál připravený a kvalifikovaný tak, aby byl kompetentní vykonávat určenou práci a rozuměl bezpečnostním důsledkům své činnosti.

(3.58) Výstupem hodnocení organizace a řízení, systému jakosti a kultury bezpečnosti jsou aktualizované dokumenty uplatňující kulturu jaderné bezpečnosti, systém jakosti, systém řízení dokumentace a systém odborné přípravy personálu pro provoz jaderného zařízení. Závěry hodnocení jsou souhrnně zrekapitulovány v příslušné kapitole „Zprávy o hodnocení jednotlivých tematických oblastí PSR“.

### ***Postupy a předpisy***

(3.59) Cílem posouzení postupů a předpisů pro provoz daného jaderného zařízení je zjistit, zda jsou tyto dokumenty na odpovídající úrovni.

(3.60) Hodnocení postupů a předpisů je prověřením shody těchto dokumentů s provozem jaderných zařízení a se stanovenými požadavky na řízení dokumentace. Postupy a předpisy mají být komplexní, ověřené, oficiálně schválené a způsob jejich úpravy by měly podléhat přesně definovanému změnovému řízení. Jejich obsah má být jednoznačný a relevantní pro aktuální stav daného jaderného zařízení (se zohledněním realizovaných projektových změn) a má odpovídat soudobým požadavkům ve vztahu k lidským faktorům (například mají být uživatelsky přívětivé).

(3.61) Hodnocení by se mělo zaměřit na bezpečnostně významné postupy a předpisy, zejména pro:

- a) normální a abnormální provoz (včetně předpisů pro řešení havarijních podmínek a pohavarijních stavů)
- b) řízení nadprojektových nehod
- c) údržbu, zkušební a kontrolní postupy (provozní kontroly)
- d) pracovní příkazy
- e) kontrolní postupy pro změny projektu, pracovních postupů a změny zařízení, včetně aktualizace dokumentace
- f) postupy pro radiační ochranu, včetně vnitřního transportu radioaktivních materiálů.

(3.62) Výstupem posouzení postupů a předpisů pro provoz daného jaderného zařízení je soubor aktualizovaných postupů a předpisů odpovídajících daným požadavkům, prověřený funkční systém jejich tvorby, úprav a revize a příslušná kapitola „Zprávy o hodnocení jednotlivých tématických oblastí PSR“.

### ***Lidský faktor***

(3.63) Cílem revize lidského faktoru je zjistit stav různých aspektů personální politiky jaderného zařízení, které mohou mít vliv na jeho bezpečný provoz.

(3.64) Lidský faktor ovlivňuje všechny aspekty bezpečnosti jaderného zařízení. Periodické hodnocení bezpečnosti by mělo prozkoumat stav problematiky lidského faktoru v daném jaderném zařízení, zejména soulad s požadavky vyhlášky č. 146/1997 Sb., stanovující činnosti, které mají bezprostřední vliv na jadernou bezpečnost, a činnosti zvláště důležité z hlediska radiační ochrany, požadavky na kvalifikaci a odbornou přípravu, způsob ověřování zvláštní odborné způsobilosti a udělování oprávnění vybraným pracovníkům a způsob provedení schvalované dokumentace pro povolení k přípravě vybraných pracovníků, ve znění vyhlášky č. 315/2002 Sb.

(3.65) Problematika lidského faktoru by měla být řízena v souladu s přijatou osvědčenou praxí tak, aby lidský faktor nepředstavoval nepřijatelný příspěvek k riziku. Zejména by se mělo určit, zda předepsané činnosti a intervence provozního personálu, které jsou deklarovány jako akce na podporu bezpečnosti, jsou proveditelné a zda mají nezbytnou technickou a organizační podporu. Hodnocení se musí zaměřit i na lidský faktor v oblasti údržby.

(3.66) Periodické hodnocení bezpečnosti lidského faktoru by mělo být co nejširší a mělo by zahrnovat všechny kategorie pracovníků majících vliv na jadernou bezpečnost, radiační ochranu, jejich dostatečnost, výběr a přípravu, celkovou personální politiku a její řízení ze strany vrcholového managementu ve vztahu ke kultuře bezpečnosti. V souvislosti s plněním požadavků na zajištění pracovních činností, které mají přímý vliv na jadernou bezpečnost, je třeba ověřit, zda příslušné pracovní prostředí, jako bloková dozorna, záložní bloková dozorna a další řídicí střediska mají náležité uspořádání a technické vybavení v souladu se soudobými požadavky na rozhraní člověk-stroj.

(3.67) V zájmu co nejobjektivnějšího posouzení vlastních lidských zdrojů a jejich výkonnosti je žádoucí, aby hodnocení bylo provedeno za účasti externích konzultantů s podporou náležitě kvalifikovaných specialistů.

(3.68) Výstupem posouzení lidského faktoru pro dané jaderné zařízení je soubor aktualizovaných předpisů/směrnic pro oblast personální politiky, zejména pro výběr a odbornou přípravu pracovníků majících vliv na jadernou bezpečnost a příslušná kapitola „Zprávy o hodnocení jednotlivých tématických oblastí PSR“.



## ***Havarijní připravenost***

(3.69) Cílem hodnocení havarijní připravenosti je určit:

- a) zda držitel povolení k provozu daného jaderného zařízení má dostatek kvalifikovaného personálu, zařízení a vybavení pro řešení mimořádných situací podle schváleného vnitřního havarijního plánu a veškeré na něj navazující interní dokumentace
- b) zda změny v aktuální organizaci havarijní odezvy držitele povolení mají dopady na zajištění havarijní připravenosti na úrovni místní samosprávy nebo ústřední státní správy a pokud ano, zda byly příslušné podklady předány příslušným orgánům státní správy.

(3.70) Vnitřní havarijní plány musí splňovat požadavky vyhlášky č. 318/2002 Sb., o podrobnostech k zajištění havarijní připravenosti jaderných zařízení a pracovišť se zdroji ionizujícího záření a o požadavcích na obsah vnitřního havarijního plánu a havarijního řádu ve znění vyhlášky č. 2/2004 Sb., a musí být v souladu s § 15 této vyhlášky pravidelně revidovány. Vnitřní havarijní plán obsahuje mimo jiné výčet možných mimořádných událostí, popis organizace tzv. havarijní odezvy držitele povolení a zásahové postupy a seznam všech souvisejících zásahových instrukcí, na něž navazují zásahové instrukce. Držitel povolení je povinen předávat relevantní podklady ze svého vnitřního havarijního plánu zpracovateli vnějšího havarijního plánu tak, aby byla zajištěna provázanost odezvy na vzniklou radiační havárii jak v areálu jaderného zařízení, tak i mimo něj. Držitel povolení je také povinen v rámci krizového řízení spolupracovat při přípravě odezvy na případnou krizovou situaci s ústředními správními úřady, zejména s SÚJB. Je tedy nezbytné pravidelně přezkoumávat, zda změny podmínek pro zajištění havarijní připravenosti držitele povolení mohou mít vliv na zajištění havarijní připravenosti na úrovni orgánů státní správy a pokud ano, pak je nezbytné přezkoumat, zda potřebné informace všem dotčeným orgánům byly předány. příp. jsou průběžně předávány.

(3.71) Periodické hodnocení havarijní připravenosti by mělo ověřit všechny výše uvedené aspekty, zejména, že při posouzení veškeré interní dokumentace navazující na vnitřní havarijní plán byly vzaty v úvahu všechny významné změny v jaderné elektrárně a v jejím provozu včetně organizačních změn.

(3.72) Výstupem hodnocení havarijní připravenosti je aktuální a funkční zajištění havarijní odezvy, tj. připravenosti personálu, zařízení a vybavení pro řešení mimořádných situací, aktuální a funkční systém předávání všech relevantních podkladů pro zajištění krizové odezvy na případnou radiační havárii, vzniklou na JZ územní státní správě. Závěry hodnocení jsou shrnuty v příslušné kapitole „Zprávy o hodnocení jednotlivých tématických oblastí PSR“.

## ***Radiační vliv provozu JE na životní prostředí***

(3.73) Cílem posouzení radiačního vlivu jaderného zařízení na životní prostředí je zjistit, zda má držitel povolení k provozu jaderného zařízení odpovídající funkční program monitorování radiačních výpustí a jejich dopadu na životní prostředí.

(3.74) Držitel povolení k provozu daného jaderného zařízení by měl mít zavedený účinný monitorovací program, který poskytuje radiologické údaje o okolí areálu elektrárny. Příkladem takových dat jsou koncentrace radionuklidů v ovzduší, ve vodě (včetně říčních vod a podzemní vody), půdě, v zemědělských produktech a v produktech živočišné výroby. Tyto

údaje by měly být pravidelně porovnávány s hodnotami naměřenými před tím, než bylo dané jaderné zařízení uvedeno do provozu. Radiační dopad jaderného zařízení na životní prostředí nesmí být významný v porovnání s přirozeným radiačním pozadím. V případě významných odchylek, je třeba poskytnout jejich vysvětlení, a to i při uvážení vlivu externích faktorů.

(3.75) Periodické hodnocení jaderné bezpečnosti prověří, zda je stávající program monitorování vhodný a dostatečně komplexní, aby zahrnoval všechny relevantní aspekty životního prostředí. Hodnoceny jsou i potenciální zdroje radiologického zamoření, záznamy o úniku radioaktivních látek, vnější monitorování úrovně kontaminace a úrovně radiace, poplašné systémy reagující na neplánované úniky radioaktivních látek z jaderného zařízení, změny v užívání prostředí v blízkosti jaderného zařízení a dodržování limitů pro radioaktivní vypustě.

(3.76) Výstupem hodnocení radiačního vlivu jaderného zařízení na životní prostředí je aktuální a funkční systém monitorování radiačních vypustí a jejich dopadu na životní prostředí a celkové shrnutí tohoto dopadu v příslušné kapitole „Zprávy o hodnocení jednotlivých tématických oblastí PSR“.

### ***Souhrnné hodnocení***

(3.77) Cílem souhrnného hodnocení je předložit výsledné hodnocení bezpečnosti jaderného zařízení s uvedením všech nedostatků, nezbytných nápravných opatření a bezpečnostních zlepšení.

(3.78) Komplexní periodické hodnocení jaderné bezpečnosti je provedeno tak, aby umožnilo kontrolnímu orgánu posoudit, zda je provoz jaderného zařízení až do následujícího komplexního periodického hodnocení jaderné bezpečnosti nebo do konce platnosti vydaného povolení přijatelný

(3.79) Závěrečné hodnocení prokáže, v jakém rozsahu jsou bezpečnostní požadavky koncepce ochrany do hloubky naplněny, a to zvláště pro základní bezpečnostní funkce, jako jsou kontrola reaktivity, odvod zbytkového tepla a udržení radioaktivních látek. V případě, že prověrka prokáže, že nějaké zařízení nesplňuje současné bezpečnostní požadavky, pak držitel povolení vyhodnotí bezpečnostní významnost zjištěných nedostatků a navrhne způsob splnění stanovených bezpečnostních požadavků. Uvedeny jsou i silné stránky jaderného zařízení, které byly identifikovány při prověřování jednotlivých oblastí.

(3.80) Závěrečné hodnocení obsahuje zejména:

- a) porovnání hodnocených oblastí se stavem při předchozím hodnocení a přehled výsledků a zjištění rozhodných pro posouzení dosažené úrovně jaderné bezpečnosti jaderného zařízení
- b) přehled pozitivních výsledků a zjištění
- c) přehled negativních výsledků a nálezů a jejich bezpečnostní významnost
- d) návrh opatření na odstranění negativních výsledků a zjištění
- e) závěr o celkové úrovni jaderné bezpečnosti dosažené v hodnoceném období.

(3.81) Výstupem souhrnného hodnocení závěrů periodického hodnocení bezpečnosti daného jaderného zařízení je „Závěrečná souhrnná zpráva PSR s návrhem opatření“.

**Tabulka 1: Shrnutí výstupů periodického hodnocení bezpečnosti**

Oblast hodnocení	Výstupní dokumentace
Projekt elektrárny	Aktualizovaná projektová dokumentace jaderného zařízení zahrnující všechny projektové změny provedené od posledního PSR <i>Příslušná kapitola „Zprávy o hodnocení jednotlivých tematických oblastí PSR“</i>
Skutečný stav systémů, konstrukcí a komponent	Průběžně vedené záznamy o stavu systémů, konstrukcí a komponent důležitých z hlediska jaderné bezpečnosti <i>Příslušná kapitola „Zprávy o hodnocení jednotlivých tematických oblastí PSR“</i>
Kvalifikace zařízení na podmínky prostředí	Novelizované programy kvalifikace, aktualizované kvalifikační protokoly pro jednotlivá zařízení důležitá z hlediska jaderné bezpečnosti <i>Příslušná kapitola „Zprávy o hodnocení jednotlivých tematických oblastí PSR“</i>
Stárnutí	Aktualizovaný program řízeného stárnutí, průběžně vedené záznamy o stavu stárnutí a predikci zbytkové životnosti SKK důležitých z hlediska jaderné bezpečnosti <i>Příslušná kapitola „Zprávy o hodnocení jednotlivých tematických oblastí PSR“.</i>
Deterministické analýzy bezpečnosti	Novelizované „Bezpečnostní rozbor“ <i>Příslušná kapitola „Zprávy o hodnocení jednotlivých tematických oblastí PSR“</i>
Pravděpodobnostní analýzy bezpečnosti	Novelizovaná PSA studie, včetně její „living“ verze <i>Příslušná kapitola „Zprávy o hodnocení jednotlivých tematických oblastí PSR“</i>
Potenciální vnitřní a vnější rizika	<i>Novelizovaná analýza potenciálních vnitřních a vnějších rizik</i> <i>Příslušná kapitola „Zprávy o hodnocení jednotlivých tematických oblastí PSR“</i>

Oblast hodnocení	Výstupní dokumentace
Provozní bezpečnost	<p>Aktualizovaný systém pro vedení záznamů o všech mimořádných událostech a pro hodnocení jejich významu z hlediska jaderné bezpečnosti a radiační ochrany, včetně zpětné vazby</p> <p>Souhrnné dlouhodobé zdokumentování a vyhodnocení numerických indikátorů bezpečnosti</p> <p>Příslušná kapitola „Zprávy o hodnocení jednotlivých tematických oblastí PSR“</p>
Zpětná vazba z provozu jiných JZ a poznatků vědy a výzkumu	<p>Aktualizovaný systém pro získávání, třídění, analyzování, vyhodnocování a zaznamenávání informací z provozu jiných zařízení</p> <p>Aktualizovaný systém postupů na získávání a využívání poznatků vědy a výzkumu</p> <p>Příslušná kapitola „Zprávy o hodnocení jednotlivých tematických oblastí PSR“</p>
Organizace a řízení, systém jakosti a kultura bezpečnosti	<p>Soubor aktualizovaných dokumentů uplatňujících kulturu jaderné bezpečnosti, systém jakosti, systém řízení dokumentace a systém odborné přípravy personálu pro provoz jaderného zařízení</p> <p>Příslušná kapitola „Zprávy o hodnocení jednotlivých tematických oblastí PSR“</p>
Postupy a předpisy	<p>Soubor aktualizovaných postupů a předpisů odpovídajících daným požadavkům a prověřený funkční systém jejich tvorby, úprav a revize</p> <p>Příslušná kapitola „Zprávy o hodnocení jednotlivých tematických oblastí PSR“</p>
Lidský faktor	<p>Soubor aktualizovaných předpisů/směrnic pro oblast personální politiky, zejména pro výběr a odbornou přípravu pracovníků majících vliv na jadernou bezpečnost</p> <p>Příslušná kapitola „Zprávy o hodnocení jednotlivých tematických oblastí PSR“.</p>

Oblast hodnocení	Výstupní dokumentace
Havarijní připravenost	<p>Aktuální a funkční zajištění havarijní odezvy, tj. připravenosti personálu, zařízení a vybavení pro řešení mimořádných situací</p> <p>Aktuální a funkční systém předávání všech relevantních podkladů pro zajištění krizové odezvy na případnou radiační havárii vzniklou na JZ územní státní správě</p> <p>Příslušná kapitola „Zprávy o hodnocení jednotlivých tematických oblastí PSR“</p>
Radiační vliv provozu na životní prostředí	<p>Aktuální a funkční systém monitorování radiačních výpustí a jejich dopadu na životní prostředí a celkové shrnutí tohoto dopadu v příslušné kapitole „Zprávy o hodnocení jednotlivých tematických oblastí PSR“.</p>
Souhrn hodnocení	„Závěrečná souhrnná zpráva PSR s návrhem opatření“

## 4. PŘÍLOHY

### Příloha 1: Bezpečnostní faktory

Tento dodatek uvádí výčet dílčích témat hodnocení uvnitř jednotlivých bezpečnostních faktorů periodického hodnocení bezpečnosti. Soupis si nečiní nárok na úplnost, a proto nemusí pokrývat hodnotící oblast vyčerpávajícím způsobem. Držitel povolení pro provoz daného jaderného zařízení by měl proto před zahájením PSR upřesnit tento soupis s SÚJB.

#### Projekt elektrárny

- a) Podrobný popis projektu jaderného zařízení doplněný výkresy uspořádání, systémů a zařízení
- b) Seznam systémů, konstrukcí a komponent důležitých pro bezpečnost a jejich klasifikace
- c) Dokumenty tvořící projektovou bázi jaderného zařízení (původní i aktualizované)
- d) Významné rozdíly (přednosti a nedostatky) aktuálního projektu a současných bezpečnostních standardů a požadavků (použitých pro srovnání)
- e) Bezpečnostní významnost zjištěných nedostatků ve vztahu ke koncepci ochrany do hloubky.

#### Skutečný stav systémů, konstrukcí a komponent

- (a) Seznam systémů, konstrukcí a komponent důležitých pro bezpečnost a jejich klasifikace
- (b) Informace o celistvosti a funkční schopnosti SKK důležitých pro bezpečnost, včetně jejich provozní historie
- (c) Informace o stávající i očekávané amortizaci (zastarání) všech SKK důležitých pro bezpečnost
- (d) Výsledky testů funkční způsobilosti
- (e) Výsledky provozních kontrol
- (f) Záznamy o údržbě
- (g) Popis současného stavu SKK důležitých pro bezpečnost
- (h) Popis podpůrných zařízení je k dispozici uvnitř lokality i vně jaderného zařízení, včetně zařízení pro údržbu a opravy.

## Stárnutí

- (a) Program řízeného stárnutí, organizace, prostředky
- (b) Dokumentovaná metoda a kritéria pro zařazení SKK do programu řízeného stárnutí
- (c) Seznam SKK zařazených do programu řízeného stárnutí a záznamy, které poskytují informace o podpoře řízeného stárnutí
- (d) Hodnocení a dokumentace potenciální degradace v důsledku stárnutí, které mohou ovlivnit bezpečnostní funkce SKK
- (e) Hloubku chápání dominantních mechanismů stárnutí SKK
- (f) Dostupnost údajů pro posouzení rozsahu degradace v důsledku stárnutí, včetně výchozí, provozní a údržbové historie
- (g) Efektivnost programů provozu a údržby v řízeném stárnutí vyměnitelných komponent
- (h) Program pro včasné odhalování a zmírňování mechanismů stárnutí a/nebo účinků stárnutí
- (i) Kritéria přijatelnosti a požadované bezpečnostní rezervy pro SKK
- (j) Povědomí o fyzickém stavu SKK, včetně skutečných bezpečnostních rezerv, a všech aspektů, které by mohly omezit provozní dobu životnosti.

## Kvalifikace zařízení na podmínky prostředí

- a) Seznam zařízení, na něž se vztahuje program kvalifikace zařízení a seznam kontrolních postupů
- b) Dokumenty o kvalifikaci zařízení a další podpůrné doklady (např. rozsahy kvalifikace, specifikace kvalifikace, apod.)
- c) Průkazy o tom, že instalovaná zařízení odpovídají požadované kvalifikaci
- d) Postupy pro udržení kvalifikace po celou dobu životnosti zařízení
- e) Mechanismy pro zajištění souladu s těmito postupy
- f) Program kontroly a zpětná vazba zajišťující, že degradace kvalifikovaných zařízení v důsledku stárnutí bude nevýznamná
- g) Monitorování skutečných podmínek prostředí a identifikace „horkých míst“
- h) Analýza vlivu poruch zařízení na jeho kvalifikaci a odpovídající nápravná opatření pro udržení kvalifikace
- i) Ochrana kvalifikovaných zařízení před nepříznivými podmínkami prostředí
- j) Fyzický stav a funkční způsobilost kvalifikovaných zařízení (musí být potvrzeno obchůzkou, ev. vizuální kontrolou)
- k) Záznamy o všech opatřeních týkajících se kvalifikace zařízení po celou dobu jejich životnosti.

## Deterministické analýzy bezpečnosti

- (a) Kompilace stávajících deterministických analýz bezpečnosti a jejich předpokladů
- (b) Limity a povolené provozní stavy
- (c) Očekávané provozní události
- (d) Předpokládané iniciační události (pro stávající bezpečnostní rozborů a srovnatelný seznam pro moderní jaderné zařízení)

- (e) Analytické metody a počítačové kódy používané ve stávajících deterministických analýzách bezpečnosti a srovnatelné metody pro moderní jaderná zařízení, včetně validace
- (f) Radiační dávky a limity pro únik radioaktivních látek pro havarijní podmínky
- (g) Návodů pro deterministické analýzy bezpečnosti, včetně návodů pro uvážení kritéria jednoduché poruchy, zálohování, fyzické různorodosti a separace.

### **Pravděpodobnostní analýzy bezpečnosti**

- (a) Stávající pravděpodobnostní studie bezpečnosti (PSA) a její předpoklady
- (b) Aktualizace PSA na současný stav jaderného zařízení
- (c) Postulované iniciační události (pro stávající PSA a srovnatelný seznam pro moderní jaderné zařízení podobného typu)
- (d) Analytické metody a počítačové kódy používané ve stávajících pravděpodobnostních analýzách bezpečnosti a srovnatelné metody pro moderní jaderná zařízení, včetně validace
- (e) Návodů pro zahrnutí zásahů operátorů, událostí se společnou příčinou, „cross-link“ účinků, zálohování a diverzity ve studiích PSA
- (f) Soulad programu pro řízení nadprojektových nehod s výsledky PSA.

### **Potenciální vnitřní a vnější rizika**

#### ***Vnitřní rizika:***

- (a) Požáry (prevence, detekce a potlačení)
- (b) Zaplavení
- (c) Švih potrubí
- (d) Vibrace zařízení
- (e) Střely
- (f) Únik páry
- (g) Sprchování
- (h) Jedovaté plyny
- (i) Výbuchy

#### ***Vnější rizika:***

- (a) Změny v charakteristice lokality
- (b) Záplavy
- (c) Silný vítr
- (d) Teplotní extrémny
- (e) Seismická nebezpečí
- (f) Pád letadla
- (g) Jedovaté plyny
- (h) Výbuchy.



## Provozní bezpečnost

- a) Systém pro identifikaci a klasifikaci bezpečnostně významných událostí
- b) Opatření pro analýzy kořenových příčin nehod a zpětnou vazbu výsledků
- c) Metody pro výběr a evidenci bezpečnostně významných provozních údajů, včetně údajů z údržby, testů a provozních kontrol
- d) Analýza trendů bezpečnostně významných provozních dat
- e) Zpětná vazba bezpečnostně významných údajů do provozních režimů
- f) Analýza numerických indikátorů bezpečnosti provozu:
  - četnost neplánovaných havarijních odstavení reaktorů
  - frekvence aktivací bezpečnostních systémů a/nebo signálů na aktivaci
  - četnost selhání bezpečnostních systémů
  - neprovozní schopnost bezpečnostních systémů
  - roční kolektivní dávka
  - trendy v příčinách bezpečnostně významných událostí (chyby obsluhy, problémy zařízení, administrativní a řídicí problémy)
  - četnost nedostatků v údržbě
  - četnost neplánovaných zásahů operátora v zájmu bezpečnosti a podíl jejich úspěšnosti
  - rychlost produkce radioaktivních odpadů
  - množství skladovaných radioaktivních odpadů
- g) Záznamy o ztrátě integrity fyzických bariér k zamezení úniku radioaktivních látek
- h) Záznamy o radiačních dávkách personálu
- i) Záznamy radiačního monitorování okolí JZ
- j) Záznamy o množství radioaktivních výpustí.

## Zpětná vazba z provozu jiných jaderných zařízení a poznatků vědy a výzkumu

- a) Opatření pro přenos zkušeností z provozu z jiných jaderných zařízení obdobného typu a relevantních nejaderných zařízení
- b) Shrnutí konkrétních aktivit výše uvedeného charakteru
- c) Opatření pro získání informací o výsledcích relevantních výzkumných programů a projektů
- d) Shrnutí konkrétních aktivit výše uvedeného charakteru
- e) Realizované změny na jaderném zařízení v důsledku implementace poznatků vědy a výzkumu.

## Organizace a řízení, systém jakosti a kultura bezpečnosti

- a) Dokument deklarující přednost bezpečnosti před výrobou a praktické provádění této politiky
- b) Dokumentovaný systém řízení a jasně definovanou rolí a odpovědností jednotlivců a skupin
- c) Mechanismus pro definování provozních cílů a bezpečnostních cílů
- d) Postupy zaměřené na kontrolu jaderné bezpečnosti a radiační ochrany a jejich důsledné uplatňování všemi zaměstnanci
- e) Postupy pro zpětný přenos zkušeností na zaměstnance, včetně zkušeností týkajících se organizačních chyb a chyb řízení
- f) Mechanismy pro udržování konfigurace jaderného zařízení a jeho dokumentace

- g) Formální pravidla pro zaměstnávání externích technických, údržbářských a jiných specialistů
- h) Zařízení a programy pro odbornou přípravu zaměstnanců
- i) Programy zajištění jakosti (QA) a pravidelné QA audity prováděné nezávislymi auditory
- j) Plnění požadavků státního dozoru
- k) Komplexní a snadno dohledatelné a kontrolovatelné záznamy a základní informace o historii provozu a údržby včetně výchozích skutečností z období uvedení JZ do provozu
- l) Učící se organizace, program trvalého zdokonalování a/nebo sebe-hodnocení,
- m) Opatření pro kontrolu změn organizační struktury nebo zdrojů, které mohou ovlivnit bezpečnost jaderného zařízení.
- n) Funkční komunikační proces pro otázky bezpečnosti
- o) Mechanismy pro stanovování priorit v otázkách bezpečnosti s realistickými cíli a lhůtami, který zajistí že na jejich řešení jsou vyčleněny dostatečné zdroje
- p) Adekvátní systém řízení nákupu zařízení a služeb majících vliv na bezpečnost
- q) Systém řízení lidských zdrojů, který zajišťuje dostatečné množství kvalifikovaných lidských zdrojů, včetně plánování jejich náhrady a obměny.
- r) Efektivní systém vzdělávání o kultuře bezpečnosti, zejména pro řídicí pracovníky

### **Postupy a předpisy**

- (a) Formální systém schvalování a dokumentace postupů a předpisů souvisejících s bezpečností
- (b) Formální systém pro změny postupů a předpisů
- (c) Pochopení a přijetí těchto postupů managementem JZ a jeho zaměstnanci
- (d) Průkaz, že tyto postupy jsou dodržovány
- (e) Přiměřenost těchto postupů ve srovnání s osvědčenou praxí
- (f) Opatření pro pravidelné revize a údržba těchto postupů a předpisů
- (g) Srozumitelnost postupů a předpisů s uvážením lidského faktoru
- (h) Soulad postupů a předpisů s předpoklady a závěry bezpečnostních analýz, projektem jaderného zařízení a provozními zkušenostmi
- (i) Symptomově orientované havarijní předpisy pro obnovu kritických bezpečnostních funkcí.

### **Lidský faktor**

- (a) Kategorie a počty zaměstnanců pro provoz jaderného zařízení s uvážením absencí, směnového provozu a limitů přesčasových hodin
- (b) Dostupnost kvalifikovaných pracovníků v pohotovosti v jakékoliv době
- (c) Zásady pro udržení odborné způsobilosti (know-how) zaměstnanců jaderného zařízení
- (d) Systematické a ověřené metody výběru zaměstnanců (např. testování schopností, znalostí a dovedností)
- (e) Programy úvodní odborné přípravy, dalšího vzdělávání a zvyšování odborné přípravy, včetně používání simulátorů
- (f) Školení v oblasti kultury bezpečnosti, zejména pro řídicí pracovníky
- (g) Programy pro přenos zkušeností z provozu a událostí způsobených lidským faktorem, které měly vztah k bezpečnosti, včetně analýz jejich příčin a nápravných opatření
- (h) Pokyny pro výkon služby týkající se pracovní doby, zdravotních aspektů a užívání návykových látek

- (i) Požadavky na odbornou způsobilost pracovníků pro provoz, údržbu, techniku včetně řídicích pracovníků
- (j) Rozhraní člověk-stroj: design blokové dozorny a dalších pracovních míst, analýza lidských informačních požadavků a pracovní zátěže, napojení na PSA a deterministické analýzy
- (k) Styl a srozumitelnost pracovních postupů.

### **Havarijní připravenost**

- a) Studie zmírnění následků nehod
- b) Strategie a organizace pro mimořádné situace
- c) Plány a postupy pro havarijní situace
- d) On-site přístroje a zařízení pro mimořádné situace
- e) On-site krizové centrum
- f) Spojení, komunikace
- g) Havarijní výcvik, procvičování a záznamy zkušeností
- h) Interakce příslušných organizací, jako státní dozor, policie, požární útvary, nemocnice, ambulantní služby, místní orgány, veřejné orgány, sociální služby a informační média
- i) Opatření pro pravidelné hodnocení havarijních plánů a postupů
- j) Občanská bezpečnostní opatření pro případ havarijních situací.

### **Radiační vliv provozu na životní prostředí**

- a) Potenciální zdroje radiačních důsledků
- b) Limity pro radioaktivní výpustě
- c) Záznamy o radioaktivních výpustích
- d) Off-site monitoring úrovně kontaminace a radiace
- e) Výstražné systémy reagující na neplánovaný únik radioaktivních látek z JZ
- f) Zveřejnění údajů o životním prostředí
- g) Změny ve využívání ploch v okolí JZ.

## **Příloha 2: Doporučený obsah dokumentu „Strategie přístupu k PSR“**

Dokument „Strategie přístupu k PSR“ by měl obsahovat tři hlavní části:

### **A. Obecná část:**

- Rozsah PSR a doba provozu, jež bude předmětem periodického hodnocení
- Konečné datum pro aplikaci bezpečnostních standardů a norem a hodnocení stavu zařízení
- Licenční báze JZ v době zahájení PSR
- Seznam tematických oblastí (bezpečnostních faktorů), které budou posuzovány v rámci PSR
- Popis systematického přístupu k PSR tak, aby bylo zajištěno úplné a komplexní posouzení všech tematických oblastí
- Postupy pro identifikaci a řešení odchylek mezi stávajícími a požadovanými funkčními a výkonovými charakteristikami JZ
- Rozhraní a vazby mezi posuzovanými tematickými oblastmi (faktory bezpečnosti)
- Metodika a obsah souhrnného hodnocení PSR
- Pokyny pro přípravu plánu opatření PSR
- Systematický přístup k registraci závěrů a výstupů PSR, včetně obsahu:
  - ❖ Zprávy o hodnocení jednotlivých tematických oblastí PSR
  - ❖ Závěrečné souhrnné zprávy PSR s návrhem opatření.

### **B. Tematické oblasti PSR (bezpečnostní faktory)**

V této části by měly být uvedeny pro každou tematickou oblast:

- Cíl a rozsah hodnocení
- Použitelné národní a mezinárodní moderní standardy, kódy, metody a postupy, které odrážejí současné znalosti a praxi
- Relevantní platné průmyslové standardy, normy a praktiky
- Seznam vstupních dokumentů a hodnotících postupů
- Specifická metodika pro hodnocení a identifikaci odchylek mezi stávajícími a požadovanými funkčními a výkonovými charakteristikami JZ
- Očekávané výstupy hodnocení

### **C. Plán projektu PSR:**

- Organizace projektu
- Časový harmonogram
- Procesy řízení jakosti
- Výcvik
- Vnitřní komunikace
- Plán komunikace s SÚJB.

### **Příloha 3: Doporučený obsah dokumentu „Zpráva o hodnocení jednotlivých tematických oblastí PSR“**

“Zpráva o hodnocení jednotlivých tematických oblastí PSR“ by měla obsahovat výsledky hodnocení každé tematické oblasti pomocí metodik uvedených v „Strategii přístupu k PSR“. Měly by zde být zdokumentovány a seřazeny podle jejich významu pro bezpečnost všechny výsledky specifické pro danou tematickou oblast. V praxi může jít o jednu integrální zprávu nebo o soubor více samostatných zpráv. Sestává – li zpráva z více dílčích zpráv zpracovaných různými týmy, je žádoucí pro udržení konzistence, aby byly zpracovány podle jednotné osnovy (šablony):

- Název tematické oblasti
- Rozsah přezkumu
- Kritéria hodnocení (referenční standardy, kritéria hodnocení bezpečnosti atd.)
- Metodika hodnocení
- Vlastní hodnocení za období od posledního PSR
- Srovnání současných standardů se standardy použitými v předcházejícím PSR s cílem identifikovat a posoudit významné změny
- Diskuse výsledků hodnocení
- Soulad s požadavky společně s odůvodněním navrhovaných opatření pro každý nález
- Hodnocení bezpečnostní relevance výsledků a jejich seřazení dle závažnosti
- Extrapolace závěrů na období do následujícího PSR (deset let)
- Závěr.

## **Příloha 4: Doporučený obsah dokumentu „Závěrečná souhrnná zpráva PSR s návrhem opatření“**

Závěrečná souhrnná zpráva by měla obsahovat:

- Shrnutí hodnocení jednotlivých tematických oblastí PSR
- Výčet všech významných výsledků PSR, identifikace významných odchylek od současného stavu zařízení a stávajících bezpečnostních norem a postupů, jejich vzájemné rozhraní a vazby
- Zhodnocení bezpečnostního významu těchto odchylek, včetně jejich kumulativního efektu
- Návrh opatření na řešení těchto odchylek včetně harmonogramu jejich implementace
- Celkový závěr PSR o přijatelnosti pokračování provozu zařízení.

## **Příloha 5: Reactor Safety Reference Levels – Issue P (Periodic Safety Review), WENRA, 2008**

<b>WENRA Reactor Safety Reference Levels Issue P - Periodic Safety Review, 2008</b>	<b>Prováděcí kapitoly návodu</b>
<b>1. Objective of the periodic safety review</b>	
1.1 The licensee shall have the prime responsibility for performing the Periodic Safety Review.	3.6
1.2 The review shall confirm the compliance of the plant with its licensing basis and any deviations shall be resolved.	3.4, 3.7
1.3 The review shall identify and evaluate the safety significance of deviations from applicable current safety standards and internationally recognised good practices currently available.	3.76, 3.77
1.4 All reasonably practicable improvement measures shall be taken by the licensee as a result of the review.	3.4, 3.7, 3.74 - 3.78
1.5 An overall assessment of the safety of the plant shall be provided, and adequate confidence in plant safety for continued operation demonstrated, based on the results of the review in each area.	3.2, 3.4, 3.74 – 3.78
<b>2. Scope of the periodic safety review</b>	
2.1 The review shall be made periodically, at least every ten years.	3.4
2.2 The scope of the review shall be clearly defined and justified. The scope shall be as comprehensive as reasonably practical with regard to significant safety aspects of an operating plant and, as a minimum the following areas shall be covered by the review: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Plant design as built and actual condition of systems, structures and components;</li> <li>- Safety analyses and their use;</li> <li>- Operating experience during the review period and the effectiveness of the system used for experience feed-back;</li> <li>- Organisational arrangements;</li> <li>- Staffing and qualification of staff;</li> <li>- Emergency preparedness; and</li> <li>- Radiological impact on the environment.</li> </ul>	3.4, 3.5, 3.9
<b>3. Methodology of the periodic safety review</b>	
3.1 The review shall use an up to date, systematic, and documented methodology, taking into account deterministic as well as probabilistic assessments.	3.
3.2 Each area shall be reviewed and the findings compared to the licensing requirements as well as to current safety standards and practices.	3.4, 3.5, 3.9

## 5. REFERENCE

- [1] SMĚRNICE RADY 2009/71/EURATOM ze dne 25. června 2009, kterou se stanoví Rámec Společenství pro jadernou bezpečnost jaderných zařízení.
- [2] Úmluva o jaderné bezpečnosti (INCIFIR/449, 5.7.1994, sdělení MZV č. 67/1998 Sb.).
- [3] Zákon č. 18/1997 Sb., o mírovém využívání jaderné energie a ionizujícího záření (atomový zákon) a o změně a doplnění některých zákonů.
- [4] Vyhláška č. 146/1997 Sb., stanovující činnosti, které mají bezprostřední vliv na jadernou bezpečnost, a činnosti zvláště důležité z hlediska radiační ochrany, požadavky na kvalifikaci a odbornou přípravu, způsob ověřování zvláštní odborné způsobilosti a udělování oprávnění vybraným pracovníkům a způsob provedení schvalované dokumentace pro povolení k přípravě vybraných pracovníků, ve znění vyhlášky č. 315/2002 Sb.
- [5] Vyhláška č. 106/1998 Sb., o zajištění jaderné bezpečnosti a radiační ochrany jaderných zařízení při jejich uvádění do provozu a při jejich provozu.
- [6] Vyhláška č. 195/1999 Sb., o požadavcích na jaderná zařízení k zajištění jaderné bezpečnosti, radiační ochrany a havarijní připravenosti.
- [7] Vyhláška č. 307/2002 Sb., o radiační ochraně ve znění vyhlášky č. 499/2005 Sb., kterou se mění vyhláška Státního úřadu pro jadernou bezpečnost č. 307/2002 Sb., o radiační ochraně.
- [8] Vyhláška č. 318/2002 Sb., o podrobnostech k zajištění havarijní připravenosti jaderných zařízení a pracovišť se zdroji ionizujícího záření a o požadavcích na obsah vnitřního havarijního plánu a havarijního řádu), ve znění vyhlášky č. 2/2004 Sb.
- [9] Vyhláška č. 319/2002 Sb., o funkci a organizaci celostátní radiační monitorovací sítě, ve znění vyhlášky č. 27/2006 Sb., kterou se mění vyhláška Státního úřadu pro jadernou bezpečnost č. 319/2002 Sb., o funkci a organizaci celostátní radiační monitorovací sítě.
- [10] Vyhláška č. 309/2005 Sb., o zajišťování technické bezpečnosti vybraných zařízení.
- [11] Vyhláška č. 132/2008 Sb., o systému jakosti při provádění a zajišťování činností souvisejících s využíváním jaderné energie a radiačních činností a o zabezpečování jakosti vybraných zařízení s ohledem na jejich zařazení do bezpečnostních tříd.
- [12] Reactor Safety Reference Levels – Issue P (Periodic Safety Review), WENRA, 2008.
- [13] Fundamental Safety Principles: Safety Fundamentals, IAEA Safety Standards Series No. SF-1, IAEA, Vienna, 2006.
- [14] Safety Assessment for Facilities and Activities: IAEA Safety Standards Series No. GSR Part 4, IAEA, Vienna, 2009.
- [15] Periodic Safety Review of Nuclear Power Plants: Safety Guide, IAEA Safety Standards Series No. NS-G-2.10, IAEA, Vienna, 2003.