

BEZPEČNOSTNÍ NÁVODY SÚJB

bezpečné využívání jaderné energie a ionizujícího záření

Využití PSA v integrovaném rizikově informovaném rozhodování při hodnocení změn na JZ

Jaderná bezpečnost

BN-JB-2.6 (Rev. 0.0)



STÁTNÍ ÚŘAD
PRO JADERNOU
BEZPEČNOST

HISTORIE REVIZÍ

| Revize č./č. j. | Účinnost od | Garant | Popis či komentář změny |
|------------------------------|-------------|--------|-------------------------|
| 0.0 SÚJB/OKHJB/11292/2017 | 1. 1. 2021 | Adamec | Nově zpracovaný návod |

Jaderná bezpečnost

Bezpečnostní návod VYUŽITÍ PSA V INTEGROVANÉM RIZIKOVĚ INFORMOVANÉM ROZHODOVÁNÍ PŘI HODNOCENÍ ZMĚN NA JZ

Vydal: Státní úřad pro jadernou bezpečnost, leden 2021

Č. j.: SÚJB/OKHJB/11292/2017

BN-JB-2.6 (Rev. 0.0)

Účelová publikace bez jazykové úpravy, připomínky směřujte na adresu:
připomínky_navody@sujb.cz

OBSAH NÁVODU

| | |
|--|----|
| Použité zkratky a pojmy | 3 |
| Zkratky..... | 3 |
| Definice a pojmy | 4 |
| 1 Úvod | 5 |
| 1.1 Důvod vydání | 5 |
| 1.2 Cíl..... | 5 |
| 1.3 Působnost | 5 |
| 1.4 Platnost | 6 |
| 2 Vlastní návod | 7 |
| 2.1 Obecný úvod | 7 |
| 2.2 Základní prvky integrovaného rizikově informovaného rozhodování o navrhované změně | 7 |
| 2.3 Obecné zásady pro využití PSA při hodnocení změn | 12 |
| 2.4 PSA v procesu integrovaného rizikově informovaného rozhodování při hodnocení změny | 13 |
| Přílohy..... | 21 |
| Literatura | 34 |
| Legislativa, dokumenty SÚJB..... | 34 |
| Mezinárodní dokumenty..... | 34 |
| Zpracovatelé..... | 35 |
| Garant..... | 35 |

POUŽITÉ ZKRATKY A POJMY

Zkratky

| | |
|-------|--|
| AOT | Allowed Outage Time (Doba provedení, povolená doba neprovoznosti) |
| AZ | Aktivní zóna |
| BN-JB | Bezpečnostní návod SÚJB vydaný sekci jaderné bezpečnosti |
| BSVP | Bazén skladování vyhořelého paliva |
| CCF | Common Cause Failure (porucha ze společné příčiny) |
| CDF | Core Damage Frequency (frekvence poškození paliva v AZ reaktoru) |
| CMF | Common Mode Failure |
| CRMP | Program řízení rizika konfigurace |
| EOP | Emergency Operation Procedure Havarijní provozní předpis |
| FDf | Fuel Damage Frequency (frekvence poškození paliva v JE (v AZ i mimo AZ)) |
| IAEA | International Atomic Energy Agency (Mezinárodní agentura pro atomovou energii) |
| INSAG | International Nuclear Safety Advisory Group (Mezinárodní poradní skupina pro jadernou bezpečnost) |
| JE | Jaderná elektrárna |
| JZ | Jaderné zařízení |
| LaP | Limity a podmínky |
| LAS | Likvidace abnormálních stavů |
| LERF | Large Early Release Frequency (frekvence velkého časného úniku RaL) |
| LMS | Likvidace mimořádných stavů |
| LPS | Likvidace poruchových stavů |
| OLM | On-line Maintenance (on-line údržba) |
| PSA | Probabilistic Safety Assessment (pravděpodobnostní hodnocení bezpečnosti) |
| PWR | Pressurized Water Reactor (Tlakovodní reaktor) |
| RaL | Radioaktivní látky |
| RG | Regulatory Guide (návod vydaný US NRC) |
| RL | Reference Level (Referenční úroveň) |

| | |
|-----------|---|
| SAMG | Severe Accident Management Guidelines (postupy pro zvládání těžkých havárií) |
| SSC (SKK) | Systems, structures and components (Systémy, konstrukce a komponenty JE) |
| STI | Surveillance Test Interval (Intervaly provozních kontrol, interval mezi zkouškami) |
| SÚJB | Státní úřad pro jadernou bezpečnost |
| US NRC | United States Nuclear Regulatory Commission |
| WENRA | Western European Nuclear Regulators Association |

Definice a pojmy

Pojem

Význam pojmu

Integrované rizikově
informované
rozhodování

Systematický proces, jehož cílem je integrace hlavních aspektů ovlivňujících jadernou bezpečnost JZ. Jeho hlavním cílem je zajistit, aby jakékoliv rozhodnutí týkající se jaderné bezpečnosti bylo optimalizováno bez přílišného omezování provozu JZ.

1 ÚVOD

1.1 Důvod vydání

- 1.1.1 Státní úřad pro jadernou bezpečnost (SÚJB) je ústředním orgánem státní správy, který vykonává státní správu při mírovém využívání jaderné energie a ionizujícího záření a v oblasti nešíření chemických a biologických zbraní.
- 1.1.2 V rámci své pravomoci a působnosti, v souladu se zásadami činnosti správních orgánů a mezinárodní praxí, vydává bezpečnostní návody a doporučení, ve kterých dále rozpracovává požadavky na zajištění jaderné bezpečnosti, technické bezpečnosti, radiační ochrany, monitorování radiační situace, zvládnutí radiační mimořádné události a zabezpečení.

1.2 Cíl

- 1.2.1 Cílem Návodu je poskytnout metodiku pro využití pravděpodobnostního hodnocení bezpečnosti (PSA) v integrovaném rizikově informovaném rozhodování při hodnocení připravovaných změn provozovaných JZ v České republice s vlivem na PSA příslušného JZ. V rámci přípravy Žádosti o provedení změny musí držitel povolení k provozu JZ provést hodnocení vlivu změny na jadernou bezpečnost, jehož součástí je ve výše uvedených případech i provedení hodnocení pomocí PSA, viz požadavek zákona č. 263/2016 Sb., atomový zákon, Přílohy č. 1 Dokumentace pro povolovanou činnost, bodu 1 Činnosti související s využíváním jaderné energie, písm. h), bodu 5 [P1].
- 1.2.2 V Návodu jsou popsány základní principy a postupy založené na aplikaci PSA specifickém pro příslušné JZ, viz požadavek vyhlášky č. 329/2017 Sb., o požadavcích na projekt jaderného zařízení, § 25 odst. 3 [P3] a vyhlášky č. 162/2017 Sb., o požadavcích na hodnocení bezpečnosti podle atomového zákona, § 9 [P2]. Popsané principy a kritéria vycházejí z příslušných Bezpečnostních referenčních úrovní WENRA (zejména RL O, RL Q) [G10], doporučení IAEA [G1], [G3], [G4], správné praxe a ve světě používaných přístupů v oblasti aplikací PSA (např. postupy US NRC [G8]).
- 1.2.3 Návod je určen pro držitele povolení k provozu JZ, kterému nabízí postup, jehož dodržení mu zajistí, že jeho aktivity v dané oblasti budou v souladu s požadavky § 48 zákona č. 263/2016 Sb., atomový zákon [P1], a jeho prováděcími předpisy, zejména s §10 odst. 6 písm. a), b) a c) vyhlášky SÚJB č. 162/2017 Sb., o požadavcích na hodnocení bezpečnosti podle atomového zákona [P2].
- 1.2.4 Pro potřeby tohoto Návodu se rozumí „změnou“ změny při využívání jaderné energie podle § 43 písm. h) zákona č. 263/2016 Sb., atomový zákon [P1]. Pomocí PSA musí být hodnoceny všechny změny, které mohou mít vliv na výsledky PSA příslušného JZ, a změny dokumentace pro povolovanou činnost a vnitřních předpisů, zejména LaP (změny AOT, STI, on-line údržby apod.), LAS, LPS, LMS a SAMG mající přímou vazbu na PSA příslušné JE, viz Příloha č. 1 zákona č. 263/2016 Sb. [P1], bod 1 písm. h) body 4 a 5.
- 1.2.5 Tento Návod je základem pro navazující návod BN-JB-2.7 „Využití PSA v rizikově orientovaném rozhodování při hodnocení trvalých i dočasných změn LaP a hodnocení adekvátnosti LaP“ [P10], jehož součástí je i podrobný popis specifických postupů PSA využívaných v hodnocení změn Limitů a podmínek (LaP).

1.3 Působnost

- 1.3.1 Návod se primárně soustředí na JZ ve smyslu Úmluvy o jaderné bezpečnosti [P5],

tj. „civilní“ JE; je aplikovatelný pro JE provozované v ČR, jakož i pro JE, s jejichž výstavbou se v ČR v budoucnu počítá (tj. typ PWR). V něm popisované principy a postupy lze v omezené míře vztáhnout také na další JZ, zejména na výzkumná JZ s jaderným reaktorem s výkonem vyšším než 2 MW, s přihlédnutím ke specifikům takových JZ.

1.4 **Platnost**

- 1.4.1 Bezpečnostní Návod nabývá platnosti publikací na www.sujb.cz, účinnost je uvedena na str. 2 Návodu. Návod je vytvářen na základě nových poznatků vědy a techniky, obdržených připomínek veřejnosti a zkušeností s jeho praktickým používáním.

2 VLASTNÍ NÁVOD

2.1 Obecný úvod

- 2.1.1 Tento bezpečnostní návod obecně popisuje využití PSA v integrovaném rizikově informovaném rozhodování držitele povolení při přípravě Žádosti o povolení realizace změny při využívání jaderné energie, která má potenciální vliv na PSA.
- 2.1.2 Proces integrovaného rizikově informovaného rozhodování zahrnuje řadu faktorů, které je potřeba brát v úvahu. Podrobně je to popsáno zejména v dokumentech [G1], [G3], [G4]. Využití pravděpodobnostního přístupu pro hodnocení navrhované změny pomocí PSA, kterým se zabývá tento Návod, je pouze jednou z jeho částí.
- 2.1.3 Ostatní části tohoto procesu jsou různým způsobem obsaženy v jiných Návodech SÚJB, viz lit. [P11], [P12], [P13], [P14], přičemž jsou v těchto Návodech zasazeny do rámce daného požadavku legislativy.
- 2.1.4 Pravděpodobnostní přístup při hodnocení navrhovaných změn musí být využit ve všech případech, kde lze tento přístup prakticky uplatnit (viz zákon č. 263/2016 Sb., atomový zákon, § 48 [P1], Příloha č. 1 zákona č. 263/2016 Sb. [P1] bod 1 písm. h) body 4 a 5, vyhláška č. 162/2017 Sb., o požadavcích na hodnocení bezpečnosti podle atomového zákona, § 23 odst. 1 a 2, § 10 odst. 6 písm. a), b) a c) [P2]).

2.2 Základní prvky integrovaného rizikově informovaného rozhodování o navrhované změně

- 2.2.1 Ve všech fázích životního cyklu JE držitel povolení rozhoduje o změnách, ať už technických (tj. změnách projektu nebo předpisů) nebo organizačních, které mohou mít vliv na bezpečnost (včetně změn, jejichž cílem bude ekonomická optimalizace, jako např. zlepšení efektivity provozu), přičemž v některých takových případech bude muset řešit i otázky spojené s problematikou zabezpečení. Integrované rizikově informované rozhodování představuje metodický postup, který umožňuje přijímat rozhodnutí strukturovaným způsobem, zajišťuje odpovídající jadernou bezpečnost, včetně řešení problematiky související se zabezpečením, a zároveň posiluje interakci se správním orgánem při procesu podávání a schvalování žádosti o povolení k provádění změny. Cílem integrovaného rizikově informovaného rozhodovacího procesu je v tomto případě zajistit, aby držitel povolení přijal vyvážené rozhodnutí, v rámci jehož přípravy byly identifikovány a zohledněny všechny relevantní faktory.
- 2.2.2 Příklady změn, na které je možno aplikovat integrované rizikově informované rozhodování (podrobněji viz dokumenty IAEA [G1], [G3], [G4]):
- změny projektu nebo provozu JZ;
 - změny LaP;
 - změny četnosti provozních kontrol, četnosti provádění testů, údržby, změny četnosti, délky a harmonogramu plánovaných odstávek;
 - změny opatření pro zabezpečování kvality – zejména zavedení odstupňovaného přístupu, který zohledňuje význam jednotlivých zařízení JZ z pohledu rizika;
 - změny havarijních předpisů a opatření pro zvládání havarijních podmínek a rozšířených projektových podmínek.
- 2.2.3 V následujícím textu je uveden stručný přehled základních principů a klíčových prvků integrovaného rizikově informovaného rozhodování o navrhované změně, jak je uvádí

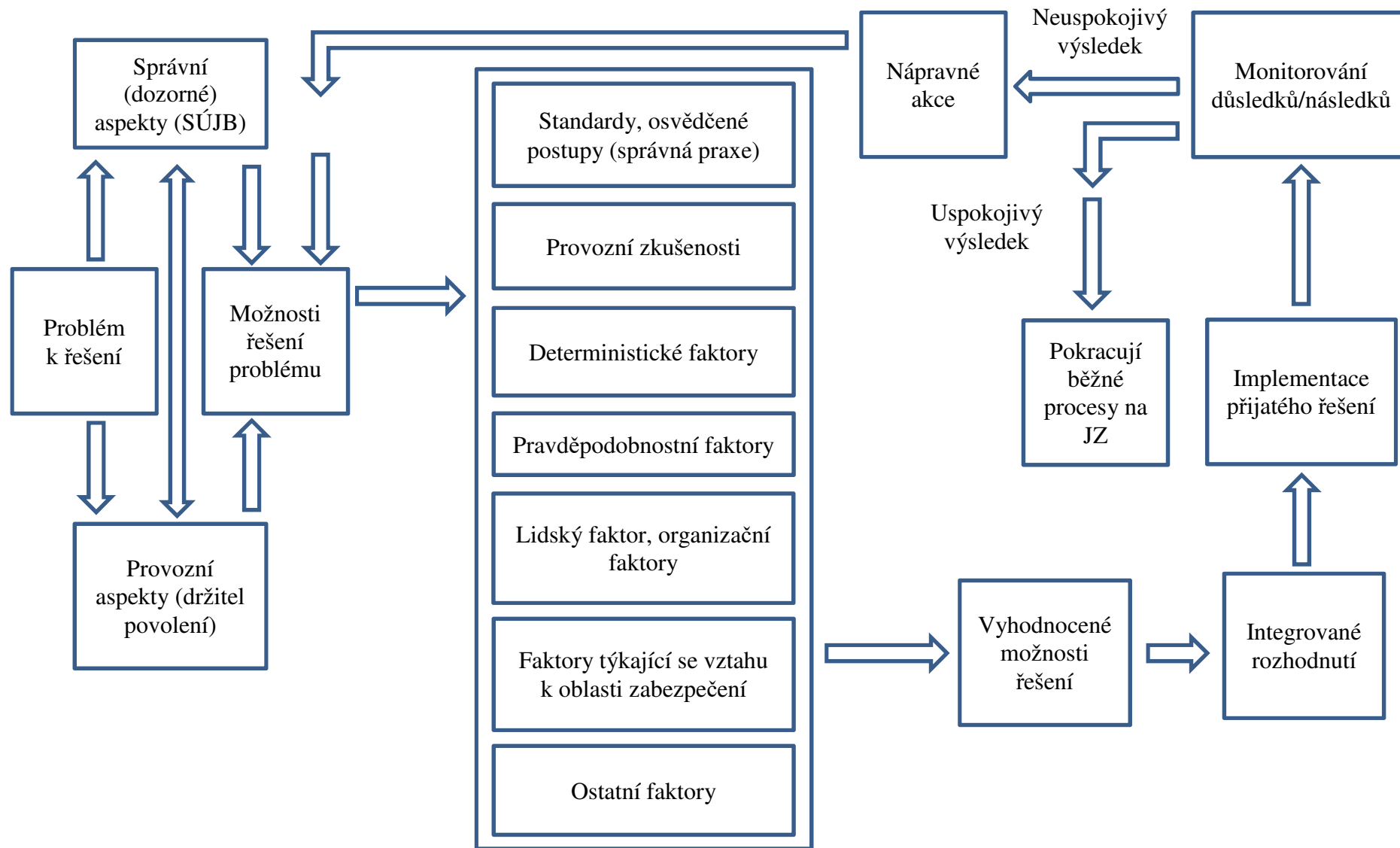
dokumenty [G1], [G3] a [G4]. Tato podkapitola je uvedena proto, aby bylo zřejmé, jak se podílí pravděpodobnostní přístup reprezentovaný PSA na procesu integrovaného rizikově informovaného rozhodování.

2.2.4 Rozhodnutí učiněné na základě uplatnění procesu integrovaného rizikově informovaného rozhodování musí splňovat následující zásady:

- dodržení stávajících vnitřních předpisů držitele povolení (pokud řešený problém nepředstavuje jejich změnu, např. změnu LaP);
- dodržení zásad ochrany do hloubky;
- uvažování technických, provozních a organizačních osvědčených postupů a poznatků;
- zajištění přiměřených bezpečnostních rezerv;
- posouzení rizik jako přijatelných;
- vyloučení nepříznivého vlivu implementace zvoleného řešení problému na další prvky související se zabezpečením během procesu implementace;
- využití relevantních poznatků z činností v oblasti výzkumu a vývoje a nejmodernějších metodik;
- stanovení způsobů monitorování důsledků/následků provedení změny, pokud se tento rozhodovací proces uplatňuje na řešení problému na již existujícím zařízení.

2.2.5 Dokument [G1] uvádí diagram, který přehledně popisuje průběh procesu integrovaného rizikově informovaného rozhodování; tento diagram je ve zjednodušené formě převzat do tohoto Návodu, viz následující Obrázek 1. Obdobný diagram uvádějí též dokumenty [G3], [G4].

Obrázek 1: Hlavní složky integrovaného rizikově informovaného rozhodovacího procesu



2.2.6 Obecný postup při použití integrovaného rizikově informovaného rozhodování zahrnuje následující hlavní fáze:

- I. Charakterizování problému a formování řešitelského týmu
 - a) Definice problému
 - b) Definice pravidel pro řízení a rozhodování
 - c) Vytvoření multidisciplinárního týmu specialistů, určení vedoucího týmu
- II. Příprava na hodnocení možností řešení problému při zvážení základních faktorů
 - a) Přezkum (vyřazování a/nebo rozšíření) možností rozhodování
 - b) Identifikace základních faktorů ovlivňujících rozhodování
 - c) Shromažďování potřebných informací
 - d) Validace informací
- III. Vlastní hodnocení, integrace a dokumentace
 - a) Vyhodnocení možností řešení problému při zvážení základních faktorů
 - b) Integrace výsledků hodnocení
 - c) Kontrola robustnosti výsledků
 - d) Vypracování předběžných prováděcích a monitorovacích programů
 - e) Stanovení přijatelných možností řešení problému a výběr upřednostňované možnosti řešení
 - f) Dokumentace procesu
- IV. Rozhodnutí o výběru nejvhodnějšího řešení problému
- V. Implementace vybraného řešení a sledování (monitorování) důsledků/následků.

Tabulka 1. Příklady základních faktorů přiřazených jednotlivým klíčovým prvkům procesu integrovaného rizikově informovaného rozhodování

| Klíčový prvek | Základní faktory |
|--|--|
| Standardy, osvědčené postupy (správná praxe) | <ul style="list-style-type: none"> • Požadavky správního orgánu (SÚJB) • Podmínky související s vydaným povolením • LaP • Standardy vypracované profesními subjekty • Správná praxe – technické normy, publikace IAEA, atd. |
| Provozní zkušenosti | <ul style="list-style-type: none"> • Provozní události • Safety performance indicators • Další zkušenosti z oblasti zpětné vazby |

| Klíčový prvek | Základní faktory |
|--|---|
| Deterministické faktory | <ul style="list-style-type: none"> • Bezpečnostní kritéria • Ochrana do hloubky včetně: <ul style="list-style-type: none"> - Bezpečnostní rezervy - Kritérium jednoduché poruchy - Fail-safe design¹ - Kvalifikace zařízení - Výsledky havarijních analýz - Ochrana proti externím a interním ohrožením - Prevence CMF/CCF, atd. |
| Pravděpodobnostní faktory | <ul style="list-style-type: none"> • Kvalitativní poznatky • Kvantitativní míry rizika |
| Lidský faktor, organizační faktory | <ul style="list-style-type: none"> • Systém řízení • Provozní předpisy (pro normální a abnormální provoz) • Plány a postupy údržby • Havarijní předpisy (EOPs) • Návody pro zvládání těžkých havárií (SAMGs) • Absolvovaná odborná příprava |
| Faktory týkající se vztahu k oblasti zabezpečení | <ul style="list-style-type: none"> • Fyzická ochrana JZ • Fyzická ostraha RaL v areálu JZ |
| Ostatní faktory | <ul style="list-style-type: none"> • Radiační dávky během normálního provozu a realizace změn • Finanční náklady • Ekonomické přínosy • Výsledky vědy a výzkumu • Zbývající životnost • Nakládání s radioaktivními odpady • Vyřazování JZ • Vliv na životní prostředí |

Poznámka 1: Existence konstrukčního prvku nebo praxe, která v případě určitého typu selhání ze své podstaty reaguje způsobem, který nevyvolá vážnější negativní následky vedoucí k poškození jiného zařízení, lidského zdraví a životního prostředí. Vyhláška č. 329/2017 Sb. v § 29 odst. 6 [P3] uvádí následující požadavek: „Vybrané zařízení musí být v případě poruchy nebo selhání některé z jeho komponent samovolně uvedeno do stavu, ve kterém přispívá rozumně proveditelným způsobem ke zvládnutí abnormálního provozu nebo havarijních podmínek na jaderném zařízení“.

2.2.7 Ne vždy musí být nutné při integrovaném rizikově informovaném rozhodování přihlížet ke všem základním faktorům. Specifikace relevantních faktorů závisí na řešeném problému a na zvažovaných možnostech jeho řešení. Proto musí být provedena v počáteční fázi řešení systematická analýza s cílem určit ty faktory, které jsou pro daný případ relevantní.

2.2.8 Je třeba dodržovat následující pravidla, aby se zajistilo, že proces integrovaného

rizikově informovaného rozhodování bude proveden konzistentním způsobem:

- jasně vymežit řešený problém a stanovit cíle;
- identifikovat a zvážit všechny relevantní aspekty a skutečnosti související s daným problémem;
- zvážit všechny zdroje a druhy souvisejících nejistot;
- použít všechny dostupné informace, přičemž je nutné věnovat pozornost také rozporuplným (vzájemně protichůdným) nebo nepotvrzeným údajům – kdy je však třeba pochopit důvody rozporů a během procesu integrovaného rizikově informovaného rozhodování hodnotit věrohodnost ne zcela potvrzených údajů;
- podporovat proaktivní přístup pracovníků zúčastněných v procesu integrovaného rizikově informovaného rozhodování, testovat a následně přesvědčivě zdůvodňovat všechny uplatněné předpoklady;
- kromě kvantitativních údajů zohlednit též kvalitativní informace (týkající se například řízení, životního prostředí a společnosti);
- zapojit do hodnocení odborníky, kteří mají praktické znalosti relevantní pro řešený problém;
- zvážit změny dalších bezpečnostních prvků, které mohou být ovlivněny zvolenou možností řešení problému, a všechny souvislosti mezi těmito změnami;
- zvážit krátkodobé i dlouhodobé důsledky/následky přijatého rozhodnutí.

2.2.9 Proces integrovaného rizikově informovaného rozhodování začíná analýzou jeho použitelnosti pro zvažovaný problém. Tento proces není zpravidla použitelný pro rozhodování o problémech, které vyžadují okamžitá rozhodnutí, nebo o těch problémech, kde legislativní rámec nebo požadavky správního orgánu (SÚJB) předepisují konkrétní řešení daného problému. V těchto případech je vhodné použít jiné rozhodovací metody.

2.2.10 Také v případech, kdy nejsou k dispozici dostatečné informace pro posouzení všech potenciálních možností, provedení úplného procesu integrovaného rizikově informovaného rozhodování, jehož smyslem je výběr z více navrhovaných možností, které by umožnily řešení zvažovaného problému, je vhodné konečné rozhodnutí odložit, dokud nebudou shromážděny všechny potřebné informace. Někdy je ale nezbytné provést rozhodnutí, které vychází z neúplných informací (např. během čekání na výsledky konkrétního programu výzkumu a vývoje), tedy před provedením úplného procesu integrovaného rizikově informovaného rozhodování. Jak okamžitá rozhodnutí, tak rozhodnutí vydané na základě shromáždění neúplných informací by měla být taková, aby umožňovala přijmout později rozhodnutí jiné, vyplývající z úplného provedení procesu integrovaného rizikově informovaného rozhodování.

2.2.11 Podrobně je celý proces popsán v dokumentech [G1], [G3] a [G4] zmíněných výše.

2.3 **Obecné zásady pro využití PSA při hodnocení změn**

2.3.1 V průběhu integrovaného rizikově informovaného hodnocení se uplatňují tyto obecné zásady:

1. Všechny bezpečnostní dopady navrhované změny musejí být vyhodnoceny integrovaným způsobem. Toto vyhodnocení je součástí programu řízení rizik, ve kterém držitel povolení používá analýzu rizik ke zlepšení provozního a inženýrského rozhodování pomocí identifikace a využívání možností ke

snížení rizik, a tedy nejen k tomu, aby byly pouze eliminovány požadavky a možnosti považované za nežádoucí. Pro ty případy, kde má navrhovaná změna za následek navýšení rizika, musejí být splněny požadavky na vyhodnocení přijatelnosti navýšení rizika (tj. požadavky na kvalitu PSA a plnění kritérií přijatelnosti).

2. Rozsah a úroveň podrobností pravděpodobnostní technické analýzy, kterou byl odůvodněn návrh změny, a použitý technický přístup musejí být přiměřené povaze a rozsahu změny. Musejí být založeny na současném stavu projektu JE, údržby a provozních podmínek, stejně jako na zkušenostech z provozu JE.
3. PSA specifické pro danou JE, a z něj vycházející aplikace, musejí být nezávisle ověřeny pomocí metod kontroly zavedených v rámci Systému řízení držitele povolení.
4. V analýzách a interpretacích nálezů a monitorování jejich zpětné vazby musejí být náležitě zohledněny nejistoty.
5. V případě vícenásobných změn musí být sledován jejich kumulativní účinek a je nutno jej při rozhodovacím procesu vzít do úvahy.
6. Při hodnocení přijatelnosti změn musí být zohledněna i zpětná vazba z předchozích provozních událostí.
7. Údaje, metody, kritéria a dokumentace postupu hodnocení, které byly použity k odůvodnění rozhodnutí, musejí být dokumentovány v souladu s požadavky systému řízení a musejí být k dispozici k nezávislému přezkoumání.

2.4 PSA v procesu integrovaného rizikově informovaného rozhodování při hodnocení změny

2.4.1 Legislativní požadavky na provádění PSA související s problematikou změn

2.4.1.1 Pravděpodobnostní hodnocení bezpečnosti musí být v procesu integrovaného rizikově informovaného rozhodování použito několika způsoby (některé z nich závisí na charakteru hodnocené změny, jiné jsou univerzální):

1. Provedení komplexního pravděpodobnostního hodnocení před provedením navrhované změny, v rámci provádění bezpečnostních analýz souvisejících s danou změnou, viz požadavek vyhlášky 162/2017 Sb., § 10 odst. 6 písm. a) [P2]. Toto hodnocení je součástí dokumentace předkládané společně s žádostí o povolení změny. V rámci tohoto hodnocení musí být též řešena problematika nejistot, které musí být brány v úvahu při hodnocení, aby bylo zřejmé, zda jsou splněna pravděpodobnostní kritéria přijatelnosti rizika pro navrhovanou změnu.
2. Provedení pravděpodobnostního hodnocení po implementaci navrhované (a schválené) změny, na základě skutečného stavu/konfigurace zařízení během provádění změny, např. vyhodnocení skutečného průběhu rizika během provádění OLM (viz požadavek vyhlášky č. 162/2017 Sb., § 7 písm. h) [P2]).
3. Zahrnutí implementované změny do modelu a dokumentace PSA pro dané JZ do 12 měsíců po provedení této změny (viz požadavek vyhlášky

č. 162/2017 Sb., § 9 odst. 1 [P2]). V rámci toho bude do PSA modelu zanesen skutečný stav zařízení, předpisů apod. po implementaci dané změny.

4. Provedení pravděpodobnostního hodnocení bezpečnosti po pěti letech (viz požadavky vyhlášky č. 162/2017 Sb., § 9 odst. 2 a 3 [P2]). Při tomto hodnocení se může/nemusí projevit vliv monitorování dopadů implementované změny, např. na specifických spolehlivostních datech modifikovaného zařízení.

2.4.2 Využití PSA v procesu integrovaného rizikově informovaného rozhodování

- 2.4.2.1 Navrhovaná změna je hodnocena pouze deterministickým způsobem v případě, že z jejího charakteru plyne, že pro její hodnocení nelze použít pravděpodobnostní přístup (tj. PSA). Lze-li pro danou navrhovanou změnu použít PSA, pak tento typ hodnocení musí být vždy součástí integrovaného hodnocení takové změny, viz Příloha č. 1 zákona č. 263/2016 Sb. [P1] bod 1 písm. h) body 5 a 4.
- 2.4.2.2 Výsledky PSA doplňují a dále rozvíjejí deterministické hodnocení, které není schopno podchytit pravděpodobnostní vlivy a následky rizik.
- 2.4.2.3 Pravděpodobnostní hodnocení rizika navrhované změny poskytuje, mimo jiné, kvantitativní ocenění změn rizika provozu pomocí měr rizika FDF (CDF) a LERF. Tyto výsledky musejí být doplněny vhodným kvalitativním hodnocením a vysvětlením všech charakteristik rizika.
- 2.4.2.4 Velmi důležité je porozumění výsledkům deterministického i pravděpodobnostního hodnocení a jejich vzájemnému vztahu. Konečné hodnocení přijatelnosti navrhované změny nelze založit pouze na výsledcích PSA a kritériích přijatelnosti rizika, která jsou definována v tomto návodu.
- 2.4.2.5 Před použitím PSA příslušné JE zhodnotí držitel povolení jeho způsobilost pro hodnocení navrhované změny. Přitom zváží, je-li nutné zpřesnit, rozšířit anebo aktualizovat model PSA, aby byly splněny (ve vztahu k ředmětu analýzy) požadavky na kvalitu PSA a kritéria přijatelnosti rizika, viz požadavek vyhlášky č. 162/2017 Sb., § 11 odst. 6 [P2], který zohledňuje nutnost identifikace a zohlednění omezení PSA při jeho využití v aplikacích.
- 2.4.2.6 V některých specifických případech (např. výměna SKŘ) navrhovaná změna může zahrnovat několik jednotlivých změn, které budou hodnoceny a budou implementovány jednotným způsobem a ve vzájemných souvislostech.
- 2.4.2.7 Jednotlivé změny mohou být z praktických důvodů seskupeny do jednoho celku pro usnadnění implementace anebo jejich hodnocení. Sloučeny mohou být pro účely hodnocení modelem PSA rovněž z důvodů transparentnosti vyrovnání výsledného rizika všech změn při současném navýšení rizika způsobeném některými z nich a snížením rizika v důsledku jiných.
- 2.4.2.8 Změny seskupené dle předchozích odstavců by měly vykazovat výrazné souvislosti dané například ovlivněním stejného systému nebo činnosti, stejné bezpečnostní funkce, stejné skupiny havarijních sekvencí nebo stejným typem (změny AOT apod.).

- 2.4.2.9 Při navrhování změny nelze spoléhat na postupy a činnosti, které umožňují zakrývat slabiny v projektu JE, např. nelze spoléhat na použití odhadů vysoké spolehlivosti komponent, systémů nebo lidského činitele, které jsou založeny na optimistických předpokladech.
- 2.4.2.10 Ochrana vůči možným poruchám CCF musí být zachována. Znamená to, že je potřeba provést analýzu možnosti vzniku nových mechanismů způsobujících CCF v důsledku realizace nově navrhované změny, popřípadě nárůstu vlivu mechanismů již do předchozích analýz PSA zahrnutých.
- 2.4.2.11 Principy ochrany vůči chybám obsluhy musejí být zachovány. Znamená to, že je třeba vyhodnotit potenciál pro vznik nových typů selhání lidského činitele nebo změny podmínek souvisejících se změnou, které ovlivňují akce obsluhy a mohly by zvýšit pravděpodobnost lidských chyb do PSA modelu již zahrnutých.
- 2.4.2.12 PSA může poskytnout cenné poznatky pro posouzení ochrany do hloubky, které mohou být významné při konečném posouzení žádosti provozovatele. Mohou to být informace o přispěvatelích do havarijních sekvencí (nových bezpečnostně významných scénářích), které jsou obsaženy v minimálních kritických řezech.
- 2.4.2.13 Minimální kritické řezy každé havarijní sekvence jsou kombinací pasivních a aktivních selhání SKK, selhání lidského činitele a dalších faktorů a odhalují, kolik selhání musí nastat, aby došlo k poškození AZ, nebo úniku RaL, či jiné vrcholové (nežádoucí) události. Poskytují proto důležité informace pro posouzení koncepce zálohovatelnosti a diverzifikace bezpečnostních systémů JE před navrhovanou změnou a po jejím provedení.
- 2.4.2.14 Minimální kritické řezy poskytují rovněž pracovní rámec pro posouzení zajištění spolehlivosti výkonu požadovaných činností přidružených SKK. Užitečným výstupem z jejich analýzy může být navržení způsobů kompenzace nebo alternativních činností k zajištění spolehlivého chování SKK.
- 2.4.3 Požadovaná kvalita PSA
- 2.4.3.1 Kvalita PSA používaného k hodnocení navrhované změny je obecně posuzována s ohledem na rozsah, úroveň podrobností, technickou přijatelnost a také reprezentativnost a aktuálnost pro dané JZ. Vhodnost PSA, z hlediska jeho rozsahu, úrovně podrobností a technické přijatelnosti, musí odpovídat změně, pro jejíž hodnocení je PSA využito, a rovněž tak funkci, kterou mají argumenty ohledně rizika v procesu integrovaného rizikově informovaného rozhodování.
- 2.4.3.2 Ve vyhlášce č. 162/2017 Sb. [P2] jsou stanoveny požadavky, které musí splňovat PSA pro JZ určená v § 48 odst. 2 písm. b) zákona č. 263/2016 Sb. [P1]. Vyhláška č. 162/2017 Sb. [P2] požaduje vypracování PSA 1. a 2. úrovně pro výkonové i odstavné stavy zahrnující všechny relevantní iniciační události včetně vnitřních i vnějších ohrožení a zahrnutí všech RaL vyskytujících se v daném JZ (§ 5), specifickou PSA, která realisticky modeluje projekt, předpisy, provozní zvyklosti a zkušenosti dané elektrárny (to požaduje i vyhláška č. 329/2017 Sb., § 25, odst. 3 [P3]) a která odpovídá aktuálnímu stavu vědy a techniky (§ 3 odst. 1, § 9). Vyhláška č. 162/2017 Sb. [P2] požaduje pravidelné provádění aktualizace PSA (§ 9).
- 2.4.3.3 Jako ilustrativní příklad správné praxe zde lze uvést projekt tzv. živého PSA (Living PSA), realizovaný držitelem povolení pro provoz českých JE, v rámci kterého jsou

zahrnovány všechny provedené změny mající vliv na PSA, aktualizována specifická spolehlivostní data, zahrnovány nové informace související s rizikem, a též aktualizovány použité metodické postupy, aby PSA odpovídalo aktuálnímu stavu vědy a techniky.

- 2.4.3.4 Při využívání PSA k hodnocení navrhovaných změn by se proto nemělo narazit na větší problémy souvisejícími s neúplností nebo neaktuálností PSA.
- 2.4.3.5 Vyhláška č. 162/2017 Sb. [P2] zmiňuje též možná omezení PSA při jeho využívání pro aplikace, viz § 11 odst. 6.
- 2.4.3.6 Úroveň podrobnosti modelu PSA musí být taková, aby postačovala pro modelování vlivů navrhované změny. Z tohoto pohledu musí být model PSA posouzen před rozhodnutím o modelování navrhované změny a musí být zváženo, zda ho není nutno zpřesnit, rozšířit a případně též aktualizovat (to především v případě, že do něj v časovém okamžiku, kdy se má provádět hodnocení navrhované změny, ještě nebyla zanesena nějaká jiná, již implantovaná změna; taková situace může nastat v případě, že ještě neuplynula vyhláškou požadovaná doba pro zahrnutí takové změny do PSA, viz [P2], § 9 odst. 1).
- 2.4.4 Pravděpodobnostní kritéria přijatelnosti rizika
 - 2.4.4.1 Navrhovaná změna by obecně měla vést ke snížení rizika nebo být rizikově neutrální; ve výjimečných případech ale může, z různých důvodů, způsobit též určitý malý nárůst rizika, který lze za určitých podmínek akceptovat.
 - 2.4.4.2 Kritéria přijatelnosti rizika jsou definována s využitím nominálních hodnot měr rizika FDF (CDF) a LERF získaných kvantifikací modelu PSA. Kritéria přijatelnosti rizika jsou definována jednak z hlediska dlouhodobého (ročního) průměru FDF (CDF) a LERF, jednak z hlediska změn nominálních hodnot měr rizika ΔFDF (ΔCDF) a $\Delta LERF$ v důsledku navrhované změny. Stanovení těchto kritérií a jejich použití je podrobně popsáno v Příloze A tohoto Návodu.
 - 2.4.4.3 Ne všechny účinky změny mohou být vyjádřeny pomocí stávající PSA kvantitativně. Mohou existovat některé jevy mající pozitivní vliv na riziko (tj. na jeho snížení), které z různých důvodů doposud nebyly ve studii PSA dostatečně přesně anebo vůbec analyzovány a nemusí tak být zachyceny v modelu PSA do takové míry, aby mohla být provedena kvantitativní analýza vlivu navrhované změny na riziko.
 - 2.4.4.4 V Příloze A uvedená kritéria přijatelnosti rizika nemusejí být vždy chápána jako striktní požadavky. Jejich účelem je rámcově vymezit určitou oblast, která má definovat prostřednictvím číselných údajů to, co lze považovat za přijatelné. V důsledku toho jsou číselné hodnoty, sloužící k definování oblastí na obrázcích A-1 a A-2 Přílohy A tohoto Návodu přibližnými hodnotami. Současné znalosti a vědomosti o nejistotách souvisejících s výpočty PSA předem vylučují konečné rozhodnutí pouze podle toho, do které oblasti byla změna zařazena na základě numerického výpočtu, zvláště v těch případech, kdy se pozice výsledků nachází poblíž hranice oblasti, do které spadá.
 - 2.4.4.5 Při používání hodnot kritérií přijatelnosti rizika vymezujících jednotlivé oblasti je tedy třeba náležitě zvážit nejistoty, které jsou spojeny s výsledky získanými výpočty modelu PSA. Rozhodnutí ohledně využitelnosti příslušnosti do konkrétní oblasti k závěrům ohledně navrhované změny v případech pozice výsledků výpočtů na

rozhraní sousedících oblastí musí být založeno na plném porozumění okrajovým podmínkám zadaným do modelu PSA a vlivům nejistot, protože umístění změny do správné oblasti může záviset na možném ovlivnění konečného výsledku výchozími okrajovými podmínkami a nejistotami. Provedený rozbor nejistot je třeba podrobně popsat v dokumentaci provedené pravděpodobnostní analýzy.

2.4.4.6 Při analýze nejistot musejí být brány do úvahy čtyři typy nejistot:

- Nejistoty vyplývající z neúplnosti modelu PSA nebo jeho částí (prakticky není možno identifikovat a do PSA zahrnout úplně všechny havarijní scénáře, které by se mohly vyskytnout). Tento druh nejistot je obtížné kvantifikovat.
- Ztráta detailů při sdružování. Tyto nejistoty vyplývají z nutného sdružování havarijních sekvencí v různých fázích analýzy PSA 2. úrovně. Tento druh nejistot je také obtížné nebo dokonce nemožné kvantifikovat.
- Nejistoty související s vhodností použitých metod, modelů, předpokladů, které byly v rámci provádění PSA přijaty a aproximací užitých při různých podpurných analýzách PSA; vliv některých z nich na stanovení rizika lze blíže popsat pomocí citlivostních studií.
- Nejistoty související s parametry použitými v modelu PSA, pro jejichž prezentaci a zhodnocení existují poměrně sofistikované metody. Tento druh nejistot je obvykle zohledněn analýzou nejistot přidělením konkrétního pravděpodobnostního rozdělení nejistoty každému číselnému parametru.

Poznámka: Více informací o nejistotách modelu PSA a způsobu jejich zohlednění lze najít např. v dokumentech [G7], [G5], [G6] a [P9].

2.4.5 Oblasti kritérií přijatelnosti rizika – vztah k analýze nejistot

2.4.5.1 Navrhované změny jsou po zahrnutí do PSA modelu a následném výpočtu nominálních hodnot veličin rizika FDF (CDF) a LERF zařazeny na základě odvozených hodnot do rozdílných oblastí dle kritérií přijatelnosti rizika. Odlišné oblasti kritérií přijatelnosti vyžadují odlišnou hloubku navazujících analýz nejistot:

- Změny mající za následek snížení nominálních hodnot měř rizika FDF (CDF) a LERF nevyžadují podrobné posouzení výše zmiňovaných nejistot.
- Má-li změna za následek zvýšení nominálních hodnot veličin rizika FDF (CDF) a LERF a jedná-li se o tzv. „malou změnu“, viz vymezení pomocí Oblasti II v obr. A-1 a A-2 Přílohy A, je potřeba provést podrobné posouzení nejistot. V případě, že bude vypočtená hodnota zvýšení příslušné veličiny rizika velmi malá ve srovnání s kritériem přijatelnosti rizika, může být dostačující i jednodušší analýza nejistot.
- Má-li změna za následek takové zvýšení nominálních hodnot veličin rizika FDF (CDF) a LERF, že se umístí v Oblasti I nebo v Oblasti II v obr. A-1 a A-2 Přílohy A, avšak poblíž rozhraní obou oblastí, je třeba velice podrobně zkoumat problematiku nejistot.

2.4.5.2 Hranice Oblastí I a II nelze obecně považovat za striktně dané. Uvede-li držitel povolení důvody podložené kvalitativním vyhodnocením s odhady vlivu efektů neuvažovaných při analýze modelem PSA k obhájení toho, že je možno zařadit danou změnu do oblasti „malých změn“, je též možné návrh respektovat. Tento průkaz může mít podobu dobře zformulovaných citlivostních analýz nebo kvalitativních

argumentů. Je však nutno pečlivě zvážit, zda mezi předkládanými nekvantifikovanými efekty nejsou kromě přínosů i záporné efekty mající negativní vliv na riziko.

2.4.6 Implementace a monitorování vlivu navržené změny

2.4.6.1 Každá navrhovaná změna řešená v tomto Návodu je součástí procesu řízení změn a jednotné strategie Programu řízení rizika konfigurace (CRMP), která zahrnuje celkový přístup k řízení bezpečnosti provozu JE.

Poznámka: CRMP je založen na vyhodnocení obecných konfigurací zařízení JE z hlediska celkového vlivu na jadernou bezpečnost. Provádí se s cílem zajistit odpovídající programové vybavení a postupy pro možnou identifikaci a kompenzaci dalších, byť potenciálně málo pravděpodobných, nicméně rizikově významných konfigurací, které mohou nastat v důsledku činností údržby a dalších provozních činností. Nejvhodnější formou podpory CRMP je pro provozovatele JE hodnocení průběhu rizika provozu (konfigurací) bloků JE pomocí aplikace PSA typu monitor rizika.

2.4.6.2 V rámci procesu řízení změny musí být definována strategie implementace změny a monitorování jejího vlivu na provoz JE. Jejím prvořadým cílem je zajistit, aby nedošlo ke zhoršení bezpečnosti provozu JE v důsledku navrhované změny, popřípadě v kombinaci s dříve realizovanými změnami v důsledku spojení jejich potenciálních nepříznivých vlivů a aby bylo zvýšené riziko včas odhaleno a identifikováno. Je třeba zajistit, aby nedošlo k neočekávanému snížení bezpečnosti provozu JE v důsledku změny (změn) projektových východisek.

2.4.6.3 Hlavním úkolem strategie implementace změny je, aby vliv navržené změny anebo souhrnný vliv všech změn realizovaných v relativně krátkém období nevedl k nepřijatelnému navýšení pravděpodobnosti selhání SKK v důsledku nepředpokládaného zvýšení okamžitého rizika, včetně možného navýšení potenciálu pro vznik poruch ze společné příčiny.

2.4.6.4 Hlavním úkolem strategie monitorování je průkaz, že se zařízení po realizaci změny chová v souladu s provedenými analýzami a s LaP. Součástí strategie monitorování musejí být postupy schopné odhalit, jak případné zvýšení rizika může ovlivnit závěry z dříve provedených analýz ve vztahu k okamžitému i kumulativnímu riziku, resp. k jeho nominálním hodnotám, charakterizovaným veličinami FDF (CDF) a LERF. Strategie musí být schopna definovat potenciálně existující slabá místa a s nimi spojená nápravná opatření ve vztahu k zařízením JE, která jsou potenciálně ovlivněna navrženou změnou. Součástí strategie monitorování je i implementace procesu zpětné vazby.

2.4.6.5 Kompletní implementace rozsáhlejší změny v krátkém časovém období může být provedena jen tehdy, pokud je věrohodnost výsledků provedených deterministických i pravděpodobnostních analýz vysoká.

2.4.6.6 Pomalejší, fázovaný, přístup k implementaci změny může být výhodnější v případě, že věrohodnost výsledků provedených analýz je nižší. V postupných krocích její implementace, vždy po provedení určité fáze realizace změny, lze ověřovat skutečný vliv této změny na jadernou bezpečnost a podle něj případně upravit strategii implementace změny.

2.4.6.7 V případech, kdy navrhovaná změna ovlivní široké spektrum SKK, jako například při změně postupu testování či provozních kontrol více zařízení, musejí být vždy uvažovány efekty společných příčin možných selhání a uvedeny v dokumentaci k podané žádosti.

2.4.7 Dokumentace provedení pravděpodobnostního hodnocení navrhované změny

2.4.7.1 Aby mohl SÚJB dospět k rozhodnutí ohledně přijatelnosti navrhované změny, která má vliv na jadernou bezpečnost, musí držitel povolení provést hodnocení této změny pomocí PSA, pokud technicky lze tento přístup pro danou změnu použít, a dodat dokumentaci provedení hodnocení SÚJB jako součást své Žádosti o povolení změny.

2.4.7.2 Cílem pravděpodobnostního hodnocení bezpečnosti je odůvodnění navrhované změny, včetně následujících specifikací souvisejících s dokumentací:

- Projednání okrajových podmínek a případných dodatečných opatření vztahujících se k navržené změně s cílem snížit případné navýšení rizika.
- Zjištění použitelnosti a kvality použitých částí modelu PSA pro vyhodnocení změny.
- Případné úpravy a doplnění PSA modelu, které mají za cíl umožnit provedení hodnocení změny tímto modelem.
- Dodatečně provedené analýzy a doplněné spolehlivostní údaje (oproti databázi původního PSA modelu), které byly použity pro vyhodnocení změny.
- Přehledné shrnutí vypočtených výsledných hodnot všech relevantních veličin rizika.
- Provedení citlivostních analýz a analýz nejistot.
- Shrnutí všech vlivů navrhované změny na výsledné riziko, rozbor vlivu použitých okrajových podmínek a závěry z něj plynoucí.
- Návrh dodatečných opatření a kompenzačních kroků k navržené změně, jsou-li nějaké.
- Zpracování plánu implementace a monitorování vztahující se k navrhované změně, který může být součástí CRMP.

Poznámka: Pro běžné potřeby hodnocení změny provozního rizika je možné používat aplikaci PSA, tzv. monitor rizika, umožňující jak on-line tak i off-line způsob hodnocení. Je však možno využít i hodnocení pomocí základního modelu PSA JE v prostředí, v němž je tento model zkonstruován a kvantifikován.

2.4.7.3 Součástí přílohy k žádosti o povolení změny předkládané provozovatelem JE musí být ve smyslu zákona č. 263/2016 Sb. [P1] § 24 odst. 6 dokumentace k navrhované změně. Přehledný seznam předkládané dokumentace k žádosti je uveden v Příloze č. 1 bodě 1 písm. h) zákona č. 263/2016 Sb. [P1]. Pravděpodobnostní posouzení navrhované změny je obsaženo v bodu 5 „hodnocení vlivu změny na jadernou bezpečnost“. PSA se ale týká i bod 4 „návrh aktualizace dokumentace pro jinou povolenou činnost, je-li změnou ovlivněna“. Jinou povolenou činností je např. provoz JZ.

2.4.7.4 Dále platí pro provedené pravděpodobnostní hodnocení vlivu navrhované změny na riziko následující legislativní požadavky:

- Zákon č. 263/2016 Sb. [P1], § 49 odst. 1 písm. f) „Držitel povolení k činnostem souvisejícím s využíváním jaderné energie je povinen zajistit, aby bylo ověřeno

hodnocení bezpečnosti osobami, které se na hodnocení bezpečnosti přímo nepodílely, týká-li se hodnocení bezpečnosti skutečností významných pro zajišťování jaderné bezpečnosti JZ.“ Tento požadavek neplatí pro všechny navrhované změny, ale jen pro ty, které významným způsobem mohou ovlivnit JB.

Poznámka: Tento požadavek se týká všech typů hodnocení bezpečnosti, nejen PSA.

- Vyhláška SÚJB č. 162/2017 Sb. § 8 odst. 3 [P2] „Pravděpodobnostní hodnocení bezpečnosti musí být následně po jeho provedení podrobena nezávislému odbornému hodnocení tak, aby byly odhaleny jeho případné nedostatky“. Splnění tohoto požadavku je třeba v dokumentaci přikládané k žádosti doložit.
- Dle zákona č. 263/2016 Sb. [P1], § 48 odst. 3 písm. a) musí být před provedením změny při využívání jaderné energie provedeno Zvláštní hodnocení bezpečnosti dle požadavků § 23 a 25 vyhlášky č. 162/2017 Sb. [P2] V dokumentaci povolované/schvalované nebo oznamované změny předávané SÚJB musí být prokazatelné naplnění těchto požadavků obsaženo.
- Dále je zde třeba zmínit, že pro změny vybraných zařízení, tj. změny ovlivňující jadernou bezpečnost a plnění bezpečnostních funkcí JZ, musí být součástí dokumentace předkládané SÚJB v rámci žádosti o povolení změny též průkazy dokladující přezkoumání, ověření a validaci návrhu změny ve smyslu § 4 odst. 3 vyhlášky č. 358/2016 Sb. Ověření návrhu změny musí být provedeno jednak osobami, které proces návrhu prováděly, jednak osobami, které se nepodílely na procesu návrhu, přičemž součástí dokumentace předkládané ke zmíněnému nezávislému posouzení by mělo být též bezpečnostní hodnocení (jehož součástí je též pravděpodobnostní hodnocení bezpečnosti). Tato problematika je podrobněji popsána v [P11].

2.4.7.5 Z uvedených požadavků legislativy nevyplývá, že by výše zmiňovaná nezávislá posouzení provedeného pravděpodobnostního hodnocení bezpečnosti nemohla provést stejná organizace, která prováděla vlastní pravděpodobnostní hodnocení bezpečnosti, ovšem musí zajistit, aby pracovníci, kteří hodnocení budou provádět, se před tím nepodíleli na vlastním pravděpodobnostním hodnocení bezpečnosti předmětné změny.

PŘÍLOHY

Příloha A

Pravděpodobnostní kritéria přijatelnosti používaná při hodnocení změn

A.1 Definování pravděpodobnostních kritérií přijatelnosti

V této příloze jsou uvedena obecná pravděpodobnostní kritéria přijatelnosti změny rizika, která jsou obecně platná pro všechny navrhované změny.

Pravděpodobnostní kritéria přijatelnosti změny na JE jsou definována vzhledem k nominálním hodnotám veličin rizika FDF (CDF) a LERF (tj. FDF_{nom} (CDF_{nom}) a $LERF_{nom}$) a jejich přírůstkům (tj. ΔFDF_{nom} (ΔCDF_{nom}) a $\Delta LERF_{nom}$) v důsledku navrhované změny.

Jednotlivé Oblasti I÷II (Obrázky A-1 a A-2) jsou v grafech vymezeny souřadnicemi:

- v ose „x“ nominální hodnoty veličin rizika FDF_{nom} (CDF_{nom}) nebo $LERF_{nom}$,
- v ose „y“ přírůstek nominálních hodnot veličin rizika, tj. ΔFDF_{nom} (ΔCDF_{nom}) nebo $\Delta LERF_{nom}$.

Oblasti I÷II jsou definovány na základě nominálních hodnot a přírůstku hodnot rizika pro jednotlivé veličiny FDF_{nom} (CDF_{nom}) a $LERF_{nom}$.

Poznámka:

Dokument [G8] definuje Oblast I, II a III spolu s jejich pravděpodobnostními kritérii přijatelnosti rizika pro zařazení navrhovaných změn. Oproti tomu dokument IAEA INSAG 12 [G2] upřesňuje hranici akceptovatelného rizika u provozovaných JE pro nominální hodnoty veličiny rizika $CDF < 10^{-4}$ /rok a $LERF < 10^{-5}$ /rok. Na základě doporučení uvedeného v dokumentu IAEA INSAG 12 [G2] a skutečnosti, že obě provozované JE v České republice mají vypočtenou nominální hodnotu obou veličin rizika CDF (i FDF) a LERF buď pod zmíněnou hraniční hodnotou, nebo v její těsné blízkosti, je v tomto návodu upraven počet oblastí na Oblast I a II.

Pro obě oblasti jsou definována pravděpodobnostní kritéria přijatelnosti, do nichž jsou zařazovány navrhované změny podle jejich vlivu na změnu hodnot výše uvedených veličin rizika.

Obě Oblasti I a II jsou graficky znázorněny na Obrázcích A-1 a A-2 této Přílohy.

Numerické vyjádření kritérií přijatelnosti pro Oblasti I a II je uvedeno v následující tabulce.

Tabulka A-1: Pravděpodobnostní kritéria přijatelnosti:

| Kategorie změny | Pravděpodobnostní kritérium přijatelnosti | |
|---|--|------------------------------|
| | veličina ΔFDF_{nom} (ΔCDF_{nom}) | veličina $\Delta LERF_{nom}$ |
| „Velká“ (nedovolená) (Oblast I) | $> 5 \times 10^{-6}$ / rok | $> 10^{-6}$ / rok |
| „Malá“ (Oblast II – pro nominální $FDF \leq 10^{-4}$ /rok, resp. $LERF \leq 10^{-5}$ /rok) | $\leq 5 \times 10^{-6}$ / rok | $\leq 10^{-6}$ / rok |

Pravděpodobnostní kritéria přijatelnosti rizika jsou stanovena pro obě Oblasti I a II v závislosti na velikosti přírůstku hodnot veličin rizika ΔFDF_{nom} (ΔCDF_{nom}) nebo $\Delta LERF_{nom}$ (změna „velká“ anebo „malá“) a celkové hodnotě veličin rizika FDF_{nom} (CDF_{nom}) nebo $LERF_{nom}$ charakterizující bezpečnost provozovaného JZ. Existují tak dva soubory kritérií, jeden pro FDF_{nom} (CDF_{nom}) a druhý pro $LERF_{nom}$, které musejí být oba používány ve vztahu k vyhodnocované změně.

Použití veličin rizika FDF nebo CDF

Z požadavku na úplné hodnocení rizika daného JZ vyplývá přirozený závěr, aby se kritéria vztahovala na frekvenci poškození paliva v celé elektrárně (FDF) a nikoliv jenom na frekvenci poškození paliva v AZ (CDF). Podmínkou využití výše definovaných pravděpodobnostních kritérií přijatelnosti rizika je tedy použití plně rozsahového modelu PSA příslušného JZ, viz požadavky vyhlášky č. 162/2017 Sb., § 5 odst. 1 a 2 [P2].¹

Použije-li držitel povolení při hodnocení navrhované změny veličinu rizika CDF a nikoliv FDF, musí v žádosti věrohodně doložit, že její použití je oprávněné při prokazování splnění kritérií přijatelnosti a že nedojde k podhodnocení úhrnné nominální hodnoty rizika.

Je zřejmé, že většina v současné době navrhovaných a prováděných změn se týká pouze změn veličiny rizika CDF. Nelze však explicitně vyloučit možnost vzniku požadavku na změnu mající vliv na poškození paliva mimo AZ, jako např. paliva uskladněného v BSVP s vlivem na spolehlivost odvodu jeho zbytkového tepla anebo jeho poškození při manipulacích v průběhu výměn paliva, např. pádem cizího břemene apod.

Riziko poškození paliva mimo AZ v těch režimech JE, kdy palivo není kompletně vyvezeno do BSVP, může být zpravidla zanedbatelné, takže vzrůst podmíněné pravděpodobnosti poškození paliva v AZ a v celé JE může být zcela nebo téměř zcela srovnatelný.

¹ RG 1.174 [G1] používá při definování pravděpodobnostních kritérií přijatelnosti rizika veličinu CDF.

A.2 Definování Oblastí I a II pravděpodobnostních kritérií přijatelnosti

Pro každý ze souborů pravděpodobnostních kritérií přijatelnosti jsou vymezeny dvě různé oblasti:

- Oblast I. Do této oblasti spadají změny, které způsobí tzv. „velké“ (nedovolené) změny rizika, které jsou pro správní (dozorný) orgán změnami nepřijatelnými. Odpovídající přírůstek nominální hodnoty veličin rizika ΔFDF_{nom} (ΔCDF_{nom}) $> 5 \times 10^{-6}$ nebo $\Delta LERF_{nom} > 10^{-6}$.
- Oblast II. Do této oblasti spadají změny, které způsobí tzv. „malé“ změny rizika, které jsou pro správní (dozorný) orgán změnami přijatelnými za určitých, dále specifikovaných podmínek. Odpovídající přírůstek hodnoty veličin rizika ΔFDF_{nom} (ΔCDF_{nom}) $\leq 5 \times 10^{-6}$ nebo $\Delta LERF_{nom} \leq 10^{-6}$.

Navrhované změny vedoucí ke snížení celkových hodnot veličin rizika FDF_{nom} (CDF_{nom}) a současně i $LERF_{nom}$ jsou z hlediska pravděpodobnostního přístupu vždy považovány za změny přijatelné.

A.3 Použití pravděpodobnostních kritérií přijatelnosti rizika

A.3.1 Navrhované změny s vlivem na FDF, resp. CDF

- Odpovídá-li vypočtená hodnota přírůstku veličiny rizika ΔFDF_{nom} (ΔCDF_{nom}) kategorii „malá“ změna rizika, bude realizace změny správním (dozorným) orgánem, z hlediska pravděpodobnostního přístupu, hodnocena kladně pouze v případech, když bude rozumně prokázáno, že celková hodnota veličiny rizika FDF_{nom} (CDF_{nom}) nebude po realizaci změny větší než 10^{-4} /rok (hraniční hodnota dle INSAG-12 [G2]). Viz Obrázek A-1, Oblast II.
- Naopak bude realizace změny spadající do kategorie „malá“ změna rizika daná přírůstkem hodnoty veličiny rizika ΔFDF_{nom} (ΔCDF_{nom}) správním (dozorným) orgánem, z hlediska pravděpodobnostního přístupu, hodnocena negativně v těch případech, kdy existuje možnost, že celková hodnota veličiny rizika FDF_{nom} (CDF_{nom}) by mohla být po realizaci změny vyšší než 10^{-4} /rok (hraniční hodnota dle INSAG-12 [G2]). Viz Obrázek A-1, Oblast I.

V těchto případech může být negativní hodnocení změny SÚJB dáno indikací kvalitativního charakteru. Například pokud by byla vypočtena hodnota veličiny rizika FDF_{nom} (CDF_{nom}) přibližně odpovídající 10^{-4} /rok a byla-li zjištěna navýšená potenciální poruchovost zařízení na základě provozních zkušeností nebo technické analýzy. Pozornost by se měla v takovémto případě zaměřit na hledání prostředků, které by umožňovaly spíše snížení hodnoty FDF_{nom} (CDF_{nom}) než její navýšení.

- Odpovídá-li vypočtený přírůstek nominální hodnoty veličiny rizika ΔFDF_{nom} (ΔCDF_{nom}) kategorii „velká“ změna rizika, nebude realizace změny správním (dozorným) orgánem vůbec povolena. Viz Obrázek A-1, Oblast I.

A.3.2 Navrhované změny s vlivem na LERF

- Odpovídá-li vypočtená hodnota přírůstku veličiny rizika $\Delta\text{LERF}_{\text{nom}}$ kategorii „malá“ změna rizika, bude realizace změny správním (dozorným) orgánem, z hlediska pravděpodobnostního přístupu, hodnocena kladně pouze v případech, když bude rozumně prokázáno, že celková hodnota veličiny rizika LERF_{nom} nebude po realizaci změny větší než $10^{-5}/\text{rok}$ (hraniční hodnota dle INSAG-12 [G2]).

Viz Obrázek A-2, Oblast II.

- Naopak bude realizace změny spadající do kategorie „malá“ změna rizika daná přírůstkem hodnoty veličiny rizika $\Delta\text{LERF}_{\text{nom}}$ správním (dozorným) orgánem, z hlediska pravděpodobnostního přístupu, hodnocena negativně v těch případech, kdy existuje možnost, že celková hodnota veličiny rizika LERF_{nom} by mohla být po realizaci změny vyšší než $10^{-5}/\text{rok}$ (hraniční hodnota dle INSAG-12 [G2]).

Viz Obrázek A-2, Oblast I.

V těchto případech může být negativní hodnocení změny správním (dozorným) orgánem dáno indikací kvalitativního charakteru. Například pokud by byla vypočtena hodnota veličiny rizika LERF_{nom} přibližně odpovídající $10^{-5}/\text{rok}$ a byla-li přitom zjištěna navýšená potenciální poruchovost zařízení na základě provozních zkušeností nebo technické analýzy. Pozornost by se měla v takovémto případě zaměřit na hledání prostředků, které by umožňovaly spíše snížení hodnoty veličiny rizika LERF_{nom} , než její navýšení.

- Odpovídá-li vypočtený přírůstek hodnoty veličiny rizika $\Delta\text{LERF}_{\text{nom}}$ kategorii „velká“ změna rizika, nebude realizace změny správním (dozorným) orgánem vůbec povolena.

Viz Obrázek A-2, Oblast I.

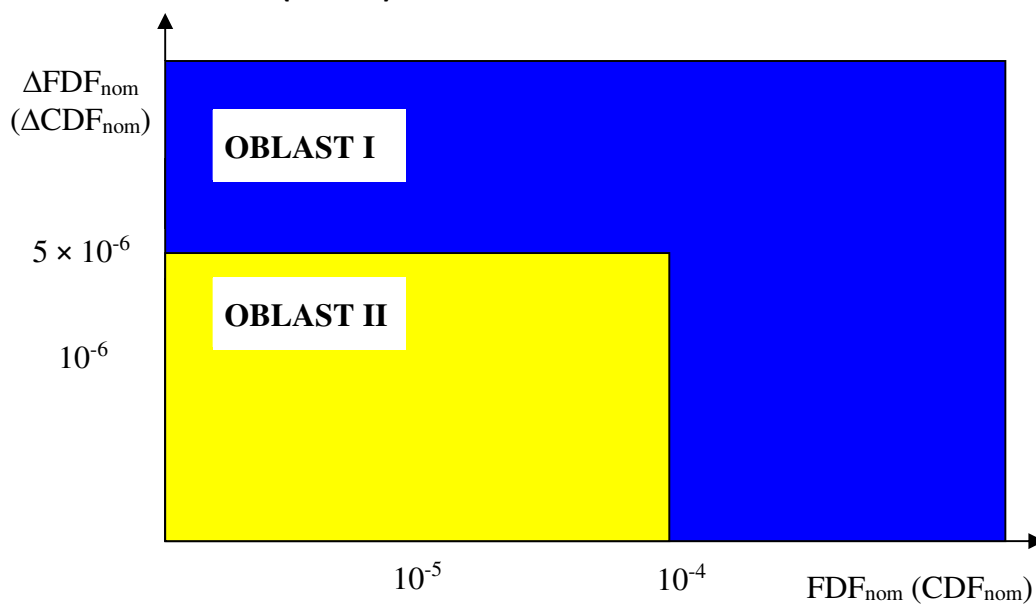
A.4 Grafické vyjádření pravděpodobnostních kritérií přijatelnosti

Následující grafy definují „umístění“ navrhovaných změn vzhledem k vypočteným nominálním hodnotám veličin rizika FDF_{nom} (CDF_{nom}), respektive $LERF_{nom}$ a jejich změnám.

Oblasti I a II jsou v grafech na Obrázcích A-1 a A-2 vymezeny logaritmickými souřadnicemi:

- v ose „x“ nominální hodnoty veličin rizika FDF_{nom} (CDF_{nom}) nebo $LERF_{nom}$
- v ose „y“ přírůstek nominálních hodnot veličin rizika ΔFDF_{nom} (ΔCDF_{nom}) nebo $\Delta LERF_{nom}$

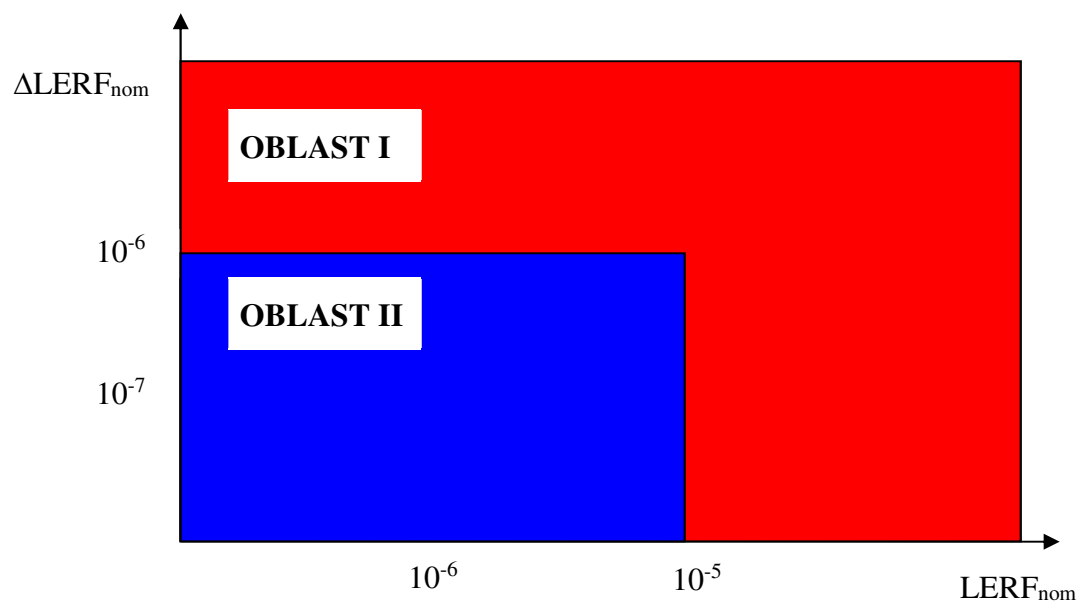
Obrázek A-1: Pravděpodobnostní kritéria přijatelnosti pro veličiny FDF_{nom} (CDF_{nom})



Oblast I Nejsou povoleny žádné změny.

Oblast II Změny jsou, z hlediska pravděpodobnostního přístupu, povoleny. Charakterizovány jsou tím, že spadají do kategorie „malých“ změn rizika (ve smyslu výše uvedené Tabulky A-1). Je potřeba sledovat kumulativní změny nominálních hodnot rizika v důsledku realizovaných změn (zahrnutím změn za určité období do modelu Living PSA).

Obrázek A-2: Pravděpodobnostní kritéria přijatelnosti pro veličinu $LERF_{nom}$



Oblast I Nejsou povoleny žádné změny.

Oblast II Změny jsou, z hlediska pravděpodobnostního přístupu, povoleny. Charakterizovány jsou tím, že spadají do kategorie „malých“ změn rizika (ve smyslu výše uvedené Tabulky A-1).
Je potřeba sledovat kumulativní změny nominálních hodnot rizika v důsledku realizovaných změn (zahrnutím změn za určité období do modelu Living PSA).

Příloha B

Srovnání s bezpečnostními referenčními úrovněmi WENRA

| WENRA Safety Reference Levels for Existing Reactors, 2014 | Česká republika – legislativní dokumenty a BN-JB | Konkrétní ustanovení |
|--|---|--|
| Issue O - Probabilistic Safety Analysis (PSA) | | |
| O1. Scope and content of PSA | | |
| <p>O1.1 For each plant design, a specific PSA shall be developed for level 1 and level 2, considering all relevant⁵⁸ operational states, covering fuel in the core and in the spent fuel storage and all relevant internal and external initiating events. External hazards shall be included in the PSA for level 1 and level 2 as far as practicable, taking into account the current state of science and technology. If not practicable, other justified methodologies shall be used to evaluate the contribution of external hazards to the overall risk profile of the plant.</p> <p><small>58 Relevant means that the considered initiating event (or operational state) is relevant for the risk as determined with the PSA. Adequate screening criteria shall be defined in order to identify the relevant initiating events and operational states.</small></p> | Zákon č. 263/2016 Sb., atomový zákon | § 48 odst. 2 písm. b) § 5 odst. 5 písm. b) |
| | Vyhláška č. 162/2017 Sb., o požadavcích na hodnocení bezpečnosti podle atomového zákona | § 5 odst. 1 a 2 § 6 odst. 1, písm. a) a d) § 3 odst. 2 a 3 § 9 odst. 1, 2 a 3 |
| | Vyhláška č. 329/2017 Sb., o požadavcích na projekt jaderného zařízení | § 25 odst. 3 |
| | BN-JB-2.6 (Rev.0.0) Využití PSA v integrovaném rizikově informovaném rozhodování při hodnocení změn na JZ | Kapitola 3.4.3 Požadovaná kvalita PSA, odst. (3.4.3.1), (3.4.3.2) a (3.4.3.3) Příloha A |

| WENRA Safety Reference Levels for Existing Reactors, 2014 | Česká republika – legislativní dokumenty a BN-JB | Konkrétní ustanovení |
|---|--|--|
| <p>O1.2 PSA shall include relevant dependencies.⁵⁹</p> <p><small>59 Such as functional dependencies, area dependencies (based on the physical location of the components, systems and structures) and other common cause failures. Site aspects and interaction with other units could also be relevant.</small></p> | <p>Vyhláška č. 162/2017 Sb., o požadavcích na hodnocení bezpečnosti podle atomového zákona</p> | <p>§ 6 odst. 1 písm. m) a odst. 2</p> |
| | <p>BN-JB-2.6 (Rev.0.0) Využití PSA v integrovaném rizikově informovaném rozhodování při hodnocení změn na JZ</p> | <p>Kapitola 3.4.3 Požadovaná kvalita PSA, odst. (3.4.3.1), (3.4.3.2) a (3.4.3.3)</p> |
| <p>O1.3 The Level 1 PSA shall contain sensitivity and uncertainty analyses. The Level 2 PSA shall contain sensitivity analyses and, as appropriate, uncertainty analyses.</p> | <p>Vyhláška č. 162/2017 Sb., o požadavcích na hodnocení bezpečnosti podle atomového zákona</p> | <p>§ 8 odst. 1</p> |
| | <p>BN-JB-2.6 (Rev.0.0) Využití PSA v integrovaném rizikově informovaném rozhodování při hodnocení změn na JZ</p> | <p>Kapitola 3.4.3 Požadovaná kvalita PSA, odst. (3.4.3.1), (3.4.3.2) a (3.4.3.3)</p> <p>Odst. (3.2.8), (3.3.1), (3.4.1.1), (3.4.4.4) - (3.4.4.6) a (3.4.7.2)</p> <p>3.4.5 Oblasti kritérií přijatelnosti rizika – vztah k analýze nejistot</p> |
| <p>O1.4 PSA shall be based on a realistic modelling of plant response, using data relevant for the design, and taking into account human action to the extent assumed in operating and accident procedures. The mission times in the PSA shall be justified.</p> | <p>Vyhláška č. 162/2017 Sb., o požadavcích na hodnocení bezpečnosti podle atomového zákona</p> | <p>§ 5 odst. 3 § 6 odst. 1 písm. a), b) a l) § 9 odst. 1, 2 a 3</p> |
| | <p>BN-JB-2.6 (Rev.0.0) Využití PSA v integrovaném rizikově informovaném rozhodování při hodnocení změn na JZ</p> | <p>Kapitola 3.4.3 Požadovaná kvalita PSA, odst. (3.4.3.1), (3.4.3.2) a (3.4.3.3)</p> |
| <p>O1.5 Human reliability analysis shall be performed, taking into account the factors which can influence the performance of plant staff in all plant states.</p> | <p>Vyhláška č. 162/2017 Sb., o požadavcích na hodnocení bezpečnosti podle atomového zákona</p> | <p>§ 6 odst. 1 písm. l)</p> |
| | <p>BN-JB-2.6 (Rev.0.0) Využití PSA v integrovaném rizikově informovaném rozhodování při hodnocení změn na JZ</p> | <p>Kapitola 3.4.3 Požadovaná kvalita PSA, odst. (3.4.3.1), (3.4.3.2) a (3.4.3.3)</p> |

| WENRA Safety Reference Levels for Existing Reactors, 2014 | Česká republika – legislativní dokumenty a BN-JB | Konkrétní ustanovení |
|--|---|---|
| O2. Quality of PSA | | |
| O2.1 PSA shall be performed, documented, and maintained according to requirements of the management system of the licensee. | Zákon č. 263/2016 Sb., atomový zákon | § 29 odst. 3 písm. a), b), g) |
| | Vyhláška č. 408/2016 Sb., o požadavcích na systém řízení | § 3 odst. 3, 4, 5 § 4 § 5 odst. 4, 5, 6 |
| | BN-JB-2.6 (Rev.0.0) Využití PSA v integrovaném rizikově informovaném rozhodování při hodnocení změn na JZ | Kapitola 3.4.3 Požadovaná kvalita PSA, odst. (3.4.3.2) a (3.4.3.3) |
| O2.2 PSA shall be performed according to an up to date proven methodology, taking into account international experience currently available. | Zákon č. 263/2016 Sb., atomový zákon | § 5 odst. 5 písm. b) |
| | Vyhláška č. 162/2017 Sb., o požadavcích na hodnocení bezpečnosti podle atomového zákona | § 3 odst. 1 § 9 odst. 3 písm. b) |
| | BN-JB-2.6 (Rev.0.0) Využití PSA v integrovaném rizikově informovaném rozhodování při hodnocení změn na JZ | Kapitola 3.4.3 Požadovaná kvalita PSA, odst. (3.4.3.1), (3.4.3.2) a (3.4.3.3) |
| O3. Use of PSA | | |
| O3.1 PSA shall be used to support safety management. The role of PSA in the decision making process shall be defined. | Vyhláška č. 162/2017 Sb., o požadavcích na hodnocení bezpečnosti podle atomového zákona | § 10 odst. 1 a 7 |
| | BN-JB-2.6 (Rev.0.0) Využití PSA v integrovaném rizikově informovaném rozhodování při hodnocení změn na JZ | Celý Návod |
| O3.4 PSA shall be used to assess the adequacy of plant modifications, changes to operational limits and conditions and procedures and to assess the significance of operational occurrences. | Vyhláška č. 162/2017 Sb., o požadavcích na hodnocení bezpečnosti podle atomového zákona | § 10 odst. 6 |
| | BN-JB-2.6 (Rev.0.0) Využití PSA v integrovaném rizikově informovaném rozhodování při hodnocení změn na JZ | Celý Návod |

| WENRA Safety Reference Levels for Existing Reactors, 2014 | Česká republika – legislativní dokumenty a BN-JB | Konkrétní ustanovení |
|---|---|--|
| O4. Demands and conditions on the use of PSA | | |
| O4.1 The limitations of PSA shall be understood, recognized and taken into account in all its use. The adequacy of a particular PSA application shall always be checked with respect to these limitations. | Vyhláška č. 162/2017 Sb., o požadavcích na hodnocení bezpečnosti podle atomového zákona | § 11 odst. 6 |
| | BN-JB-2.6 (Rev.0.0) Využití PSA v integrovaném rizikově informovaném rozhodování při hodnocení změn na JZ | Odst. (3.4.2.5), (3.4.3.5) |
| O4.2 When PSA is used, for evaluating or changing the requirements on periodic testing and allowed outage time for a system or a component, all relevant items, including states of systems and components and safety functions they participate in, shall be included in the analysis. | Vyhláška č. 162/2017 Sb., o požadavcích na hodnocení bezpečnosti podle atomového zákona | § 8 odst. 4 |
| | BN-JB-2.6 (Rev.0.0) Využití PSA v integrovaném rizikově informovaném rozhodování při hodnocení změn na JZ | Kapitola 3.4.3 Požadovaná kvalita PSA, odst. (3.4.3.1), (3.4.3.2), (3.4.3.3) a (3.4.3.6) |
| Issue Q: Plant Modifications | | |
| Issue Q1: Purpose and scope | | |
| Q1.1 The licensee shall ensure that no modification to a nuclear power plant, whatever the reason for it, degrades the plant's ability to be operated safely. | Zákon č. 263/2016 Sb., atomový zákon | § 46 odst. 6 |
| | Vyhláška č. 21/2017 Sb., o zajišťování jaderné bezpečnosti jaderného zařízení | § 9 a § 10 odst. 2 |
| | BN-JB-2.6 (Rev.0.0) Využití PSA v integrovaném rizikově informovaném rozhodování při hodnocení změn na JZ | Celý Návod |

| WENRA Safety Reference Levels for Existing Reactors, 2014 | Česká republika – legislativní dokumenty a BN-JB | Konkrétní ustanovení |
|--|--|--|
| Issue Q2: Procedure for dealing with plant modifications | | |
| Q2.1 The licensee shall establish a process to ensure that all permanent and temporary modifications are properly designed, reviewed, controlled, and implemented, and that all relevant safety requirements are met. | Zákon č. 263/2016 Sb., atomový zákon | § 43 |
| | Vyhláška č. 21/2017 Sb., o zajišťování jaderné bezpečnosti jaderného zařízení | § 9 a § 10 odst. 2 |
| | Vyhláška č. 408/2016 Sb., o požadavcích na systém řízení | Celá vyhláška |
| | BN-JB-2.6 (Rev.0.0) Využití PSA v integrovaném rizikově informovaném rozhodování při hodnocení změn na JZ | Celý Návod |
| Q2.2 For modifications to SSC, this process shall include the following: - Reason and justification for modification; - Design; - Safety assessment; - Updating plant documentation and training; - Fabrication, installation and testing; and - Commissioning the modification. | Zákon č. 263/2016 Sb., atomový zákon | Příloha č. 1 AtZ, bod 1 písm. h), Příloha č. 1 AtZ bod 2 písm. c) |
| | Vyhláška č. 21/2017 Sb., o zajišťování jaderné bezpečnosti jaderného zařízení | § 10 odst. 2 |
| | BN-JB-2.6 (Rev.0.0) Využití PSA v integrovaném rizikově informovaném rozhodování při hodnocení změn na JZ | Celý Návod |
| Issue Q3: Requirements on safety assessment and review of modifications | | |
| Q3.1 An initial safety assessment shall be carried out to determine any consequences for safety | Vyhláška č. 162/2017 Sb., o požadavcích na hodnocení bezpečnosti podle atomového zákona | § 23 |

| WENRA Safety Reference Levels for Existing Reactors, 2014 | Česká republika – legislativní dokumenty a BN-JB | Konkrétní ustanovení |
|---|---|-------------------------------------|
| | BN-JB-2.6 (Rev.0.0) Využití PSA v integrovaném rizikově informovaném rozhodování při hodnocení změn na JZ | Celý Návod |
| Q3.2 A detailed, comprehensive safety assessment shall be undertaken, unless the results of the initial safety assessment show that the scope of this assessment can be reduced. | Zákon č. 263/2016 Sb., atomový zákon | § 48 odst. 3 písm. a) |
| | Vyhláška č. 162/2017 Sb., o požadavcích na hodnocení bezpečnosti podle atomového zákona | § 23, 24 a 25 |
| | BN-JB-2.6 (Rev.0.0) Využití PSA v integrovaném rizikově informovaném rozhodování při hodnocení změn na JZ | Celý Návod |
| Q3.3 Comprehensive safety assessments shall demonstrate all applicable safety aspects are considered and that the system specifications and the relevant safety requirements are met. | Zákon č. 263/2016 Sb., atomový zákon | § 48 odst. 3 písm. a) |
| | Vyhláška č. 162/2017 Sb., o požadavcích na hodnocení bezpečnosti podle atomového zákona | § 23, 24 a 25 |
| | BN-JB-2.6 (Rev.0.0) Využití PSA v integrovaném rizikově informovaném rozhodování při hodnocení změn na JZ | Celý Návod |
| Q3.4 The scope, safety implications, and consequences of proposed modifications shall be reviewed by personnel not immediately involved in their design or implementation. | Vyhláška č. 408/2016 Sb., o požadavcích na systém řízení | § 5 |
| | Vyhláška č. 358/2016 Sb., o požadavcích na zajišťování kvality a technické bezpečnosti a posouzení a prověřování shody vybraných zařízení | § 4 odst. 3 |
| | BN-JB-2.6 (Rev.0.0) Využití PSA v integrovaném rizikově informovaném rozhodování při hodnocení změn na JZ | Odst. (3.3.1), (3.4.7.4), (3.4.7.5) |

| WENRA Safety Reference Levels for Existing Reactors, 2014 | Česká republika – legislativní dokumenty a BN-JB | Konkrétní ustanovení |
|--|---|--|
| Issue Q4: Implementation of modifications | | |
| Q4.2 The impact upon procedures, training, and provisions for plant simulators shall be assessed and any appropriate revisions incorporated. | Vyhláška č. 21/2017 Sb., o zajišťování jaderné bezpečnosti jaderného zařízení | § 17 odst. 2 |
| | Vyhláška č. 358/2016 Sb., o požadavcích na zajišťování kvality a technické bezpečnosti a posouzení a prověřování shody vybraných zařízení | Příloha 2 část D odst. 4 |
| | BN-JB-2.6 (Rev.0.0) Využití PSA v integrovaném rizikově informovaném rozhodování při hodnocení změn na JZ | Odst. (3.2.4), (3.2.6), (3.4.1.1), (3.4.7.2) 3.4.6 Implementace a monitorování vlivu navržené změny |

Poznámka: V Příloze B nejsou uváděny jiné Návody SÚJB, které se také týkají problematiky zpracované v tomto Návodu. Je tomu tak z toho důvodu, že příslušná porovnávací tabulka je obsažena v nich a docházelo by tedy ke zbytečným duplicitám.

LITERATURA

Legislativa, dokumenty SÚJB

- [P1] Zákon č. 263/2016 Sb., atomový zákon
- [P2] Vyhláška č. 162/2017 Sb., o požadavcích na hodnocení bezpečnosti podle atomového zákona
- [P3] Vyhláška č. 329/2017 Sb., o požadavcích na projekt jaderného zařízení
- [P4] Vyhláška č. 408/2016 Sb., o požadavcích na systém řízení
- [P5] Úmluva o jaderné bezpečnosti (INCIFIR/449, 5. 7. 1994, sdělení MZV č. 67/1998 Sb.)
- [P6] Vyhláška č. 378/2016 Sb., o umístění jaderného zařízení
- [P7] Vyhláška č. 359/2016 Sb., o podrobnostech k zajištění zvládnutí radiační mimořádné události
- [P8] Vyhláška č. 21/2017 Sb., o zajišťování jaderné bezpečnosti jaderného zařízení
- [P9] BN-JB-2.5(Rev.1.0): Pravděpodobnostní hodnocení bezpečnosti
- [P10] BN-JB-2.7(Rev.0.0): Využití PSA v rizikově orientovaném rozhodování při hodnocení trvalých i dočasných změn LaP a hodnocení adekvátnosti LaP
- [P11] BN-JB-5.4 (Rev.0.0): Provádění změn na jaderných zařízeních
- [P12] BN-JB-1.1(Rev.1.0): Systém řízení
- [P13] BN-JB-1.2(Rev.0.0): Odborná příprava a výcvik pracovníků
- [P14] BN-JB-5.3(Rev.0.0): Údržba, provozní kontroly a funkční zkoušky

Mezinárodní dokumenty

- [G1] INSAG-25. A Framework for an Integrated Risk Informed Decision Making Process, IAEA, Vienna, 2011.
- [G2] INSAG-12. Basic Safety Principles for Nuclear Power Plants. 75-ISAG-3, Rev. 1. IAEA, Vienna, October 1999.
- [G3] IAEA-TECDOC-1436 Risk informed regulation of nuclear facilities: Overview of the current status, IAEA, Vienna, February 2005.
- [G4] IAEA-TECDOC-1909 Considerations on Performing Integrated Risk Informed Decision Making, IAEA, Vienna, 2020.

- [G5] Development and Application of Level 1 Probabilistic Safety Assessment for Nuclear Power Plants. Specific Safety Guide. IAEA Safety Standards Series No. SSG-3, IAEA, Vienna, 2010.
- [G6] Development and Application of Level 2 Probabilistic Safety Assessment for Nuclear Power Plants. Specific Safety Guide. IAEA Safety Standards Series No. SSG-4, IAEA, Vienna, 2010.
- [G7] U.S. NRC, NUREG-1855: Guidance on the Treatment of Uncertainties Associated with PRAs in Risk-Informed Decision Making. Vol. 1, Main Report. 2009.
- [G8] U.S. NRC, Regulatory Guide 1.174, An Approach for Using Probabilistic Safety Assessment in Risk-Informed Decisions on Plant-specific Changes to the Licensing Basis, Rev. 3, 2018.
- [G9] U.S. NRC, Regulatory Guide 1.177, An Approach for Plant-Specific, Risk-Informed Decision-making: Technical Specifications, Rev. 1, 2011.
- [G10] Safety Reference Levels for Existing Reactors, Update in Relation to Lessons Learned from TEPCO Fukushima Dai-ichi Accident, WENRA, 24th September 2014

ZPRACOVATELÉ

Petr Adamec

GARANT

Petr Adamec