

ÚRAD JADROVÉHO DOZORU SLOVENSKEJ REPUBLIKY

Kvalita PSA pre PSA aplikácie

Kvalita PSA pre PSA aplikácie

Vydal Úrad jadrového dozoru Slovenskej republiky
Neperiodická publikácia

Spracovateľ: RELKO s.r.o., Bratislava v spolupráci s Ing. Katarína Čárska
a Mgr. Jozef Rybár

Gestor: Ing. Ján Husárček, CSc.

Recenzenti: Slovenské elektrárne, a.s., Atómové elektrárne Bohunice
Slovenské elektrárne, a.s., Atómové elektrárne Mochovce
Jadrová a vyrad'ovacia spoločnosť, a.s., Bratislava
VÚJE, a.s., Trnava

BNS **I.12.3/2012**

ISBN **978-80-88806-89-9**

EAN **9788088806899**

Bratislava, marec 2012

Anotácia

Bezpečnostný návod upresňuje požiadavky Úradu jadrového dozoru Slovenskej republiky na kvalitu PSA pre PSA aplikácie. Podrobne vysvetľuje termín kvalita PSA a uvádza postup pri jej určovaní. Navrhuje aj kategorizáciu PSA štúdie podľa jej kvality. Uvádza zoznam možných PSA aplikácií pre JE a stanovuje, aké vlastnosti má PSA spĺňať, aby podporovala špecifické aplikácie.

aplikácie, bezpečnostný návod, kvalita, pravdepodobnostné hodnotenie bezpečnosti, PSA, Úrad jadrového dozoru Slovenskej republiky

Abstract

The safety guideline defines with more precision Nuclear Regulatory Authority of the Slovak Republic requirements of the quality of PSA for PSA application. Term of quality of PSA is explained in detail. Procedure for determining the quality of PSA is provided. The categorization of PSA study according the quality of PSA is suggested. A comprehensive list of PSA applications for nuclear facilities is provided. What technical features of a PSA should be satisfied to support the PSA applications of interest is stated.

applications, Nuclear Regulatory Authority of the Slovak Republic, probabilistic safety assessment, PSA, quality, safety guideline

Obsah

Úvod.....	1
1 Predmet a účel	2
2 Rozsah platnosti.....	2
3 Použité skratky	2
4 Použité pojmy.....	3
5 Prehľad PSA aplikácií	5
5.1 Kategorizácia PSA aplikácií	5
5.2 Výsledky PSA a ukazovatele rizika pre podporu prijímania rozhodnutí.....	7
6 Postupy pre dosiahnutie kvality PSA aplikácií.....	7
6.1 Kategorizácia PSA podľa kvality.....	7
6.2 Časti a atribúty PSA.....	8
6.3 Kódovanie atribútov.....	8
6.4 Postup pri určení kvality PSA.....	9
7 Požiadavky na kvalitu PSA	9
7.1 Analýza iniciačných udalostí	10
7.2 Analýza havarijných reťazcov	17
7.3 Analýza kritérií úspešnosti.....	20
7.4 Analýza systémov	23
7.5 Analýza spoľahlivosti ľudského činiteľa	29
7.6 Analýza dát	36
7.7 Kvantifikácia CDF	42
7.8 Analýza skorých veľkých únikov	45
7.9 Vnútorne záplavy	55
7.10 Vnútorne požiare.....	62
8 Špecifické požiadavky na PSA aplikácie	97
9 Odkazy.....	104
10 Literatúra	104

Zoznam obrázkov

Obrázok 1	Všeobecný postup určenia kvality PSA pre PSA aplikácie	10
-----------	--	----

Zoznam tabuliek

Tabuľka 5.1.1	PSA Aplikácie	5
Tabuľka 6.1.1	Kategórie PSA.....	7
Tabuľka 7.1.1	Hlavné úlohy analýzy iniciačných udalostí (IE)	11
Tabuľka 7.1.2	Požiadavky na atribúty IE-A	11
Tabuľka 7.1.3	Požiadavky na atribúty IE-B	13
Tabuľka 7.1.4	Požiadavky na atribúty IE-C	13

Tabuľka 7.1.5	Požiadavky na atribúty IE-D	16
Tabuľka 7.2.1	Hlavné úlohy analýzy havarijných reťazcov (AS)	17
Tabuľka 7.2.2	Požiadavky na atribúty AS-A	18
Tabuľka 7.2.3	Požiadavky na atribúty AS-B	19
Tabuľka 7.2.4	Požiadavky na atribúty AS-C	19
Tabuľka 7.3.1	Hlavné úlohy analýzy kritérií úspešnosti (SC)	20
Tabuľka 7.3.2	Požiadavky na atribúty SC-A	20
Tabuľka 7.3.3	Požiadavky na atribúty SC-B	21
Tabuľka 7.3.4	Požiadavky na atribúty SC-C	22
Tabuľka 7.4.1	Hlavné úlohy analýzy systémov (SY)	23
Tabuľka 7.4.2	Požiadavky na atribúty SY-A	23
Tabuľka 7.4.3	Požiadavky na atribúty SY-B	27
Tabuľka 7.4.4	Požiadavky na atribúty SY-C	29
Tabuľka 7.5.1	Hlavné úlohy analýzy spoľahlivosti ľudského činiteľa (HR)	30
Tabuľka 7.5.2	Požiadavky na atribúty HR-A	30
Tabuľka 7.5.3	Požiadavky na atribúty HR-B	31
Tabuľka 7.5.4	Požiadavky na atribúty HR-C	31
Tabuľka 7.5.5	Požiadavky na atribúty HR-D	32
Tabuľka 7.5.6	Požiadavky na atribúty HR-E	33
Tabuľka 7.5.7	Požiadavky na atribúty HR-F	33
Tabuľka 7.5.8	Požiadavky na atribúty HR-G	34
Tabuľka 7.5.9	Požiadavky na atribúty HR-H	35
Tabuľka 7.5.10	Požiadavky na atribúty HR-I	35
Tabuľka 7.6.1	Hlavné úlohy analýzy dát (DA)	36
Tabuľka 7.6.2	Požiadavky na atribúty DA-A	36
Tabuľka 7.6.3	Požiadavky na atribúty DA-B	37
Tabuľka 7.6.4	Požiadavky na atribúty DA-C	38
Tabuľka 7.6.5	Požiadavky na atribúty DA-D	40
Tabuľka 7.6.6	Požiadavky na atribúty DA-E	41
Tabuľka 7.7.1	Hlavné úlohy kvantifikácie CDF (QU)	42
Tabuľka 7.7.2	Požiadavky na atribúty QU-A	42
Tabuľka 7.7.3	Požiadavky na atribúty QU-B	43
Tabuľka 7.7.4	Požiadavky na atribúty QU-C	44
Tabuľka 7.7.5	Požiadavky na atribúty QU-D	44
Tabuľka 7.7.6	Požiadavky na atribúty QU-E	44
Tabuľka 7.7.7	Požiadavky na atribúty QU-F	45
Tabuľka 7.8.1	Hlavné úlohy analýzy skorých veľkých únikov (LE)	46
Tabuľka 7.8.2	Požiadavky na atribúty LE-A	46
Tabuľka 7.8.3	Požiadavky na atribúty LE-B	47
Tabuľka 7.8.4	Požiadavky na atribúty LE-C	48
Tabuľka 7.8.5	Požiadavky na atribúty LE-D	51
Tabuľka 7.8.6	Požiadavky na atribúty LE-E	53

Tabuľka 7.8.7	Požiadavky na atribúty LE-F.....	54
Tabuľka 7.8.8	Požiadavky na atribúty LE-G.....	54
Tabuľka 7.9.1	Hlavné úlohy analýzy vnútorných záplav (IF).....	55
Tabuľka 7.9.2	Požiadavky na atribúty IF-A.....	56
Tabuľka 7.9.3	Požiadavky na atribúty IF-B.....	56
Tabuľka 7.9.4	Požiadavky na atribúty IF-C.....	57
Tabuľka 7.9.5	Požiadavky na atribúty IF-D.....	59
Tabuľka 7.9.6	Požiadavky na atribúty IF-E.....	60
Tabuľka 7.9.7	Požiadavky na atribúty IF-F.....	61
Tabuľka 7.10.1.1	Hlavné úlohy pre delenie jadrového bloku do požiarnych úsekov (PP)...	62
Tabuľka 7.10.1.2	Požiadavky na atribúty PP-A.....	63
Tabuľka 7.10.1.3	Požiadavky na atribúty PP-B.....	63
Tabuľka 7.10.1.4	Požiadavky na atribúty PP-C.....	64
Tabuľka 7.10.2.1	Hlavné úlohy pre výber zariadení (ES).....	65
Tabuľka 7.10.2.2	Požiadavky na atribúty ES-A.....	65
Tabuľka 7.10.2.3	Požiadavky na atribúty ES-B.....	67
Tabuľka 7.10.2.4	Požiadavky na atribúty ES-C.....	70
Tabuľka 7.10.2.5	Požiadavky na atribúty ES-D.....	70
Tabuľka 7.10.3.1	Hlavné úlohy pre výber káblov a káblových trás (CS).....	71
Tabuľka 7.10.3.2	Požiadavky na atribúty CS-A.....	71
Tabuľka 7.10.3.3	Požiadavky na atribúty CS-B.....	73
Tabuľka 7.10.3.4	Požiadavky na atribúty CS-C.....	73
Tabuľka 7.10.4.1	Hlavné úlohy pre kvalitatívne triedenie (QLS).....	73
Tabuľka 7.10.4.2	Požiadavky na atribúty QLS-A.....	74
Tabuľka 7.10.4.3	Požiadavky na atribúty QLS-B.....	74
Tabuľka 7.10.5.1	Hlavné úlohy modelovania odozvy bloku (PRM).....	74
Tabuľka 7.10.5.2	Požiadavky na atribúty PRM-A.....	75
Tabuľka 7.10.5.3	Požiadavky na atribúty PRM-B.....	75
Tabuľka 7.10.5.4	Požiadavky na atribúty PRM-C.....	77
Tabuľka 7.10.5.5	Požiadavky na atribúty PRM-D.....	77
Tabuľka 7.10.6.1	Hlavné úlohy analýzy požiarnych scenárov (FSS).....	77
Tabuľka 7.10.6.2	Požiadavky na atribúty FSS-A.....	78
Tabuľka 7.10.6.3	Požiadavky na atribúty FSS-B.....	79
Tabuľka 7.10.6.4	Požiadavky na atribúty FSS-C.....	80
Tabuľka 7.10.6.5	Požiadavky na atribúty FSS-D.....	82
Tabuľka 7.10.6.6	Požiadavky na atribúty FSS-E.....	84
Tabuľka 7.10.6.7	Požiadavky na atribúty FSS-F.....	85
Tabuľka 7.10.6.8	Požiadavky na atribúty FSS-G.....	86
Tabuľka 7.10.6.9	Požiadavky na atribúty FSS-H.....	87
Tabuľka 7.10.7.1	Hlavné úlohy pre analýzu frekvencií vznietenia (IGN).....	88
Tabuľka 7.10.7.2	Požiadavky na atribúty IGN-A.....	88
Tabuľka 7.10.7.3	Požiadavky na atribúty IGN-B.....	89

Tabuľka 7.10.8.1	Hlavné úlohy pre kvantitatívne triedenie (QNS)	90
Tabuľka 7.10.8.2	Požiadavky na atribúty QNS-A.....	90
Tabuľka 7.10.8.3	Požiadavky na atribúty QNS-B.....	90
Tabuľka 7.10.8.4	Požiadavky na atribúty QNS-C.....	90
Tabuľka 7.10.8.5	Požiadavky na atribúty QNS-D.....	91
Tabuľka 7.10.9.1	Hlavné úlohy analýzy porúch ovládacích obvodov (CF)	91
Tabuľka 7.10.9.2	Požiadavky na atribúty CF-A.....	91
Tabuľka 7.10.9.3	Požiadavky na atribúty CF-B.....	91
Tabuľka 7.10.10.1	Hlavné úlohy analýzy ľudskej spoľahlivosti (HRA)	92
Tabuľka 7.10.10.2	Požiadavky na atribúty HRA-A	92
Tabuľka 7.10.10.3	Požiadavky na atribúty HRA-B	92
Tabuľka 7.10.10.4	Požiadavky na atribúty HRA-C	93
Tabuľka 7.10.10.5	Požiadavky na atribúty HRA-D	93
Tabuľka 7.10.10.6	Požiadavky na atribúty HRA-E.....	93
Tabuľka 7.10.11.1	Hlavné úlohy pre seizmický požiar (SF).....	93
Tabuľka 7.10.11.2	Požiadavky na atribúty SF-A	94
Tabuľka 7.10.11.3	Požiadavky na atribúty SF-B	94
Tabuľka 7.10.12.1	Hlavné úlohy kvantifikácie požiarneho rizika (FQ)	94
Tabuľka 7.10.12.2	Požiadavky na atribúty FQ-A	95
Tabuľka 7.10.12.3	Požiadavky na atribúty FQ-B.....	95
Tabuľka 7.10.12.4	Požiadavky na atribúty FQ-C.....	96
Tabuľka 7.10.12.5	Požiadavky na atribúty FQ-D	96
Tabuľka 7.10.12.6	Požiadavky na atribúty FQ-E.....	96
Tabuľka 7.10.12.7	Požiadavky na atribúty FQ-F	96
Tabuľka 7.10.13.1	Hlavné úlohy analýzy neurčitosti a citlivosti (UNC).....	96
Tabuľka 7.10.13.2	Požiadavky na atribúty UNC-A	97
Tabuľka 8.1	Hodnotenie bezpečnosti.....	97
Tabuľka 8.2	Hodnotenie projektu.....	98
Tabuľka 8.3	Prevádzka JE	99
Tabuľka 8.4	Trvalé zmeny prevádzkovej elektrárne	101
Tabuľka 8.5	Dozorné činnosti.....	103
Tabuľka 8.6	Hodnotenie bezpečnostných otázok	104

Predhovor

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

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

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

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

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

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

Predmetná publikácia Kvalita PSA pre PSA aplikácie je bezpečnostným návodom.

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

Úvod

Pravdepodobnostné hodnotenie bezpečnosti (PSA), v súčasnosti, tvorí neoddeliteľnú súčasť rozhodovacieho procesu v jadrovej energetike a stáva sa dôležitým nástrojom pri dozornej činnosti, vydávaní povolení a riadení bezpečnosti JZ. Potenciál, ktorým PSA disponuje, podporil vznik mnohých PSA aplikácií v tejto oblasti, napr. zmeny limitov a podmienok prevádzky na základe rizika, monitory rizika, optimalizácie údržbového programu, atď. Využitie potenciálu PSA, ako plnohodnotného nástroja na hodnotenie jadrovej bezpečnosti, si vyžaduje od PSA isté, špecifické vlastnosti, dané požiadavkami aplikácie. Samozrejme, pri určovaní a posudzovaní vhodnosti PSA pre špecifickú aplikáciu, významnú a neodmysliteľnú úlohu zohráva kvalita vlastností PSA, napr. požadovaný rozsah, požadovaný stupeň podrobnosti, primeraný spôsob modelovania, spôsobilosť pre vykonávanie požadovaných výpočtov, atď. Pod pojmom kvalita PSA sa v tomto prípade nerozumie proces zabezpečovania kvality, pojem sa vzťahuje na technickú primeranosť metód, úrovne podrobnosti a dáta použité pri vývoji modelu PSA.

Vlastnosti PSA, ktoré sú nevyhnutné na podporu špecifických aplikácií, sa menia v závislosti od aplikácie. Tento bezpečnostný návod sumarizuje požiadavky na vlastnosti PSA vzťahujúce sa na jeho konkrétnu aplikáciu, a týmto spôsobom poskytuje podklad pre posudzovanie kvality PSA, použitej k podpore aplikácie. O primeranej kvalite PSA pre daný účel možno hovoriť až po splnení súboru požiadaviek na charakteristické vlastnosti PSA, v tomto návode nazývané tiež atribúty. Rozlišujú sa dva typy atribútov, všeobecné a špeciálne. Všeobecné atribúty sa vzťahujú na všetky PSA a všetky PSA aplikácie, a špeciálne atribúty sa vzťahujú na špecifické PSA aplikácie. Ich splnením sa určuje rozsah, v ktorom sa môže PSA uplatniť v procese prijímania rozhodnutí. Ak dôvera v presnosť výsledkov PSA je veľká, môže PSA hrať významnú úlohu v rozhodovacom procese, keď je menšia, bude hrať menšiu úlohu. V jednom i druhom prípade však PSA má mať kvalitu úmernú jej úlohe. Tieto dva prípady možno odlíšiť na základe atribútov.

Podľa § 23 ods. 4) zákona č. 541/2004 Z. z. o mierovom využívaní jadrovej energie (atómový zákon) a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov (ďalej len „atómový zákon“) /1/ je držiteľ povolenia povinný na účel zvyšovania úrovne jadrovej bezpečnosti používať PSA. Požiadavky na rozsah a obsah PSA sú stanovené v § 20 vyhlášky ÚJD SR č. 58/2006 Z. z. v znení vyhlášky č. 31/2012 Z. z. /2/. Konkrétne aplikácie PSA, ktoré sú požadované počas prevádzky jadrových zariadení s jadrovým reaktorom, sú stanovené vo vyhláške ÚJD SR č. 430/2011 Z. z. /3/, príloha č. 4, časť B, II., C, ods. 7) a 8).

V tomto bezpečnostnom návode sú rozpracované požiadavky ÚJD SR ustanovené v § 20 – Pravdepodobnostné hodnotenie bezpečnosti prevádzky vyhlášky ÚJD SR č. 58/2006 Z. z. v znení vyhlášky č. 31/2012 Z. z. /2/ kladené na rozsah a obsah PSA vo väzbe na jeho kvalitu pre použitie výsledkov PSA v rámci správneho konania pri uvádzaní do prevádzky a počas prevádzky jadrových zariadení s jadrovým reaktorom. Podkladom pri spracovaní tohto bezpečnostného návodu bola výskumná správa firmy RELKO s.r.o., Bratislava – Kvalita PSA pre PSA aplikácie /5/, technický dokument MAAE /6/ a americká norma ASME/ANS /8/.

1 Predmet a účel

Tento bezpečnostný návod vychádza z ustanovenia § 20 – Pravdepodobnostné hodnotenie bezpečnosti prevádzky vyhlášky ÚJD SR č. 58/2006 Z. z. v znení vyhlášky č. 31/2012 Z. z. /2/. Špecifikuje požiadavky ÚJD SR na kvalitu PSA pre PSA aplikácie. Vysvetľuje termín kvalita PSA a uvádza postup pri jej určovaní. Zavádza kategorizáciu PSA podľa jeho kvality a uvádza kritériá na jej stanovenie. Obsahuje zoznam možných PSA aplikácií pre jeho použitie v praxi vrátane hodnotenia bezpečnosti jadrových zariadení s jadrovým reaktorom a odporúča, aké vlastnosti má PSA spĺňať, aby podporovala špecifické aplikácie.

Obsah bezpečnostného návodu je stručne charakterizovaný v nasledujúcom texte. Prvé štyri kapitoly bezpečnostného návodu vymedzujú jeho predmet a účel, rozsah platnosti, uvádzajú použité skratky a použité pojmy. V piatej kapitole je prehľad PSA aplikácií. Postupy pre dosiahnutie kvality PSA aplikácií sú uvedené v šiestej kapitole. Požiadavky na kvalitu PSA, t.j. všeobecné atribúty hlavných častí PSA 1. a 2. úrovne pre plný výkon reaktora sú popísané v kapitole sedem a špecifické požiadavky na PSA aplikácie, t.j. špecifické atribúty sú uvedené v kapitole osem.

Bezpečnostný návod slúži pre ÚJD SR na hodnotenie kvality predloženého PSA na uplatnenie jeho výsledkov v praxi. Pre držiteľa povolenia a jeho technické podporné organizácie a ďalšie organizácie poskytuje odporúčania na zaistenie kvality PSA akceptovateľnej ÚJD SR.

2 Rozsah platnosti

Tento bezpečnostný návod konkretizuje požiadavky a podmienky ÚJD SR na pravdepodobnostné hodnotenie bezpečnosti ustanovené vo všeobecne záväzných právnych predpisoch (/2/, § 20).

Bezpečnostný návod je orientovaný na jadrové zariadenia, ktorých súčasťou je jadrový reaktor alebo jadrové reaktory definované v § 2, písm. f), bod 1. atómového zákona /1/. Obmedzuje sa na PSA 1. a 2. úrovne pre prevádzku jadrového zariadenia s jadrovým reaktorom na výkone, pre vnútorné iniciačné udalosti a zdroje rádioaktívnych látok, ktoré môžu uniknúť z jadrového paliva nachádzajúceho sa v aktívnej zóne jadrového reaktora. Iné zdroje rádioaktívnych látok nie sú týmto bezpečnostným návodom pokryté.

Tento bezpečnostný návod úzko súvisí s iným bezpečnostným návodom ÚJD SR, ktorý sa tiež týka PSA – Požiadavky na vypracovávanie analýz a štúdií PSA /4/ s tým, že predmetný bezpečnostný návod sa zameriava na kvalitu PSA pre jeho aplikácie.

3 Použité skratky

AO	Automatická ochrana
ATWS	Prechodový jav s nezpracovaním AO (ang. Anticipated Transient Without Scram)
AZ	Aktívna zóna

CCDP	Podmienená pravdepodobnosť poškodenia jadrového paliva v aktívnej zóne jadrového reaktora (ang. Conditional Core Damage Probability)
CCF	Porucha so spoločnou príčinou (ang. Common Cause Failure)
CDF	Frekvencia poškodenia jadrového paliva v aktívnej zóne jadrového reaktora (ang. Core Damage Frequency)
CLERP	Podmienená pravdepodobnosť skorých veľkých únikov (ang. Conditional Large Early Release Probability)
EOP	Predpisy pre riešenie núdzového stavu (ang. Emergency Operating Procedures)
FMEA	Analýza druhov a následkov porúch (ang. Failure Mode and Effect Analysis)
HZ	Hermetická zóna
ISLOCA	Havária so stratou chladiva mimo HZ (ang. Interfacing systems LOCA)
JE	Jadrová elektrárň
JZ	Jadrové zariadenie
LERF	Frekvencia skorých veľkých únikov (ang. Large Early Release Frequency)
LOCA	Havária so stratou chladiva (ang. Loss of Coolant Accident)
LOP	Úplná strata napájania vlastnej spotreby
MAAE	Medzinárodná agentúra pre atómovú energiu so sídlom vo Viedni
NT	Nízkotlakový
PG	Parogenerátor
PO	Primárny okruh
PSA	Pravdepodobnostné hodnotenie bezpečnosti (ang. Probabilistic Safety Assessment)
PSF	Faktory ovplyvňujúce konanie (ang. Performance Shaping Factor)
PVKO	Poistný ventil kompenzátora objemu
SAMG	Návody na riadenie ťažkých havárií (ang. Severe Accident Management Guidelines)
SB EOP	Symptómovo orientované havarijné predpisy (ang. Symptom-based Emergency Operating Procedures)
SGTR	Prasknutie rúrky PG
SSC	Konštrukcie, systémy a prvky (ang. Structures, Systems and Components)
TNR	Tlaková nádoba reaktora
ÚJD SR	Úrad jadrového dozoru Slovenskej republiky
VT	Vysokotlakový

4 Použité pojmy

Atribút PSA – charakteristická vlastnosť PSA týkajúca sa jeho rozsahu, stupňa podrobnosti, spôsobu modelovania, schopností poskytnúť požadované výsledky, a iné.

Iniciačná udalosť – udalosť, ktorá vedie k stavu abnormálnej prevádzky alebo k havarijným podmienkam /4/.

Kritériá úspešnosti – minimálne požiadavky na bezpečnostné systémy, prvky alebo zásahy prevádzkového personálu jadrového zariadenia, ktoré sú nevyhnutné na úspešné vykonanie požadovanej bezpečnostnej funkcie /4/.

Limity a podmienky bezpečnej prevádzky – predpisy schválené ÚJD SR, ktoré definujú podmienky bezpečnej prevádzky jadrového bloku. Definujú režimy prevádzky jadrového bloku, požiadavky na počet podsystémov, ktoré musia byť v danom prevádzkovom režime prevádzkyschopné a povolenú dobu nepohotovosti podsystému. Okrem toho udávajú požiadavky na testovanie zariadení JZ /4/.

Model PSA – logický model jadrového zariadenia zostavený zo stromov udalostí a stromov porúch na kvantifikáciu rizika prevádzky. Mierou rizika pri PSA 1. úrovne je frekvencia poškodenia jadrového paliva, pri PSA 2. úrovne je to frekvencia skorých veľkých únikov /4/.

Porucha systému – stav, v ktorom systém nie je schopný vykonávať bezpečnostnú funkciu kvôli poruche, údržbe, testom alebo vplyvom ľudskej chyby /4/.

Povolená doba nepohotovosti – maximálna povolená doba na opravu prvku systému v danom prevádzkovom režime. Ak sa prevádzkyschopnosť porušeného prvku neobnoví počas povolenej doby nepohotovosti, jadrový blok musí byť uvedený do požadovaného nižšieho režimu. Pri výskyte poruchy prvku počas prevádzky reaktora na výkone vyžaduje každá doba opravy presahujúca povolenú dobu nepohotovosti kontrolované odstavenie reaktora /4/.

Prevádzkové predpisy – predpisy pre režimy normálnej a abnormálnej prevádzky a pre havarijné podmienky pri zohľadnení aktuálneho stavu systémov, konštrukcií a komponentov /3/.

Primárna udalosť – udalosť, ktorá sa v PSA modeli ďalej nerozvíja, napr. porucha prvku, ľudská chyba, poruchy so spoločnou príčinou, atď. /4/.

Riziko – je miera ohrozenia v dôsledku nehody / havárie. Definuje sa ako súčin pravdepodobnosti výskytu nehody / havárie a jej následkov.

Skoré veľké úniky (LER) – veľké úniky rádioaktívnych látok do okolia, ktoré nastanú ešte pred prijatím vonkajších ochranných opatrení /4/.

Stav poškodenia jadrového zariadenia (PDS) – havarijné reťazce s poškodením jadrového paliva a/ alebo možným únikom rádioaktívnych látok do okolia jadrového zariadenia, ktoré majú podobné charakteristiky priebehu havárie, t.j. vyznačujú sa podobnou odozvou jadrového zariadenia na iniciačnú udalosť /4/.

Stratégia testovania – predstavuje spôsob periodického testovania zálohovaného systému. Udáva testovací interval a časové rozloženie testov zálohovaných podsystémov (jednotlivé zálohované podsystémy sú testované súčasne alebo ich testy sú časovo rozložené) /4/.

Strom porúch – logický diagram, ktorý analyzuje všetky príčiny vedúce ku vzniku definovanej poruchy systému identifikovaných v strome udalostí, tzv. vrcholovú udalosť, až na úroveň jednotlivých základných (primárnych) udalostí, ktoré sa už ďalej nerozvíjajú (nepohotovosť kvôli údržbe alebo testu, ľudské chyby atď.) /4/.

Strom udalostí – logický diagram, ktorý znázorňuje očakávanú odozvu jadrového zariadenia na výskyt iniciačnej udalosti /4/.

5 Prehľad PSA aplikácií

5.1 Kategorizácia PSA aplikácií

PSA aplikácie sú kategorizované podľa ich účelu takto:

- hodnotenie bezpečnosti: odhad celkovej bezpečnosti JE a identifikácia hlavných príspevkov k riziku;
- hodnotenie projektu: poskytnutie podpory pri hodnotení projektu;
- prevádzka JE: poskytnutie podpory pre každodennú prevádzku JE (bez zahrnutia trvalých zmien v projekte alebo v spôsobe prevádzky);
- trvalé zmeny prevádzkovej elektrárne: odhad dôležitosti navrhnutých trvalých zmien projektu JE (napr. hardwarové zmeny, zmeny prevádzkových predpisov, atď.), ako podpora pre prijatie rozhodnutí;
- dozorné činnosti: pre podporu dozornej činnosti;
- hodnotenie bezpečnostných otázok: pre hodnotenie bezpečnostných otázok prevádzky a údržby.

Pod šiestimi kategóriami možno, na základe špecifického zváženia účelu a predmetu PSA aplikácií, definovať viacero skupín aplikácie. Tabuľka 5.1.1 poskytuje zoznam kategórií PSA aplikácií, uvádza skupiny v rámci kategórií a špecifické aplikácie v rámci skupín.

Tabuľka 5.1.1 PSA Aplikácie

Kategória	Skupina	Špecifická aplikácia
1. Hodnotenie bezpečnosti		1.1 Hodnotenie celkovej bezpečnosti 1.2 Periodické hodnotenie bezpečnosti 1.3 Analýza stupňa ochrany voči predpokladaným scenárom teroristických útokov
2. Hodnotenie projektu		2.1 Aplikácia PSA na podporu rozhodnutí, prijatých v štádiu projektovania 2.2 Hodnotenie dôležitosti odchýlok medzi existujúcim projektom a aktualizovanými/zrevidovanými deterministickými pravidlami projektu
3. Prevádzka JE	3.1 Údržba JE	3.1.1 Optimalizácia programu údržby 3.1.2 Preventívna údržba so znalosťou rizika 3.1.3 Podpora programu riadenia starnutia elektrárne so znalosťou rizika

Kategória	Skupina	Špecifická aplikácia
	3.2 Zmierňovanie následkov havárií a havarijné plánovanie	3.2.1 Vývoj a zlepšovanie prevádzkových predpisov 3.2.2 Podpora riadenia havárií (predchádzanie ťažkým haváriám, zmierňovanie následkov ťažkých havárií) 3.2.3 Podpora havarijného plánovania
	3.3 Výcvik personálu	3.3.1 Zlepšovanie výcvikového programu operátorov 3.3.2 Zlepšovanie výcvikového programu údržbového personálu 3.3.3 Zlepšovanie výcvikového programu manažmentu elektrárne
	3.4 Riadenie konfigurácie na základe rizika / monitorovanie	3.4.1 Plánovanie konfigurácie (napr. plánovanie preventívnej údržby) 3.4.2 Monitorovanie rizika a riadenie konfigurácie v reálnom čase (reakcia na havarijné podmienky) 3.4.3 Výnimky z limitov a podmienok prevádzky a zdôvodnenie pokračujúcej prevádzky 3.4.4 Dynamická zmena limitov a podmienok prevádzky so znalosťou rizika
4. Trvalé zmeny prevádzkovej elektrárne	4.1 Zmeny elektrárne	4.1.1 Modernizácia 4.1.2 Predĺženie životnosti 4.1.3 Zvýšenie výkonu
	4.2 Zmeny limitov a podmienok prevádzky	4.2.1 Vyhodnotenie vplyvu zmeny povolenej doby nepohotovosti zariadení 4.2.2 Optimalizácia limitov a podmienok so znalosťou rizika 4.2.3 Vyhodnotenie vplyvu zmeny testovacích intervalov zariadení 4.2.4 Prevádzkové testy so znalosťou rizika 4.2.5 Prevádzkové kontroly so znalosťou rizika
	4.3 Stanovenie odstupňovaného programu zabezpečenia kvality pre konštrukcie, systémy a prvky	4.3.1 Vyhodnotenie dôležitosti zariadení z hľadiska rizika 4.3.2 Vyhodnotenie zmien na požiadavky zabezpečenia kvality
5. Dozorné činnosti	5.1 Sledovanie funkčieschopnosti	5.1.1 Plánovanie a určenie priorít dozorných a inšpekčných činností 5.1.2 Dlhodobé indikátory funkčieschopnosti na základe rizika 5.1.3 Krátkodobé indikátory funkčieschopnosti na základe rizika
	5.2 Hodnotenie funkčieschopnosti	5.2.1 Hodnotenie inšpekčných zistení 5.2.2 Vyhodnotenie a odstupňovanie prevádzkových udalostí
6. Hodnotenie bezpečnostných otázok	6.1 Vyhodnotenie rizika	6.1.1 Vyhodnotenie rizika korektívnych opatrení 6.1.2 Vyhodnotenie rizika pre identifikovanie a zoradenie bezpečnostných otázok
	6.2 Dozorné rozhodnutia	6.2.1 Dlhodobé dozorné rozhodnutia 6.2.2 Predbežné dozorné rozhodnutia

5.2 Výsledky PSA a ukazovatele rizika pre podporu prijímania rozhodnutí

Pre využitie výsledkov PSA v rozhodovacom procese je nutné definovať potrebné výsledky a kritériá, s ktorými je možné tieto výsledky porovnať. Výsledky môžu byť kvalitatívne, vo väčšine prípadov sú ale kvantitatívne. Definujú sa parametre, ktoré sú vypočítané pomocou modelu PSA, ako ukazovatele rizika. Typickými ukazovateľmi rizika sú: frekvencia poškodenia jadrového paliva v aktívnej zóne jadrového reaktora (CDF), frekvencia skorých veľkých únikov (LERF), podmienená pravdepodobnosť poškodenia jadrového paliva v aktívnej zóne jadrového reaktora (CCDP), miery dôležitosti, atď.

Treba poznamenať, že niektoré PSA aplikácie vyžadujú širší rozsah PSA, napr. havarijné plánovanie vyžaduje plný rozsah, t.j. aj PSA 3.úrovne. V procese prijímania rozhodnutí sa ukazovatele rizika porovnávajú voči rozhodovacím kritériám, ktoré je potrebné stanoviť.

6 Postupy pre dosiahnutie kvality PSA aplikácií

6.1 Kategorizácia PSA podľa kvality

Pod pojmom kvalita PSA rozumieme vhodnosť PSA pre danú aplikáciu, t.j., PSA má mať požadované charakteristické vlastnosti (v tomto návode označované ako atribúty), čo sa týka jeho úrovne a hĺbky detailov, vhodnosti modelov popisujúcich analyzované procesy, schopností poskytnúť požadované výsledky, možností interpretácie výsledkov, kvality vstupných údajov, prijatých predpokladov pri jeho tvorbe, a iné. Požadované vlastnosti sa môžu meniť v závislosti od aplikácie, na ktorú bude PSA použité. Zvyčajne sa PSA podľa kvality delí na tri kategórie tak, ako je to prezentované v tabuľke 6.1.1, avšak pre PSA aplikácie sú vhodné len kategórie II a III.

Tabuľka 6.1.1 Kategórie PSA

Atribúty PSA	Kategória I	Kategória II	Kategória III
Rozsah a úroveň podrobnosti: ako sú modelované zariadenia, prevádzka a údržba elektrárne.	Rozlíšenie je dostatočné na identifikáciu relatívnej dôležitosti príspevkov systémov a trás.	Rozlíšenie je dostatočné na identifikáciu relatívnej dôležitosti významných príspevkov na úrovni prvkov a príslušných ľudských zásahov podľa potreby.	Rozlíšenie je dostatočné na identifikáciu relatívnej dôležitosti príspevkov na úrovni prvkov a príslušných ľudských zásahov podľa potreby.
Špecifičnosť elektrárne: Stupeň zahrnutia špecifických informácií elektrárne, pri ktorom sú zohľadnené konštrukčné a prevádzkové vlastnosti.	Prijateľné je použitie generických dát alebo modelov na určenie konštrukčných a prevádzkových vlastností.	Použitie špecifických dát alebo modelov pre významné príspevky.	Použitie špecifických dát alebo modelov pre všetky dostupné príspevky.
Realizmus: Stupeň zahrnutia skutočnej odozvy elektrárne.	Odchýlky od skutočností budú mať stredne veľký vplyv na chápanie rizika.	Odchýlky od skutočností budú mať malý vplyv na chápanie rizika.	Odchýlky od skutočností budú mať zanedbateľný vplyv na chápanie rizika.

6.2 Časti a atribúty PSA

Kvalita PSA, a jeho vhodnosť pre PSA aplikácie sa zakladá na jeho charakteristických vlastnostiach – atribútoch, ktoré sú v tomto bezpečnostnom návode rozdelené na dva typy:

- a) všeobecné atribúty, ktoré sa vzťahujú na všetky PSA a všetky PSA aplikácie;
- b) špeciálne atribúty, ktoré sa vzťahujú na konkrétne, špecifické PSA aplikácie.

Požiadavky na kvalitu PSA a jeho atribúty sa v tomto návode uvádzajú pre hlavné časti PSA s obmedzením na vnútorné iniciačné udalosti pri prevádzke na plnom výkone. Hlavné časti PSA a prislúchajúce skratky použité v tomto návode sú nasledovné:

- a) analýza iniciačných udalostí (IE);
- b) analýza havarijných reťazcov (AS);
- c) analýza kritérií úspešnosti (SC);
- d) analýza systémov (SY);
- e) analýza spoľahlivosti ľudského činiteľa (HR);
- f) analýza dát (DA);
- g) kvantifikácia CDF (QU);
- h) analýza skorých veľkých únikov (LE);
- i) analýza vnútorných záplav (IF);
- j) analýza vnútorných požiarov, ktorá je v tomto návode rozdelená:
 - a) delenie jadrového bloku do požiarneho úseku (PP);
 - b) výber zariadení pre požiarne analýzy (ES);
 - c) výber káblov a káblových trás pre požiarne analýzy (CS);
 - d) kvalitatívne triedenie káblových úsekov (QLS);
 - e) modelovanie odozvy bloku na požiar (PRM);
 - f) výber a analýza požiarneho scenára (FSS);
 - g) frekvencia vzniku požiaru (IGN);
 - h) kvantitatívne triedenie požiarneho úseku (QNS);
 - i) analýza porúch ovládacích obvodov (CF);
 - j) analýza spoľahlivosti ľudského činiteľa pre požiarne PSA (HRA);
 - k) požiare vplyvom seizmickej udalosti (SF);
 - l) kvantifikácia požiarneho rizika (FQ);
 - m) analýza neurčitosti a citlivosti pre požiarne PSA (UNC).

Všeobecné atribúty pre uvedené časti PSA sú popísané v kapitole 7 a špeciálne atribúty sú popísané v kapitole 8.

6.3 Kódovanie atribútov

Všeobecný atribút je kódovaný takto: XX-YNN, kde:

XX - identifikátor časti PSA (IE, DA, atď.);

Y - písmeno (v abecednom poradí) označujúce úlohu v rámci danej časti PSA;

NN - dvojčiferné číslo označujúce poradové číslo všeobecného atribútu v rámci úlohy 'Y'.

Príklad: IE-A01 – kód všeobecného atribútu pre úlohu ‘A’ časti ‘IE’ PSA.

Špeciálne atribúty nie sú kódované, sú uvedené pre jednotlivé aplikácie v tabuľkách kapitoly 8.

6.4 Postup pri určení kvality PSA

Tento návod má dve hlavné využitia:

- a) podpora pri posúdení kvality základnej PSA;
- b) podpora pri posúdení kvality PSA aplikácií.

Pri posudzovaní kvality PSA aplikácií sú definované tri hlavné kroky:

Krok 1: Určí sa požadovaný rozsah a výsledky PSA pre aplikáciu. V prípade, že rozsah a výsledky sú nedostatočné, je nutné doplniť alebo zdokonaľiť PSA. Keď aplikácia (napr. riadenie ťažkých havárií) vyžaduje výsledky PSA 2. úrovne, ktoré ale nie sú k dispozícii, je potrebné rozšíriť rozsah PSA. Je možné poskytnúť aj doplnkové argumenty pre preklopenie obmedzení alebo použiť taký rozsah aplikácie, ktorý PSA podporuje.

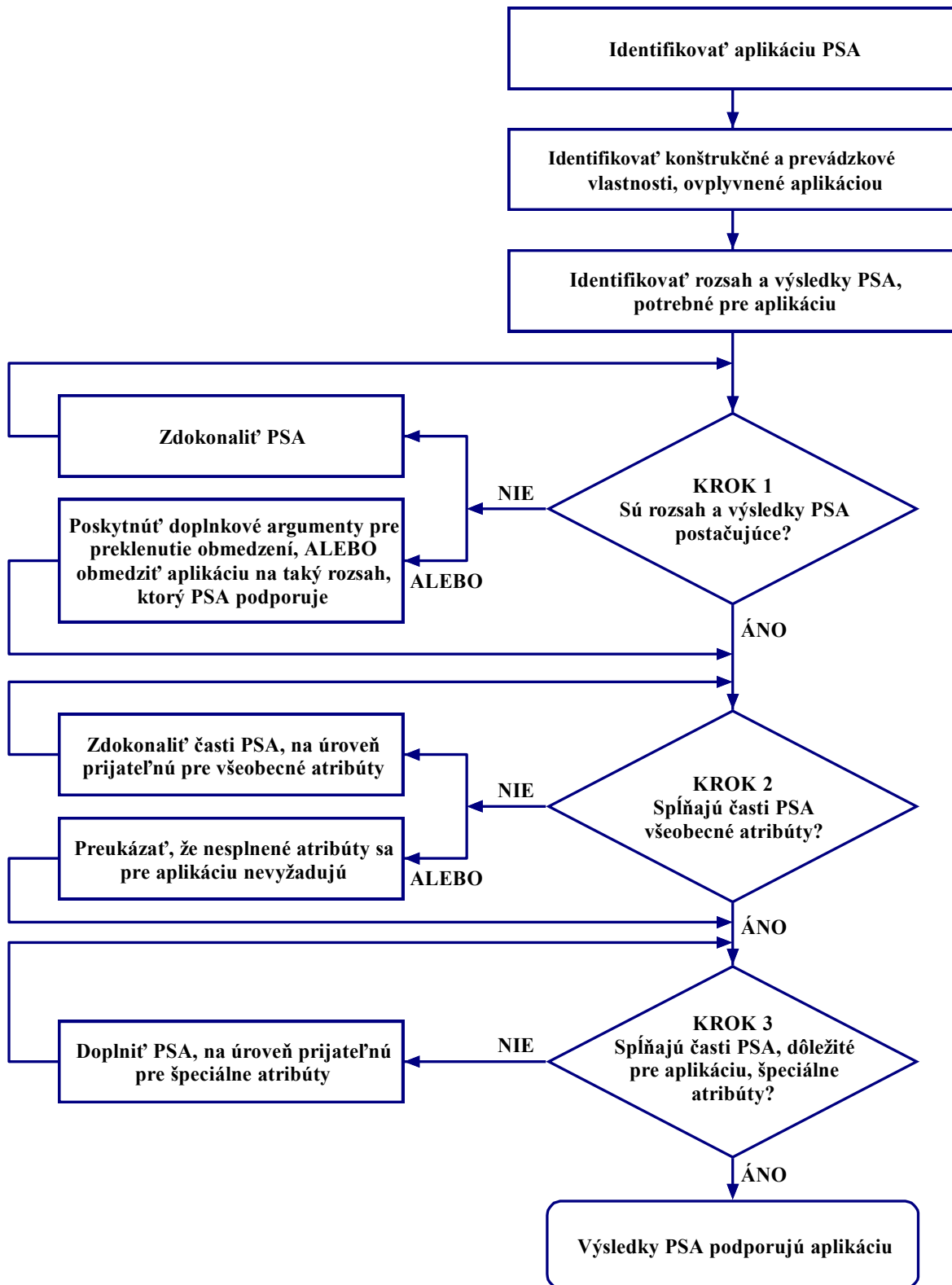
Krok 2: Pre každú časť PSA je potrebné určiť, či boli splnené všeobecné atribúty, charakterizujúce základnú PSA. Ak nie, treba dať PSA do súladu so všeobecnými atribútmi.

Krok 3: Pre PSA aplikáciu je potrebné určiť, či boli splnené potrebné špeciálne atribúty pre túto aplikáciu. Ak nie, treba dať PSA do súladu so špeciálnymi atribútmi.

Postup určenia kvality PSA pre aplikácie ilustruje obrázok 1.

7 Požiadavky na kvalitu PSA

V kapitole sú zhrnuté požiadavky na kvalitu PSA a jeho atribútov, splnenie ktorých je podmienkou pre dosiahnutie dostatočnej kvality PSA na podporu PSA aplikácií.



Obrázok 1 Všeobecný postup určenia kvality PSA pre PSA aplikácie

7.1 Analýza iniciačných udalostí

Cieľom analýzy iniciačných udalostí je identifikovať a kvantifikovať udalosti, ktoré môžu viesť k poškodeniu AZ reaktora tak, že:

- a) sú identifikované udalosti, ktoré narušia normálny chod prevádzky a vyžadujú zásah bezpečnostných systémov k tomu, aby sa zabránilo poškodeniu AZ reaktora;
- b) iniciačné udalosti sa zoskupujú podľa požiadaviek na potlačenie havárie, aby bolo umožnené efektívne modelovanie odozvy bloku;
- c) sa kvantifikujú frekvencie iniciačných udalostí.

Hlavné úlohy analýzy iniciačných udalostí sa uvádzajú v tabuľke 7.1.1.

Tabuľka 7.1.1 Hlavné úlohy analýzy iniciačných udalostí (IE)

Kód	Úloha
IE-A	Identifikovať a poskytnúť kompletný zoznam iniciačných udalostí.
IE-B	Zoskupovať iniciačné udalosti tak, že udalosti v rovnakej skupine budú mať podobné alebo rovnaké požiadavky na potlačenie havárie (napr. požiadavky na väčšinu iniciačných udalostí v skupine sú menej náročné ako limitné požiadavky skupiny) a bude možné reálne kvantifikovať CDF.
IE-C	Kvantifikovať ročnú frekvenciu každej iniciačnej udalosti alebo skupiny iniciačných udalostí.
IE-D	Zdokumentovať analýzu iniciačných udalostí.

Požiadavky na atribúty úlohy IE-A, ktorá identifikuje a poskytuje kompletný zoznam iniciačných udalostí, sa uvádzajú v tabuľke 7.1.2.

Tabuľka 7.1.2 Požiadavky na atribúty IE-A

IE-A	Katégoria I	Katégoria II	Katégoria III
IE-A1	Identifikovať tie udalosti, ktoré narušia normálnu prevádzku a vyžadujú zásah bezpečnostných systémov k tomu, aby sa zabránilo poškodeniu AZ. Používať systematický prístup so zohľadnením špecifických charakteristík bloku. Takým prístupom môžu byť logické diagramy, stromy porúch alebo analýza typov a účinkov porúch (FMEA). Bežne sa používajú aj existujúce zoznamy iniciačných udalostí havárií jadrových blokov.		
IE-A2	<p>Do zoznamu vnútorných iniciačných udalostí treba zahrnúť aspoň tieto všeobecné kategórie:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Prechodové javy. Medzi prechodové javy zahrnúť aj poruchy zariadení a udalosti vyvolané človekom, ktoré narušia podmienky normálnej prevádzky bloku. b) LOCA. Do kategórií LOCA zahrnúť poruchy zariadení aj udalosti vyvolané človekom, ktoré narušia prevádzku bloku únikom a stratou chladiva reaktora. Rozlišovať LOCA podľa veľkosti úniku, napr.: <ul style="list-style-type: none"> 1. Malá LOCA, napr. malé prasknutia potrubí. 2. Stredná LOCA, napr. poistný alebo odľahčovací ventil kompenzátora objemu zostane v otvorenej polohe, stredne veľké prasknutia potrubí. 3. Veľká LOCA, napr. prasknutia potrubí veľkých rozmerov. 4. Nekompenzovateľná LOCA (LOCA, ktorá nemôže byť kompenzovaná žiadnou kombináciou bezpečnostných systémov), napr. prasknutie tlakovej nádoby reaktora. c) SGTR. Udalosť zahŕňa prasknutie rúrky, viacerých rúrok alebo kolektora PG. d) ISLOCA. Udalosť zahŕňa poruchy systémov, pri ktorých dochádza k strate chladiva mimo HZ. e) Špeciálne iniciačné udalosti (napr. poruchy pomocných zabezpečovacích systémov). Následkom týchto iniciačných udalostí môže byť prechodový jav alebo LOCA. f) Vnútorné záplavy. g) Vnútorné požiare. 		
IE-A3	Preveriť špecifické iniciačné udalosti tak, aby zoznam zodpovedal prevádzkovým skúsenostiam.		

IE-A	Kategória I	Kategória II	Kategória III
IE-A3a	Preskúmať analýzy podobných elektrární tak, aby zoznam v modeli zodpovedal aj skúsenostiam z iných JE.		Preskúmať generické analýzy a prevádzkové skúsenosti tak, aby zoznam v modeli zodpovedal skúsenostiam z jadrovej energetiky.
IE-A4	Urobiť systematické hodnotenie každého systému vrátane pomocných zabezpečovacích systémov za účelom vyhodnotenia možnosti výskytu iniciačnej udalosti vplyvom poruchy systému. Urobiť kvalitatívnu analýzu vplyvu systému na vznik potenciálnych iniciačných udalostí.	Urobiť systematické hodnotenie každého systému vrátane pomocných zabezpečovacích systémov za účelom vyhodnotenia možnosti výskytu iniciačnej udalosti vplyvom poruchy systému. Použiť systematický prístup (analýza systém po systéme z pohľadu potenciálnych iniciačných udalostí pomocou FMEA alebo inej metódy) na vyhodnotenie a zdokumentovanie možnosti vzniku iniciačnej udalosti vplyvom porúch jednotlivých systémov alebo ich trás.	Urobiť systematické hodnotenie každého systému vrátane pomocných zabezpečovacích systémov za účelom vyhodnotenia možnosti výskytu iniciačnej udalosti vplyvom poruchy systému. Pripraviť podrobnú analýzu rozhrania systémov. Vykonať FMEA na vyhodnotenie a zdokumentovanie možnosti vzniku iniciačnej udalosti vplyvom porúch jednotlivých systémov alebo trás.
IE-A4a	Pri systematickom hodnotení požadovanom v IE-A4 treba zahrnúť iniciačné udalosti, ktoré vyplývajú z porúch so spoločnou príčinou.	Pri systematickom hodnotení požadovanom v IE-A4 treba zahrnúť iniciačné udalosti, ktoré vyplývajú z porúch so spoločnou príčinou a mechanických prepojení systémov.	Pri systematickom hodnotení požadovanom v IE-A4 treba zahrnúť iniciačné udalosti, ktoré vyplývajú z viacnásobných porúch, vrátane porúch zariadení vplyvom náhodných a spoločných príčin a mechanických prepojení systémov.
IE-A5	Identifikácia iniciačných udalostí zahŕňa aj: a) udalosti, ktoré sa vyskytli pri iných podmienkach než pri prevádzke na výkone (napr. pri nízkych výkonoch alebo počas odstávky) a takáto udalosť sa môže vyskytnúť aj pri prevádzke na výkone; b) udalosti, ktoré majú za následok neplánovanú riadenú odstávku. Zahrňujú automatické odstavenie reaktora pred dosiahnutím nízko-výkonových stavov, iba ak je dané, že táto udalosť je aplikovateľná pri prevádzke na výkone.		
IE-A6	Žiadne požiadavky na diskusiu s personálom.	Diskusia s personálom bloku (napr. personál prevádzky a údržby), či môžu byť iniciačné udalosti zanedbané.	
IE-A7	Pre viacblokové lokality so spoločnými systémami treba brať do úvahy viacblokové iniciačné udalosti (napr. LOP alebo strata technickej vody), ktoré môžu výrazne ovplyvniť PSA model.		

Požiadavky na atribúty úlohy IE-B, ktorá zoskupuje iniciačné udalosti tak, že udalosti v rovnakej skupine budú mať podobné alebo rovnaké požiadavky na potlačenie havárie (napr. požiadavky na väčšinu iniciačných udalostí v skupine sú menej náročné ako limitné požiadavky skupiny) a umožňuje efektívne a reálne kvantifikovanie CDF, sa uvádzajú v tabuľke 7.1.3.

Tabuľka 7.1.3 Požiadavky na atribúty IE-B

IE-B	Katégoria I	Katégoria II	Katégoria III
IE-B1	Zoskupit' iniciačné udalosti do skupín za účelom uľahčenia úloh pri definícii a analýze havarijných reťazcov a pri výpočte CDF.		
IE-B2	Pre zoskupovanie iniciačných udalostí použiť systematický prístup. Napr. môžu sa použiť logické diagramy, stromy porúch a FMEA.		
IE-B3	<p>Iniciačné udalosti zoskupit' iba vtedy, keď:</p> <p>a) môžu byť považované za podobné z pohľadu odozvy bloku, kritérií úspešnosti, času na zásah a vplyvu na spoľahlivosť operátorov a bezpečnostných systémov určených na potlačenie havárie; alebo</p> <p>b) skupina bude reprezentovaná najnepriaznivejšími účinkami zoskupených iniciačných udalostí a použijú sa pre ňu najprísnejšie z kritérií úspešnosti zoskupených iniciačných udalostí.</p>	<p>Iniciačné udalosti zoskupit' iba vtedy, keď:</p> <p>a) môžu byť považované za podobné z pohľadu odozvy bloku, kritérií úspešnosti, času na zásah a vplyvu na spoľahlivosť operátorov a bezpečnostných systémov určených na potlačenie havárie; alebo</p> <p>b) skupina bude reprezentovaná najnepriaznivejšími účinkami zoskupených iniciačných udalostí a použijú sa pre ňu najprísnejšie z kritérií úspešnosti zoskupených iniciačných udalostí.</p> <p>Vyvarovať sa tvorbe skupín, keď:</p> <p>a) vplyvy nie sú porovnateľné so zvyšnými udalosťami v skupine;</p> <p>b) nie je preukázané, že takéto zoskupovanie neovplyvní významné havarijné reťazce.</p>	<p>Iniciačné udalosti zoskupit' iba vtedy, keď:</p> <p>a) môžu byť považované za podobné z pohľadu odozvy bloku, kritérií úspešnosti, času na zásah a vplyvu na spoľahlivosť operátorov a bezpečnostných systémov určených na potlačenie havárie; alebo</p> <p>b) skupina bude reprezentovaná najnepriaznivejšími účinkami zoskupených iniciačných udalostí a použijú sa pre ňu najprísnejšie z kritérií úspešnosti zoskupených iniciačných udalostí.</p> <p>Nepridávať iniciačné udalosti do skupiny, pokiaľ nie sú ich účinky porovnateľné so zvyšnými udalosťami v skupine.</p>
IE-B4	Nezoskupovať udalosti s rozdielnou odozvou bloku (napr. s rozdielnymi kritériami úspešnosti) alebo tie, ktoré by mohli mať potenciálne závažnejšie rádioaktívne úniky (napr. LERF). Sú to iniciačné udalosti, ako je nekompenzovateľná LOCA, interfacing LOCA, prasknutie rúrok PG a neizolované úniky mimo HZ.		
IE-B5	Pre viacblokové lokality so spoločnými systémami nevytvárať skupiny viacblokových iniciačných udalostí, keď majú vplyv na možnosti potlačenia havárie.		

Požiadavky na atribúty úlohy IE-C, ktorá kvantifikuje ročnú frekvenciu každej iniciačnej udalosti alebo skupiny iniciačných udalostí, sa uvádzajú v tabuľke 7.1.4.

Tabuľka 7.1.4 Požiadavky na atribúty IE-C

IE-C	Katégoria I	Katégoria II	Katégoria III
IE-C1	Vypočítať frekvencie iniciačných udalostí pomocou generických dát, ak nie sú k dispozícii adekvátne špecifické dáta bloku na odhad hodnoty parametra a jeho neurčitosti. (Pozri aj na požiadavky IE-C10 pre zriedkavé a veľmi zriedkavé udalosti).		

IE-C	Katégorie I	Katégorie II	Katégorie III
IE-C1a	Pri použití špecifických dát bloku použiť na výpočet frekvencie iniciačných udalostí najnovšie aplikovateľné dáta. Treba potvrdiť, že vylúčené dáta, ktoré nie sú uvažované, sú neaplikovateľné (napr. treba preukázať, že pre konštrukčné a prevádzkové zmeny sú tieto dáta nepoužiteľné).		
IE-C1b	Uvažovať obnovenie činnosti operátorom (zahrnuté v IE-C4c a v IE-C6) v súlade s požiadavkami na analýzu ľudskej spoľahlivosti a zdôvodniť opodstatnenosť.		
IE-C2	Pri kombinácii záznamov z generických a špecifických dát bloku je možné použiť Bayesovu metódu alebo ekvivalentný štatistický postup. Pred použitím generických informácií je nutné overiť výber každej informácie.		
IE-C3	Vypočítať frekvencie iniciačných udalostí na základe reaktor-rokov. Do analýzy iniciačných udalostí zahrnúť pohotovosť bloku tak, aby boli frekvencie vzťahované na dobu, keď je elektrárňou na výkone.	Vypočítať frekvencie iniciačných udalostí na základe reaktor-rokov. Do analýzy iniciačných udalostí zahrnúť pohotovosť bloku tak, aby boli frekvencie vzťahované na dobu, keď je elektrárňou na výkone. Treba brať do úvahy rozdiely medzi historickými dátami pohotovosti počas výskytu udalosti a súčasťou alebo očakávanou pohotovosťou bloku. Dáta môžu byť rozdielne.	
IE-C4	Na vylúčenie iniciačných udalostí alebo skupín udalostí z ďalšej analýzy je možné použiť nasledujúce triediace kritériá: a) frekvencia iniciačnej udalosti je menšia ako $1,0E-7$ za reaktor-rok, výnimkou je ISLOCA, obtok HZ a prasknutie tlakovej nádoby reaktora; b) frekvencia iniciačnej udalosti je menšia ako $1,0E-6$ za reaktor-rok a k poškodeniu AZ nedochádza pokiaľ nezlyhajú aspoň dva podsystémy slúžiace na potlačenie havárie nezávisle od iniciačnej udalosti; c) výsledné odstavenie reaktora nie je okamžité. Udalosť nevyžaduje odstavenie reaktora, ak je dostatok času na zmenu podmienok iniciačnej udalosti, administratívne alebo automaticky. Pri použití kritéria (a) alebo (b) potvrdiť, či hodnota špecifikovaná v kritériu spĺňa požiadavky aplikované v analýze dát a v kvantifikácii PSA 1. úrovne.		
IE-C5	Nie sú požiadavky na analýzy časových trendov.	Použiť analýzy časových trendov na výpočet trendov (napr. trendy v intenzite automatických odstavení reaktora v posledných rokoch). Potvrdiť, že vylúčené dáta nie sú aplikovateľné (napr. dokázať, že pre konštrukčné a prevádzkové zmeny dáta nie sú použiteľné). Metóda na analýzu časového trendu je v NUREG/CR-5750.	
IE-C6	Na výpočet frekvencií niektorých iniciačných udalostí možno použiť modelovanie formou stromov porúch. Tieto iniciačné udalosti sú závislé od špecifických dát bloku. Pri modelovaní formou stromu porúch použiť požiadavky pre systémové analýzy.		

IE-C	Kategória I	Kategória II	Kategória III
IE-C7	Formou stromu porúch je možné vypočítať frekvenciu iniciačnej udalosti (nepočítať pravdepodobnosť iniciačnej udalosti počas špecifickej doby, čo je zvyčajný postup pri kvantifikácii stromu porúch v analýze systémov). V prípade potreby treba upraviť stromy porúch tak, aby výpočet vrcholovej udalosti dával frekvenciu porúch a nie pravdepodobnosť. Pre dáta použité v kvantifikácii stromu porúch treba použiť požiadavky na analýzu dát.		
IE-C8	Keď je pre výpočet frekvencií iniciačných udalostí použité modelovanie formou stromu porúch, je potrebné získať všetky relevantné kombinácie udalostí s ročnou frekvenciou porúch a kombinovať ich s nepohotovosťami prvkov.		
IE-C9	Porovnať kvalitatívne a kvantitatívne výsledky analýzy iniciačných udalostí s generickými dátami a vysvetliť rozdiely.		
IE-C10	<p>Pre zriedkavé iniciačné udalosti treba použiť generické dáta a tiež treba zahrnúť špecifické funkcie bloku. Pre extrémne zriedkavé iniciačné udalosti môže byť použitý inžiniersky odhad doplnený aplikovateľnými zdrojmi generických dát.</p> <p>Pre účely tejto požiadavky sa výskyt zriedkavej udalosti v jadrovom priemysle očakáva len raz alebo niekoľkokrát počas veľkého počtu reaktor-rokov. Výskyt extrémne zriedkavej udalosti sa neočakáva dokonca ani počas veľkého počtu reaktor-rokov.</p>	<p>Pre zriedkavé iniciačné udalosti treba použiť generické dáta doplnené o špecifické funkcie bloku pomocou stromu porúch alebo inou vhodnou metódou. Pre extrémne zriedkavé iniciačné udalosti môže byť použitý inžiniersky odhad doplnený aplikovateľnými zdrojmi generických dát.</p> <p>Pre účely tejto požiadavky sa výskyt zriedkavej udalosti v jadrovom priemysle očakáva len raz alebo niekoľkokrát počas veľkého počtu reaktor-rokov. Výskyt extrémne zriedkavej udalosti sa neočakáva dokonca ani počas veľkého počtu reaktor-rokov. Do kvantifikácie treba zahrnúť špecifické charakteristiky bloku, ktoré môžu ovplyvniť iniciačné udalosti alebo pravdepodobnosti obnovenia činnosti. Príklady špecifických charakteristík bloku, ktoré je vhodné zahrnúť, sú:</p> <ol style="list-style-type: none"> meteorologické podmienky bloku pre LOP a obnovenie napájania po LOP; charakteristiky napájania technickou vodou a skúsenosti z bloku; výpočet frekvencie LOCA. 	

IE-C	Kategória I	Kategória II	Kategória III
IE-C11	<p>Do analýzy frekvencie ISLOCA treba zahrnúť vlastnosti bloku a postupy, ktoré ovplyvňujú výpočet:</p> <p>a) usporiadanie potenciálnych ciest úniku vrátane počtu a typov armatúr a ich možné poruchy, a nastavenia poistných ventilov;</p> <p>b) zabezpečenie ochrán a blokád;</p> <p>c) relevantné predpisy na testovanie;</p> <p>d) kapacitu potrubia, kde dochádza k úniku;</p> <p>e) možnosti izolácie dané vysokým prietokom alebo rozdielnymi tlakovými podmienkami, ktoré by sa mohli vyskytnúť po prasknutí.</p>		<p>Do analýzy frekvencie ISLOCA treba zahrnúť vlastnosti bloku a postupy, ktoré ovplyvňujú výpočet:</p> <p>a) usporiadanie potenciálnych ciest úniku vrátane počtu a typov armatúr a ich možné poruchy, a nastavenia poistných ventilov;</p> <p>b) zabezpečenie ochrán a blokád;</p> <p>c) relevantné predpisy na testovanie;</p> <p>navyše:</p> <p>a) vyhodnotiť kroky testovacieho postupu;</p> <p>b) zahrnúť testovacie intervaly;</p> <p>c) kvantitatívne vyhodnotiť priebeh testovania;</p> <p>d) kvantifikovať pravdepodobnosť prasknutia potrubia;</p> <p>e) priradiť typ armatúry;</p> <p>f) kvantitatívne zahrnúť možnosť izolácie pomocou armatúr pri tlakovom rozdieli.</p>

Požiadavky na atribúty úlohy IE-D, ktorá zdokumentuje celý proces analýzy iniciačných udalostí, sa uvádzajú v tabuľke 7.1.5.

Tabuľka 7.1.5 Požiadavky na atribúty IE-D

IE-D	Kategória I	Kategória II	Kategória III
IE-D1	Zdokumentovať analýzu iniciačných udalostí tak, aby bola možná kontrola a aktualizácia PSA a aby bol možný vývoj PSA aplikácií.		

IE-D2	Zdokumentovať postupy použité pri výbere, zoskupovaní a triedení iniciačných udalostí a kvantifikácii frekvencií iniciačných udalostí, vrátane vstupov, metód a výsledkov. Dokumentácia zvyčajne zahŕňa: <ol style="list-style-type: none"> skupiny iniciačných udalostí a udalosti v nich zahrnuté; systematickú analýzu bloku za účelom určenia typických iniciačných udalostí a špecifických iniciačných udalostí spôsobených pomocnými zabezpečovacími systémami; systematickú analýzu medzného tlaku PO a systémov s možnosťou vzniku interfacing LOCA; hodnotenie kompletnosti a zhody iniciačných udalostí so špecifickými skúsenosťami bloku, s iniciačnými udalosťami iných porovnateľných PSA a bezpečnostných správ; kritériá na vylúčenie iniciačných udalostí; kritériá pre zoskupovanie iniciačných udalostí; zdôvodnenie vylúčenia akýchkoľvek iniciačných udalostí a dát; postup výpočtu frekvencie každej iniciačnej udalosti; výpočet frekvencií iniciačných udalostí, vrátane obnovenia činnosti v súvislosti s iniciačnou udalosťou.
IE-D3	Zdokumentovať zdroje neurčitostí modelu a prijatých predpokladov (ako je to identifikované v QU-E1 a QU-E2) spojených s analýzou iniciačných udalostí.

7.2 Analýza havarijných reťazcov

Cieľom analýzy havarijných reťazcov je zabezpečiť, aby sa odozva bezpečnostných systémov bloku a operátora na iniciačnú udalosť odrážala vo výpočte CDF a LERF tak, že:

- dôležité zásahy operátora, bezpečnostné systémy a fenomenologické javy sú vhodne zabudované do stromov udalostí, ktoré modelujú havarijne reťazce;
- špecifické závislosti bloku sa odrážajú v štruktúre stromov udalostí;
- sú k dispozícii kritériá úspešnosti na určenie úspešných stavov, požadované doby prevádzky, časy na zásah operátora pre každú bezpečnostnú funkciu modelovanú v havarijných reťazcoch;
- koncové stavy stromov udalostí sú jednoznačne definované ako stavy s poškodením AZ alebo s úspešným potlačením havárie pre potrebu prepojenia PSA 1. a 2. úrovne.

Hlavné úlohy analýzy havarijných reťazcov sa uvádzajú v tabuľke 7.2.1.

Tabuľka 7.2.1 Hlavné úlohy analýzy havarijných reťazcov (AS)

Kód	Úloha
AS-A	Popísať špecifické scenáre bloku, ktoré môžu viesť k poškodeniu AZ po výskyte iniciačnej udalosti. V scenároch sú zahrnuté odozvy bezpečnostných systémov, zásahy operátora vrátane obnovenia činnosti zariadení, ktoré podporujú kľúčové bezpečnostné funkcie tak, aby sa zabránilo poškodeniu AZ.
AS-B	Analyzovať závislosti, ktoré môžu ovplyvniť prevádzkyschopnosť bezpečnostných systémov.
AS-C	Zdokumentovať analýzu havarijných reťazcov.

Požiadavky na atribúty úlohy AS-A, ktorá popisuje havarijné reťazce bloku, sa uvádzajú v tabuľke 7.2.2. V reťazcoch sú zahrnuté odozvy bezpečnostných systémov, zásahy operátora vrátane obnovenia činnosti zariadení, ktoré podporujú kľúčové bezpečnostné funkcie tak, aby sa zabránilo poškodeniu AZ.

Tabuľka 7.2.2 Požiadavky na atribúty AS-A

AS-A	Katégoria I	Katégoria II	Katégoria III
AS-A1	Na analýzu havarijných reťazcov použiť metódu, ktorá: a) presne modeluje vhodné kombinácie odozvy systémov a zásahov operátora, ovplyvňujúcich kľúčové bezpečnostné funkcie pre každú iniciačnú udalosť; b) zahrňuje grafické znázornenie havarijných reťazcov formou stromov udalostí; c) umožňuje výpočet frekvencie výskytu havarijných reťazcov.		
AS-A2	Pre každú modelovanú iniciačnú udalosť určiť kľúčové bezpečnostné funkcie, ktoré sú potrebné na dosiahnutie bezpečného a stabilného stavu bloku a zabrániť poškodeniu AZ.		
AS-A3	Pre každú iniciačnú udalosť použiť kritériá úspešnosti, definované pre každú kľúčovú bezpečnostnú funkciu (v súlade s SC-A4), identifikovať bezpečnostné systémy potrebné na potlačenie havárie.		
AS-A4	Pre každú iniciačnú udalosť použiť kritériá úspešnosti definované pre každú kľúčovú bezpečnostnú funkciu (v súlade s SC-A4), identifikovať zásahy operátora potrebné na dosiahnutie definovaných kritérií úspešnosti.		
AS-A5	Vytvoriť model havarijných reťazcov tak, aby bol v súlade s konštrukciou systémov a prevádzkových predpisov jadrového bloku a vhodne odrážal reakciu bloku na iniciačné udalosti.		
AS-A6	Ak je to prakticky možné, v havarijnom reťazci treba zoradiť udalosti, ktoré predstavujú odozvu systémov a zásahov operátora na iniciačnú udalosť, v časovom slede. Keď to nie je možné, treba použiť vhodné poradie.		
AS-A7	Zobraziť možné havarijné reťazce pre každú modelovanú iniciačnú udalosť.		
AS-A8	Definovať koncové stavy priebehu havárie: poškodenie AZ alebo stabilný stav bez poškodenia AZ.		
AS-A9	Použiť generické termohydraulické analýzy (napr. vykonané dodávateľom pre podobné bloky) na určenie parametrov priebehu havárie (časový priebeh, teplota, tlak, atď.), ktoré by potenciálne mohli ovplyvniť prevádzkyschopnosť bezpečnostných systémov.	Použiť reálne aplikovateľné termohydraulické analýzy (napr. vykonané pre podobné bloky) na určenie parametrov priebehu havárie (časový priebeh, teplota, tlak, atď.), ktoré by potenciálne mohli ovplyvniť prevádzkyschopnosť bezpečnostných systémov.	Použiť reálne špecifické termohydraulické analýzy na určenie parametrov priebehu havárie (časový priebeh, teplota, tlak, atď.), ktoré by potenciálne mohli ovplyvniť prevádzkyschopnosť bezpečnostných systémov.
AS-A10	Pri konštrukcii stromov udalostí pre každú modelovanú iniciačnú udalosť treba zahrnúť do záhlavia stromov také udalosti, ktoré dostatočne odrážajú prevádzku systémov, časový priebeh a zásahy operátora potrebné pre kľúčové bezpečnostné funkcie.	Pri konštrukcii stromov udalostí pre každú modelovanú iniciačnú udalosť treba zahrnúť do záhlavia stromov dostatočne podrobné požiadavky na systémy a zásahy operátora. Diverzifikované systémy a zásahy operátora na vykonanie tej istej bezpečnostnej funkcie modeluj samostatne.	Pri konštrukcii stromov udalostí pre každú modelovanú iniciačnú udalosť treba zahrnúť do záhlavia stromov každý systém a zásah operátora požadovaný pre každú kľúčovú bezpečnostnú funkciu.
AS-A11	Na zníženie veľkosti jednotlivých stromov udalostí je možné použiť prepojenia medzi stromami udalostí. Je potrebné definovať každé prepojenie tak, aby boli závislosti zachované a aby bol do kvantifikácie zahrnutý kompletný reťazec.		

Požiadavky na atribúty úlohy AS-B, ktorá analyzuje závislosti spôsobené iniciačnou udalosťou s potenciálnym vplyvom na prevádzkyschopnosť bezpečnostných systémov, sa uvádzajú v tabuľke 7.2.3.

Tabuľka 7.2.3 Požiadavky na atribúty AS-B

AS-B	Katégoria I	Katégoria II	Katégoria III
AS-B1	Pre každú modelovanú iniciačnú udalosť je potrebné identifikovať bezpečnostné systémy ovplyvnené výskytom tejto udalosti a rozsah jej vplyvu. Zahrnúť vplyv iniciačných udalostí na bezpečnostné systémy do modelov havarijných reťazcov alebo systémov.		
AS-B2	Identifikovať závislosť modelovaných bezpečnostných systémov od úspešnosti alebo poruchy systémov, funkcií a ľudských zásahov. Zahrnúť vplyv na priebeh havárie do modelov havarijných reťazcov alebo systémov, napr.: a) úspešnosť primárneho doplňovania a odpúšťania závisí od úspešného otvorenia PV KO; b) úspešnosť NT systému havarijného doplňovania závisí od tlaku PO, resp. možnosti odtlakovať PO.		
AS-B3	Pre každý havarijný reťazec je potrebné identifikovať fenomenologické javy, ktoré vznikajú v priebehu havárie. Tieto javy môžu vytvoriť nepriaznivé prostredie vplyvom teploty, tlaku, letiacich úlomkov, vysokej hladiny vody, vlhkosti, atď., a takto ovplyvniť úspešnosť bezpečnostných systémov alebo bezpečnostných funkcií (napr. upchatie recirkulačnej trasy VT a NT systému havarijného doplňovania). Je potrebné zahrnúť takéto vplyvy na priebeh havárie do modelov havarijných reťazcov alebo bezpečnostných systémov.		
AS-B4	Keď je pravdepodobnosť udalosti B závislá na výskyte udalosti A, v záhlaví stromov udalostí treba umiestniť udalosť A naľavo od udalosti B. Keď to nie je prakticky možné, treba zabezpečiť vhodné poradie.		
AS-B5	Zostaviť modely havarijných reťazcov na dostatočne podrobnej úrovni tak, aby bolo možné identifikovať medzisystémové závislosti a prepojenia trás buď priamo v stromoch udalostí alebo kombináciou stromov udalostí a stromov porúch.		
AS-B5a	Keď sa konfigurácie bloku pre údržbu menia a vytvárajú sa závislosti medzi prepojeniami rôznych systémov, je potrebné definovať a modelovať ich tak, aby boli tieto konfigurácie a závislosti zobrazené v modeloch havarijných reťazcov alebo bezpečnostných systémov.		
AS-B6	Modelovať v havarijných reťazcoch časové závislosti (napr. závislosti, ktoré sa menia v priebehu havárie vplyvom takých faktorov ako je nepohotovosť zdrojov elektrickej energie, obnovenie zdrojov a zmeny v zaťažení, atď.). Napr. pre reťazce LOP je kľúčovým časovým údajom: a) čas obnovenia striedavého elektrického napájania zo siete; b) čas vybitia jednosmerných batérií; c) chladenie miestnosti pre prevádzkovanie zariadení a chladenie blokovej dozorne.		

Požiadavky na atribúty úlohy AS-C, ktorá zdokumentuje celý proces analýzy havarijných reťazcov, sa uvádzajú v tabuľke 7.2.4.

Tabuľka 7.2.4 Požiadavky na atribúty AS-C

AS-C	Katégoria I	Katégoria II	Katégoria III
AS-C1	Zdokumentovať analýzu havarijných reťazcov tak, aby bola možná kontrola a aktualizácia PSA a aby bol možný vývoj PSA aplikácií.		

AS-C2	Zdokumentovať postupy použité pri vývoji havarijných reťazcov, identifikovať závislosti v havarijných reťazcoch, popísať vstupy, metódy a výsledky. Táto dokumentácia zvyčajne zahŕňa: a) prepojenie medzi modelovanými iniciačnými udalosťami v časti analýza iniciačných udalostí a modelom havarijných reťazcov; b) kritériá úspešnosti stanovené pre každú modelovanú iniciačnú udalosť a bezpečnostný systém; c) popis priebehu havárie pre každý reťazec alebo skupinu podobných reťazcov (napr. popisy časového priebehu, očakávané vplyvy okolia, závislosti medzi systémami a zásahmi operátora, koncové stavy a iné informácie požadované k vytvoreniu havarijného reťazca udalostí); d) zásahy operátora znázornené v stromoch udalostí, časy na vykonanie zásahu a závislostí, ktoré sa týkajú analýzy ľudskej chyby; e) prepojenie modelov havarijných reťazcov so stavmi poškodenia bloku.
AS-C3	Zdokumentovať zdroje neurčitostí modelu a predpokladov (ako je to identifikované v QU-E1 a QU-E2) spojených s analýzou havarijných reťazcov.

7.3 Analýza kritérií úspešnosti

Cieľom analýzy kritérií úspešnosti je definovať špecifické kritériá úspechov a zlyhaní pre jednotlivé časti PSA tak, že kritériá úspešnosti sú:

- definované pre zabránenie poškodeniu jadrového paliva a skorým veľkým únikom;
- definované pre bezpečnostné funkcie, pomocné zabezpečovacie systémy, konštrukcie, prvky a zásahy operátora na podporu rozvoja havarijných reťazcov;
- určené špecifickými deterministickými analýzami.

Hlavné úlohy analýzy kritérií úspešnosti sa uvádzajú v tabuľke 7.3.1.

Tabuľka 7.3.1 Hlavné úlohy analýzy kritérií úspešnosti (SC)

Kód	Úloha
SC-A	Definovať kritériá úspešnosti pre potreby PSA na základe deterministických analýz tak, aby boli v súlade so štruktúrou a prevádzkovou filozofiou bloku.
SC-B	Termohydraulické a iné podporné analýzy poskytujú kritériá úspešnosti a časové priebehy udalostí v rozsahu potrebnom pre kvantifikáciu CDF a LERF. Určujú relatívny vplyv kritérií úspešnosti na konštrukcie, systémy, prvky, ľudské zásahy a neurčitosti výsledkov.
SC-C	Zdokumentovať kritériá úspešnosti a podporné analýzy.

Požiadavky na atribúty úlohy SC-A, ktorá definuje kritériá úspešnosti pre potreby PSA tak, aby boli v súlade so štruktúrou a prevádzkovou filozofiou bloku, sa uvádzajú v tabuľke 7.3.2.

Tabuľka 7.3.2 Požiadavky na atribúty SC-A

SC-A	Katégoria I	Katégoria II	Katégoria III
SC-A1	Definovať poškodenie AZ.		
SC-A2	Špecifikovať parametre bloku a príslušné kritériá akceptovateľnosti pre poškodenie AZ.	Špecifikovať parametre bloku a príslušné kritériá akceptovateľnosti pre poškodenia AZ. Vybrať parametre, pri ktorých je poškodenie AZ realistické a v súlade s najnovšími poznatkami. Výpočtovým programom vykonať termohydraulické analýzy za účelom určenia kritérií úspešnosti.	
SC-A3	Špecifikovať kritériá úspešnosti pre každú kľúčovú bezpečnostnú funkciu identifikovanú v AS-A2.		

SC-A	Katégorie I	Katégorie II	Katégorie III
SC-A3a	Identifikovať systémy, ktoré sú prepojené medzi blokmi a uvažovať s možnosťou spoločnej iniciačnej udalosti (napr. LOP).		
SC-A4	Špecifikovať požadovanú dobu prevádzky systémov pre modelované havarijné reťazce. Pre reťazce, v ktorých sú dosiahnuté stabilné podmienky elektrárne, použiť minimálnu požadovanú dobu prevádzky 24 h. Požadované doby prevádzky pre konštrukcie, systémy a prvky môžu byť kratšie ako 24 h, ak to umožnia podmienky havarijného reťazca. V reťazcoch, v ktorých nebudú dosiahnuté stabilné podmienky počas 24 h pomocou bezpečnostných systémov bloku a ľudských zásahov, predpokladať poškodenie AZ.	Špecifikovať požadovanú dobu prevádzky systémov pre modelované havarijné reťazce. Pre reťazce, v ktorých sú dosiahnuté stabilné podmienky elektrárne, použiť minimálnu požadovanú dobu prevádzky 24 h. Požadované doby prevádzky pre konštrukcie, systémy a prvky môžu byť kratšie ako 24 h, ak to umožnia podmienky havarijného reťazca. V reťazcoch, v ktorých nebudú dosiahnuté stabilné podmienky počas 24 h pomocou bezpečnostných systémov bloku a ľudských zásahov, vykonať dodatočné hodnotenie alebo zmeniť modelovanie, napr.: a) priradením vhodného poškodenia bloku pre reťazec; b) rozšírením požadovanej doby prevádzky a úpravou ovplyvnených analýz tak, aby boli pri daných podmienkach získané prijateľné hodnoty; c) modelovaním ďalších systémov na obnovenie činnosti a zásahov operátora v reťazci, v súlade s požiadavkami stanovenými v častiach analýzy systémov a ľudskej spoľahlivosti.	
SC-A5	Potvrdiť, že podklady pre kritériá úspešnosti sú v súlade so štruktúrou a prevádzkovou filozofiou bloku.		

Požiadavky na atribúty úlohy termohydraulické a iné podporné analýzy (SC-B), ktorá poskytuje kritériá úspešnosti a časové priebehy udalostí v rozsahu potrebnom pre kvantifikáciu CDF a LERF, sa uvádzajú v tabuľke 7.3.3.

Tabuľka 7.3.3 Požiadavky na atribúty SC-B

SC-B	Katégorie I	Katégorie II	Katégorie III
SC-B1	Použiť vhodné konzervatívne generické analýzy, ktoré sú aplikovateľné na blok.	Použiť vhodné realistické generické analýzy, ktoré sú aplikovateľné na blok. Termohydraulické, štruktúrne a iné analýzy na podporu kritérií úspešnosti požadujú detailné modelovanie. Realistické modely alebo analýzy môžu byť doplnené špecifickými alebo generickými analýzami z bezpečnostných správ alebo inými konzervatívnymi analýzami aplikovateľnými pre blok iba vtedy, keď sú vhodné aj pre kombinácie systémov požadovaných v odozve bloku na iniciačnú udalosť.	Použiť realistické špecifické modely pre termohydraulické, štruktúrne a iné analýzy na stanovenie kritérií úspešnosti požadujúcich detailné modelovanie. Nepoužiť predpoklady, ktoré by mohli poskytnúť konzervatívne alebo optimistické kritériá úspešnosti.

SC-B	Katégoria I	Katégoria II	Katégoria III
SC-B2	Žiadne obmedzenia ohľadom použitia inžinierskeho odhadu.	Nepoužiť inžiniersky odhad okrem prípadov, keď je nedostatok informácií týkajúcich sa podmienok alebo reakcie modelovaných konštrukcií, systémov a prvkov, alebo keď je nedostatok analytických metód na stanovenie podmienok alebo reakcie bloku.	
SC-B3	Pri definovaní kritérií úspešnosti je potrebné použiť termohydraulické, štrukturálne alebo iné analýzy, ktoré sú vhodné na analýzu udalostí z úlohy zoskupovanie iniciačných udalostí (IE-B) a analýzu havarijných reťazcov (AS-A a AS-B).		
SC-B4	Použiť výpočtové programy, ktoré majú dostatočnú spôsobilosť na modelovanie podmienok stanovených v kritériách úspešnosti pre CDF a ktoré poskytujú reprezentatívne výsledky pre blok. Použiť výpočtové programy a modely iba v rámci známych obmedzení aplikovateľnosti.		
SC-B5	Preveriť primeranosť a akceptovateľnosť výsledkov termohydraulických, štrukturálnych alebo iných podporných analýz, použitých na stanovenie kritérií úspešnosti. Napr.: a) porovnaním s výsledkami rovnakých analýz vykonaných pre podobné bloky s uvažovaním rozdielov blokov; b) porovnaním s výsledkami podobných analýz vykonaných s inými špecifickými výpočtovými programami; c) preverení iných možností vhodných pre analýzy.		

Požiadavky na atribúty úlohy SC-C, ktorá zdokumentuje proces formulácie kritérií úspešnosti, sa uvádzajú v tabuľke 7.3.4.

Tabuľka 7.3.4 Požiadavky na atribúty SC-C

SC-C	Katégoria I	Katégoria II	Katégoria III
SC-C1	Zdokumentovať proces vývoja kritérií úspešnosti tak, aby bola možná kontrola a aktualizácia PSA a aby bol možný vývoj PSA aplikácií.		
SC-C2	Zdokumentovať postupy použité pri vývoji kritérií úspešnosti a podporné inžinierske odhady vrátane vstupov, metód a výsledkov. Táto dokumentácia zvyčajne zahŕňa: a) definíciu poškodenia AZ použitú v PSA vrátane podkladov pre hodnoty vybraných parametrov použitých v definícii (napr. teplota pokrytia paliva); b) výpočty (generické alebo špecifické) alebo iné referencie použité pri stanovení kritérií úspešnosti a identifikácie prípadov, pre ktoré boli použité; c) popis výpočtových programov alebo iných metód použitých pri stanovení špecifických kritérií úspešnosti bloku; d) popis obmedzení (napr. potenciálny konzervativizmus alebo obmedzenia, ktoré by mohli v určitých prípadoch zmeniť aplikovateľnosť výpočtových programov) výpočtov alebo výpočtových programov; e) použitie inžinierskeho odhadu v rámci PSA a jeho zdôvodnenie; f) súhrn kritérií úspešnosti pre bezpečnostné systémy určené na potlačenie havárií a ľudské zásahy pre každú skupinu iniciačných udalostí havárií modelovaných v PSA; g) podklady pre stanovenie času, ktorý je k dispozícii pre ľudské zásahy; h) popisy postupov použitých pri definovaní kritérií úspešnosti pre skupiny iniciačných udalostí alebo havarijné reťazce.		
SC-C3	Zdokumentovať zdroje neurčitostí modelu a prijatých predpokladov (ako sú definované v QU-E1 a QU-E2) spojených s vývojom kritérií úspešnosti.		

7.4 Analýza systémov

Cieľom analýzy systémov je identifikovať príčiny a kvantifikovať pravdepodobnosti porúch pre každý systém zahrnutý v analýze iniciačných udalostí a v havarijných reťazcoch tak, že:

- v systémovom modeli sú zahrnuté kritériá úspešnosti, požadovaná doba prevádzky, zásahy operátora a navyše sa uvádza súbor porúch prvkov a nepohotovostí, ktoré môžu viesť k poruche alebo nepohotovosti systému;
- sa identifikujú ľudské zásahy, ktoré môžu ovplyvniť nepohotovosť systému, príp. jeho vplyv na havarijné reťazce;
- sú analyzované rôzne konfigurácie systémov v rozsahu potrebnom na výpočet CDF a LERF;
- sú zohľadnené závislosti v systéme a medzi systémami vrátane funkčných porúch, ľudských chýb, porúch so spoločnou príčinou a fenomenologických závislostí, ktoré môžu mať vplyv na spoľahlivosť systémov alebo frekvenciu výskytu havarijných reťazcov.

Hlavné úlohy pre analýzu systémov sa uvádzajú v tabuľke 7.4.1.

Tabuľka 7.4.1 Hlavné úlohy analýzy systémov (SY)

Kód	Úloha
SY-A	Poskytnúť spracovanie príčin porúch a nepohotovostí systémov v analýzach iniciačných udalostí a havarijných reťazcov.
SY-B	Identifikovať poruchy so spoločnou príčinou a závislosti v systéme a medzi systémami.
SY-C	Zdokumentovať analýzu systémov.

Požiadavky na atribúty úlohy SY-A, ktorá poskytuje spracovanie príčin porúch a nepohotovostí systémov, sa uvádzajú v tabuľke 7.4.2.

Tabuľka 7.4.2 Požiadavky na atribúty SY-A

SY-A	Katégoria I	Katégoria II	Katégoria III
SY-A1	Vytvoriť modely pre systémy potrebné na vykonanie bezpečnostných funkcií a pre pomocné zabezpečovacie systémy, ktoré sa nachádzajú v havarijných reťazcoch.		
SY-A2	Vykonať zber informácií týkajúcich sa systémových analýz, napr. technologické schémy, schémy elektrického napájania a ovládania, priestorové schémy umiestnenia zariadení, prevádzkové predpisy, kritériá úspešnosti, limity a podmienky prevádzky, aktuálne prevádzkové skúsenosti a diskusia s personálom.		
SY-A3	Na základe informácií určiť: <ol style="list-style-type: none"> prvky a hranice systému; závislosti od iných systémov; požiadavky na ovládanie, meranie a reguláciu; požiadavky na testovanie a údržbu; prevádzkové obmedzenia podľa limitov a podmienok prevádzky; predpisy pre prevádzku systému v normálnych a havarijných podmienkach; konfigurácie systému v normálnych a havarijných podmienkach. 		

SY-A	Katégorie I	Katégorie II	Katégorie III
SY-A4	V rámci diskusie s personálom bloku treba overiť, či modely a analýzy správne zobrazujú konštrukčné a prevádzkové vlastnosti systémov.	Vykonať prehliadku bloku a v rámci diskusie s personálom bloku overiť, či modely a analýzy správne zobrazujú konštrukčné a prevádzkové vlastnosti systémov.	
SY-A5	Zahrnúť vplyv normálnych a variantných konfigurácií systémov do PSA modelu v rozsahu potrebnom pre výpočet CDF a LERF.		
SY-A6	Do hraníc systému treba zahrnúť prvky potrebné pre prevádzku systému, a tiež prvky, slúžiace na prepojenie s pomocnými zabezpečovacími systémami, potrebné na iniciáciu a prevádzku prvkov systému.		
SY-A7	<p>Vytvoriť podrobné modely systémov s výnimkou ak:</p> <p>a) nie sú k dispozícii dáta v dostatočnom množstve pre kvantifikáciu pravdepodobnosti porúch systémov;</p> <p>b) ľudské chyby významne neprispievajú k nepohotovosti systémov;</p> <p>c) zanedbaním modelu sa nestrácajú významné príspevky k nepohotovosti od pomocných zabezpečovacích systémov alebo iných typov závislých porúch prvkov.</p> <p>V prípade a) použiť jediný údaj, ktorý charakterizuje spoľahlivosť jednotlivých systémov bez závislosti na iných zariadeniach a ľudských chybách. Dostatočne vysvetliť nepohotovosť systémov a uviesť špecifické faktory s dominantným vplyvom na nepohotovosť.</p> <p>Príklady systémov, ktoré nie sú podrobne modelované: AO, odvod pary cez sekundárny okruh, atď. Objasniť príčiny obmedzeného modelovania.</p>	Vytvoriť podrobné modely systémov.	
SY-A8	Určiť hranice prvkov požadovaných pre prevádzku systému. Hranice prvkov by mali zodpovedať definíciám použitým na určenie intenzity porúch prvkov. Napr. ovládaci obvod čerpadla nie je samostatná primárna udalosť, keď dáta pre čerpadlo zahrňujú poruchy ovládacieho obvodu. Ako samostatné primárne udalosti modelovať také časti prvkov (napr. koncový spínač armatúry, ktorý je spojený s tvorbou signálu pre iný prvok), ktoré majú vplyv na iný prvok tak, aby sa uvažoval mechanizmus závislej poruchy.		
SY-A9	Keď je vytvorený zjednodušený model systému, v ktorom sú použité superprvky alebo moduly, ktoré zhrňujú vplyv niekoľkých prvkov, treba urobiť modularizáciu tak, aby sa zabránilo zoskupovaniu udalostí s rozdielnymi potenciálmi na obnovenie, udalostí požadovaných inými systémami alebo udalostí, ktorých pravdepodobnosti sú závislé na tomto scenári, napr.: <p>a) poruchy zariadení, ktoré nie sú obnoviteľné a signály na aktiváciu, ktoré sú obnoviteľné,</p> <p>b) udalosti s ľudskými chybami, ktoré môžu mať rozdielne pravdepodobnosti v rôznych havarijných reťazcoch;</p> <p>c) udalosti, ktoré sa vzájomne vylučujú s udalosťami, ktoré nie sú v module;</p> <p>d) udalosti, ktoré sa vyskytujú v iných stromoch porúch (špeciálne udalosti so spoločnou príčinou);</p> <p>e) konštrukcie, systémy a prvky, ktoré sú použité v iných systémoch.</p>		

SY-A	Katégoria I	Katégoria II	Katégoria III
SY-A10	Zahrnúť do modelovania systému vplyv variantných kritérií úspešnosti (napr. kritériá úspešnosti, ktoré sa menia v závislosti od stavu bloku). Príklady príčin variantných kritérií úspešnosti systému sú: a) Rozdielne scenáre havárie. Pre niektoré systémy na potlačenie rozdielnych scenárov havárie sú požadované rozdielne kritériá úspešnosti (napr. počet požadovaných čerpadiel je závislý od iniciačnej udalosti); b) Závislosť na iných prvkoch. Kritériá úspešnosti pre niektoré systémy sú závislé aj na úspešnosti iného prvku v systéme; c) Časová závislosť. Kritériá úspešnosti niektorých systémov sú časovo závislé (napr. dve čerpadlá sú potrebné na zabezpečenie potrebného prietoku na začiatku havárie, ale iba jedno sa požaduje v neskoršej fáze havárie); d) Prepojenie systémov medzi blokmi. Kritériá úspešnosti môžu byť ovplyvnené, keď dochádza k zmenám na oboch blokoch pri rovnakej iniciačnej udalosti (napr. LOP).		
SY-A11	Zahrnúť do modelu systému tie poruchy prvkov, ktoré ovplyvňujú prevádzkyschopnosť systému (ako sa to identifikuje v kritériách úspešnosti systému), okrem tých, ktoré sú vylúčené podľa kritérií v SY-A13. Sú to aktívne prvky (napr. čerpadlá, armatúry, atď.) a pasívne prvky (napr. potrubia, tepelné výmenníky a nádrže) požadované pre prevádzku systému.		
SY-A11a	Nezahrnúť do modelu systému poruchy prvkov, ktoré majú prínos z hľadiska prevádzky systému. Príkladom užitočnej poruchy je porucha prístroja, ktorá vytvorí požadovaný signál na aktiváciu.		
SY-A11b	Zahrnúť do modelu systému tie poruchy, ktoré vyvolajú zmenu prietoku tak, že nebudú splnené kritériá úspešnosti systému.		
SY-A12	Pri identifikácii porúch v SY-A11 treba zahrnúť všetky typy porúch v súlade s dostupnými dátami a podrobnosťou modelu, napr.: a) porucha aktívneho prvku pri štarte; b) porucha aktívneho prvku počas prevádzky; c) zatvorený prvok neotvára; d) neschopnosť zatvoreného prvku zostať v zatvorenej polohe; e) otvorený prvok nezatvára; f) neschopnosť otvoreného prvku zostať v otvorenej polohe; g) nežiaduca (falošná) prevádzka aktívneho prvku; h) upchatie aktívneho alebo pasívneho prvku; i) netesnosť aktívneho alebo pasívneho prvku; j) prasknutie aktívneho alebo pasívneho prvku; k) vnútorná netesnosť prvku; l) vnútorné prasknutie prvku; m) porucha zabezpečiť signál na aktiváciu; n) tvorba falošného signálu; o) udalosti s ľudskou chybou pred haváriou (pozri SY-A14); p) iné poruchy prvku na zabezpečenie požadovanej funkcie.		
SY-A13	Príspevky k nepohotovosti a nespoľahlivosti systému (napr. prvky alebo špecifické typy porúch) môžu byť vylúčené z modelu, ak je splnené jedno z nasledovných kritérií: a) Prvok môže byť vylúčený z modelu systému, ak celková pravdepodobnosť poruchy prvku je aspoň o dva rády menšia ako najvyššia pravdepodobnosť poruchy ďalších prvkov v rovnakej trase a s rovnakým vplyvom na prevádzku systému. b) Jeden alebo viac typov porúch prvku možno z modelu systémov vylúčiť, ak príspevok ich celkovej intenzity porúch alebo pravdepodobnosti porúch je menší ako 1% celkovej intenzity porúch alebo pravdepodobnosti porúch prvku s rovnakým vplyvom na prevádzku systému.		

SY-A	Katégoria I	Katégoria II	Katégoria III
SY-A14	Zahrnúť do modelu systému udalosti s ľudskými chybami, vplyvom ktorých sa prvok alebo systém pri výzve k činnosti stáva nepohotovú. Tieto udalosti sa vzťahujú na ľudské chyby pred haváriou.		Zahrnúť do modelu systému udalosti s ľudskými chybami, vplyvom ktorých sa prvok alebo systém pri výzve k činnosti stáva nepohotovú. Tieto udalosti sa vzťahujú na ľudské chyby pred haváriou. Aby sa zabránilo dvojitému počítaniu vykonať kontrolu tak, aby v intenzite porúch prvkov neboli započítané udalosti, ktoré sú zahrnuté do výpočtu pravdepodobnosti ľudských chýb pred haváriou.
SY-A15	Zahrnúť do modelu systému udalosti s ľudskými chybami, ktorých výskyt sa očakáva počas prevádzky systému alebo prvku, alebo tieto chyby zahrnúť v konečnej kvantifikácii havarijných reťazcov, ak neboli zahrnuté ako udalosti v modeloch havarijných reťazcov. Tieto ľudské chyby sa vzťahujú na zásahy po vzniku iniciačnej udalosti.		
SY-A16	Zahrnúť do modelu systému alebo do modelovania havarijných reťazcov tie podmienky, ktoré vyvolajú izoláciu alebo odstavenie systému, alebo po ich prekročení dochádza k poruche systému, alebo preukázať, že ich vylúčenie neovplyvní výsledky. Např. podmienky, ktoré izolujú alebo odstavia systém, sú: a) parametre, týkajúce sa systému, ako je vysoká prevádzková teplota; b) vonkajšie parametre použité na ochranu systému od iných porúch; c) nepriaznivé podmienky okolia (pozri SY-A19).		
SY-A17	Do modelu systémov treba zahrnúť nepohotovosť prvkov vplyvom prestoja, např.: a) nepohotovosť vplyvom testovania, keď prvok pri výzve k činnosti nemôže plniť požadovanú funkciu; b) udalosti spojené s údržbou na úrovni trasy, keď predpisy vyžadujú izoláciu celej trasy pre údržbu; c) udalosti spojené s údržbou v časti trasy.		
SY-A17a	Zahrnúť udalosti, ktoré predstavujú nepohotovosť redundantného zariadenia, čo vyplýva z plánovanej činnosti.		
SY-A18	Identifikovať podmienky systému, ktoré zapríčinia stratu požadovanej funkcie, např. nadmerné tepelné a elektrické záťaž, nadmerná vlhkosť, atď.		
SY-A19	Neuvažovať s pohotovosťou systému alebo prvku, ak existuje potenciálna možnosť prekročenia nominálnej alebo projektovej funkčnej spôsobilosti.	Uvažovať s pohotovosťou systému alebo prvku, ak existujú analýzy, ktoré preukázali, že nominálna alebo projektová funkčná spôsobilosť nie je prekročená.	Uvažovať s pohotovosťou systému alebo prvku vrátane nadprojektovej funkčnej spôsobilosti, ak je to podložené vhodnou kombináciou: a) testovacích alebo prevádzkových údajov; b) podpornými analýzami; c) expertným odhadom.
SY-A20	Vytvoriť kódovanie systémov a prvkov tak, aby bolo možné modelovať rovnaké typy porúch prvkov vo viacerých systémoch alebo trasách.		
SY-A21	Nemodelovať poruchy opráv prvkov, ak nie je pravdepodobnosť poruchy potvrdená adekvátnou analýzou alebo dátami.		

Požiadavky na atribúty úlohy SY-B, ktorá identifikuje poruchy so spoločnou príčinou a závislosti v systéme a medzi systémami, sa uvádzajú v tabuľke 7.4.3.

Tabuľka 7.4.3 Požiadavky na atribúty SY-B

SY-B	Katégoria I	Katégoria II	Katégoria III
SY-B1	Modelovať vnútorné poruchy systému so spoločnou príčinou na základe generických alebo špecifických dát (prijateľný model je triediaci prístup z NUREG/CR-5485, ktorý je v súlade s DA-D5) alebo preukázať, že nemajú vplyv na výsledky.	Modelovať vnútorné poruchy systému so spoločnou príčinou na základe generických alebo špecifických dát. Prijateľná metóda je prezentovaná v NUREG/CR-5485.	
SY-B2	Žiadne požiadavky na modelovanie medzi-systémových porúch so spoločnou príčinou.		Modelovať medzi-systémové poruchy so spoločnou príčinou (napr. pre systémy, ktoré vykonávajú rovnakú bezpečnostnú funkciu) na základe generických alebo špecifických dát alebo preukázať, že nemajú vplyv na výsledky.
SY-B3	<p>Vytvoriť skupiny porúch so spoločnou príčinou pomocou logických, systematických postupov s uvažovaním podobnosti v:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) prevádzkových podmienkach; b) prostredí; c) projekte alebo výrobcovi; d) údržbe. <p>Potvrdiť podklady pre vybrané skupiny porúch so spoločnou príčinou.</p> <p>Poruchy so spoločnou príčinou zahŕňujú napr.:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) elektrické armatúry; b) čerpadlá; c) poistné (odľahčovacie) ventily; d) rýchločinné armatúry; e) solenoidové ventily; f) spätné armatúry; g) dieselgenerátory; h) batérie; i) meniče a náplň batérií; j) ovládacie obvody. 		
SY-B4	Zahrnúť do modelu systému poruchy so spoločnou príčinou v súlade s ich modelom, ktorý je uvedený v analýze dát (pozri DA-D6).		
SY-B5	Uvažovať závislosť bezpečnostných systémov od pomocných zabezpečovacích systémoch. Modeluje sa to spájaním stromov porúch alebo maticami závislostí pretransformovanými do štruktúry stromov udalostí.		
SY-B6	Urobiť podporné analýzy na overenie potreby pomocných zabezpečovacích systémov tak, aby sa odrážali premenlivé podmienky počas postulovaných havárií, pre ktoré je požadovaná funkcia systému.		

SY-B	Katégória I	Katégória II	Katégória III
SY-B7	Modelovať pomocné zabezpečovacie systémy na základe konzervatívnych kritérií úspešnosti a časov.	Modelovať pomocné zabezpečovacie systémy na základe realistických kritérií úspešnosti a časov, ak nie je konzervatívny prístup oprávnený, t.j. jeho použitie ovplyvní významné príspevky rizika.	Modelovať pomocné zabezpečovacie systémy na základe realistických špecifických kritérií úspešnosti a časov.
SY-B8	Identifikovať nebezpečia vplyvom okolia, ktoré môžu ovplyvniť viac systémov alebo redundantné prvky v jednom systéme a vykonať hodnotenie ich vplyvu v strome porúch systému alebo v havarijnom reťazci.		
SY-B9	Pri modelovaní systému treba zahrnúť vhodné rozhranie s pomocnými zabezpečovacími systémami požadovanými pre úspešnú prevádzku systému počas požadovanej doby prevádzky, napr.: a) aktivačný signál; b) pomocné zabezpečovacie systémy požadované pre ovládanie prvkov; c) silové elektrické napájanie; d) chladenie prvkov; e) iné identifikované podporné funkcie potrebné na splnenie kritérií úspešnosti príslušných systémov.		
SY-B10	Identifikovať systémy, ktoré sú požadované pre iniciáciu systému. Modelovať ich iba vtedy, ak je to potrebné (napr. môže byť preukázaná veľmi spoľahlivá iniciácia systému, ktorá je použitá iba pre daný systém, takže nie sú medzi-systémové závislosti vplyvom porúch). Do kvantifikácie modelu zahrnúť podmienky potrebné pre automatickú aktiváciu (napr. nízka hladina vody v nádrži). Zahrnúť aj blokovacie signály, ktoré sú požadované na kompletnú aktiváciu logiky.	Modelovať systémy, ktoré sú požadované pre iniciáciu a aktiváciu systému. Do kvantifikácie modelu zahrnúť podmienky potrebné pre automatickú aktiváciu (napr. nízka hladina vody v nádrži). Zahrnúť blokovacie signály, ktoré sú požadované na kompletnú aktiváciu logiky.	
SY-B11	Modelovať kapacitu zásobníkov médií (vzduch, energia, atď.) pre celú požadovanú dobu prevádzky.		
SY-B12	Nepoužívať predpisy ako jediný základ na vylúčenie pomocného zabezpečovacieho systému z modelu, a zahrnúť tieto systémy do kvantifikácie modelu. Napr. nie je vhodné nemodelovať stratu systému cirkulačnej chladiacej vody len na základe toho, že sú predpisy na obnovenie pohotovosti týchto systémov.		
SY-B13	Niektoré systémy používajú prvky a zariadenia, ktoré sú požadované aj pre prevádzku iných systémov. Tieto prvky je potrebné zahrnúť do modelov, hoci z individuálnych modelov by mohli byť vytriedené. Porucha jediného prvku ovplyvní viac ako jeden systém (napr. jedna nádrž napája dva systémy).		

SY-B	Katégorie I	Katégorie II	Katégorie III
SY-B14	Identifikovať konštrukcie, systémy a prvky, od ktorých sa požaduje prevádzka v takých podmienkach okolitého prostredia, pre ktoré nie sú kvalifikované. Zahrnúť závislé poruchy, ktoré vyplývajú z prevádzky v takýchto nevhodných podmienkach. Príklady zhoršených podmienok prostredia zahrňujú: a) LOCA s poruchou odvodu tepla z HZ; b) prasknutie parovodu mimo HZ; c) úlomky, ktoré môžu upchať filtre; d) ohrev zásoby vody, čo ovplyvní prevádzkyschopnosť čerpadla.		
SY-B15	Zahrnúť závislosti ľudského činiteľa na rozhraní systémov alebo trás.		

Požiadavky na atribúty úlohy SY-C, ktorá zdokumentuje analýzu systémov, sa uvádzajú v tabuľke 7.4.4.

Tabuľka 7.4.4 Požiadavky na atribúty SY-C

SY-C	Katégorie I	Katégorie II	Katégorie III
SY-C1	Zdokumentovať analýzu systémov tak, aby bola možná kontrola a aktualizácia PSA a aby bol možný vývoj PSA aplikácií.		
SY-C2	Zdokumentovať funkcie a hranice systémov, príslušné kritériá úspešnosti, modelované prvky a typy porúch vrátane ľudských zásahov, modelované závislosti vrátane pomocných zabezpečovacích systémov a poruchy so spoločnou príčinou vrátane vstupov, metód a výsledkov. Táto dokumentácia zvyčajne uvádza: a) funkcie systému a prevádzku v normálnych a havarijných podmienkach; b) hranice systému; c) schémy so všetkými zariadeniami a prvkami potrebnými pre prevádzku systému; d) informácie a výpočty k prevádzkyschopnosti pomocných zabezpečovacích systémov; e) aktuálnu prevádzkovú históriu systému; f) kritériá úspešnosti systému a vzťahy k modelom havarijných reťazcov; g) ľudské zásahy potrebné pre prevádzku systému; h) referencie na predpisy pre testovanie a údržbu systému; i) systémové závislosti a rozhrania prvkov; j) priestorové informácie o umiestnení prvkov; k) predpoklady a zjednodušenia prijaté pri vývoji modelov systémov; l) typy porúch prvkov zahrnutých v modeli a zdôvodnenie vylúčenia prvkov a typov porúch; m) popis modularizácie (ak je použitý); n) záznamy o logických slučkách vytvorených pri prepájaní stromov porúch (ak sa vyskytujú); o) výsledky hodnotenia spoľahlivosti systému; p) výsledky citlivostných analýz; q) zdroje použitých informácií (napr. predpisy, záznamy z diskusií s prevádzkovým personálom, atď.); r) popis primárnych udalostí v stromoch porúch systému tak, aby boli jasne čitateľné v minimálnych kritických rezoch; s) kódovanie primárnych udalostí pri modelovaní systémov.		
SY-C3	Zdokumentovať zdroje neurčitostí modelu a prijatých predpokladov (ako je to identifikované v QU-E1 a QU-E2) spojených s analýzou systémov.		

7.5 Analýza spoľahlivosti ľudského činiteľa

Cieľom spoľahlivostnej analýzy ľudského činiteľa v PSA je zabezpečiť, aby boli:

- a) do modelu zapracované ľudské zásahy pred a po výskyte iniciačnej udalosti, vrátane zásahov v pomocných zabezpečovacích systémoch a pri vzniku iniciačných udalostí;
- b) vytvorené logické modely, ktoré hodnotia pravdepodobnosti ľudských chýb a vplyv ľudských zásahov na nepohotovosť systémov a priebeh havarijných reťazcov;
- c) špecifické faktory bloku a scenárov zohľadnené z hľadiska ľudského činiteľa;
- d) medzi ľudskými zásahmi zohľadnené možné závislosti.

Hlavné úlohy analýzy spoľahlivosti ľudského činiteľa sa uvádzajú v tabuľke 7.5.1.

Tabuľka 7.5.1 Hlavné úlohy analýzy spoľahlivosti ľudského činiteľa (HR)

Kód	Úloha
Pred haváriou HR-A	Identifikovať rutinné zásahy, ktoré môžu ovplyvniť spoľahlivosť systémov potrebných na vykonanie bezpečnostných funkcií, ak nie sú vykonané správne.
HR-B	Zásahy, ktoré nie sú modelované, sa majú vylúčiť na základe pravdepodobností ich výskytu na jadrovom bloku.
HR-C	Pre každý zásah, ktorý nie je vylúčený treba definovať primárnu udalosť ľudskej chyby tak, aby charakterizovala vplyv tejto chyby na nepohotovosť prvku, systému alebo bezpečnostnú funkciu modelovanú v PSA.
HR-D	Pravdepodobnosti výskytu ľudských chýb pred vznikom iniciačnej udalosti majú sa vyčíslieť systematicky so zohľadnením špecifických vplyvov bloku na ľudský zásah.
Po havárii HR-E	Identifikovať zásahy operátora v havarijných reťazcoch na základe relevantných predpisov bloku.
HR-F	Definovať ľudské chyby tak, aby vyjadрили nesprávne vykonané zásahy operátora v havarijných reťazcoch.
HR-G	Pravdepodobnosti ľudských chýb po vzniku iniciačných udalostí sa majú vyčíslieť použitím systematických postupov, ktoré odzrkadlia skutočný stav bloku v havarijných reťazcoch a potenciálne závislosti medzi ľudskými chybami v havarijnom reťazci.
HR-H	Zásahy na obnovenie činnosti (na úrovni kritických rezov alebo scenárov) sa modelujú vtedy, keď sa preukáže, že pre dané scenáre sú uskutočniteľné. Pravdepodobnosti chýb sa majú vyčíslieť v závislosti od predchádzajúcich ľudských chýb v havarijnom scenári.
Pred a po havárii HR-I	Zdokumentovať analýzu ľudskej spoľahlivosti.

Požiadavky na atribúty úlohy HR-A, ktorá identifikuje rutinné zásahy ovplyvňujúce spoľahlivosť systémov, ak nie sú vykonané správne, sa uvádzajú v tabuľke 7.5.2.

Tabuľka 7.5.2 Požiadavky na atribúty HR-A

HR-A	Katégoria I	Katégoria II	Katégoria III
HR-A1	Pre zariadenie modelované v PSA pomocou predpisov treba identifikovať tie testovacie a údržbové činnosti, ktoré vyžadujú zmenu normálneho stavu zariadenia.		
HR-A2	Pomocou predpisov treba identifikovať kalibračné činnosti, ktorých nesprávne vykonanie môže nepriaznivo ovplyvniť automatickú iniciáciu bezpečnostného systému vo vyčkávacom režime.		

HR-A	Katégorie I	Katégorie II	Katégorie III
HR-A3	Identifikovať, ktoré z uvedených činností (HR-A1, HR-A2) zahŕňajú mechanizmus, ktorý súčasne ovplyvňuje prvky v rôznych trasách redundantného systému (napr. kalibrácia zariadenia personálom tej istej zmeny, testovacie alebo údržbové činnosti, ktoré dávajú do stavu nepohotovosti celý systém).		

Požiadavky na atribúty úlohy HR-B, ktorá vylučuje zásahy na základe pravdepodobnosti ich výskytu, sa uvádzajú v tabuľke 7.5.3.

Tabuľka 7.5.3 Požiadavky na atribúty HR-B

HR-B	Katégorie I	Katégorie II	Katégorie III
HR-B1	Určiť pravidlá na vylúčenie zásahov z ďalšej analýzy. Napr. vytriediť údržbové a testovacie činnosti z ďalších analýz iba vtedy, keď sa na bloku vykonáva nezávislá kontrola obnovenia stavu zariadenia do normálneho stavu po vykonaní zásahu.	Určiť pravidlá na vylúčenie jednotlivých zásahov z ďalšej analýzy. Napr. vylúčiť údržbové a testovacie činnosti z ďalšej analýzy iba vtedy, keď: <ul style="list-style-type: none"> a) je prvok automaticky uvedený do normálneho stavu; b) je po údržbových činnostiach vykonaný funkčný test, ktorý odhalí nesprávny stav prvku; c) je stav prvku indikovaný v blokovej dozorni, rutinne kontrolovaný a zmena stavu v prípade potreby môže byť vykonaná z blokovej dozorne; d) sa kontrola stavu prvku vykonáva periodicky (napr. aspoň raz počas zmeny). 	
HR-B2	Nevylúčiť činnosti, ktoré majú súčasný vplyv na niekoľko trás redundantných systémov (HR-A3).		

Požiadavky na atribúty úlohy HR-C, ktorá definuje ľudské chyby charakterizované vplyvom na nepohotovosť prvku, systému alebo bezpečnostnú funkciu modelovanú v PSA, sa uvádzajú v tabuľke 7.5.4.

Tabuľka 7.5.4 Požiadavky na atribúty HR-C

HR-C	Katégorie I	Katégorie II	Katégorie III
HR-C1	Pre každú nevylúčenú činnosť treba definovať primárnu udalosť ľudskej chyby, ktorá zodpovedá vplyvu ľudskej chyby na úrovni bezpečnostnej funkcie, systému, trasy alebo prvku.		
HR-C2	Zahrnúť všetky typy nepohotovostí, ktoré po dokončení zásahu vedú k neobnoveniu: <ul style="list-style-type: none"> a) prvku do požadovaného stavu pohotovosti alebo prevádzky; b) iniciačného signálu na štart alebo prestavenie prvku; c) automatickej zmeny stavu alebo napájania elektrickou energiou. 	Zahrnúť všetky typy nepohotovostí, ktoré po dokončení zásahu vedú k neobnoveniu: <ul style="list-style-type: none"> a) prvku do požadovaného stavu pohotovosti alebo prevádzky; b) iniciačného signálu na štart alebo prestavenie prvku; c) automatickej zmeny stavu alebo napájania elektrickou energiou. Doplňte typy porúch identifikované počas zberu špecifických údajov bloku alebo aplikovateľné generické chyby vedúce k nepohotovosti prvkov pri výzve k činnosti.	
HR-C3	Zahrnúť vplyv nesprávnej kalibrácie ako typ poruchy iniciácie systémov vo vyčkávacom režime.		

Požiadavky na atribúty úlohy HR-D, ktorá kvantifikuje pravdepodobnosti ľudských chýb, sa uvádzajú v tabuľke 7.5.5.

Tabuľka 7.5.5 Požiadavky na atribúty HR-D

HR-D	Katégoria I	Katégoria II	Katégoria III
HR-D1	Vyčísliť pravdepodobnosti ľudských chýb systematickým postupom, využitím vhodných metód.		
HR-D2	Pri kvantifikácii pravdepodobností ľudských chýb je možné využívať triediace hodnotenie.	Pre dôležité ľudské chyby pred haváriou treba použiť podrobné hodnotenia. Pri kvantifikácii pravdepodobností ľudských chýb pred vznikom iniciačnej udalosti pre nedôležité primárne udalosti je možné použiť triediace hodnoty na základe jednoduchého modelu. Pri použití hraničných hodnôt treba zabezpečiť, aby boli v súlade s metodológiou.	Pri kvantifikácii pravdepodobností ľudských chýb pred vznikom iniciačnej udalosti pre každý systém je potrebné použiť podrobné hodnotenie.
HR-D3	Nevznikajú žiadne požiadavky na hodnotenie kvality predpisov, administratívnych kontrol alebo rozhraní človek-stroj.	Pre každé hodnotenie pravdepodobnosti ľudských chýb je potrebné do hodnotiaceho procesu zahrnúť nasledovné špecifické informácie: a) kvalitu predpisov (na vykonanie zásahu) a administratívnych kontrol (kontrola zásahu); b) kvalitu rozhrania človek-stroj, vrátane usporiadania zariadenia a priestorového rozloženia ovládacích prvkov.	
HR-D4	Pri uvažovaní automatického obnovenia činnosti alebo obnovenia inými členmi personálu v hodnotení pravdepodobnosti pre špecifické ľudské chyby je potrebné použiť faktory v súlade s vybranou metodológiou. Ak je obnovenie činnosti pred vznikom iniciačnej udalosti vierohodné: a) treba stanoviť maximálnu vierohodnosť pre viacnásobné možnosti obnovenia; b) na vyhodnotenie možnosti obnovenia činnosti pred vznikom iniciačnej udalosti je možné použiť tieto informácie: 1. po údržbe alebo kalibrácii sú vykonané požadované testy podľa predpisu; 2. existuje nezávislá kontrola (použitím zoznamu), ktorá overí stav prvkov po údržbe a testovaní; 3. pôvodný vykonávateľ úlohy (použitím zoznamu) vykoná separátnu kontrolu stavu prvkov; 4. sú denné kontroly stavu prvkov použitím zoznamu.		
HR-D5	Pri odhade pravdepodobnosti ľudských chýb treba uvažovať s identifikovaným stupňom závislosti (t.j. v príčinách majú spoločné časti, napr. vykonanie rovnakým personálom v rovnakom časovom rozmedzí).		
HR-D6	Odhadnúť strednú hodnotu a interval spoľahlivosti pravdepodobnosti ľudských chýb v súlade s výpočtovým postupom.		
HR-D7	Žiadne požiadavky na kontrolu zhody pravdepodobnosti ľudských chýb s prevádzkovými skúsenosťami.	Skontrolovať zhodu pravdepodobnosti ľudských chýb s prevádzkovými skúsenosťami.	

Požiadavky na atribúty úlohy HR-E, ktorá identifikuje zásahy operátora v havarijných reťazcoch, sa uvádzajú v tabuľke 7.5.6.

Tabuľka 7.5.6 Požiadavky na atribúty HR-E

HR-E	Katégoria I	Katégoria II	Katégoria III
HR-E1	Pri identifikácii kľúčových ľudských zásahov treba preskúmať: a) špecifické prevádzkové predpisy pre havarijné scenáre; b) prevádzkové stavy systémov k pochopeniu ich funkcií a ľudských zásahov.		
HR-E2	Identifikovať: a) zásahy požadované na iniciáciu (ak nie je automatická) prevádzky, regulácie, izolácie a ukončenia prevádzky systémov a prvkov, ktoré majú potlačiť haváriu a zabrániť poškodeniu AZ, ako je to definované v kritériách úspešnosti (operátor uvedie do činnosti systém dochladzovania); b) zásahy, ktoré vykoná personál blokovej dozorne podľa predpisu alebo znalosti pri obnovení prevádzkyschopnosti systému alebo prvku.		
HR-E3	Preveriť interpretáciu predpisov s personálom, či je v súlade s prevádzkou a výcvikom.	Prediskutovať s prevádzkovým a výcvikovým personálom predpisy a havarijné reťazce udalostí, a preveriť interpretáciu predpisov či je v súlade s prevádzkou a výcvikom.	
HR-E4	Žiadne požiadavky na použitie informácií zo simulátora alebo diskusií s operátormi na potvrdenie odozvy pre modelované scenáre.	Použiť informácie zo simulátora a diskusie s operátormi na potvrdenie odozvy pre modelované scenáre.	

Požiadavky na atribúty úlohy HR-F, ktorá definuje ľudské chyby tak, aby vyjadrili nesprávne vykonané zásahy operátora v havarijných reťazcoch, sa uvádzajú v tabuľke 7.5.7.

Tabuľka 7.5.7 Požiadavky na atribúty HR-F

HR-F	Katégoria I	Katégoria II	Katégoria III
HR-F1	Určiť primárne udalosti ľudských chýb po vzniku iniciačnej udalosti, ktoré predstavujú vplyv ľudských chýb na úrovni bezpečnostnej funkcie, systému, trasy alebo prvku. Chyby niekoľkých zásahov môžu byť zoskupené do jednej udalosti, keď sú ich vplyvy podobné alebo keď to predstavuje konzervatívny prístup.		Určiť primárne udalosti s ľudskými chybami, ktoré predstavujú vplyv ľudských chýb na úrovni bezpečnostnej funkcie, systému, trasy alebo prvku.
HR-F2	Špecifikovať pre ľudské chyby: a) priebeh havarijného reťazca a čas pre úspešný zásah; b) prevádzkový predpis na riešenie havarijného reťazca (napr. EOPs); c) indikácie na zistenie a odhalenie chýb; d) úlohy pre dosiahnutie cieľa odozvy. (Analýza úloh nie je požadovaná)	Špecifikovať pre ľudské chyby: a) priebeh havarijného reťazca a čas pre úspešný zásah; b) prevádzkový predpis na riešenie havarijného reťazca (napr. EOPs); c) indikácie na zistenie a odhalenie chýb; d) úlohy na vyššej úrovni (napr. trasy) pre dosiahnutie cieľa odozvy.	Špecifikovať pre ľudské chyby: a) priebeh havarijného reťazca a čas pre úspešný zásah; b) prevádzkový predpis na riešenie havarijného reťazca (napr. EOPs); c) indikácie na zistenie a odhalenie chýb; d) úlohy (napr. na úrovni prvkov ako sú čerpadlá alebo armatúry) pre dosiahnutie cieľa odozvy.

Požiadavky na atribúty úlohy HR-G, ktorá kvantifikuje pravdepodobnosti ľudských chýb po vzniku iniciačných udalostí, sa uvádzajú v tabuľke 7.5.8.

Tabuľka 7.5.8 Požiadavky na atribúty HR-G

HR-G	Katégoria I	Katégoria II	Katégoria III
HR-G1	Použiť konzervatívne hodnoty (napr. triediace hodnoty) pre pravdepodobnosti ľudských chýb v havarijných reťazcoch.	Vyčísliť pravdepodobnosti pre dôležité ľudské chyby. Pre nedôležité chyby použiť triediace hodnoty.	Podrobne analyzovať primárne udalosti s ľudskými chybami.
HR-G2	Použiť prístup, ktorý hodnotí kognitívnu aj manuálnu časť ľudskej chyby.		
HR-G3	Použiť prístup, ktorý uvažuje: <ul style="list-style-type: none"> a) zložitosť reakcie; b) čas, ktorý je k dispozícii a čas, ktorý je požadovaný na zásah; c) vplyv stresu vyvolaný havarijným scenárom, na spoľahlivosť zásahu. 	Pri výpočte pravdepodobnosti ľudskej chyby treba uvažovať nasledujúce faktory ovplyvňujúce konanie: <ul style="list-style-type: none"> a) kvalita výcviku a skúsenosti operátora; b) kvalita predpisov a administratívnych kontrol; c) pohotovosť zariadení potrebných na zásah; d) stupeň zrozumiteľnosti indikácií; e) rozhranie človek-stroj; f) čas, ktorý je k dispozícii a čas, ktorý je požadovaný na zásah; g) zložitosť požadovaného zásahu; h) prostredie (napr. osvetlenie, teplo, radiácia), v ktorom personál pracuje; i) pohotovosť zariadenia vyžadujúceho manipuláciu; j) nutnosť, primeranosť a pohotovosť špeciálnych pomôcok na zásah (napr. oblečenia, atď.). 	
HR-G4	Určiť čas, ktorý je k dispozícii na vykonanie zásahu z aplikovateľných generických štúdií (napr. termohydraulických analýz podobných blokov). Špecifikovať čas, v ktorom má operátor dostať relevantné indikácie.	Určiť čas, ktorý je k dispozícii na vykonanie zásahu z generických termohydraulických analýz podobných blokov (napr. blok s podobnou konštrukciou a prevádzkou). Špecifikovať čas, v ktorom má operátor dostať relevantné indikácie.	Určiť čas, ktorý je k dispozícii na vykonanie zásahu zo špecifických termohydraulických analýz bloku. Špecifikovať čas, v ktorom má operátor dostať relevantné indikácie.
HR-G5	Určiť čas potrebný na vykonanie zásahu.	Určiť čas potrebný na vykonanie zásahu pre dôležité ľudské chyby kontrolou predpisov alebo podľa simulátora.	Určiť čas potrebný na vykonanie zásahu kontrolou predpisov alebo podľa simulátora.
HR-G6	Žiadne požiadavky na kontrolu zhody pravdepodobnosti ľudských chýb s prevádzkovými skúsenosťami.	Skontrolovať postup kvantifikácie ľudských chýb po výskyte iniciačnej udalosti a ich primeranosť vzhľadom na históriu bloku, predpisy a prevádzkové skúsenosti.	
HR-G7	Pre viacnásobné ľudské zásahy v jednom havarijnom reťazci alebo kritickom reze treba vyhodnotiť stupeň závislosti a vypočítať pravdepodobnosť ľudskej chyby, ktorá zohľadňuje závislosť. Uvažovať vplyv úspechu alebo porúch zariadení, resp. predchádzajúcich ľudských zásahov vrátane: <ul style="list-style-type: none"> a) času, ktorý je potrebný na vykonanie všetkých zásahov vo vzťahu k času, ktorý je k dispozícii na vykonanie zásahu; b) faktorov, ktoré môžu viesť k závislosti (napr. spoločné prístrojové vybavenie, spoločné predpisy, zvýšený stres, atď.); c) pohotovosti zdrojov (napr. personálu). 		
HR-G8	Určiť strednú hodnotu a interval spoľahlivosti pre pravdepodobnosti ľudských chýb pre potreby kvantifikácie PSA modelu.		

Požiadavky na atribúty úlohy HR-H, ktorá kvantifikuje pravdepodobnosti ľudských chýb pri zásahoch na obnovenie činnosti v závislosti od predchádzajúcich ľudských chýb v havarijnom scenári, sa uvádzajú v tabuľke 7.5.9.

Tabuľka 7.5.9 Požiadavky na atribúty HR-H

HR-H	Katégoria I	Katégoria II	Katégoria III
HR-H1	Uvažovať zásahy operátora na obnovenie bezpečnostnej funkcie, systému alebo prvku na úrovni, ktorá je potrebná na realistické hodnotenie CDF a LERF.	Uvažovať zásahy operátora na obnovenie bezpečnostnej funkcie, systému alebo prvku na úrovni, ktorá je potrebná na realistické hodnotenie dôležitých havarijných reťazcov.	Uvažovať zásahy operátora na obnovenie bezpečnostnej funkcie, systému alebo prvku na úrovni, ktorá je potrebná na realistické hodnotenie havarijných reťazcov.
HR-H2	Po zásahu operátora môže byť obnovenie činnosti úspešné, ak na základe špecifických údajov bloku: a) je k dispozícii predpis a vo výcviku operátora je zásah zahrnutý ako súčasť výcviku personálu; b) sú symptómy (napr. alarmy), ktoré dostáva operátor k obnoveniu činnosti poskytnuté predpisom, výcvikom alebo sú dané zručnosťou personálu; c) je venovaná pozornosť faktorom ovplyvňujúcim konanie, HR-G3; d) je personál schopný vykonať zásah.		
HR-H3	Zdôvodniť akúkoľvek závislosť medzi ľudským zásahom zameraným na obnovenie činnosti a inými ľudskými chybami v havarijnom reťazci alebo kritickom reze, v ktorom je obnovenie aplikované.		

Požiadavky na atribúty úlohy HR-I, ktorá zdokumentuje analýzu ľudskej spoľahlivosti, sa uvádzajú v tabuľke 7.5.10.

Tabuľka 7.5.10 Požiadavky na atribúty HR-I

HR-I	Katégoria I	Katégoria II	Katégoria III
HR-I1	Zdokumentovať analýzu ľudskej spoľahlivosti tak, aby bola možná kontrola a aktualizácia PSA a aby bol možný vývoj PSA aplikácií.		
HR-I2	Zdokumentovať postupy použité pri identifikovaní, charakterizovaní a kvantifikovaní ľudských zásahov pred a po vzniku iniciačnej udalosti, a na obnovenie činností uvažovaných v PSA vrátane vstupov, metód a výsledkov. Dokumentácia zahŕňa: a) metodológiu a postup pri výpočte pravdepodobnosti ľudských chýb; b) kvalitatívne pravidlá na vylúčenie ľudských chýb z ďalšej analýzy; c) faktory ovplyvňujúce konanie pri kvantifikácii ľudského zásahu tak, ako boli odvodené a zahrnuté do výpočtu pravdepodobnosti vrátane: 1. triediacich hodnôt na vylúčenie zásahov; 2. podrobného výpočtu pravdepodobnosti ľudských chýb s neurčitostami; 3. metódy riešenia závislých zásahov po výskyte iniciačnej udalosti; 4. tabuľky ľudských zásahov pred a po výskyte iniciačnej udalosti vyhodnotenej modelom podľa dôležitosti; 5. pravdepodobnosti ľudských chýb pre zásahy na obnovenie činnosti, a ich závislosti od iných ľudských chýb.		
HR-I3	Zdokumentovať zdroje neurčitostí modelu a prijatých predpokladov (ako je to identifikované v QU-E1 a QU-E2) spojených s analýzou spoľahlivosti ľudského činiteľa.		

7.6 Analýza dát

Cieľom analýzy dát je poskytnúť parametre na výpočet pravdepodobnosti výskytu primárnych udalostí modelovaných v PSA tak, aby:

- parametre odhadnuté na základe špecifických alebo generických údajov zodpovedali konfigurácii a prevádzke bloku;
- boli zohľadnené nepohotovosti prvkov a systémov pre údržbu alebo opravu;
- boli identifikované a v PSA modeli zohľadnené neurčitosti v dátach.

Hlavné úlohy analýzy dát sa uvádzajú v tabuľke 7.6.1.

Tabuľka 7.6.1 Hlavné úlohy analýzy dát (DA)

Kód	Úloha
DA-A	Definovať parametre primárnej udalosti v súlade s jej pravdepodobnostným modelom, charakteristikou a jej hranicami.
DA-B	Zoskupovať prvky do homogénneho súboru pre odhad parametrov, kde sa zohľadňuje ich konštrukcia a prevádzkové podmienky.
DA-C	Generické parametre a špecifické dáta bloku sa majú zbierať v súlade s definíciami parametrov podľa DA-A a zoskupovania podľa DA-B.
DA-D	Odhady parametrov sa majú vykonať na základe generických údajov z jadrovej energetiky alebo špecifických záznamov bloku. Keď je to možné, generické a špecifické záznamy sú integrované pomocou prijateľných metód pre odhad špecifických parametrov. Odhad každého parametra má byť spojený aj s odhadom neurčitostí.
DA-E	Zdokumentovať analýzu dát.

Požiadavky na atribúty úlohy DA-A, ktorá definuje parametre primárnych udalostí na základe ich špecifických charakteristík, sa uvádzajú v tabuľke 7.6.2.

Tabuľka 7.6.2 Požiadavky na atribúty DA-A

DA-A	Katégoria I	Katégoria II	Katégoria III
DA-A1	Z analýzy systémov je potrebné identifikovať primárne udalosti, pre ktoré sú požadované pravdepodobnosti. Príklady primárnych udalostí zahŕňajú: <ol style="list-style-type: none"> nezávislé poruchy alebo poruchy so spoločnou príčinou prvkov pri štarte alebo pri zmene stavu pri výzve k činnosti; nezávislé poruchy alebo poruchy so spoločnou príčinou prvkov v prevádzke alebo zabezpečiť požadovanú funkciu počas požadovanej doby prevádzky; nepohotovosť prvku, t.j. neschopnosť plniť požadovanú funkciu vplyvom prestoja pre údržbu; poruchu obnovenia funkčieschopnosti (porucha obnovenia straty elektrického napájania zo siete); nevykonanú opravu prvku počas požadovanej doby. 		
DA-A2	Pre každú primárnu udalosť treba použiť vhodný pravdepodobnostný model, napr. <ol style="list-style-type: none"> Binomické rozdelenie pre poruchy pri výzve k činnosti; Poissonovo rozdelenie pre poruchy vo vyčkávacom režime, počas prevádzky a pre iniciačné udalosti. 		

DA-A	Katégorie I	Katégorie II	Katégorie III
DA-A3	<p>V súlade s definíciami primárnych udalostí treba určiť parametre a požadované dáta pre nepohotovosti, intenzity porúch, pravdepodobnosti porúch a parametre pre poruchy so spoločnou príčinou, napr.:</p> <p>a) Pre poruchy pri výzve k činnosti (Binomické rozdelenie) je parametrom pravdepodobnosť poruchy a požadované dáta sú počty porúch pre daný počet výziev;</p> <p>b) Pre poruchy vo vyčkávacom režime, počas prevádzky a pre iniciačné udalosti je parametrom intenzita porúch a požadované dáta sú počty porúch počas celkovej sledovanej doby (vyčkávací režim alebo prevádzka);</p> <p>c) Pre nepohotovosť vplyvom testu alebo údržby je parametrom nepohotovosť a požadované dáta zahŕňujú:</p> <ol style="list-style-type: none"> celkovú dobu nepohotovosti alebo zoznam údržbových udalostí s ich trvaním a celkovú požadovanú dobu pohotovosti; alebo počet údržbových alebo testovacích úkonov, ich súhrnné priemerné trvanie a celkovú požadovanú dobu pohotovosti. 		

Požiadavky na atribúty úlohy DA-B, ktorá zoskupuje prvky do homogénneho súboru, sa uvádzajú v tabuľke 7.6.3.

Tabuľka 7.6.3 Požiadavky na atribúty DA-B

DA-B	Katégorie I	Katégorie II	Katégorie III
DA-B1	Pre výpočet parametra je potrebné zoskupovať prvky podľa typu (napr. elektrické čerpadlá, rýchločinné armatúry).	Pre výpočet parametra je potrebné zoskupovať prvky podľa typu (napr. elektrické čerpadlá, rýchločinné armatúry) a podľa charakteristík ich používania: a) typ prevádzky (vyčkávací režim, prevádzka); b) prevádzkové podmienky.	Pre výpočet parametra je potrebné zoskupovať prvky podľa typu (napr. elektrické čerpadlá, rýchločinné armatúry) a podľa podrobných charakteristík ich používania: a) typ zariadenia; b) systémové charakteristiky: 1. typ prevádzky (vyčkávací režim, prevádzka); 2. prevádzkové podmienky; 3. stratégia údržby; 4. frekvencia výziev k činnosti; c) podmienky prostredia; d) iné charakteristiky.
DA-B2	Nezahŕňať do skupiny prvky s odlišnými charakteristikami (nezoskupovať napr. armatúry, ktoré nie sú periodicky testované s armatúrami, ktoré sú testované).		Nezahŕňať do skupiny prvky s odlišnými charakteristikami (nezoskupovať napr. armatúry, ktoré nie sú periodicky testované s armatúrami, ktoré sú testované). Pri dostatočnom množstve dát treba použiť vhodné hypotetické testy na potvrdenie toho, že dáta sú zlučiteľné.

Požiadavky na atribúty úlohy DA-C, ktorá zbiera generické parametre a špecifické dáta bloku, sa uvádzajú v tabuľke 7.6.4.

Tabuľka 7.6.4 Požiadavky na atribúty DA-C

DA-C	Katégoria I	Katégoria II	Katégoria III
DA-C1	Vykonať zber špecifických dát pre zoskupovanie prvkov v súlade s požiadavkami definovanými v DA-A1, DA-A2, DA-A3, DA-B1 a DA-B2.		
DA-C2	Vykonať zber špecifických dát v súlade s prevádzkovými skúsenosťami. Potvrdiť správnosť zoskupovania alebo vylúčovania špecifických dát (napr. pre modifikáciu bloku, zmeny v prevádzkových podmienkach, atď.).		
DA-C3	Vykonať odhad parametrov. Zabezpečiť, aby boli definície parametrov a hraničných podmienok v súlade s DA-A1 a DA-A3 (napr. niektoré zdroje dát zahrňujú vypínač do hraníc čerpadla, iné nie). Dáta pre nepohotovosť vplyvom testu, údržby a opravy analyzovať samostatne. Príklady parametrov a odkazov na ne: a) intenzity a pravdepodobnosti porúch prvku: NUREG/CR-4639, NUREG/CR-4550; b) poruchy so spoločnou príčinou: NUREG/CR-5497, NUREG/CR-6268; c) obnova výpadku vonkajšej siete: NUREG/CR-5496, NUREG/CR-5032.		
DA-C4	Pri hodnotení údržby alebo iných relevantných záznamov týkajúcich sa špecifických dát o poruchách prvkov je potrebné stanoviť jednoznačné pravidlá na identifikáciu poruchových udalostí. Rozlišovať medzi degradovanými stavmi, ktoré vedú a ktoré nevedú k poruche počas prevádzky.		
DA-C5	Počítať opakované špecifické poruchy prvku v krátkom časovom intervale ako jedinú poruchu, ak je tam opakujúci sa problém, ktorý vedie k poruche. Pritom počítať iba jednu výzvu.		
DA-C6	Počet výziev k činnosti prvkov vo vyčkávacom režime je možné určiť na základe počtu: a) testov; b) údržby; c) testov alebo údržby iných prvkov; d) prevádzkových výziev. Nepočítať dodatočné výzvy pre testovanie po údržbe, to je časťou kontroly úspešného obnovenia činnosti.		
DA-C7	Určiť počet testov a plánovaných činností údržby pre blok.	Určiť počet testov pre blok podľa skutočného stavu. Určiť počet plánovaných údržbových činností pre blok podľa skutočného stavu. Určiť počet neplánovaných údržbových činností podľa skutočného stavu.	
DA-C8	Určiť dobu, počas ktorej boli prvky vo vyčkávacom režime.	Použiť špecifické prevádzkové záznamy na určenie doby, počas ktorej boli prvky vo vyčkávacom režime.	
DA-C9	Z testov a aktuálnych prevádzkových záznamov treba odhadnúť prevádzkovú dobu prvkov, ktoré sú vo vyčkávacom režime.	Zo záznamov testov a z aktuálnych prevádzkových dát treba určiť prevádzkovú dobu prvkov, ktoré sú vo vyčkávacom režime.	
DA-C10	Pri použití dát z testov treba preskúmať, či je test vhodný na stanovenie všetkých typov porúch. Uvažovať iba kompletne testy alebo neplánované výzvy prvkov.	Pri použití dát z testov treba preskúmať, či je test vhodný na stanovenie všetkých typov porúch. Uvažovať iba kompletne testy alebo neplánované výzvy prvkov. Rozložiť typ poruchy prvku do častí (alebo príčin), ktoré sú plne testované a použiť v ich hodnotení testy, v ktorých sa preverujú. Takto môže mať jedna časť viac úspechov ako iná. (Např. dieselgenerátor je testovaný častejšie ako automatika postupného spúšťania. Keď bolo postupné spúšťanie zahrnuté do hraníc dieselgenerátora, potom počet úspešných testov dieselgenerátora môže byť znížený).	

DA-C	Katégória I	Katégória II	Katégória III
DA-C11	Trvanie testov a údržby na hodnotenie nepohotovostí prvku, trasy alebo systému treba zohľadniť tak, ako je to požadované v modeli systému. Zahrnúť iba tie testovacie a údržbové činnosti, ktoré vyvolajú neschopnosť prvku, trasy alebo systému vykonávať jeho funkciu pri výzve k činnosti.		
DA-C11a	Keď je nepohotovosť prvku bezpečnostného systému zapríčinená nepohotovosťou pomocného zabezpečovacieho systému, treba počítať nepohotovosť pomocného zabezpečovacieho systému a nie trasy bezpečnostného systému. Tak sa zabráni dvojitému uvažovaniu nepohotovosti a správne sa zohľadňuje závislosť pomocného zabezpečovacieho systému.		
DA-C12	Vyhodnotiť trvanie skutočnej doby nepohotovosti zariadenia pre každú prispievajúcu činnosť. Špeciálna pozornosť má byť venovaná prípadu niekoľkých blokov v lokalite so spoločnými systémami, keď môžu byť požiadavky limitov a podmienok rozdielne v závislosti od stavu blokov. Presné modelovanie zvyčajne vedie k podrobnému priradeniu dát medzi primárne udalosti, v ktorých sa uvažuje tento typ závislosti. Keď nie je k dispozícii spoľahlivý údaj o začiatku a ukončení nepohotovosti, je potrebné použiť konzervatívny odhad.	Vyhodnotiť trvanie skutočnej doby nepohotovosti zariadenia pre každú prispievajúcu činnosť. Špeciálna pozornosť má byť venovaná prípadu niekoľkých blokov v lokalite so spoločnými systémami, keď môžu byť požiadavky limitov a podmienok rozdielne v závislosti od stavu blokov. Presné modelovanie zvyčajne vedie k podrobnému priradeniu dát medzi primárne udalosti, v ktorých sa uvažuje tento typ závislosti. Keď nie je k dispozícii spoľahlivý údaj o začiatku a ukončení nepohotovosti, je potrebné prediskutovať s prevádzkovým personálom trvanie doby nepohotovosti vplyvom údržby pre tie prvky, trasy alebo systémy, kde sú nepohotovosti dominantnými primárnymi udalosťami.	
DA-C13	Preskúmať súčasnú nepohotovosť vplyvom údržby u redundantných zariadení (v rámci systému a medzi systémami), čo vyplýva z plánovaných opakovaných činností na základe aktuálnych skúseností. Súčasná nepohotovosť môže vzniknúť napr. u systémov, ktoré majú tri redundantné trasy, z ktorých dve môžu byť nepohotové v súlade s limitami a podmienkami.		
DA-C14	Pre každý prvok, pre ktorý je modelovaná oprava, je potrebné identifikovať špecifické alebo generické záznamy o dobách opráv, ktoré predstavujú čas od identifikácie poruchy prvku až do jeho vrátenia do prevádzkyschopného stavu.		
DA-C15	Dáta na obnovenie straty napájania vlastnej spotreby, straty technickej vody, atď. sú len zriedkavo špecifické. Ak sú k dispozícii, doba obnovenia je od identifikácie poruchy až do dosiahnutia stavu funkčnosti.		

Požiadavky na atribúty úlohy DA-D, ktorá na základe generických alebo špecifických údajov bloku vykonáva odhady parametrov potrebných pre kvantifikáciu PSA, sa uvádzajú v tabuľke 7.6.5.

Tabuľka 7.6.5 Požiadavky na atribúty DA-D

DA-D	Katégoria I	Katégoria II	Katégoria III
DA-D1	Pre udalosti typické pre blok a jeho prevádzku treba použiť špecifické údaje bloku alebo generické údaje modifikované podľa DA-D2. Pre ostatné udalosti treba použiť generické údaje.	Pre dôležité primárne udalosti treba vypočítať realistické hodnoty parametrov na základe relevantných generických dát, pokiaľ nie sú k dispozícii špecifické dáta na výpočet parametra a jeho neurčitosti. Ak je potrebné kombinovať záznamy z generických a špecifických dát, treba použiť Bayesovu metódu alebo ekvivalentný štatistický postup, ktorý priradí vhodné váhy štatistickej dôležitosti generickým a špecifickým dátam a dáva vhodnú charakteristiku neurčitosti. Pomocou generických dát treba vypočítať parametre pre zostávajúce udalosti.	Vypočítať realistické hodnoty parametrov na základe relevantných generických dát, pokiaľ nie sú k dispozícii špecifické dáta na výpočet parametra a jeho neurčitosti. Ak je potrebné kombinovať záznamy z generických a špecifických dát, treba použiť Bayesovu metódu alebo ekvivalentný štatistický postup, ktorý priradí vhodné váhy štatistickej dôležitosti generickým a špecifickým dátam a dáva vhodnú charakteristiku neurčitosti.
DA-D2	Keď nie sú k dispozícii špecifické ani generické dáta pre niektoré primárne udalosti, je možné použiť dáta pre najviac podobné udalosti s potrebným zohľadnením rozdielov vo výpočte parametra. Alternatívne je možné použiť inžiniersky odhad a zdôvodniť výber parametra.		
DA-D3	Poskytnúť charakteristiku (napr. kvalitatívny rozbor) intervalov neurčitosti pre parametre, ktoré sú použité na výpočet pravdepodobností dôležitých primárnych udalostí.	Poskytnúť stredné hodnoty a štatistické vyjadrenie intervalov neurčitosti pre parametre dôležitých primárnych udalostí. Vhodné systematické metódy sú Bayesova metóda alebo expertné posúdenie.	Poskytnúť stredné hodnoty a štatistické vyjadrenie intervalov neurčitosti pre parametre. Vhodné systematické metódy sú Bayesova metóda alebo expertné posúdenie.
DA-D4	Žiadne požiadavky nie sú na použitie Bayesovej metódy. Pri výpočte strednej hodnoty dát (parametrov) nie je použitá Bayesová metóda.	Pri použití Bayesovej metódy na odvodenie pravdepodobnostného rozdelenia a výpočet strednej hodnoty parametra treba skontrolovať primeranosť výsledného posteriorného rozdelenia vzhľadom na použité generické a špecifické dáta. Príklady ako testovať a ubezpečiť sa, že Bayesova aktualizácia sa vykonáva korektné, a že použité generické parametre sú vhodné na aplikáciu špecifických dát, sú: a) potvrdiť, že aplikácia Bayesovej metódy vytvára vhodné posteriorné rozdelenie; b) preskúmať príčiny nezvyčajného profilu posteriorného rozdelenia; c) potvrdiť, že algoritmus Bayesovej aktualizácie poskytuje výsledky zodpovedajúce rozsahu uvažovaných hodnôt; d) potvrdiť primeranosť strednej hodnoty posteriorného rozdelenia.	

DA-D	Katégoria I	Katégoria II	Katégoria III
DA-D5	Použiť Beta faktor (napr. postup z NUREG/CR-5485) alebo ekvivalentný postup na výpočet parametrov porúch so spoločnou príčinou (CCF).	Pre dôležité primárne udalosti porúch so spoločnou príčinou je možné použiť jeden z nasledovných modelov na výpočet parametrov: a) model alfa faktora; b) model základného parametra; c) model viacnásobných gréckych písmen; d) model binomickej intenzity porúch. Potvrdiť vhodnosť použitej metódy.	Pre výpočet parametrov porúch so spoločnou príčinou je možné použiť jeden z nasledovných modelov: a) model alfa faktora; b) model základného parametra; c) model viacnásobných gréckych písmen; d) model binomickej intenzity porúch. Potvrdiť vhodnosť použitej metódy.
DA-D6	Použiť generické beta faktory pre poruchy so spoločnou príčinou alebo ich ekvivalent. Zabezpečiť, aby boli beta faktory hodnotené v súlade s hranicami prvkov.	Použiť generické pravdepodobnosti porúch so spoločnou príčinou v súlade so skúsenosťami na bloku. Zabezpečiť, aby boli pravdepodobnosti porúch so spoločnou príčinou v súlade s hranicami prvkov.	Použiť realistické pravdepodobnosti porúch so spoločnou príčinou v súlade so špecifickými dátami, ktoré majú byť v súlade s praxou. Ako príklad je postup NUREG/CR-5485. Zabezpečiť, aby boli pravdepodobnosti porúch so spoločnou príčinou v súlade s hranicami prvkov.
DA-D6a	Ak sa pri hodnotení bloku vylučujú generické dáta, potom treba zabezpečiť, aby boli okrem nezávislých porúch vylúčené aj CCF.		
DA-D7	Keď pri zmene projektu bloku alebo prevádzky dochádza k stavu, že dáta už nereprezentujú blok, treba obmedziť použitie starých dát, t.j.: a) keď modifikácia zahrňuje inštaláciu nových zariadení a generické parametre sú dostupné, potom ich treba aktualizovať špecifickými dátami, ak sú dostupné pre blok; b) keď je modifikácia ojedinelá v takom rozsahu, že generické parametre nie sú a po modifikácii je k dispozícii iba obmedzená skúsenosť, potom treba určiť v akom rozsahu môžu byť dáta použité, t.j. treba analyzovať vplyv zmeny a vyhodnotiť hypotetický vplyv na historické dáta.		

Požiadavky na atribúty úlohy DA-E, ktorá zdokumentuje analýzu dát, sa uvádzajú v tabuľke 7.6.6.

Tabuľka 7.6.6 Požiadavky na atribúty DA-E

DA-E	Katégoria I	Katégoria II	Katégoria III
DA-E1	Zdokumentovať analýzu dát tak, aby bola možná kontrola a aktualizácia PSA a aby bol možný vývoj PSA aplikácií.		

DA-E	Katégoria I	Katégoria II	Katégoria III
DA-E2	Zdokumentovať postupy použité pri definovaní, zoskupovaní a zbere dát (parametrov) vrátane výberu a výpočtu parametrov, vstupov, metód a výsledkov. Dokumentácia zvyčajne obsahuje: a) hranice systémov a prvkov použité pri výpočte pravdepodobností porúch prvkov; b) pravdepodobnostný model každej primárnej udalosti; c) zdroje generických dát; d) zdroje špecifických dát; e) časové obdobie, pre ktoré boli zozbierané špecifické dáta; f) zdôvodnenie vylúčenia akýchkoľvek údajov; g) hodnotenie pravdepodobností porúch so spoločnou príčinou vrátane zdôvodnenia vylúčenia generických alebo špecifických dát; h) zdôvodnenie pre akékoľvek apriórne rozdelenie použité pri Bayesovej metóde; i) odhad parametra vrátane jeho neurčitosti.		
DA-E3	Zdokumentovať zdroje neurčitostí modelu a prijatých predpokladov (ako je to identifikované v QU-E1 a QU-E2) spojených s analýzou dát.		

7.7 Kvantifikácia CDF

Cieľom kvantifikácie je výpočet CDF na základe havarijných scenárov tak, že:

- vo výsledkoch sa odzrkadľuje projekt, prevádzka a údržba bloku;
- sa identifikujú dominantné iniciačné udalosti, havarijné reťazce a primárne udalosti (nepohotovosti prvkov a ľudské chyby) z hľadiska CDF;
- sa zohľadňujú závislosti;
- sú identifikované neurčitosti.

Hlavné úlohy kvantifikácie CDF sa uvádzajú v tabuľke 7.7.1.

Tabuľka 7.7.1 Hlavné úlohy kvantifikácie CDF (QU)

Kód	Úloha
QU-A	Kvantifikovať PSA 1. úrovne a určiť frekvenciu poškodenia AZ. Výsledky majú podporiť aj kvantifikáciu LERF.
QU-B	Na kvantifikáciu je potrebné použiť vhodné modely zohľadňujúce špecifické obmedzenia počítačových programov a metód kvantifikácie.
QU-C	Kvantifikácia modelu má preukázať, že všetky identifikované závislosti sú vhodne zapracované.
QU-D	Preveriť výsledky kvantifikácie PSA modelu, či vychádzajú zo vstupov a predpokladov prijatých počas analýzy. Identifikovať dôležité príspevky k CDF, ako sú iniciačné udalosti, havarijné reťazce, primárne udalosti (nepohotovosti prvkov a ľudské chyby).
QU-E	Charakterizovať neurčitosti vo výsledkoch PSA. Identifikovať zdroje neurčitosti, príslušné predpoklady a vyhodnotiť ich potenciálny vplyv na výsledky.
QU-F	Zdokumentovať kvantifikáciu CDF.

Požiadavky na atribúty úlohy QU-A, ktorá kvantifikuje PSA 1. úrovne, sa uvádzajú v tabuľke 7.7.2.

Tabuľka 7.7.2 Požiadavky na atribúty QU-A

QU-A	Katégoria I	Katégoria II	Katégoria III
QU-A1	Integrovať modely systémov, havarijné reťazce, dáta a výsledky analýzy spoľahlivosti ľudského činiteľa do logickej štruktúry PSA modelu.		

QU-A	Katégoria I	Katégoria II	Katégoria III
QU-A2	Vyčíslit' CDF a identifikovať dôležité havarijné reťazce a minimálne kritické rezy.		
QU-A2a	Urobiť bodový odhad CDF.	Vyčíslit' strednú hodnotu CDF a určiť jej pravdepodobnostné rozdelenie.	
QU-A3	V kvantifikačnom procese zahrnúť do aplikovateľných havarijných reťazcov a kritických rezov zásahy na obnovenie činnosti.		

Požiadavky na atribúty úlohy QU-B, ktorá overí vhodnosť PSA modelu na kvantifikáciu, sa uvádzajú v tabuľke 7.7.3.

Tabuľka 7.7.3 Požiadavky na atribúty QU-B

QU-B	Katégoria I	Katégoria II	Katégoria III
QU-B1	Urobiť výpočty pomocou výpočtového programu, ktorý poskytuje presné výsledky v porovnaní s prijatými algoritmi. Identifikovať špecifické obmedzenia výpočtového programu s vplyvom na výsledky.		
QU-B2	Obmedziť výpočet havarijných reťazcov a modelov systémov na dostatočne nízkej hodnote pre vylúčovanie kritických rezov tak, aby kritické rezy alebo havarijné reťazce s dôležitými závislosťami neboli vylúčené. Obmedzenie má byť vykonané obozretne hlavne vtedy, ak kritické rezy dávajú priamo výsledky, t.j. keď kritické rezy systému dávajú rezy havarijného reťazca.		
QU-B3	Iteračným procesom určiť limitnú hodnotu obmedzenia výpočtu tak, aby výsledky celkového modelu konvergovali a neboli vylúčené dôležité havarijné reťazce. Napr. konvergencia môže byť považovaná za dostatočnú, keď sa následkom zmeny obmedzenia hodnota CDF a LERF zmení o menej ako o 5%.		
QU-B4	Pri výpočte výsledkov z kritických rezov je potrebné použiť hornú aproximáciu alebo presné riešenie.		
QU-B5	Prepojenie stromov porúch môže mať za následok zacyklovanie, ktoré má byť prerušené pred začatím výpočtu modelom. Zacyklovanie treba vhodne prerušiť. Návod na prerušenie logických slučiek je v NUREG/CR-2728. Pri odstraňovaní zacyklovania treba zabrániť vzniku neprimeraného konzervativizmu alebo optimizmu v modeli.		
QU-B6	V hodnotení havarijných reťazcov, v rozsahu potrebnom pre realistické hodnotenie CDF, treba uvažovať okrem porúch systémov aj ich úspechy. To je možné numerickým výpočtom pravdepodobnosti úspechu, doplnkovej logiky, alebo vylúčením aproximácie. Keď úspech nemôže byť prenesený medzi stromami udalostí, treba vykonať úpravu prenosov medzi stromami.		
QU-B7	Identifikovať kritické rezy (alebo reťazce), ktoré obsahujú vzájomne sa vylučujúce udalosti vo výsledkoch.		
QU-B7a	Upraviť reťazce, ktoré obsahujú vzájomne sa vylučujúce udalosti vo výsledkoch: a) úpravou logiky na vylúčenie takýchto situácií; b) vylúčením kritických rezov obsahujúcich vzájomne sa vylučujúce udalosti.		
QU-B8	Ak sú použité logické prepínače, pred tvorbou kritických rezov treba priradiť logickým udalostiam logické áno alebo nie pre každý havarijný reťazec.		
QU-B9	Keď sú pre uľahčenie výpočtu použité moduly alebo podstromy, potom je potrebné použiť postup, ktorý umožní: a) identifikáciu spoločných udalostí; b) správnu tvorbu modulov, ktoré sú skutočne nezávislé; c) interpretáciu výsledkov na základe jednotlivých udalostí v rámci modulov (napr. dôležitosť rizika).		

Požiadavky na atribúty úlohy QU-C, ktorá preukáže správnosť zapracovania všetkých identifikovaných závislostí, sa uvádzajú v tabuľke 7.7.4.

Tabuľka 7.7.4 Požiadavky na atribúty QU-C

QU-C	Katégoria I	Katégoria II	Katégoria III
QU-C1	Prepočítať PSA model so súborom pravdepodobností ľudských chýb, pri ktorých kritické rezy s viacnásobným výskytom ľudských chýb nie sú vylúčené. Identifikovať tie rezy, ktoré môžu potenciálne ovplyvniť dôležité havarijné reťazce alebo kritické rezy. Konečná kvantifikácia týchto ľudských chýb po vzniku iniciačných udalostí môže byť urobená dodatočne na úrovni kritických rezov alebo havarijného reťazca.		
QU-C2	Vyhodnotiť stupeň závislosti medzi ľudskými chybami v kritickom reze alebo havarijnom reťazci v súlade s HR-D5 a HR-G7.		
QU-C3	Pri prepojení stromov udalostí treba preniesť charakteristiky reťazcov (napr. poruchu prvkov), ktoré ovplyvňujú logiku alebo kvantifikáciu ďalšieho priebehu havárie, t.j. aj frekvenciu reťazca. Napr. charakteristiky reťazca môžu byť prenesené do iného stromu udalostí pomocou vhodných kritických rezov.		

Požiadavky na atribúty úlohy QU-D, ktorá preverí výsledky kvantifikácie PSA modelu a identifikuje dôležité príspevky k CDF, sa uvádzajú v tabuľke 7.7.5.

Tabuľka 7.7.5 Požiadavky na atribúty QU-D

QU-D	Katégoria I	Katégoria II	Katégoria III
QU-D1	Preveriť korektnosť logiky dôležitých havarijných reťazcov a kritických rezov.		
QU-D1a	Preveriť výsledky PSA z pohľadu zhody modelovania (napr. súlad havarijných reťazcov s modelmi systémov a kritériami úspešnosti) a zhody prevádzky (napr. konfigurácie bloku, predpisy a špecifické a generické informácie).		
QU-D1b	Preveriť výsledky tak, aby logické prepínače, vzájomne sa vylučujúce udalosti a pravidlá obnovenia dávali logický zmysel.		
QU-D3	Nie sú požiadavky na porovnanie výsledkov s podobnými jadrovými blokmi.	Porovnať výsledky s podobnými jadrovými blokmi a identifikovať príčiny významných rozdielov. Napr. prečo má LOCA pre jeden blok veľký príspevok a pre druhý nie.	
QU-D4	Preveriť nevýznamné kritické rezy alebo havarijné reťazce a určiť, či sú primerané a či majú fyzikálny význam.		
QU-D5a	Identifikovať dôležité príspevky k CDF, ako sú iniciačné udalosti, havarijné reťazce, poruchy prvkov, poruchy so spoločnou príčinou a ľudské chyby.	Identifikovať dôležité príspevky k CDF, ako sú iniciačné udalosti, havarijné reťazce, poruchy prvkov, poruchy so spoločnou príčinou a ľudské chyby. Zahnúť konštrukcie, systémy, prvky a zásahy operátora, ktoré majú dominantné príspevky k frekvenciám iniciačných udalostí.	
QU-D5b	Preveriť dôležitosť prvkov a primárnych udalostí, a určiť, či má ich zoradenie podľa dôležitosti logický zmysel.		

Požiadavky na atribúty úlohy QU-E, ktorá charakterizuje neurčitosti vo výsledkoch PSA, sa uvádzajú v tabuľke 7.7.6.

Tabuľka 7.7.6 Požiadavky na atribúty QU-E

QU-E	Katégoria I	Katégoria II	Katégoria III
QU-E1	Identifikovať zdroje neurčitosti modelu.		
QU-E2	Identifikovať predpoklady prijaté pri tvorbe PSA modelu.		

QU-E	Katégorie I	Katégorie II	Katégorie III
QU-E3	Vyčísliť interval neurčitosti CDF v súlade s neurčitostami parametrov (DA-D3, HR-D6, HR-G8, IE-C1).	Vplyv neurčitosti parametrov (DA-D3, HR-D6, HR-G8, IE-C1) treba charakterizovať pravdepodobnostným rozdelením pomocou metódy Monte Carlo alebo iným porovnateľným spôsobom. Vyčísliť interval neurčitosti CDF.	
QU-E4	Pre každý zdroj neurčitosti modelu (QU-E1) a prijaté predpoklady (QU-E2) je potrebné identifikovať vplyv na PSA model (napr. zavedením novej primárnej udalosti, zmenami pravdepodobností primárnych udalostí, zmenou kritérií úspešnosti, zavedením novej iniciačnej udalosti).		

Požiadavky na atribúty úlohy QU-F, ktorá zdokumentuje kvantifikáciu PSA 1. úrovne, sa uvádzajú v tabuľke 7.7.7.

Tabuľka 7.7.7 Požiadavky na atribúty QU-F

QU-F	Katégorie I	Katégorie II	Katégorie III
QU-F1	Zdokumentovať kvantifikáciu PSA modelu tak, aby bola možná kontrola a aktualizácia PSA a aby bol možný vývoj PSA aplikácií.		
QU-F2	Zdokumentovať proces integrácie modelu PSA, vrátane analýz na obnovenie činností, výsledky výpočtu vrátane analýz neurčitosti a citlivosti. Dokumentácia zvyčajne obsahuje: <ul style="list-style-type: none"> a) popis výsledkov; b) prehľad kritických rezov; c) celkový popis procesu kvantifikácie vrátane popisu úspešnosti systémov, hraničných hodnôt na vylúčenie rezov z výpočtov, formy obnovenia činností a ľudských chýb po výskyte iniciačnej udalosti; d) procesy a výsledky stanovenia triediacich hodnôt na vylúčenie rezov z výpočtov s preukázaním, že bola dosiahnutá konvergencia k stabilným výsledkom; e) celkovú CDF bloku a príspevky iniciačných udalostí a typov havárií; f) havarijné reťazce a ich prispievajúce kritické rezy; g) poruchy prvkov alebo ľudské chyby, ktoré sú kľúčovými faktormi havárií; h) výsledky citlivostných analýz; i) pravdepodobnostné rozdelenie pre celkovú CDF; j) výsledky analýzy dôležitosti; k) zoznam vzájomne sa vylučujúcich udalostí vylúčených z konečných kritických rezov a dôvody pre ich vylúčenie; l) asymetrie v kvantitatívnom modelovaní s potrebným zdôvodnením ich výskytu v modeli; m) preukázanie, že výpočtový program použitý v procese kvantifikácie je vhodný na tento účel. 		
QU-F3	Zdokumentovať dôležité príspevky k CDF (ako sú iniciačné udalosti, havarijné reťazce, kritické rezy, primárne udalosti) v sumárnych výsledkoch PSA.	Zdokumentovať dôležité príspevky k CDF (ako sú iniciačné udalosti, havarijné reťazce, kritické rezy, primárne udalosti) v sumárnych výsledkoch PSA. Podrobne popísať dôležité havarijné reťazce alebo funkčné poruchy prvkov.	
QU-F4	Zdokumentovať zdroje neurčitostí modelu a prijatých predpokladov.		
QU-F5	Zdokumentovať obmedzenia modelu, ktoré by mohli ovplyvniť PSA aplikácie.		

7.8 Analýza skorých veľkých únikov

Cieľom analýzy skorých veľkých únikov je identifikovať a kvantifikovať príspevky k skorým veľkým únikom na základe havarijných reťazcov vedúcich k poškodeniu AZ tak, že:

- a) metodológia je v súlade s PSA 1. úrovne a vytvára adekvátny prechod k PSA 2. úrovne;
- b) ľudské chyby, bezpečnostné systémy a fenomenologické javy, ktoré ovplyvňujú priebeh havárie, sú vhodne zabudované do stromov udalostí;
- c) závislosti sú zohľadnené v stromoch udalostí, modelujúcich havarijnú reťazce;
- d) kritériá úspešnosti sú k dispozícii na stanovenie úspechu funkcií, požadovanej doby prevádzky, času na zásah operátora pre každú bezpečnostnú funkciu v havarijnom reťazci;
- e) koncové stavy stromov udalostí udávajú, či dochádza k skorému veľkému úniku alebo nie.

Hlavné úlohy analýzy skorých veľkých únikov sa uvádzajú v tabuľke 7.8.1.

Tabuľka 7.8.1 Hlavné úlohy analýzy skorých veľkých únikov (LE)

Kód	Úloha
LE-A	Zoskupovať havarijnú reťazce s poškodením AZ do stavov poškodenia bloku na základe ich charakteristických znakov vzhľadom na priebeh havárie.
LE-B	Analyzovať priebeh havárie so zahrnutím hodnotenia možných vplyvov (napr. javy, poruchy zariadení a ľudské zásahy) na skoré veľké úniky.
LE-C	Identifikovať havarijnú reťazce, ktoré majú za následok skoré veľké úniky.
LE-D	Ohodnotiť odolnosť ochrannej obálky voči takým podmienkam, ktoré môžu mať za následok skoré veľké úniky.
LE-E	Kvantifikovať frekvencie skorých veľkých únikov so zohľadnením rôznych typov porúch ochrannej obálky (hermetickej zóny u jadrových blokov s reaktorom VVER440) vedúcich k skorým veľkým únikom.
LE-F	Identifikovať na základe výsledkov kvantifikácie dôležité príspevky k LERF, ako sú stavy poškodenia bloku, strata celistvosti ochrannej obálky a typy porúch prvkov. Zdroje neurčitosti modelu a prijaté predpoklady sa majú tiež identifikovať a ich potenciálny vplyv na výsledky zdokumentovať.
LE-G	Zdokumentovať analýzu skorých veľkých únikov.

Požiadavky na atribúty úlohy LE-A, ktorá zoskupuje havarijnú reťazce s poškodením AZ, sa uvádzajú v tabuľke 7.8.2.

Tabuľka 7.8.2 Požiadavky na atribúty LE-A

LE-A	Katégoria I	Katégoria II	Katégoria III
LE-A1	Identifikovať tie fyzikálne charakteristiky v čase poškodenia AZ, ktoré môžu ovplyvniť LERF, napr.: <ul style="list-style-type: none"> a) tlak primárneho okruhu (vysoký tlak primárneho okruhu môže mať za následok vysoký tlak pri prasknutí TNR); b) stav systémov havarijného chladenia AZ (porucha havarijného doplňovania môže mať za následok suchú šachtu reaktora a vznik interakcie taveniny s betónom); c) stav izolácie ochrannej obálky (porucha izolácie môže mať za následok priamy únik do okolia); d) stav odvodu tepla z ochrannej obálky; e) celistvosť ochrannej obálky (napr. obtok, strata celistvosti); f) tlak a hladina vody v parogenerátoroch. 		

LE-A	Katégoria I	Katégoria II	Katégoria III
LE-A2	Identifikovať charakteristiky havarijného reťazca, ktoré vedú k fyzikálnym javom identifikovaným v LE-A1, napr.: a) typ iniciátora: 1. prechodové javy môžu mať za následok vysoký tlak v primárnom okruhu; 2. LOCA má zvyčajne za následok nižší tlak v primárnom okruhu; 3. ISLOCA, SGTR môže mať za následok obtok ochrannej obálky; b) stav elektrického napájania: strata elektrického napájania môže mať za následok stratu havarijného doplnovania; c) stav bezpečnostných systémov ochrannej obálky, ako je sprchový systém, spaľovanie vodíka, ventilačné systémy; prevádzkyschopnosť bezpečnostných systémov zabezpečuje odvod tepla z ochrannej obálky.		
LE-A3	Identifikovať priradenie fyzikálnych charakteristík, ktoré boli identifikované v LE-A1 a LE-A2, v analýzach LERF, napr. ktoré charakteristiky sú priradené: a) v stromoch udalostí na 1. úrovni; b) v rozšírených stromoch udalostí; c) v stromoch udalostí ochrannej obálky. Preveriť charakteristiky identifikované v LE-A1 a LE-A2, ktoré sú vylúčené z analýz LERF.		
LE-A4	Poskytnúť metódu na presné určenie charakteristík pre LE-A1 a LE-A2 a zabezpečiť dôkladné ošetrovanie závislostí medzi PSA modelmi 1. a 2. úrovne.		
LE-A5	Definovať stavy poškodenia bloku v súlade s LE-A1, LE-A2, LE-A3 a LE-A4.		

Požiadavky na atribúty úlohy LE-B, ktorá analyzuje priebeh havárie so zahrnutím hodnotenia možných vplyvov na skoré veľké úniky, sa uvádzajú v tabuľke 7.8.3.

Tabuľka 7.8.3 Požiadavky na atribúty LE-B

LE-B	Katégoria I	Katégoria II	Katégoria III
LE-B1	Identifikovať príspevky k LERF. Vhodný prístup na identifikovanie príspevkov, ktoré môžu ovplyvniť LERF pre rôzne typy ochranných obálok je v NUREG/CR-6595 a návodoch MAAE. Ak je to potrebné, potom treba zahrnúť špecifiká bloku expertným posúdením a podpornými analýzami.	Identifikovať príspevky k LERF. Ak je to potrebné, tak zahrnúť špecifiká bloku expertným posúdením a podpornými analýzami.	Zahrnúť príspevky k LERF v dostatočnom rozsahu na podporu vývoja realistických havarijných reťazcov. Priradiť príspevky identifikované pomocou NUREG-1150. Ak je to potrebné, potom treba zahrnúť špecifiká bloku expertným posúdením a podpornými analýzami.

LE-B	Katégoria I	Katégoria II	Katégoria III
LE-B2	Určiť chovanie sa ochrannej obálky (napr. teplota, tlak, zaťaženia, pôsobenie letiacich úlomkov), vzhľadom na identifikované príspevky v LE-B1, použitím aplikovateľných generických analýz. Keď nie sú aplikovateľné generické analýzy k dispozícii, môžu byť použité konzervatívne špecifické analýzy bloku. Prijateľný alternatívny prístup je v NUREG/CR-6595.	Určiť chovanie sa ochrannej obálky (napr. teplota, tlak, zaťaženia, pôsobenie letiacich úlomkov), vzhľadom na identifikované príspevky v LE-B1, použitím aplikovateľných generických alebo špecifických analýz. Použiť konzervatívny alebo realistický prístup na hodnotenie stavu ochrannej obálky pre menej dôležité časti. Keď sú pri hodnotení použité generické výpočty, je potrebné overiť ich aplikovateľnosť na blok.	Určiť chovanie sa ochrannej obálky (napr. teplota, tlak, zaťaženia, pôsobenie letiacich úlomkov), vzhľadom na identifikované príspevky v LE-B1, realistickým spôsobom. Uvažovať rozdielne tlakové zaťaženia primárneho okruhu tak, aby bolo zrejmé, či zmeny tlaku v primárnom okruhu ovplyvnia celistvosť ochrannej obálky.
LE-B3	Vyúžiť aplikovateľné podporné analýzy v súlade s aplikovateľnými požiadavkami na atribúty SC-B.		

Požiadavky na atribúty úlohy LE-C, ktorá identifikuje havarijné reťazce vedúce k skorým veľkým únikom, sa uvádzajú v tabuľke 7.8.4.

Tabuľka 7.8.4 Požiadavky na atribúty LE-C

LE-C	Katégoria I	Katégoria II	Katégoria III
LE-C1	Vytvoriť havarijné reťazce na úrovni podrobnosti odpovedajúcej potenciálnym príspevkom, ktoré boli identifikované v LE-B1 a analyzované v LE-B2. Akceptovateľné sú stromy udalostí ochrannej obálky vyvinuté v NUREG/CR-6595 (v prípade potreby so špecifickými modifikáciami).	Vytvoriť havarijné reťazce na úrovni podrobnosti odpovedajúcej potenciálnym príspevkom, ktoré boli identifikované v LE-B1 a analyzované v LE-B2. Identifikovať priebehy havárií s možnosťou skorých veľkých únikov vzhľadom na vplyvy, ktoré sú hodnotené v LE-B a schopnosti konštrukcie, ktoré sú analyzované v LE-D. Popísať generické alebo špecifické výpočty, alebo referencie použité na kategorizáciu únikov.	Vytvoriť havarijné reťazce na úrovni podrobnosti odpovedajúcej potenciálnym príspevkom, ktoré boli identifikované v LE-B1 a analyzované v LE-B2. Identifikovať priebehy havárií s možnosťou skorých veľkých únikov vzhľadom na vplyvy, ktoré sú hodnotené v LE-B a schopnosti konštrukcie, ktoré sú analyzované v LE-D. Vypočítať zdrojové členy pre priebehy havárií, ktoré majú potenciálnu možnosť skorých veľkých únikov.
LE-C2	Zahrnúť konzervatívnu formu zásahy operátora na začiatku poškodenia AZ. Prijateľná konzervatívna forma zásahov operátora je v strome udalostí z NUREG/CR-6595.	Zahrnúť realistickú formu zásahov operátora na začiatku poškodenia AZ v súlade s aplikovateľnými predpismi, napr. EOPs alebo SAMGs alebo prípadnú podporu operátorovi od havarijnej komisie.	

LE-C	Katégorie I	Katégorie II	Katégorie III
LE-C2a	Žiadna požiadavka na obnovu.	Preveriť dôležité havarijné reťazce s následkom skorých veľkých únikov, či môže byť vykonaná obnova porušených prvkov. Popísať podmienky na obnovu (napr. podmienky bloku nezabránia obnovy a existujú dáta, z ktorých sa vyhodnotí pravdepodobnosť poruchy vplyvom obnovy, pozri SY-A21 a DA-C14). Prijateľné je obnovenie striedavého napájania na základe generických dát aplikovateľných pre blok.	
LE-C3	Zostaviť stromy udalostí na hodnotenie havarijných reťazcov so skorými veľkými únikmi. Prijateľné sú stromy udalostí vyvinuté v NUREG/CR-6595 (v prípade potreby so špecifickými modifikáciami).	Zostaviť stromy udalostí na realistické hodnotenie dôležitých havarijných reťazcov so skorými veľkými únikmi. Zahrnúť zásahy operátorov na zmiernenie následkov a vplyv sprchovania na veľkosť zdrojového člena. Poskytnúť zdôvodnenie (špecifickými alebo aplikovateľnými generickými výpočtami), ktoré preukáže realizovateľnosť opatrení.	Zostaviť stromy udalostí na realistické hodnotenie havarijných reťazcov so skorými veľkými únikmi. Zahrnúť zásahy operátorov na zmiernenie následkov a vplyv sprchovania na veľkosť zdrojového člena. Poskytnúť technické zdôvodnenie (špecifickými alebo aplikovateľnými generickými výpočtami), ktoré preukáže realizovateľnosť opatrení.
LE-C4	Použiť konzervatívne generické analýzy kritérií úspešnosti systémov, ktoré sú aplikovateľné na blok.	Použiť realistické generické alebo špecifické analýzy kritérií úspešnosti systémov pre dôležité havarijné reťazce.	Použiť realistické špecifické kritériá úspešnosti systémov.
LE-C5	Vytvoriť modely systémov na podporu analýzy priebehu havárií v súlade s požiadavkami.		
LE-C6	Analyzovať spoľahlivosť ľudského činiteľa.		
LE-C7	Zahrnúť závislosti havarijných reťazcov.		
LE-C8	Nepredpokladať pokračovanie prevádzky prvku alebo úspešný zásah operátora v nepriaznivom prostredí (napr. mimo rozsahu kvalifikácie zariadenia). Prijateľný prístup je v NUREG/CR-6595.	Preveriť funkčnosť prvkov a úspešnosť zásahov operátora v nepriaznivých podmienkach.	
LE-C8a	Žiadna požiadavka. Funkčnosť prvkov a úspešnosť ľudských zásahov v nepriaznivých podmienkach je vylúčená podľa LE-C8.	Preveriť dôležité havarijné reťazce so skorými veľkými únikmi, či môžu podporné analýzy potvrdiť pokračovanie prevádzky prvku alebo úspešnosť ľudských zásahov, čo by viedlo k zníženiu LERF. Pre havarijné reťazce, ktoré nie sú dôležité z hľadiska rizika, je možné použiť konzervatívne alebo realistické predpoklady.	Na základe podporných analýz je potrebné realisticky vyhodnotiť, či vplyvy prostredia v ochrannej obálke umožnia pokračovanie v prevádzke prvkov alebo umožnia úspešné zásahy operátora.

LE-C	Katégoria I	Katégoria II	Katégoria III
LE-C9	Neuvažovať pokračujúcu prevádzku prvku alebo zásahy operátora, ktoré by mohli byť ovplyvnené poruchou ochrannnej obálky. Prijateľný prístup je v NUREG/CR-6595.	Overiť funkčnosť prvku alebo možnosti zásahov operátora pri poruche ochrannnej obálky.	
LE-C9a	Žiadna požiadavka. Neuvažovať prevádzkyschopnosť prvku po poruche ochrannnej obálky, zásah operátora je tiež vylúčený podľa LE-C9.	Preveriť dôležité havarijné reťazce so skorými veľkými únikmi, či môžu podporné analýzy potvrdiť pokračovanie prevádzky prvku alebo úspešnosť zásahov operátora po poruche ochrannnej obálky, čo by viedlo k zníženiu LERF. Pre havarijné reťazce, ktoré nie sú dôležité z hľadiska rizika, je možné použiť konzervatívne alebo realistické predpoklady.	Na základe podporných analýz realisticky treba vyhodnotiť vplyvy porúch ochrannnej obálky na pokračovanie prevádzky prvku a na úspešné zásahy operátora.
LE-C10	Analyzovať udalosti s obtokom ochrannnej obálky konzervatívnym spôsobom. Neakceptovať premývanie atmosféry ochrannnej obálky sprchovým systémom. Prijateľný prístup je v NUREG/CR-6595.	Analyzovať obtok ochrannnej obálky realistickým spôsobom. Potvrdiť dôveru v premývanie atmosféry ochrannnej obálky sprchovým systémom (napr. inžinierskym odhadom pre použitý dekontaminačný faktor).	

Požiadavky na atribúty úlohy LE-D, ktorá hodnotí odolnosť ochrannnej obálky voči podmienkam vedúcim k skorým veľkým únikom, sa uvádzajú v tabuľke 7.8.5.

Tabuľka 7.8.5 Požiadavky na atribúty LE-D

LE-D	Katégoria I	Katégoria II	Katégoria III
LE-D1	<p>Určiť odolnosť ochranej obálky voči zaťaženiám, ktoré môžu viesť k skorým veľkým únikom. Použiť konzervatívne analýzy na určenie odolnosti. Pri použití generických údajov z podobných blokov je potrebné potvrdiť ich aplikovateľnosť na hodnotený blok. Môže sa vychádzať z analýzy podobných projektov alebo sa môže vyhodnotiť odolnosť ochranej obálky na základe projektového tlaku. Takéto hodnotenie je prijateľné, keď sa neočakávajú veľké koncentrácie vodíka s následnými detonáciami. Úvahy o detonácii vodíka je potrebné zahrnúť do analýzy ochranej obálky s malým vnútorným objemom. Akceptovateľnou alternatívou je prístup NUREG/CR-6595.</p>	<p>Určiť odolnosť ochranej obálky voči zaťaženiám, ktoré môžu viesť k skorým veľkým únikom. Pre dôležité zaťaženia treba urobiť realistické analýzy odolnosti ochranej obálky. Pre zaťaženia, ktoré nie sú dôležité, je možné použiť konzervatívne alebo realistické hodnotenie. Pri použití generických výpočtov, treba potvrdiť ich aplikovateľnosť na hodnotený blok. Môže sa vychádzať z analýzy podobných projektov alebo sa môže vyhodnotiť odolnosť ochranej obálky na základe projektového tlaku. Takéto hodnotenie je prijateľné, keď sa neočakávajú veľké koncentrácie vodíka s následnými detonáciami. Úvahy o detonácii vodíka je potrebné zahrnúť do analýzy ochranej obálky s malým vnútorným objemom.</p>	<p>Určiť odolnosť ochranej obálky voči zaťaženiám, ktoré môžu viesť k skorým veľkým únikom. Pre zaťaženia treba vykonať realistické analýzy odolnosti ochranej obálky použitím špecifických údajov. Poskytnúť statické aj dynamické poruchové charakteristiky, ak je to potrebné.</p>
LE-D1a	<p>Vyhodnotiť vplyv netesnosti ochranej obálky, priechodiek, pokloпов, ventilačných potrubí, atď. Akceptovateľnou alternatívou je prístup NUREG/CR-6595.</p>	<p>Vyhodnotiť vplyv netesnosti ochranej obálky, priechodiek, pokloпов, ventilačných potrubí, atď. Ak sú použité generické analýzy, treba potvrdiť ich aplikovateľnosť na blok.</p>	<p>Vyhodnotiť špecifickú netesnosť ochranej obálky, odolnosť priechodiek, odolnosť pokloпов, pre tlakové a teplotné podmienky nadprojektových havárií.</p>
LE-D2	<p>Keď porucha ochranej obálky vyvolá skorý veľký únik, treba definovať miesto poruchy na základe konzervatívneho hodnotenia zameraného na špecifické charakteristiky bloku. Potvrdiť aplikovateľnosť generických analýz na blok. Akceptovateľnou alternatívou je prístup NUREG/CR-6595.</p>	<p>Keď porucha ochranej obálky vyvolá skorý veľký únik, treba definovať miesto poruchy na základe realistického hodnotenia zameraného na špecifické charakteristiky bloku. Keď sú použité generické analýzy, potvrdiť ich aplikovateľnosť na blok.</p>	<p>Keď porucha ochranej obálky vyvolá skorý veľký únik, treba definovať miesto poruchy na základe realistického hodnotenia špecifického bloku.</p>

LE-D	Kategória I	Kategória II	Kategória III
LE-D3	Pre dôležité havarijné reťazce so skorými veľkými únikmi je možné použiť konzervatívnu pravdepodobnosť výskytu obtoku obálky cez prepojené systémy. Pri použití generických analýz treba potvrdiť ich aplikovateľnosť na blok.	Pre dôležité havarijné reťazce so skorými veľkými únikmi je potrebné urobiť realistické analýzy pravdepodobnosti obtoku obálky cez prepojené systémy. Pre havarijné reťazce, ktoré nie sú dôležité z hľadiska rizika, je možné použiť konzervatívne alebo realistické hodnotenie pravdepodobnosti poruchy prepojeného systému. Zahrnúť správanie sa odľahčovacích ventilov potrubí, tesnení čerpadiel a tepelných výmenníkov vzhľadom na teplotné a tlakové podmienky.	Pre havarijné reťazce so skorými veľkými únikmi je potrebné urobiť realistické analýzy pravdepodobnosti obtoku obálky cez prepojené systémy. Použiť špecifické vstupy. Zahrnúť správanie sa odľahčovacích ventilov potrubí, tesnení čerpadiel a tepelných výmenníkov vzhľadom na teplotné a tlakové podmienky. Urobiť statické aj dynamické analýzy porúch, ak je to potrebné.
LE-D4	Pre dôležité havarijné reťazce zapríčinené prasknutím rúrky parogenerátora s následnými skorými veľkými únikmi je možné použiť konzervatívne hodnotenie možnosti izolácie na sekundárnej strane. Pri použití generických analýz vytvorených pre podobné bloky, treba potvrdiť ich aplikovateľnosť na hodnotený blok.	Pre dôležité havarijné reťazce zapríčinené prasknutím rúrky parogenerátora s následnými skorými veľkými únikmi je potrebné urobiť realistické analýzy možnosti izolácie na sekundárnej strane. Pre havarijné reťazce, ktoré nie sú dôležité z hľadiska rizika, je možné použiť konzervatívne alebo realistické hodnotenie možnosti izolácie na sekundárnej strane. Potvrdiť aplikovateľnosť na blok.	Pre havarijné reťazce zapríčinené prasknutím rúrky parogenerátora s následnými skorými veľkými únikmi je potrebné urobiť realistické analýzy možnosti izolácie na sekundárnej strane. Zahrnúť správanie sa odľahčovacích a izolačných armatúr vzhľadom na teplotné a tlakové podmienky.

LE-D	Katégorie I	Katégorie II	Katégorie III
LE-D5	Urobiť konzervatívnu analýzu prasknutia rúrky parogenerátora vyvolaného vplyvom vysokých teplôt, ktorá obsahuje špecifické postupy bloku. Akceptovateľnou alternatívou je prístup NUREG/CR-6595.	Urobiť analýzu prasknutia rúrky parogenerátora vyvolaného vplyvom vysokých teplôt, ktorá obsahuje špecifické postupy bloku, projektové charakteristiky a podmienky, ktoré ovplyvnia poškodenie rúrky. Vybrať pravdepodobnosti poškodenia rúrok parogenerátora na základe NUREG-1570 alebo podobného hodnotenia. Vybrať pravdepodobnosti porúch na základe: a) podmienok primárneho okruhu a parogenerátora po havárii; b) podmienok sekundárneho okruhu. Potvrdiť predpoklady a výber kľúčových vstupov. Údaje môžu byť získané extrapoláciou údajov z NUREG-1570. Zdôvodniť predpoklady a vykonať citlivostné analýzy.	Urobiť realistickú analýzu prasknutia rúrky parogenerátora vyvolaného vplyvom vysokých teplôt, ktorá obsahuje špecifické údaje, kľúčové charakteristiky a podmienky bloku. Na výpočet je potrebné použiť vhodné výpočtové programy.
LE-D6	Urobiť analýzu izolácie ochrannej obálky konzervatívnym spôsobom. Uvažovať poruchy systémov vykonávajúcich izoláciu ochrannej obálky a stavy bezpečnostných systémov, kde nie je automatická izolácia.	Urobiť analýzu izolácie ochrannej obálky realistickým spôsobom pre dôležité havarijné reťazce so skorými veľkými únikmi. Pre havarijné reťazce, ktoré nie sú dôležité z hľadiska rizika, je možné vykonať analýzy konzervatívnym alebo realistickým spôsobom. Uvažovať poruchy systémov vykonávajúcich izoláciu ochrannej obálky a stavy bezpečnostných systémov, kde nie je automatická izolácia.	Urobiť analýzu izolácie ochrannej obálky realistickým spôsobom. Uvažovať poruchy systémov vykonávajúcich izoláciu ochrannej obálky a stavy bezpečnostných systémov, kde nie je automatická izolácia.

Požiadavky na atribúty úlohy LE-E, ktorá kvantifikuje frekvencie skorých veľkých únikov, sa uvádzajú v tabuľke 7.8.6.

Tabuľka 7.8.6 Požiadavky na atribúty LE-E

LE-E	Katégorie I	Katégorie II	Katégorie III
LE-E1	Vybrať hodnoty parametrov pre odozvy prvkov a reakciu operátora v priebehu havárie v súlade s požiadavkami.		

LE-E	Katégoria I	Katégoria II	Katégoria III
LE-E2	Na charakteristiku javov v priebehu havárie je možné použiť konzervatívne hodnoty parametrov. Súbor konzervatívnych dát pre niektoré kľúčové parametre je uvedený v NUREG/CR-6595.	Pre dôležité havarijné reťazce so skorými veľkými únikmi na charakteristiku javov v priebehu havárie je potrebné použiť realistické hodnoty parametrov. Pre havarijné reťazce, ktoré nie sú dôležité z hľadiska rizika, je možné použiť konzervatívne alebo realistické hodnoty parametrov.	Na charakteristiku javov v priebehu havárie je potrebné použiť realistické hodnoty parametrov.
LE-E3	Zahrnúť do LERF príspevky havarijných reťazcov so skorými veľkými únikmi, ktoré boli identifikované konzervatívnym spôsobom. Označiť skoré poruchy ochrannej obálky, reťazce s obtokom a poruchou izolácie ako príspevky k LERF. Prijateľnou alternatívou sú reťazce identifikované v NUREG/CR-6595.	Zahrnúť do LERF príspevky havarijných reťazcov so skorými veľkými únikmi identifikované z výsledkov analýz priebehu havárie LE-C. Výnimkou sú reťazce, ktoré nemajú príspevky k LERF v LE-C1.	Zahrnúť do LERF príspevky havarijných reťazcov so skorými veľkými únikmi z výsledkov analýz priebehu havárie a zdrojového člena vykonaných pomocou výpočtového programu.
LE-E4	Kvantifikovať LERF.		

Požiadavky na atribúty úlohy LE-F, ktorá na základe výsledkov kvantifikácie identifikuje dôležité príspevky k LERF, sa uvádzajú v tabuľke 7.8.7.

Tabuľka 7.8.7 Požiadavky na atribúty LE-F

LE-F	Katégoria I	Katégoria II	Katégoria III
LE-F1a	Identifikovať príspevky k skorým veľkým únikom (napr. stavy poškodenia elektrárne, typy porúch ochrannej obálky).	Urobiť kvantitatívne hodnotenie relatívneho príspevku k LERF od stavov poškodenia elektrárne, iniciačných udalostí, havarijných reťazcov, primárnych udalostí, parametrov, atď.	
LE-F1b	Skontrolovať príspevky (napr. zabezpečiť, aby výsledky neboli konzervatívne, atď.).		
LE-F2	Identifikovať zdroje neurčitosti modelu.		

Požiadavky na atribúty úlohy LE-G, ktorá dokumentuje analýzu LERF, sa uvádzajú v tabuľke 7.8.8.

Tabuľka 7.8.8 Požiadavky na atribúty LE-G

LE-G	Katégoria I	Katégoria II	Katégoria III
LE-G1	Zdokumentovať analýzu LERF tak, aby bola možná kontrola a aktualizácia PSA a aby bol možný vývoj PSA aplikácií.		

LE-G	Kategória I	Kategória II	Kategória III
LE-G2	Zdokumentovať proces použitý na identifikáciu stavov poškodenia bloku a priebehov havárií, určiť havarijné reťazce so skorými veľkými únikmi, vyhodnotiť schopnosť ochrannej obálky odolať ťažkým haváriám a preskúmať výsledky LERF. Dokumentácia zvyčajne obsahuje: <ul style="list-style-type: none"> a) stavy poškodenia bloku a ich charakteristické znaky tak, ako sú použité v analýze; b) metódy použité na prepojenie havarijných reťazcov a stavov poškodenia bloku; c) typy porúch ochrannej obálky, fenomenologické javy, poruchy zariadení a ľudské zásahy uvažované v havarijných reťazcoch; d) faktory ovplyvňujúce schopnosť ochrannej obálky odolať ťažkým haváriám; e) analýzu štruktúrálnej spoľahlivosti ochrannej obálky vrátane identifikácie miest porúch; f) havarijné reťazce uvažované v stromoch udalostí ochrannej obálky; g) podklady pre výpočet parametrov; h) PSA model, vrátane kvantifikácie výsledkov a neurčitostí, citlivostných analýz a analýz dôležitosti. 		
LE-G3	Zdokumentovať dôležité príspevky k LERF.	Zdokumentovať dôležité príspevky k LERF (ako sú stavy poškodenia bloku, havarijné reťazce, fenomenologické javy, poruchy ochrannej obálky, zdrojové členy).	
LE-G4	Zdokumentovať zdroje neurčitostí modelu a prijatých predpokladov (ako sú identifikované v LE-F) vrátane výsledkov a dôležitých výstupov z citlivostných analýz.		
LE-G5	Zdokumentovať obmedzenia v analýzach LERF, ktoré by mohli ovplyvniť výsledky PSA a PSA aplikácie.		
LE-G6	Zdokumentovať kvantitatívnu analýzu dôležitých havarijných reťazcov.		

7.9 Vnútorne záplavy

Cieľom analýzy vnútorných záplav je zabezpečiť, aby bol vplyv vnútorných záplav, ktoré môžu vyvolať haváriu alebo nepohotovosť systémov, hodnotený tak, že sú:

- a) identifikované zdroje záplav, ktoré môžu zaplaviť dôležité miesta bloku alebo vyvolať nepriaznivé podmienky (ostrekovanie, vlhkosť, zvýšený tlak a zvýšená teplota) a poškodiť bezpečnostné systémy;
- b) vyčíslené havarijné scenáre, ktoré prispievajú k CDF a LERF.

Hlavné úlohy analýzy vnútorných záplav sa uvádzajú v tabuľke 7.9.1.

Tabuľka 7.9.1 Hlavné úlohy analýzy vnútorných záplav (IF)

Kód	Úloha
IF-A	Identifikovať miesta bloku, ktoré môžu byť zaplavené.
IF-B	Charakterizovať záplavové mechanizmy potenciálnych zdrojov záplav.
IF-C	Pre každý zdroj záplav zostaviť scenáre, v ktorých sú identifikované možnosti šírenia sa záplavy a ovplyvnené prvky.
IF-D	Identifikovať iniciačné udalosti bloku vyvolané vnútornými záplavami a kvantifikovať ich frekvencie výskytu.
IF-E	Kvantifikovať havarijné reťazce vyvolané vnútornými záplavami.
IF-F	Zdokumentovať analýzu vnútorných záplav.

Požiadavky na atribúty úlohy IF-A, ktorá identifikuje miesta bloku, ktoré môžu byť zaplavené, sa uvádzajú v tabuľke 7.9.2.

Tabuľka 7.9.2 Požiadavky na atribúty IF-A

IF-A	Katégoria I	Katégoria II	Katégoria III
IF-A1	Definovať miesta záplav rozdelením bloku do fyzicky separovaných miest, v ktorých sú záplavy nezávislé od iných miest z pohľadu potenciálnych vplyvov.		
IF-A1a	Definovať miesta záplav v budovách alebo ich častiach, z ktorých sa záplava nešíri do iných budov alebo ich častí.	Definovať miesta záplav na úrovni jednotlivých miestností alebo kombinácií miestností, pre ktoré existujú projektové bariéry bloku na obmedzenie šírenia sa záplav.	
IF-A1b	Pre viacblokové lokality so spoločnými systémami je potrebné zahrnúť aj spoločné miesta.		
IF-A2	Miesta záplav treba identifikovať na základe špecifických informácií bloku.		
IF-A3	Vykonať prehliadky bloku na overenie informácií získaných z dokumentácie bloku a doplnenie informácií potrebných pre určenie miest záplav.		

Požiadavky na atribúty úlohy IF-B, ktorá charakterizuje záplavové mechanizmy potenciálnych zdrojov záplav, sa uvádzajú v tabuľke 7.9.3.

Tabuľka 7.9.3 Požiadavky na atribúty IF-B

IF-B	Katégoria I	Katégoria II	Katégoria III
IF-B1	Pre každé miesto záplavy treba identifikovať potenciálne zdroje záplav. Je potrebné zahrnúť: a) zariadenie (napr. potrubia, armatúry, čerpadlá) umiestnené v mieste, ktoré je spojené s technologickými systémami (napr. systém cirkulačnej chladiacej vody, systém technickej vody, atď.); b) vnútorné zdroje záplav bloku (napr. nádrže alebo bazény) umiestnené v mieste záplavy; c) vonkajšie zdroje záplav elektrárne (napr. rieky), ktoré sú spojené s niektorými systémami; d) prieniky z iných miest záplav (napr. spätný prietok drenážami, dverami, atď.).		
IF-B1a	Pre viacblokové lokality so spoločnými systémami je potrebné uvažovať potenciálne zdroje so spoločnými vplyvmi.		
IF-B1b	Vylúčiť miesta záplav, ktoré nemajú potenciálne vplyvy uvedené v IF-B1 a IF-B1a.		
IF-B2	Pre každý potenciálny zdroj záplavy treba identifikovať mechanizmus, ktorý môže mať za následok únik. Je potrebné zahrnúť: a) typy porúch prvkov, ako sú potrubia, nádrže, tesnenia, upchávky, atď.; b) mechanizmy vyvolané človekom, ktoré môžu viesť k preplneniu nádrží, odkloneniu prietoku cez vytvorené otvory pri údržbe, nežiaducej aktivácii systému na potlačenie požiaru; c) iné udalosti, ktoré majú za následok únik do miesta záplavy.		
IF-B3	Pre každý zdroj a jeho identifikovaný poruchový mechanizmus je potrebné identifikovať charakteristiky úniku a kapacitu zdroja. Je potrebné zahrnúť: a) charakteristiku úniku vrátane typu (napr. netesnosť, prasknutie, ostrekovanie); b) prietok; c) kapacitu zdroja (napr. množstvo vody); d) tlak a teplotu zdroja.		
IF-B3a	Vykonať prehliadky bloku na overenie informácií získaných z dokumentácie bloku a na potvrdenie miest záplav.		

Požiadavky na atribúty úlohy IF-C, ktorá pre každý zdroj záplav identifikuje možnosti šírenia sa záplavy a ovplyvnené prvky, sa uvádzajú v tabuľke 7.9.4.

Tabuľka 7.9.4 Požiadavky na atribúty IF-C

IF-C	Katégoria I	Katégoria II	Katégoria III
IF-C1	Pre každé definované miesto záplavy a pre každý zdroj záplavy je potrebné identifikovať trasu šírenia z miesta zdroja do miesta akumulácie.		
IF-C2	Pre každé definované miesto záplavy a každý zdroj záplavy je potrebné identifikovať projektové charakteristiky bloku, ktoré môžu obmedziť alebo zachytiť šírenie záplav. Je potrebné zahrnúť prítomnosť: a) alarmov záplav; b) záplavových bariér (t.j. fyzikálnych konštrukcií, ktoré umožňujú akumuláciu a zadržanie vody); c) drenáže (t.j. konštrukcie, ktoré môžu zabezpečiť odtok); d) nádrže čerpadiel, kryty sprch, nepriepustné dvere, atď.; e) klapky s automatickým alebo ručným otváraním.		
IF-C2a	Pre každé definované miesto záplavy a každý zdroj záplavy je potrebné identifikovať tie automatické odozvy alebo zásahy operátora, ktoré môžu obmedziť šírenie záplavy.		
IF-C2b	Určiť kapacitu drenáží, množstvo vody zachytené zbernými nádržami, množstvo vody roztečené na podlaží, atď. Uvažovať tieto faktory v hodnotení vplyvu záplavy na prvky.		
IF-C2c	Identifikovať prvky umiestnené v každom definovanom mieste záplavy alebo v trase šírenia záplavy, ktoré sú modelované v PSA modeli pre vnútorné udalosti a sú požadované po vzniku iniciačnej udalosti. Pre tieto prvky identifikovať priestorové umiestnenie a možnosti na zmiernenie vplyvu záplavy (napr. sú použité kryty, vodotesné prevedenie, atď.).		
IF-C3	Identifikovať náchylnosť prvkov na poruchy vyvolané záplavou. Je potrebné zahrnúť poruchy zaplavením a sprchovaním, pre ktoré: a) treba vyhodnotiť kvalitatívny vplyv mechanizmov vyvolaných záplavou, ktoré nie sú formálne priradené (napr. pomocou mechanizmov uvedených v kategórii III tejto požiadavky) použitím konzervatívnych predpokladov; b) alebo uviesť, že tieto mechanizmy nie sú zahrnuté v rozsahu hodnotenia.	Identifikovať náchylnosť prvkov na poruchy vyvolané záplavou. Je potrebné zahrnúť poruchy zaplavením, sprchovaním, vlhkosťou, kondenzáciou, teplotami alebo inými identifikovanými typmi porúch.	
IF-C3a	Pri aplikovaní požiadaviek IF-C3 treba uvažovať s prevádzkyschopnosťou prvkov iba vtedy, ak je to potvrdené údajmi z: a) testovania prevádzkyschopnosti; b) podporných analýz; c) expertného posúdenia.		
IF-C3b	Žiadna požiadavka nie je na modelovanie šírenia sa záplavy medzi miestnosťami, t.j. miesta záplavy sú nezávislé.	Identifikovať možnosti šírenia sa záplavy medzi miestnosťami cez drenážne trasy, a pre možnosti spätného prietoku cez drenážne trasy je potrebné uvažovať s poškodením spätných armatúr, potrubí a káblových prepojení (vrátane káblových trás), dverí, schodišť a ventilačných potrubí. Je potrebné zahrnúť možnosti konštrukčných porúch (napr. dverí alebo stien) vplyvom záplavových záťaží.	Identifikovať možnosti šírenia sa záplavy medzi miestnosťami cez drenážne trasy, a pre možnosti spätného prietoku cez drenážne trasy je potrebné uvažovať s poškodením spätných armatúr, potrubí a káblových prepojení (vrátane káblových trás), dverí, schodišť a ventilačných potrubí. Je potrebné zahrnúť možnosti konštrukčných porúch (napr. dverí alebo stien) vplyvom záplavových záťaží, a tiež možnosti nepohotovosti bariér vrátane údržbových činností.

IF-C	Katégorie I	Katégorie II	Katégorie III
IF-C3c	Vykonať podporné výpočty na určenie prietoku a doby do poškodenia prvku.		
IF-C4	Vytvoriť scenáre záplav (t.j. súbor informácií o miestach záplav, zdrojoch, prietokoch a kapacitách zdrojov, zásahov operátora a poškodenia prvkov, ktoré spolu tvoria hraničné podmienky pre prepojenie s PSA interných udalostí) preskúmaním zariadení a relevantných charakteristík bloku v miestach záplavy a v miestach šírenia sa záplavy s uvažovaním systémov potrebných na zmiernenie záplavy.		
IF-C4a	Pre viacblokové lokality so spoločnými systémami alebo konštrukciami je potrebné zahrnúť viacblokové scenáre.		
IF-C5	<p>Vylúčiť miesta, v ktorých záplava nevyvolá iniciačnú udalosť alebo potrebu okamžitého odstavenia bloku, t.j.:</p> <p>a) miesta záplavy (vrátane priľahlých miest, kde sa môže záplava šíriť), ktoré neobsahujú žiadny prvok modelovaný v PSA;</p> <p>b) miesta záplavy, v ktorých nie je dostatok vody na vyvolanie poruchy prvkov;</p> <p>c) v mieste záplavy sú systémy na zmiernenie havárie (napr. drenáže alebo čerpadlá), ktoré zabránia neprijateľným úrovňam záplavy a záplava nezapríčiní poruchu zariadenia (napr. cez sprchy, ponorenia alebo iné aplikovateľné mechanizmy).</p> <p>Prípadne zvoliť ďalšie kvalitatívne kritériá triedenia.</p>		
IF-C5a	Nepoužívať poškodenie bariéry proti šíreniu záplavy na zdôvodnenie vylúčenia miesta záplavy.		
IF-C6	<p>Ako dodatočné kritériá na vylúčenie miesta záplavy je možné použiť potenciálne ľudské zásahy na zmiernenie vplyvu, keď sú preukázané všetky ďalšie body:</p> <p>a) v blokovej dozorni je indikácia záplavy;</p> <p>b) zdroj záplavy môže byť izolovaný;</p> <p>c) pre najhorší iniciátor záplavy je doba do narušenia bezpečného odstavenia bloku oveľa dlhšia ako doba predpokladaná pre ľudské zásahy.</p>	<p>Ako dodatočné kritériá na vylúčenie miesta záplavy je možné použiť potenciálne ľudské zásahy na zmiernenie vplyvu, keď sú preukázané všetky ďalšie body:</p> <p>a) v blokovej dozorni je indikácia záplavy;</p> <p>b) zdroj záplavy môže byť izolovaný;</p> <p>c) zásah na zmiernenie môže byť vykonaný s vysokou spoľahlivosťou pre najhorší iniciátor záplav. Vysoká spoľahlivosť je stanovená preukázaním napr. že zásahy sú riadené predpismi, na odozvu je k dispozícii adekvátna doba, miesto je prístupné a na vykonanie zásahu je k dispozícii dostatočná ľudská sila.</p>	<p>Nevylúčiť miesta záplavy na základe spoľahnutia sa na ľudský zásah, ktorý by mal zabrániť narušeniu normálnej prevádzky.</p>
IF-C7	<p>Vylúčiť zdroje záplav, ak možno preukázať, že:</p> <p>a) zdroj záplavy nemá dosť vody na vyvolanie poruchy prvkov identifikovaných v IF-C2c; alebo</p> <p>b) systémy na zmiernenie záplav (napr. drenáže alebo nádrže čerpadiel) zabránia neprijateľným úrovňam vody a záplava nezapríčiní poruchu prvkov identifikovaných v IF-C2c (napr. cez sprchy, ponorenia alebo iné aplikovateľné mechanizmy); alebo</p> <p>c) záplava ovplyvní iba systém, ktorý je zdrojom záplavy a zároveň analýza systémov v súlade s atribútmi SY-A12 a SY-A13 preukáže, že záplava systému nemusí byť uvažovaná ako samostatná iniciačná udalosť.</p>		

IF-C	Katégorie I	Katégorie II	Katégorie III
IF-C8	Vykonať prehliadky bloku na overenie informácií získaných z dokumentácie bloku a na overenie: <ol style="list-style-type: none"> prvkov, ktoré sú umiestnené v každom definovanom mieste záplavy; zariadení slúžiacich na zmiernenie vplyvu záplavy na prvky, ktoré sú umiestnené v každom definovanom mieste záplavy (napr. drenáže, kryty, atď.); trás, ktoré môžu byť prívodom vody do miesta záplavy. Prehliadky môžu byť vykonané spolu s požiadavkami IF-A3, IF-B3a a IF-E7.		

Požiadavky na atribúty úlohy IF-D, ktorá identifikuje iniciačné udalosti vyvolané vnútornými záplavami a kvantifikuje ich frekvencie výskytu, sa uvádzajú v tabuľke 7.9.5.

Tabuľka 7.9.5 Požiadavky na atribúty IF-D

IF-D	Katégorie I	Katégorie II	Katégorie III
IF-D1	Pre každý scenár záplavy je potrebné identifikovať skupinu iniciačných udalostí a scenárom vyvolané poruchy prvkov, ktoré sú požadované pri odozve na iniciačnú udalosť. Treba zahrnúť možnosť prechodového procesu vyvolaného záplavou alebo LOCA. Keď neexistuje vhodná skupina iniciačných udalostí elektrárne, potom je potrebné vytvoriť novú skupinu v súlade s aplikovateľnými požiadavkami na atribúty úlohy IE-B (zoskupovanie iniciačných udalostí).		
IF-D2	Scenáre záplav identifikované v IF-C4 je možné zoskupiť iba vtedy, keď: <ol style="list-style-type: none"> môžu byť považované za podobné z pohľadu odozvy bloku, kritérií úspešnosti, času na zásah a vplyvu na spoľahlivosť operátorov a bezpečnostných systémov určených na potlačenie havárie; alebo skupina bude reprezentovaná najnepriaznivejšími účinkami zoskupených scenárov. 	Scenáre záplav identifikované v IF-C4 je možné zoskupiť iba vtedy, keď: <ol style="list-style-type: none"> môžu byť považované za podobné z pohľadu odozvy bloku, kritérií úspešnosti, času na zásah a vplyvu na spoľahlivosť operátorov a bezpečnostných systémov určených na potlačenie havárie; alebo skupina bude reprezentovaná najnepriaznivejšími účinkami zoskupených scenárov. Vyvarovať sa tvorbe skupín, keď: <ol style="list-style-type: none"> vplyvy nie sú porovnateľné so zvyšnými scenármi v skupine; nie je preukázané, že takéto zoskupovanie neovplyvní významné havarijné reťazce. 	Scenáre záplav identifikované v IF-C4 je možné zoskupiť iba vtedy, keď: <ol style="list-style-type: none"> môžu byť považované za podobné z pohľadu odozvy bloku, kritérií úspešnosti, času na zásah a vplyvu na spoľahlivosť operátorov a bezpečnostných systémov určených na potlačenie havárie; alebo skupina bude reprezentovaná najnepriaznivejšími účinkami zoskupených scenárov. Nepridávať scenáre do skupiny, pokiaľ nie sú ich účinky porovnateľné so zvyšnými scenármi v skupine.
IF-D3a	Ak je vplyv scenárov záplav (t.j. odozva bloku a vplyv na pohotovosť bezpečnostných systémov) rovnaký ako vplyv už existujúcej skupiny iniciačných udalostí, potom je ich možné zoskupiť v súlade s aplikovateľnými požiadavkami na atribúty úlohy IE-B (zoskupovanie iniciačných udalostí).		Nezoskupovať scenáre záplav s inými skupinami iniciačných udalostí.
IF-D4	Pre viacblokové lokality so spoločnými prvkami je potrebné zahrnúť viacblokové vplyvy na prvky a iniciačné udalosti zapríčinené skupinami scenárov vnútorných záplav.		

IF-D	Katégoria I	Katégoria II	Katégoria III
IF-D5	Určiť frekvenciu iniciačnej udalosti vyvolanej záplavou pre každú skupinu scenárov záplav použitím aplikovateľných požiadaviek na atribúty úlohy IE-C (kvantifikácia iniciačných udalostí).		
IF-D5a	Pri určovaní frekvencií iniciačných udalostí pre skupiny scenárov záplav je možné použiť: a) generické prevádzkové skúsenosti; b) intenzity porúch prasknutia potrubia, prvku a nádrže zo zdrojov generických dát; c) kombináciu oboch s expertným posúdením.	Zbierať špecifické informácie o projekte elektrárne, prevádzkových postupoch a podmienkach, ktoré môžu ovplyvniť pravdepodobnosť záplav (t.j. materiálové podmienky systémov s kvapalinami, skúsenosti s vodnými rázmi a záplavami vyvolanými údržbou). Pri určovaní frekvencií iniciačných udalostí pre skupiny scenárov záplav je možné použiť: a) generické a špecifické prevádzkové skúsenosti; b) intenzity porúch prasknutia potrubia, prvku a nádrže zo zdrojov generických dát a zo špecifických skúseností; c) expertné posúdenie pre zozbierané špecifické informácie.	
IF-D6	Zahrnúť záplavy vyvolané človekom počas údržby na základe generických dát.		Pre potenciálne záplavy vyvolané človekom treba vyhodnotiť údržbové činnosti pomocou metód analýzy ľudskej spoľahlivosti. Toto vyžaduje uvažovať ľudské chyby pre nesprávne vykonanie zásahu.
IF-D7	Vylúčiť skupiny scenárov záplav je možné, keď: a) sú splnené kvantitatívne kritériá pre triedenie v IE-C4 aplikované na skupiny scenárov záplav; b) iniciačná udalosť vyvolaná záplavou ovplyvní iba prvky v jednom systéme a ak môže byť preukázané, že súčin frekvencie záplavy a pravdepodobnosti poruchy prvku vyvolanej záplavou je o dva rády menší ako súčin frekvencie nezáplavovej iniciačnej udalosti (s podobnými požiadavkami na systém) uvažovanej v PSA a pravdepodobnosti náhodnej poruchy (nevývolanej záplavou) rovnakého prvku. Nepoužiť tento princíp triedenia ak záplava ovplyvní viaceré systémy.		

Požiadavky na atribúty úlohy IF-E, ktorá kvantifikuje havarijné reťazce vyvolané vnútornými záplavami, sa uvádzajú v tabuľke 7.9.6.

Tabuľka 7.9.6 Požiadavky na atribúty IF-E

IF-E	Katégoria I	Katégoria II	Katégoria III
IF-E1	Pre každý scenár záplav treba preveriť havarijné reťazce prislúchajúcej skupiny iniciačných udalostí na potvrdenie použiteľnosti modelu havarijného reťazca. Ak vhodné havarijné reťazce neexistujú, potom je nutné modifikovať reťazce podľa potreby a v súlade s podmienkami scenárov a javov vyvolaných záplavami v súlade s aplikovateľnými požiadavkami na analýzu havarijných reťazcov.		
IF-E2	Modifikovať výsledky analýzy systémov (získané podľa požiadaviek na analýzu systémov) zahrnutím porúch vyvolaných záplavou, ktoré sú identifikované podľa IF-C3.		
IF-E2a	Vylúčiť miesta záplav, keď súčin sumy frekvencií scenárov záplav pre toto miesto a hraničnej podmienenej pravdepodobnosti poškodenia AZ (CCDP) je menší ako $1,0E-9$ za reaktor-rok. Hraničná CCDP je najvyššia hodnota CCDP pre scenáre záplav v mieste záplav.		Limitovať použitie kvantitatívneho triedenia miest záplav.
IF-E3	Ak kvantifikácia scenárov záplav si vyžaduje dodatočnú analýzu dát pre prvky, potom je potrebné vykonať analýzu v súlade s aplikovateľnými požiadavkami na analýzu dát.		

IF-E	Katégoria I	Katégoria II	Katégoria III
IF-E4	Ak kvantifikácia scenárov záplav si vyžaduje dodatočnú analýzu pre udalosti spôsobené ľudskou chybou, potom je potrebné vykonať analýzu spoľahlivosti ľudského činiteľa v súlade s aplikovateľnými požiadavkami na atribúty úlohy HR-E (identifikácia zásahov operátora) a HR-H (kvantifikácia pravdepodobností ľudských chýb).		
IF-E4a	Pri analýze spoľahlivosti ľudského činiteľa v scenároch záplav je potrebné uvažovať nasledovné špecifické vplyvy na faktory ovplyvňujúce konanie (PSF – Performance Shaping Factor): a) zvýšená pracovná záťaž a stres; b) pohotovosť signalizácie; c) vplyv záplavy na možnosti zmiernenia následkov, požadovanú odozvu, trvanie a obnovovacie činnosti (napr. obmedzenia prístupu, možnosť úrazov); d) zaplavenie špecifických pracovných pomôcok (napr. predpisov).		
IF-E5	Vykonať kvantifikáciu havarijných reťazcov vnútorných záplav v súlade s aplikovateľnými požiadavkami na kvantifikáciu CDF.		
IF-E5a	Do kvantifikácie je potrebné zahrnúť kombinované poruchy, t.j. uvažovať súčasný výskyt porúch vyvolaných záplavami a porúch, ktorých výskyt je nezávislý na záplave, napr. poruchy zariadení, nepohotovosť vplyvom údržby a iné.		
IF-E5b	Do kvantifikácie je potrebné zahrnúť priame vplyvy záplav (napr. strata chladenia z trasy technickej vody vplyvom prasknutia príslušného potrubia) a nepriame vplyvy ako je ponorenie, náraz trysiek a hádzanie potrubí.		
IF-E6	Pre každý scenár záplav treba preveriť analýzy LERF na potvrdenie použiteľnosti reťazcov LERF. Ak vhodné reťazce LERF neexistujú, potom je nutné modifikovať reťazce podľa potreby a v súlade s podmienkami scenárov a javov vyvolaných záplavami v súlade s aplikovateľnými požiadavkami na analýzu skorých veľkých únikov.		
IF-E7	Vykonať prehliadky bloku na overenie informácií získaných z dokumentácie bloku a na získanie alebo overenie: a) podporných analýz; b) analýz ľudskej spoľahlivosti; c) hodnotenia správ alebo iných aplikovateľných vplyvov; d) výsledkov procesu triedenia. Prehliadky môžu byť vykonané spolu s požiadavkami na IF-A3, IF-B3a a IF-C8.		

Požiadavky na atribúty úlohy IF-F, ktorá zdokumentuje celý proces analýzy vnútorných záplav, sa uvádzajú v tabuľke 7.9.7.

Tabuľka 7.9.7 Požiadavky na atribúty IF-F

IF-F	Katégoria I	Katégoria II	Katégoria III
IF-F1	Zdokumentovať analýzu vnútorných záplav tak, aby bola možná kontrola a aktualizácia PSA a aby bol možný vývoj PSA aplikácií.		

IF-F	Katégoria I	Katégoria II	Katégoria III
IF-F2	Zdokumentovať postupy použité pri identifikácii zdrojov záplav, miest, trás, scenárov a ich triedenia, a vývoj a kvantifikáciu modelu vnútorných záplav. Dokumentácia zvyčajne zahŕňa: <ol style="list-style-type: none"> zdroje záplav identifikované v analýze, pravidlá použité pre vylúčenie zdrojov a výsledný zoznam zdrojov; miesta záplav použité v analýze, a dôvody pre vylúčenie miest z ďalšej analýzy; trasy šírenia medzi miestami záplav, predpoklady, výpočty alebo iné podklady pre vylúčenie trás šírenia; hodnotenie zariadení na zmiernenie havárií a bariér v rozsahu, v ktorom je dostatočne preukázaná ich spôsobilosť; predpoklady alebo výpočty použité pri určovaní vplyvov ponorenia, sprchovania, teploty alebo iných účinkov záplav vplývajúcich na prevádzkyschopnosť zariadenia; triediace kritériá použité v analýze; uvažované a vylúčené scenáre záplav; popis modifikácie modelov vnútorných iniciačných udalostí pre potreby modelovania scenárov záplav; frekvencie záplav, pravdepodobnosti porúch prvkov a pravdepodobnosti ľudských chýb použité v analýze (napr. hodnoty dát pre analýzy záplav); výpočty alebo iné analýzy použité na podporu alebo spresnenie hodnotenia záplav; výsledky analýzy vnútorných záplav v súlade s požiadavkami na atribúty úlohy QU-D (identifikácia dôležitých príspevkov k CDF). 		
IF-F3	Zdokumentovať zdroje neurčitostí modelu a prijatých predpokladov (ako je to identifikované v QU-E1 a QU-E2) spojených s analýzou vnútorných záplav.		

7.10 Vnútorne požiare

7.10.1 Delenie jadrového bloku do požiarneho úseku

Cieľom delenia jadrového bloku do požiarneho úseku je:

- určiť rozsah analýzy bloku pre požiarne PSA;
- určiť tie priestory bloku, na ktoré sa analýza sústreďuje.

Hlavné úlohy pre delenie do požiarneho úseku sa uvádzajú v tabuľke 7.10.1.1.

Tabuľka 7.10.1.1 Hlavné úlohy pre delenie jadrového bloku do požiarneho úseku (PP)

Kód	Úloha
PP-A	Požiarne PSA má definovať rozsah analýzy tak, aby boli zahrnuté všetky priestory bloku dôležité z hľadiska jadrovej bezpečnosti.
PP-B	Požiarne PSA má vykonať analýzu delenia bloku, identifikovať a definovať požiarne úseky uvažované v požiarnej PSA.
PP-C	Požiarne PSA má zdokumentovať analýzu delenia bloku tak, aby bola možná kontrola a aktualizácia požiarnej PSA a aby bol možný vývoj PSA aplikácií.

Požiadavky na atribúty úlohy PP-A, ktorá v požiarnej PSA definuje rozsah analýzy tak, aby boli zahrnuté všetky požiarne úseky dôležité pre rozsiahlu požiarne PSA, sa uvádzajú v tabuľke 7.10.1.2.

Tabuľka 7.10.1.2 Požiadavky na atribúty PP-A

PP-A	Katégoria I	Katégoria II	Katégoria III
PP-A1	Zahrnúť všetky požiarne úseky, požiarne miestnosti alebo miesta v kontrolovanom pásme, kde by požiar mohol nepriaznivo ovplyvniť akékoľvek zariadenie alebo káble obsiahnuté v modeli požiarnej PSA, vrátane tých priestorov susedného bloku, s ktorým má analyzovaný blok spoločné zariadenie.		
	Poznámka PP-A1-1: Účelom tejto požiadavky je zahrnúť priestory susedného bloku, ktoré spĺňajú stanovené kritériá výberu. Poznámka PP-A1-2: Účelom tejto požiadavky je, aby rozsah analýzy zahŕňoval priestory, ktoré môžu obsahovať zdroje požiaru. Zariadenia alebo káble by mali byť ošetrené z pohľadu scenára požiarov pre viacero požiarnych úsekov, aj keď v nich nemusí byť dané zariadenie alebo kábel umiestnený.		

Požiadavky na atribúty úlohy PP-B, ktorá v požiarnej PSA vykoná analýzu delenia bloku, identifikuje a definuje požiarne úseky, sa uvádzajú v tabuľke 7.10.1.3.

Tabuľka 7.10.1.3 Požiadavky na atribúty PP-B

PP-B	Katégoria I	Katégoria II	Katégoria III
PP-B1	Definovať požiarne úseky tak, ako sú definované miesta požiarov v programe protipožiarnej ochrany bloku.	Definovať požiarne úseky na základe jedného z týchto prístupov: a) použiť miesta požiarov tak, ako sú definované v programe protipožiarnej ochrany alebo; b) použiť kombináciu miest požiarov a požiarnych úsekov, kde každý požiarny úsek predstavuje časť miesta požiaru. Keď je miesto požiaru rozdelené do dvoch alebo viacerých požiarnych úsekov, potom je potrebné zabezpečiť, aby boli definície požiarnych úsekov v súlade s požiadavkami na atribúty úlohy PP-B (PP-B2 až PP-B7).	
	Poznámka PP-B1-1: Úroveň podrobnosti použitého delenia (napr. rozsah delenia miesta požiarov) je veľmi závislá od úrovne podrobnosti ďalších aspektov požiarnej PSA. Pre kategóriu I môžu byť tieto aspekty požiarnej PSA ošetrené na veľmi hrubej úrovni (napr. na úrovni miest požiarov). Cieľom PP-B1 je zabezpečiť, aby boli požiarne úseky definované v súlade s úrovňou podrobnosti zahrnutou do týchto aspektov analýzy v rovnakej kategórii. V kategóriách II a III sú niektoré aspekty požiarnej PSA zapracované oveľa podrobnejšie (napr. miesta budú bližšie špecifikované). Preto je vhodné pre vyššie kategórie zahrnúť aj vyššiu úroveň podrobnosti týkajúcu sa delenia bloku.		
PP-B2	Nedôverovať deliacim prvkom, ktoré nemajú hodnotenie požiarnej odolnosti.	Pri delení treba preskúmať steny, stropy alebo prvky podlažia, ktoré nemajú hodnotenie požiarnej odolnosti. Následne je nutné potvrdiť, že prvok bude vhodný k deleniu účinkov požiarov daných požiarными zdrojmi prítomnými v každej miestnosti separovanej deliacimi prvkami.	
	Poznámka PP-B2-1: Táto požiadavka sa používa len vtedy, keď deliaci prvok nemá hodnotenie na požiarnu odolnosť. Delenie môže byť vierohodné bez presného overenia akejkoľvek steny, stropu alebo prvku podlažia, ktoré sú udržiavané ako požiarne bariéry s hodnotením na požiarnu odolnosť. Táto požiadavka sa nepoužíva pre úroveň požiarnej PSA v kategórii I, pretože pre PP-B1 bude delenie zodpovedať miestam požiarov ohraničených prvkami požiarnych bariér, ktoré nemajú hodnotenie na požiarnu odolnosť. Poznámka PP-B2-2: V kapitole 1, NUREG/CR-6850, TR-1011989, je rozbor kritérií, ktoré môžu byť použité pri rozhodovaní týkajúcom sa charakteristik delenia, pre ktoré nie je hodnotenie na požiarnu odolnosť.		
PP-B3	Nedôverovať priestorovej separácii bez charakteristiky delenia.	Keď má priestorová separácia vierohodnú charakteristiku delenia, potom treba potvrdiť, že je primeraná k deleniu účinkov akéhokoľvek požiaru, ktorý by mohol byť v každej miestnosti s danou charakteristikou.	

PP-B	Katégorie I	Katégorie II	Katégorie III
	Poznámka PP-B3-1: V kapitole 1, NUREG/CR-6850, TR-1011989, je rozbor kritérií, ktoré môžu byť použité pri rozhodovaní týkajúcom sa priestorovej separácie ako charakteristiky delenia.		
PP-B4	Nedôverovať požiarным bariéram káblových kanálov, tepelným obalom, povlakom na spomalenie požiarov, tieneniam energetických žiarivov alebo iným miestnym ochranným prostriedkom káblov alebo zariadení ako deliacim prvkom pri definovaní požiarных úsekov.		
PP-B5	Nedôverovať aktívnym požiarным bariéram prvkov, pokiaľ ich charakteristika požiarnej odolnosti nebola overená ako pre deliaci prvok pri definovaní požiarov v programe protipožiarnej ochrany.	Treba definovať a overiť podklady a kritériá použité v prípade, že pri delení sú použité aktívne požiarne bariéry prvkov (ako sú normálne otvorené požiarne dvere, vodné prekážky a požiarne klapky).	
	Poznámka PP-B5-1: V kapitole 1, NUREG/CR-6850, TR-1011989, je rozbor kritérií, ktoré môžu byť použité pri rozhodovaní týkajúcom sa aktívnych požiarных bariér prvkov ako charakteristiky delenia.		
PP-B6	Zabezpečiť, aby: a) požiarne úseky obsahovali všetky miesta v rámci rozsahu analýzy; b) definované požiarne úseky sa neprekrývali.		
	Poznámka PP-B6-1: Výber požiarных úsekov a miestností bude obecné zodpovedať miestam požiarov bloku definovaných v programe protipožiarnej ochrany. Keď je PP-B6 splnené, potom by žiadne dva požiarne úseky nemali zdieľať rovnaký priestor.		
PP-B7	Vykonať prehliadky požiarных úsekov na overenie podmienok a charakteristík použitých v analýze delenia bloku.		

Požiadavky na atribúty úlohy PP-C, ktorá v požiarnej PSA zdokumentuje analýzu delenia jadrového bloku, sa uvádzajú v tabuľke 7.10.1.4.

Tabuľka 7.10.1.4 Požiadavky na atribúty PP-C

PP-C	Katégorie I	Katégorie II	Katégorie III
PP-C1	Zdokumentovať rozsah analýzy požiarnej PSA tak, aby bola možná kontrola a aktualizácia požiarnej PSA a aby bol možný vývoj PSA aplikácií.		
PP-C2	Potvrdiť vylúčenie akýchkoľvek miest v rámci kontrolovaných priestorov, ktoré nie sú zahrnuté v analýze preukázanim, že nespĺňajú kritériá výberu definované v PP-A1.		
PP-C3	Zdokumentovať analýzu delenia bloku tak, aby bola možná kontrola a aktualizácia požiarnej PSA a aby bol možný vývoj PSA aplikácií.		
PP-C4	Zdokumentovať systém označovania a identifikovania požiarных úsekov požiarnej PSA tak, aby bola možná kontrola a aktualizácia požiarnej PSA a aby bol možný vývoj PSA aplikácií.		

7.10.2 Výber zariadení pre analýzu

Cieľom výberu je určiť prvky a zariadenia pre požiarnu PSA.

Hlavné úlohy pre výber zariadení sa uvádzajú v tabuľke 7.10.2.1.

Tabuľka 7.10.2.1 Hlavné úlohy pre výber zariadení (ES)

Kód	Úloha
ES-A	Požiarne PSA má identifikovať zariadenia, ktorých porucha, vrátane falošného zásahu, spôsobená požiarom vyvolá iniciačnú udalosť.
ES-B	Požiarne PSA má identifikovať zariadenia, ktorých porucha, vrátane falošného zásahu, môže nepriaznivo ovplyvniť prevádzkyschopnosť tej časti bloku, ktorá je analyzovaná v požiarnej PSA.
ES-C	Požiarne PSA má identifikovať prístrojové vybavenie, ktorého porucha, vrátane falošného zásahu, môže ovplyvniť spoľahlivosť zásahov operátora v tej časti bloku, ktorá je analyzovaná v požiarnej PSA.
ES-D	Požiarne PSA má zdokumentovať výber zariadení, vrátane informácií na podporu ďalších úloh požiarnej PSA (napr. identifikácia zariadenia, typ zariadenia, požadované a poruchové stavy zariadenia, atď.) tak, aby bola možná kontrola a aktualizácia požiarnej PSA a aby bol možný vývoj PSA aplikácií.

Požiadavky na atribúty úlohy ES-A, ktorá v požiarnej PSA identifikuje zariadenia, ktorých porucha spôsobená požiarom vyvolá iniciačnú udalosť, sa uvádzajú v tabuľke 7.10.2.2.

Tabuľka 7.10.2.2 Požiadavky na atribúty ES-A

ES-A	Katégoria I	Katégoria II	Katégoria III
ES-A1	<p>Identifikovať zariadenia, ktorých porucha, vrátane falošného zásahu, vyvolaná požiarom môže spôsobiť automatické alebo manuálne odstavenie reaktora podľa prevádzkových predpisov, alebo môže spôsobiť plynutie limitov a podmienok prevádzky (LaP), ktoré si vynúti odstávku, pričom:</p> <p>a) odstávka je pravdepodobne požadovaná ešte pred potlačením požiaru;</p> <p>b) bezpečné odstavenie reaktora je potenciálne ovplyvnené postihnutým zariadením;</p> <p>c) odstávka je modelovaná skôr ako výpadok bloku a nie ako pomalé a riadené odstavenie na základe bežných modelovacích praktík v PSA vnútorných udalostí.</p> <p>Poznámka ES-A1-1: V tomto kroku nie je potrebné presne uvažovať požiarne scenáre, ktoré by potenciálne mohli viesť k poruche zariadenia. Cieľom je zjednodušiť identifikáciu zariadenia, ktoré by mohlo byť poškodené akýmkoľvek požiarom, a ktorého porucha by mohla vyvolať iniciačnú udalosť. Úlohy QNS (kvantitatívne triedenie) a FSS (analýza požiarnych scenárov) budú hodnotiť skutočné pravdepodobnosti porúch vyvolaných požiarom.</p> <p>Poznámka ES-A1-2: Táto požiadavka pokrýva rovnakú časť zariadenia ako v požiadavkách IE a SY použitých pri definovaní iniciačných udalostí, avšak môže byť potrebná modifikácia definície. Táto modifikovaná definícia typicky zahŕňa prvky, ktoré priamo vykonávajú danú funkciu, napr. armatúra, ktorá musí zostať v otvorenej polohe, aby umožnila prietok vody. Vzhľadom k priestorovej vlastnosti požiarnej PSA, pri priradovaní iných požiadaviek spojených s identifikáciou káblov (pozri CS-A1, CS-A2 a CS-A3) sa rozumie, že prvok zahŕňa aj podporné zariadenie potrebné na vykonanie danej funkcie (napr. elektrické napájanie spojené s aktiváciou prístrojov a blokad). Bolo zistené, že nie je praktické presne identifikovať a lokalizovať všetky zariadenia a ich káble, ktoré by mohli mať príspevok alebo vyvolať iniciačnú udalosť, napr. všetky zariadenia na udržanie prevádzky elektrárne.</p> <p>Poznámka ES-A1-3: Pojem „identifikovať“ znamená, že vplyv poruchy zariadenia bude zahrnutý ako prispievajúci faktor k výslednej iniciačnej udalosti modelovanej v požiarnej PSA rovnakým spôsobom ako sú modelované iniciačné udalosti pri požiadavkách IE.</p>		
ES-A2	<p>Preveriť závislosti elektrického napájania, ovládacích obvodov ochrán a blokad, prístrojového vybavenia a pomocných zabezpečovacích systémov a identifikovať prídavné zariadenie, ktorého porucha vyvolaná požiarom, vrátane falošnej aktivácie, by mohla nepriaznivo ovplyvniť akékoľvek zariadenie identifikované v ES-A1.</p>		

ES-A	Katégória I	Katégória II	Katégória III
ES-A3	Zahrnúť zariadenie, ktorého porucha vyvolaná požiarom, bez uvažovania falošného zásahu, prispieva alebo zapríčiní: a) iniciačné udalosti vyvolané požiarom; b) iniciačné udalosti identifikované pri požiadavkách IE.		
ES-A4	Zariadenie, ktorého falošný zásah vyvolaný požiarom, alebo falošný zásah v kombinácii s ďalšími požiarom vyvolanými poruchami vyvolá iniciačnú udalosť, je potrebné uvažovať pri: a) iniciačných udalostiach vyvolaných požiarom; b) iniciačných udalostiach identifikovaných pri požiadavkách IE a modifikovať požiadavkami PRM (modelovanie odozvy bloku).		Zariadenie, ktoré vyvolá iniciačnú udalosť tým, že vplyvom požiaru vyvolá falošný zásah až dvoch zariadení, alebo vplyvom požiaru vyvolá falošný zásah až dvoch zariadení v kombinácii s ďalšími požiarom vyvolanými poruchami, je potrebné uvažovať pri: a) iniciačných udalostiach vyvolaných požiarom; b) iniciačných udalostiach identifikovaných pri požiadavkách IE a modifikovať požiadavkami PRM (modelovanie odozvy bloku).
	Poznámka ES-A4-1: Cieľom ES-A4 je zabezpečiť, že analytik neuvažuje iba stratu prevádzky zariadenia ako poruchu vyvolanú požiarom, ale uvažuje aj falošnú prevádzku zariadenia ako poruchu vyvolanú požiarom, ktorá má príspevok k iniciačnej udalosti.		
ES-A5	Falošnú aktiváciu jedného zariadenia alebo v kombinácii s ďalšími požiarom vyvolanými poruchami je potrebné uvažovať ako špeciálny prípad, pri ktorom poruchy vyvolané požiarom môžu mať príspevok nielen k iniciačnej udalosti, ale súčasne: a) ovplyvnia prevádzkyschopnosť tej časti bloku, ktorá je uvažovaná v odozve na iniciačnú udalosť v požiarnej PSA; alebo b) majú za následok stratu celistvosti primárneho okruhu.	Falošnú aktiváciu až dvoch zariadení alebo v kombinácii s ďalšími požiarom vyvolanými poruchami je potrebné uvažovať ako špeciálny prípad, pri ktorom poruchy vyvolané požiarom môžu mať príspevok nielen k iniciačnej udalosti, ale súčasne: a) ovplyvnia prevádzkyschopnosť tej časti bloku, ktorá je uvažovaná v odozve na iniciačnú udalosť v požiarnej PSA; alebo b) majú za následok stratu celistvosti primárneho okruhu.	Falošnú aktiváciu až troch zariadení alebo v kombinácii s ďalšími požiarom vyvolanými poruchami je potrebné uvažovať ako špeciálny prípad, pri ktorom poruchy vyvolané požiarom môžu mať príspevok nielen k iniciačnej udalosti, ale súčasne: a) ovplyvnia prevádzkyschopnosť tej časti bloku, ktorá je uvažovaná v odozve na iniciačnú udalosť v požiarnej PSA; alebo b) majú za následok stratu celistvosti primárneho okruhu.

ES-A	Katégória I	Katégória II	Katégória III
	Poznámka ES-A5: Ako príklad pre (a) by mohla byť strata zariadenia systému technickej vody, ktorá má príspevok alebo vyvolá iniciačnú udalosť straty technickej vody a súčasne zníži redundanciu alebo zapríčini kompletnú poruchu systému, ktorý slúži na zabezpečenie chladenia iných zariadení potrebných na zmiernenie následkov havárie. Príkladom pre (b) by mohla byť LOCA do HZ, keď cez recirkuláciu z podlahy HZ nie je dostatočný prietok pre bezpečné odstavenie bloku. Iným príkladom by mohlo byť odtlakovanie primárneho okruhu.		
ES-A6	Falošnú aktiváciu až dvoch zariadení alebo v kombinácii s ďalšími požiarom vyvolanými poruchami je potrebné uvažovať ako špeciálny prípad, pri ktorom poruchy vyvolané požiarom môžu mať príspevok k iniciačnej udalosti, a teda môžu viesť k poškodeniu AZ a k skorým veľkým únikom podľa ES-B4.	Falošnú aktiváciu až troch zariadení alebo v kombinácii s ďalšími požiarom vyvolanými poruchami je potrebné uvažovať ako špeciálny prípad, pri ktorom poruchy vyvolané požiarom môžu mať príspevok k iniciačnej udalosti, a teda môžu viesť k poškodeniu AZ a k skorým veľkým únikom podľa ES-B4.	Falošnú aktiváciu až štyroch zariadení alebo v kombinácii s ďalšími požiarom vyvolanými poruchami je potrebné uvažovať ako špeciálny prípad, pri ktorom poruchy vyvolané požiarom môžu mať príspevok k iniciačnej udalosti, a teda môžu viesť k poškodeniu AZ a k skorým veľkým únikom podľa ES-B4.

Požiadavky na atribúty úlohy ES-B, ktorá identifikuje zariadenia, ktorých porucha môže nepriaznivo ovplyvniť prevádzkyschopnosť časti bloku analyzovanej v požiarnej PSA, sa uvádzajú v tabuľke 7.10.2.3.

Tabuľka 7.10.2.3 Požiadavky na atribúty ES-B

ES-B	Katégória I	Katégória II	Katégória III
ES-B1	Identifikovať zariadenia určené pre bezpečné odstavenie reaktora.	Identifikovať zariadenia určené pre bezpečné odstavenie reaktora a zahrnúť dôležité zariadenia z pohľadu rizika z PSA vnútorných udalostí.	Identifikovať zariadenie určené pre bezpečné odstavenie reaktora a zahrnúť všetky zariadenia z PSA vnútorných udalostí.

ES-B	Kategória I	Kategória II	Kategória III
	<p>Poznámka ES-B1-1: Sú to počítačové požiadavky výberu zariadení. Ďalšie zariadenia musia splniť požiadavky ES a PRM-C.</p> <p>Poznámka ES-B1-2: Vo všetkých kategóriách sa očakáva, že požiarne PSA bude pokračovať v iteratívnom prístupe identifikovania zariadení, ktoré by mohli významne ovplyvniť hodnotenie rizika požiaru. Konečný výber zariadení a model požiarnej PSA majú byť zostavené tak, aby boli splnené ciele s ohľadom na podrobnosti a presnosti v súlade s danou kategóriou.</p> <p>Poznámka ES-B1-3: Pre všetky zariadenia identifikované a zahrnuté do modelu PSA sa má vykonať výber tak, aby boli identifikované príslušné káble a káblové trasy k špecifickým miestam bloku. Špeciálne opatrenia sú prijaté v prípadoch, keď káblové trasy nie sú známe (pozri CS-A10).</p> <p>Poznámka ES-B1-4: Cieľom požiadavky je zahrnúť zariadenie, ktorého porucha, vrátane falošnej aktivácie, by mohla nepriaznivo ovplyvniť hodnotenie rizika požiaru. Pre kategóriu II sú požiadavky zamerané tak, aby mal analytik možnosť výberu, ktoré zariadenie má do zoznamu zahrnúť. PRM-B9 stanovuje požiadavky na zariadenia, ktoré nemôžu byť vylúčené z modelu požiarnej PSA. Podľa požiadavky PRM-P9 sa zariadenie z PSA vnútorných udalostí, ktoré nie je v požiarnej PSA, poškodí najkonzervatívnejším spôsobom pre účely kvantifikácie rizika.</p> <p>Poznámka ES-B1-5: Táto požiadavka pokrýva rovnakú časť zariadenia na zmiernenie iniciačnej udalosti, ako v požiadavkách AS, SC, SY, QU a LE, avšak môže byť potrebná modifikácia definície. Táto modifikovaná definícia zvyčajne zahŕňa prvky, ktoré priamo vykonáva danú funkciu, napr. armatúra, ktorá musí zostať v otvorenej polohe na umožnenie prietoku, čerpadlo, ktoré vykonáva doplňovanie. Vzhľadom k priestorovej vlastnosti požiarnej PSA, pri priradovaní iných požiadaviek spojených s identifikáciou káblov (pozri CS-A1, CS-A2 a CS-A3) sa rozumie, že sú zahrnuté aj podporné zariadenia potrebné na vykonanie danej funkcie (napr. elektrické napájanie, ochrany a blokády, prístrojové vybavenie). ES-B zámerné nepokrýva prístrojové vybavenie pre zásahy operátora, to je pokryté v ES-C.</p> <p>Poznámka ES-B1-6: Pojem „identifikovať“ znamená, že vplyv poruchy zariadenia bude zahrnutý ako prispievajúci faktor k výslednej iniciačnej udalosti modelovanej v požiarnej PSA rovnakým spôsobom ako sú modelované poruchy zariadení v PSA vnútorných udalostí.</p> <p>Poznámka ES-B1-7: Na splnenie požiadaviek kategórie I je potrebné v požiarnej PSA modelovať iba zariadenia potrebné pre bezpečné odstavenie bloku. Predpokladá sa, že iné zariadenia zlyhajú najhorším možným spôsobom. Takýto prístup nezahŕňa viaceré zariadenia na zmiernenie následkov, čo môže viesť k vyšším hodnotám CDF a LERF než pre iné kategórie. Pre kategóriu II analytik očakáva pohotovosť ďalších zariadení, než bolo predpokladané v analýze bezpečného odstavenia. Zariadenia sú zahrnuté v PSA vnútorných udalostí a umožňujú získať realistické CDF a LERF (u niektorého zariadenia sa môže ešte predpokladať, že zlyhá najhorším možným spôsobom). Pre kategóriu III sú uvažované všetky zariadenia, ktoré sú zahrnuté v PSA vnútorných udalostí a analýze bezpečného odstavenia. Toto zvyčajne vedie k najrealistickejšiemu výsledkom CDF a LERF.</p>		
ES-B2	Pre každú trasu systému z požiarnej PSA je potrebné identifikovať zariadenia, ktorých porucha vyvolaná požiarom, vrátane akejkoľvek jednej nimi vyvolanej falošnej činnosti, bude mať negatívny vplyv na splniteľnosť kritérií úspešnosti v požiarnej PSA.	Pre každú trasu systému z požiarnej PSA je potrebné identifikovať zariadenia, ktorých porucha vyvolaná požiarom, vrátane až dvoch nimi vyvolaných falošných činností, bude mať negatívny vplyv na splniteľnosť kritérií úspešnosti v požiarnej PSA.	Pre každú trasu systému z požiarnej PSA je potrebné identifikovať zariadenia, ktorých porucha vyvolaná požiarom, vrátane až troch nimi vyvolaných falošných činností, bude mať negatívny vplyv na splniteľnosť kritérií úspešnosti v požiarnej PSA.

ES-B	Katégória I	Katégória II	Katégória III
	<p>Poznámka ES-B2-1: Pojem „trasa“ sa používa na popis zariadení zapojených do série na vykonanie danej funkcie, napr. prietok z vodného zdroja cez čerpadlo a armatúry. Napr. systém havarijného dopĺňovania PO môže mať tri trasy.</p> <p>Poznámka ES-B2-2: Zariadenie spojené s prevádzkou každej trasy bude identifikované, vrátane uvažovania jednej, dvoch alebo troch falošných činností, v závislosti od kategórie. Napríklad: v kategórii I sa uvažuje jeden falošný zásah, ktorý by mohol ovplyvniť prevádzkyschopnosť trasy, napr. trasa má dve normálne otvorené armatúry, ktoré majú zostať otvorené, ale každá môže dostať samostatný falošný signál na zatvorenie vplyvom požiaru, potom by mala byť každá armatúra zahrnutá do procesu výberu zariadení. Na druhej strane, ak sú tieto dve armatúry normálne zatvorené, a majú zostať zatvorené, a ak na nežiaduce otvorenie oboch armatúr sú potrebné dva falošné signály (samostatný signál pre každú armatúru), potom nemusia byť zahrnuté do procesu výberu zariadení v kategórii I. Rovnaké princípy sú aplikované aj pre kategórie II a III s tým rozdielom, že počet uvažovaných súčasných falošných zásahov je vyšší.</p>		
ES-B3	Zahrnúť zariadenie, ak je spojené s novými iniciačnými udalosťami alebo rozdielnymi havarijnými reťazcami uvažovanými v PSA vnútorných udalostí s potenciálne významnými príspevkami k CDF a LERF v požiarnej PSA.		
ES-B4	Identifikovať zariadenia, ktorých porucha vyvolaná požiarom, vrátane až dvoch nimi vyvolaných falošných činností, vedie k ISLOCA alebo obtoku ochranej obálky s následným poškodením AZ alebo skorým veľkým únikom.	Identifikovať zariadenia, ktorých porucha vyvolaná požiarom, vrátane až troch nimi vyvolaných falošných činností, vedie k ISLOCA alebo obtoku ochranej obálky s následným poškodením AZ alebo skorým veľkým únikom.	Identifikovať zariadenia, ktorých porucha vyvolaná požiarom, vrátane až štyroch nimi vyvolaných falošných činností, vedie k ISLOCA alebo obtoku ochranej obálky s následným poškodením AZ alebo skorým veľkým únikom.
	Poznámka ES-B4-1: Náhodné poruchy nemusia byť analyzované v tejto požiadavke.		
ES-B5	Preveriť závislosti elektrického napájania, ovládacích obvodov ochrán a blokad, prístrojového vybavenia a pomocných zabezpečovacích systémov, a identifikovať zariadenia, ktorých porucha vyvolaná požiarom, vrátane falošnej prevádzky, by mohla nepriaznivo ovplyvniť akékoľvek zariadenie identifikované v ES-B1 až ES-B4.		
	Poznámka ES-B5-1: Ak sú už vykonané predošlé kroky, potom sú zariadenia už zahrnuté, treba však overiť, či nevzniká požiadavka na doplnenie zoznamu.		
ES-B6	<p>Zariadenia alebo typy porúch je možné vylúčiť z požiarnej PSA na základe týchto kritérií:</p> <p>a) Falošná prevádzka prvku vyvolaná požiarom môže byť vylúčená z modelu, ak podmienená pravdepodobnosť požiarom vyvolaného poškodenia prvku alebo príslušných káblov je aspoň o dva rády menšia ako náhodná požiarom nevyvolaná pravdepodobnosť poruchy iných prvkov v rovnakej trase systému a s rovnakým vplyvom na prevádzku systému.</p> <p>b) Jednu alebo viac falošných činností prvkov vyvolaných požiarom možno vylúčiť z modelu, ak príspevok ich podmienenej pravdepodobnosti výskytu je menší ako 1% pravdepodobnosti poruchy prvku či skupiny prvkov s rovnakými vplyvmi na prevádzku systému. Zdôvodnenie vylúčenia má obsahovať zoznam potenciálnych porúch vyvolaných požiarom, ktoré by sa mohli vyskytnúť v danom systéme alebo trase.</p>		

Požiadavky na atribúty úlohy ES-C, ktorá v požiarnej PSA identifikuje prístrojové vybavenie, ktorého porucha môže ovplyvniť spoľahlivosť zásahov operátora, sa uvádzajú v tabuľke 7.10.2.4.

Tabuľka 7.10.2.4 Požiadavky na atribúty ES-C

ES-C	Katégoria I	Katégoria II	Katégoria III
ES-C1	Identifikovať prístrojové vybavenie relevantné pre kvantifikáciu pravdepodobností ľudských chýb, ktoré sú uvažované v požiarnej PSA a kvantifikované v HRA-C1. Poznámka ES-C1-1: Prístrojové vybavenie je potrebné uvažovať kvôli vyššej pravdepodobnosti poruchy indikácie vyvolanej požiarom, vrátane falošných indikácií, v porovnaní s náhodnými poruchami indikácie. Náhodné poruchy prístrojového vybavenia môžu byť často v PSA vnútorných udalostí zanedbané, ale poruchy prístrojového vybavenia vyvolané požiarom je potrebné zahrnúť do požiarnej PSA.		
ES-C2	Identifikovať prístrojové vybavenia spojené s každým zásahom operátora nasledovne: a) požiarom vyvolaná porucha jedného prístrojového vybavenia môže ovplyvniť spoľahlivosť operátora, pričom jedným z typov uvažovaných porúch je falošná prevádzka prístroja; b) potenciálny následok poruchy prístrojového vybavenia je rozdielny od následkov ďalších vybraných zariadení, ktorých poruchy alebo falošná prevádzka budú zahrnuté v modeli požiarnej PSA.	Identifikovať prístrojové vybavenia spojené s každým zásahom operátora nasledovne: a) požiarom vyvolaná porucha jedného prístrojového vybavenia môže ovplyvniť spoľahlivosť operátora, pričom jedným z typov uvažovaných porúch je falošná prevádzka prístroja.	Identifikovať prístrojové vybavenia spojené s každým zásahom operátora nasledovne: a) požiarom vyvolaná porucha až dvoch prístrojových vybavení môže ovplyvniť spoľahlivosť operátora, pričom jedným z typov uvažovaných porúch je falošná prevádzka prístroja; b) porucha vyvolaná požiarom vrátane falošnej indikácie, dokonca mimo rozsahu definovaného v ES-C1, ktorá by ešte mohla zapríčiniť nežiaduci zásah operátora.
	Poznámka ES-C2-1: Náhodné poruchy prístrojového vybavenia počas požiaru nemusia byť zohľadnené. Poznámka ES-C2-2: Katégoria III zahrňuje aj iné prístrojové vybavenia, ktoré nie sú potrebné pre modelované zásahy (napr. iné „rušivé“ alarmy alebo indikácie), ale môžu mať nežiaduci vplyv na operátora, čo je relevantné pre požiaru PSA.		

Požiadavky na atribúty úlohy ES-D, ktorá v požiarnej PSA zdokumentuje výber zariadení, sa uvádzajú v tabuľke 7.10.2.5.

Tabuľka 7.10.2.5 Požiadavky na atribúty ES-D

ES-D	Katégoria I	Katégoria II	Katégoria III
ES-D1	Zdokumentovať identifikované zariadenia tak, aby bola možná kontrola a aktualizácia požiarnej PSA, aby bol možný vývoj PSA aplikácií a aby bola zabezpečená dostatočná podpora pre iné úlohy požiarnej PSA. Dokumentácia musí zahŕňať zdôvodnenie vylúčenia zariadení z požiarnej PSA, vrátane naplnenia požiadaviek ES-A3 a IE-C4 pre iniciačné udalosti, naplnenia požiadaviek ES-B6 pre zariadenia a ES-C2 pre prístrojové vybavenie.		

7.10.3 Výber káblov a určenie káblových trás

Cieľom výberu je určiť káble a káblové trasy dôležité pre požiaru PSA.

Hlavné úlohy pre výber káblov a káblových trás sa uvádzajú v tabuľke 7.10.3.1.

Tabuľka 7.10.3.1 Hlavné úlohy pre výber káblov a káblových trás (CS)

Kód	Úloha
CS-A	Požiarne PSA má identifikovať a lokalizovať káble, ktorých porucha nepriaznivo ovplyvňuje zariadenia alebo funkcie určené v procese výberu zariadení (ES-A, ES-B a ES-C) a zahrnuté do modelu požiarnej PSA.
CS-B	Požiarne PSA má preskúmať ovládacie obvody, ktoré sú požadované na podporu vybraného ovládacieho obvodu v CS-A, alebo ktorých porucha by mohla nepriaznivo ovplyvniť tento vybraný ovládací obvod.
CS-C	Požiarne PSA má zdokumentovať proces výberu a umiestnenia káblov a výsledky tak, aby bola možná kontrola a aktualizácia požiarnej PSA a aby bol možný vývoj PSA aplikácií.

Požiadavky na atribúty úlohy CS-A, ktorá v požiarnej PSA identifikuje a lokalizuje káble, ktorých porucha nepriaznivo ovplyvňuje zariadenia alebo funkcie zahrnuté do modelu, sa uvádzajú v tabuľke 7.10.3.2.

Tabuľka 7.10.3.2 Požiadavky na atribúty CS-A

CS-A	Katégoria I	Katégoria II	Katégoria III
CS-A1	Identifikovať káble, ktorých porucha vyvolaná požiarom by mohla nepriaznivo ovplyvniť uvažované zariadenia a funkcie v požiarnej PSA. Poznámka CS-A1-1: Rozsah zariadení v požiarnej PSA je identifikovaný v ES-A, ES-B a ES-C. Analýza možných funkcií alebo predpokladaných porúch je v požiadavkách PRM. Poznámka CS-A1-2: Presná identifikácia káblov nie je potrebná tam, kde sú použité požiadavky CS-A11.		
CS-A2	Identifikovať ovládacie obvody, ktorých požiarom vyvolaná porucha, ktorá je dôsledkom skratu (v kábloch alebo medzi káblami), by mohla spôsobiť falošnú prevádzku zariadenia uvažovaného v požiarnej PSA. A tiež identifikovať podporné káble pre každý identifikovaný ovládací obvod, ktorých skrat ovplyvňujúci akýkoľvek jeden kábel (vrátane skratov v kábloch alebo medzi káblami) by mohlo viesť k falošnej prevádzke zariadenia uvažovaného v požiarnej PSA.	Identifikovať ovládacie obvody, ktorých požiarom vyvolaná porucha, ktorá je dôsledkom skratu (v kábloch alebo medzi káblami), by mohla spôsobiť falošnú prevádzku zariadenia uvažovaného v požiarnej PSA. A tiež identifikovať podporné káble pre každý identifikovaný ovládací obvod, ktorých skrat ovplyvňujúci až dva káble (vrátane skratov v kábloch alebo medzi káblami) by mohlo viesť k falošnej prevádzke zariadenia uvažovaného v požiarnej PSA.	Identifikovať ovládacie obvody, ktorých požiarom vyvolaná porucha, ktorá je dôsledkom skratu (v kábloch alebo medzi káblami), by mohla spôsobiť falošnú prevádzku zariadenia uvažovaného v požiarnej PSA. A tiež identifikovať podporné káble pre každý identifikovaný ovládací obvod, ktorých skrat ovplyvňujúci viac ako dva káble (vrátane skratov v kábloch alebo medzi káblami) by mohlo viesť k falošnej prevádzke zariadenia uvažovaného v požiarnej PSA. Pritom je potrebné potvrdiť prijateľnosť predpokladaného počtu súčasných skratov, t.j. počet súčasných skratov môže byť obmedzený dôkazom, že kombinácie vyšších rádov majú zanedbateľný príspevok k celkovému riziku.

CS-A	Katégória I	Katégória II	Katégória III
CS-A3	Z elektrického napájania a zo zariadení z pomocného zabezpečovacieho systému treba identifikovať akékoľvek ďalšie káble na zabezpečenie vlastnej prevádzky, alebo ktorých porucha by mohla nepriaznivo ovplyvniť zariadenia alebo funkcie uvažované v požiarnej PSA.		
CS-A4	Ak sú ďalšie káble identifikované na základe požiadaviek CS-A3, potom treba overiť, či sú nepriaznivé vplyvy porúch týchto káblov zahrnuté v modeli požiarnej PSA.		
CS-A5	Zahrnúť spojenie kábla so zemou a spojenie vodič-vodič (v kábloch alebo medzi káblami) ako potenciálne poruchy káblov a ovládacích obvodov.		
CS-A6	Zahrnúť typy porúch ovládacích obvodov týkajúce sa vplyvov ovládacích obvodov bez napätia, ktoré sú následkom prevádzky prístrojov nadprúdových ochrán reagujúcich na požiarom vyvolané spojenia káblov ovládacích obvodov.		
CS-A7	Pre neuzemnené systémy napájajúce trojfázové zariadenia, ktoré by vplyvom vnútrokáblových skratov mohli spôsobiť falošnú prevádzku týchto zariadení, je potrebné do modelu požiarnej PSA zahrnúť také typy porúch káblov a ovládacích obvodov, ktoré by pri spôsobenej falošnej prevádzke jednotlivých častí zariadení mohli viesť k ISLOCA alebo obtoku ochrannej obálky s následným poškodením AZ alebo skorým veľkým únikom.		
CS-A8	Identifikovať prípady, kde sú použité ovládacie obvody elektrického napájania s termoplastickou izoláciou, a zahrnúť poruchy káblov zariadení s trojfázovým napájaním, ktoré sú vyvolané vplyvom skratu, a ktoré by mohli spôsobiť falošnú prevádzku týchto zariadení, čo by mohlo viesť k ISLOCA alebo obtoku ochrannej obálky s následným poškodením AZ alebo skorým veľkým únikom.		
	Poznámka CS-A8-1: Táto požiadavka je na základe existujúceho experimentu, ktorý naznačuje, že podmienená pravdepodobnosť vnútrokáblových skratov medzi káblami s termoplastickou izoláciou je dostatočne veľká k tomu, aby trojfázové skraty nemohli byť vylúčené iba na základe ich pravdepodobnosti. Takže je vhodné uvažovať niektoré potenciálne následky. Pre ISLOCA a CDF, ktoré vedú k scenárom LERF, sa požaduje uvažovanie tohto typu poruchy kábla. Naopak, pre káble s tepelnou izoláciou sa predpokladá podmienená pravdepodobnosť trojfázového vnútrokáblového spojenia s tak nízkou pravdepodobnosťou, že nemusí byť uvažovaná ako pravdepodobný typ poruchy.		
CS-A9	Zahrnúť skraty na neuzemnených jednosmerných ovládacích obvodoch s uvažovaním až dvoch nezávislých porúch, ktoré by mohli viesť k nežiaducim následkom.		
CS-A10	Identifikovať miesta požiarov, v súlade s analýzou delenia bloku, cez ktoré prechádza každý kábel uvažovaný v požiarnej PSA, a pritom zohľadniť informácie o umiestnení koncových bodov káblov.	Identifikovať požiarne úseky, v súlade s analýzou delenia bloku, cez ktoré prechádza každý kábel uvažovaný v požiarnej PSA, a pritom zohľadniť informácie o umiestnení koncových bodov káblov.	Identifikovať požiarne úseky, v súlade s analýzou delenia bloku, a káblové kanály cez ktoré prechádza každý kábel uvažovaný v požiarnej PSA, a pritom zohľadniť informácie o umiestnení koncových bodov káblov.
	Poznámka CS-A10-1: Požiarna PSA má mať kompletne informácie o káblových trasách. Keď nie sú kompletne, potom sú prijateľné informácie určené na základe vylučovania káblov. Ak je to možné (na základe informácií o požiarnej úseky), potom sa určí, že konkrétny kábel alebo skupina káblov nevedie cez dané požiarne úseky. Poznámka CS-A10-2: Umiestnenie koncových bodov káblov sa týka miest, v ktorých je kábel ukončený. V niektorých prípadoch môže kábel vstupovať do zariadenia z nižšieho podlažia. V takýchto prípadoch sa informácia o vedení kábla týka prítomnosti kábla v mieste požiaru a miesta, kde je skutočne ukončený.		
CS-A11	Identifikovať prípady, ktoré predpokladajú umiestnenie káblov.		

CS-A	Katégorie I	Katégorie II	Katégorie III
	Poznámka CS-A11-1: Požiarna PSA môže urobiť konzervatívne predpoklady o umiestnení kábla vtedy, keď presné uloženie kábla (alebo skupiny káblov) nie je známe. Predpokladá, že tento kábel sa poruší v každom požiarom scenári, ktorý poškodí ľubovoľný požiarly úsek, v ktorom by kábel mohol byť umiestnený. Cieľom je umožniť použitie konzervatívnych predpokladov v prípadoch, keď skutočné uloženie káblov nie je známe.		

Požiadavky na atribúty úlohy CS-B, ktorá v požiarnej PSA preskúma podporné ovládacie obvody a ich poruchy, sa uvádzajú v tabuľke 7.10.3.3.

Tabuľka 7.10.3.3 Požiadavky na atribúty CS-B

CS-B	Katégorie I	Katégorie II	Katégorie III
CS-B1	Preveriť existujúce analýzy nadprúdových ochrán, a identifikovať akékoľvek dodatočné ovládacie obvody a káble, ktorých porucha spôsobená neadekvátnou alebo neanalyzovanou nadprúdovou ochranou by mohla ovplyvniť pohotovosť elektrického napájania.	Analyzovať nadprúdové ochrany pre všetky elektrické rozvádzače uvažované v modeli požiarnej PSA, a identifikovať akékoľvek dodatočné ovládacie obvody a káble, ktorých porucha spôsobená neadekvátnou alebo neanalyzovanou nadprúdovou ochranou by mohla ovplyvniť pohotovosť elektrického napájania.	

Požiadavky na atribúty úlohy CS-C, ktorá v požiarnej PSA zdokumentuje proces výberu a umiestnenia káblov, sa uvádzajú v tabuľke 7.10.3.4.

Tabuľka 7.10.3.4 Požiadavky na atribúty CS-C

CS-C	Katégorie I	Katégorie II	Katégorie III
CS-C1	Zdokumentovať výber a umiestnenia káblových trás tak, aby bola možná kontrola a aktualizácia požiarnej PSA a aby bol možný vývoj PSA aplikácií.		
CS-C2	Zdokumentovať výsledky výberu a umiestnenia káblových trás tak, aby bola možná kontrola a aktualizácia požiarnej PSA a aby bol možný vývoj PSA aplikácií.		
CS-C3	V prípade použitia CS-A11, je potrebné zdokumentovať predpokladané umiestnenie káblov a ich zdôvodnenie tak, aby bola možná kontrola a aktualizácia požiarnej PSA a aby bol možný vývoj PSA aplikácií.		
CS-C4	Zdokumentovať kontrolu analýzy nadprúdových ochrán elektrických rozvádzačov tak, aby bola možná kontrola a aktualizácia požiarnej PSA a aby bol možný vývoj PSA aplikácií.		

7.10.4 Kvalitatívne triedenie

Cieľom kvalitatívneho triedenia je vylúčiť z ďalšej analýzy tie káblové úseky, ktoré majú zanedbateľný vplyv na riziko.

Hlavné úlohy pre kvalitatívne triedenie sa uvádzajú v tabuľke 7.10.4.1.

Tabuľka 7.10.4.1 Hlavné úlohy pre kvalitatívne triedenie (QLS)

Kód	Úloha
QLS-A	Požiarly PSA má identifikovať tie požiarly úseky bloku, ktoré sa dajú vylúčiť z ďalšej analýzy bez kvantitatívnych analýz.

Kód	Úloha
QLS-B	Požiarne PSA má zdokumentovať výsledky analýzy kvalitatívneho triedenia tak, aby bola možná kontrola a aktualizácia požiarnej PSA a aby bol možný vývoj PSA aplikácií.

Požiadavky na atribúty úlohy QLS-A, ktorá v požiarnej PSA identifikuje požiarne úseky bloku, ktoré sa dajú vylúčiť z ďalšej analýzy bez kvantitatívnych analýz, sa uvádzajú v tabuľke 7.10.4.2.

Tabuľka 7.10.4.2 Požiadavky na atribúty QLS-A

QLS-A	Katégoria I	Katégoria II	Katégoria III
QLS-A1	Ponechať pre kvantitatívnu analýzu tie požiarne úseky, ktoré obsahujú zariadenia alebo káble požadované na zabezpečenie prevádzky zariadení, alebo ktorých porucha vyvolá falošný zásah akéhokoľvek zariadenia, systému, funkcie, alebo má vplyv na zásah operátora.		
QLS-A2	Ponechať pre kvantitatívnu analýzu tie požiarne úseky, v ktorých požadovanou reakciou na požiar je manuálne alebo automatické odstavenie bloku alebo riadená odstávka na základe limitov a podmienok prevádzky. A ak je stanovený časový limit pre požadovanú odstávku podľa limitov a podmienok prevádzky, potom je potrebné určiť pravidlá pre aplikovateľnú dobu. Poznámka QLS-A2-1: Požiarne PSA môže vytriediť požiarne úseky, ak doba, ktorá je k dispozícii pred požadovanou odstávkou vplyvom plynutia limitov a podmienok, je dlhá.		
QLS-A3	Použiť kritériá triedenia pre každý požiarne úsek definovaný v analýze delenia bloku.		
QLS-A4	V prípade použitia dodatočných kvalitatívnych kritérií triedenia je potrebné tieto kritériá definovať a preukázať, že príspevok vylúčených požiarne úsekov k riziku požiaru je zanedbateľný, a že sú v súlade s požiadavkami QLS-A1, QLS-A2 a QLS-A3.		

Požiadavky na atribúty úlohy QLS-B, ktorá v požiarnej PSA zdokumentuje výsledky kvalitatívneho triedenia, sa uvádzajú v tabuľke 7.10.4.3.

Tabuľka 7.10.4.3 Požiadavky na atribúty QLS-B

QLS-B	Katégoria I	Katégoria II	Katégoria III
QLS-B1	Zdokumentovať použité kvalitatívne kritériá triedenia.		
QLS-B2	Zdokumentovať každý vylúčený požiarne úsek alebo ponechaný pre kvantitatívnu analýzu tak, aby bola možná kontrola a aktualizácia požiarnej PSA a aby bol možný vývoj PSA aplikácií.		
QLS-B3	Zdokumentovať pravidlá pre vylúčenie požiarne úsekov tak, aby bola možná kontrola a aktualizácia požiarnej PSA a aby bol možný vývoj PSA aplikácií.		

7.10.5 Odozva bloku na požiar

Cieľom je identifikovať iniciačné udalosti, ktoré môžu byť vyvolané požiarom, zostaviť modely havarijných reťazcov a určiť vplyvy požiaru na poruchy prvkov a spoľahlivosť ľudského činiteľa.

Hlavné úlohy modelovania odozvy bloku na požiar sa uvádzajú v tabuľke 7.10.5.1.

Tabuľka 7.10.5.1 Hlavné úlohy modelovania odozvy bloku (PRM)

Kód	Úloha
PRM-A	Požiarne PSA má modelovať odozvu bloku na požiar.

Kód	Úloha
PRM-B	Model odozvy bloku požiarnej PSA má zahrňovať iniciačné udalosti vyvolané požiarom, poruchy zariadení vyvolané požiarom a náhodné poruchy, ľudské chyby špecifické pre požiar v súvislosti s bezpečným odstavením, havarijným priebehom udalostí (napr. typy porúch ochrannnej obálky) a podporné pravdepodobnostné dáta (vrátane neurčitosti) aj so zohľadnením požiadaviek pre PSA vnútorných udalostí.
PRM-C	Model odozvy bloku požiarnej PSA má byť rozšírený o príspevky od falošných zásahov.
PRM-D	Požiarne PSA má zdokumentovať model odozvy bloku tak, aby bola možná kontrola a aktualizácia požiarnej PSA a aby bol možný vývoj PSA aplikácií.

Požiadavky na atribúty úlohy PRM-A, ktorá v požiarnej PSA modeluje odozvu bloku na požiar, sa uvádzajú v tabuľke 7.10.5.2.

Tabuľka 7.10.5.2 Požiadavky na atribúty PRM-A

PRM-A	Katégoria I	Katégoria II	Katégoria III
PRM-A1	Zostaviť model odozvy bloku požiarnej PSA tak, aby bolo možné počítat' podmienené pravdepodobnosti poškodenia AZ vyvolané požiarom (CCDP) a podmienené pravdepodobnosti skorých veľkých únikov vyvolaných požiarom (CLERP) pre rôzne scenáre požiarov.		
PRM-A2	Zostaviť model odozvy bloku požiarnej PSA tak, aby bolo možné počítat' frekvencie poškodenia AZ vyvolané požiarom (CDF) a frekvencie skorých veľkých únikov vyvolaných požiarom (LERF), keď sú frekvencie vzniku požiarov známe.		
PRM-A3	Zostaviť model odozvy bloku požiarnej PSA tak, aby bolo možné určiť významné príspevky k riziku vplyvom požiaru.		
PRM-A4	Zostaviť model odozvy bloku požiarnej PSA tak, aby bolo možné určiť vplyvy neurčitosti.		
PRM-A5	Zostaviť model odozvy bloku požiarnej PSA v súlade s rozsahom a umiestnením zariadení a káblov.		
PRM-A6	Zostaviť model odozvy bloku požiarnej PSA tak, aby úroveň detailnosti modelovania bola v súlade s požiadavkami QLS (kvalitatívne triedenie) a QNS (kvantitatívne triedenie).		

Požiadavky na atribúty úlohy PRM-B, ktorá do modelu požiarnej PSA zahrňuje iniciačné udalosti vyvolané požiarom, poruchy zariadení vyvolané požiarom a náhodné poruchy, ľudské chyby špecifické pre požiar a podporné pravdepodobnostné dáta, sa uvádzajú v tabuľke 7.10.5.3.

Tabuľka 7.10.5.3 Požiadavky na atribúty PRM-B

PRM-B	Katégoria I	Katégoria II	Katégoria III
PRM-B1	Použiť iniciačné udalosti a havarijné reťazce PSA vnútorných udalostí pre CDF a LERF ako základ pre vývoj havarijných reťazcov požiarnej PSA. Poznámka PRM-B1-1: Keď neboli spracované potrebné analýzy, potom požiarne PSA má dodatočne preukázať, že celý model spĺňa aplikovateľné požiadavky z PSA vnútorných udalostí.		
PRM-B2	Identifikovať nové iniciačné udalosti, ktoré vyplývajú z ES (výber zariadení) a CS (výber káblov a káblových trás) a neboli zahrnuté v PSA vnútorných udalostí. Tieto iniciačné udalosti, vrátane falošných zásahov, môžu byť dôsledkom požiaru.		
PRM-B3	Modelovať všetky nové iniciačné udalosti identifikované v PRM-B2 v súlade s IE-A, IE-B a IE-C. Tvrdenia o nepoužiteľnosti akejkoľvek požiadavky je potrebné zdôvodniť.		

PRM-B	Katégória I	Katégória II	Katégória III
	Poznámka PRM-B3-1: Pre modelovanie iniciačných udalostí sú potrebné podporné analýzy požiarneho scenára, takže bude potrebné zahrnúť všetky poruchy zariadení a káblov vyvolané požiarom tak, ako sú definované v CS (výber káblov a káblových trás), CF (analýza porúch ovládacích obvodov) a FSS (výber a analýza požiarneho scenára). Po vykonaní tejto úlohy bude PRM (modelovanie odozvy bloku) obsahovať všetky iniciačné udalosti potrebné na kvantifikáciu rizika požiaru.		
PRM-B4	Preveriť modely havarijných reťazcov pre iniciačné udalosti vyvolané požiarom, ktoré sú zahrnuté v modeli PSA vnútorných udalostí, a: a) identifikovať existujúce havarijné reťazce, ktoré budú vyžadovať modifikácie na základe špecifických predpisov na odozvu bloku na požiar v súlade s AS-A a AS-B; b) identifikovať nové havarijné reťazce, ktoré môžu vzniknúť v dôsledku požiaru a neboli zahrnuté v PSA vnútorných udalostí v súlade s AS-A a AS-B.		
PRM-B5	Modelovať havarijné reťazce pre všetky nové iniciačné udalosti identifikované v PRM-B2 a všetky havarijné reťazce identifikované v PRM-B4, ktoré odzrkadľujú možnú odozvu bloku na iniciačné udalosti vyvolané požiarom v súlade s AS-A a AS-B. Pri aplikovaní AS-A5 je potrebné zahrnúť špecifické predpisy na odozvu bloku na požiar. Tvrdenia o nepoužiteľnosti akejkoľvek požiadavky je potrebné zdôvodniť.		
PRM-B6	Identifikovať prípady, keď na podporu požiarnej PSA sú potrebné nové alebo modifikované kritériá úspešnosti v súlade s SC-A a SC-B.		
PRM-B7	Pre prípady identifikované v PRM-B6 je potrebné zostaviť model havarijných reťazcov s použitím kritérií úspešnosti, ktoré sú definované v súlade s SC-A a SC-B. Tvrdenia o nepoužiteľnosti akejkoľvek požiadavky je potrebné zdôvodniť.		
PRM-B8	Pre prípady, keď sú potrebné modely nových systémov alebo existujúce modely treba modifikovať z dôvodu zahrnutia požiarom vyvolaných porúch zariadení, alebo špecifických požiarneho zásahov operátora a falošných zásahov, je potrebné vykonať analýzu systémov v súlade s SY-A a SY-B. Tvrdenia o nepoužiteľnosti akejkoľvek požiadavky je potrebné zdôvodniť.		
PRM-B9	Modifikovať model požiarnej PSA tak, že systémy a zariadenia uvažované v PSA vnútorných udalostí, ale nevyselektované v ES (výber zariadení), budú poškodené najhorším možným spôsobom.		
PRM-B10	Modelovať všetky zásahy a vplyvy operátora v súlade s HRA (analýza spoľahlivosti ľudského činiteľa).		
PRM-B11	Identifikovať všetky vstupné údaje pre PRM (modelovanie odozvy bloku) požiarnej PSA, ktoré v súvislosti s požiarom vyžadujú opätovné analýzy, alebo ktoré neboli zahrnuté v PSA vnútorných udalostí.		
PRM-B12	Pre prvky identifikované v PRM-B11 je potrebné vykonať analýzu dát v súlade s DA-A, DA-B, DA-C a DA-D, pritom treba uvažovať náhodné udalosti, rovnako aj požiarom vyvolané udalosti. Tvrdenia o nepoužiteľnosti akejkoľvek požiadavky je potrebné zdôvodniť. Poznámka PRM-B12-1: Táto požiadavka sa neaplikuje na dáta z FSS (výber a analýza požiarneho scenára), IGN (analýza frekvencií vznietenia) a CF (analýza porúch ovládacích obvodov). Poznámka PRM-B12-2: Pri plnení tejto požiadavky sa očakáva, že pre isté požiarne úseky budú poniektoré pravdepodobnosti rovné 1.		
PRM-B13	Identifikovať nové priebehy havárií po poškodení AZ, ktoré sú aplikovateľné v požiarnej PSA, a ktoré neboli uvažované pri odhade LERF v PSA vnútorných udalostí.		
PRM-B14	Na určenie LERF vyvolaných požiarom treba všetky priebehy havárií po poškodení AZ, ktoré boli identifikované v PRM-B13, modelovať v súlade s LE-A, LE-B, LE-C a LE-D so zohľadnením požiarneho scenára. Tvrdenia o nepoužiteľnosti akejkoľvek požiadavky je potrebné zdôvodniť.		

Požiadavky na atribúty úlohy PRM-C, ktorá model požiarnej PSA rozšíri o príspevky od falošných zásahov, sa uvádzajú v tabuľke 7.10.5.4.

Tabuľka 7.10.5.4 Požiadavky na atribúty PRM-C

PRM-C	Kategória I	Kategória II	Kategória III
PRM-C1	Žiadna požiadavka.	Použiť systematický prístup pre doplnenie nových iniciátorov, primárnych udalostí, havarijných reťazcov, ktoré sú výsledkom uvažovania kombinácií falošných prevádzok a nie sú uvažované v ES-A4, ES-A5, ES-B2, ES-B4 a ES-C2.	
	Poznámka PRM-C1-1: Príkladom nového iniciátora pre PWR by mohla byť udalosť riadenia bóru, ktorá ešte nebola modelovaná, nakoľko je potrebný výskyt troch falošných zásahov. Nové primárne udalosti môžu byť pridané vtedy, keď v reťazci s významným príspevkom k riziku neboli zahrnuté falošné zásahy (vplyvom obmedzení v ES-B2), ale rovnaký reťazec sa môže vyskytnúť pri uvažovaní dodatočných falošných zásahov.		

Požiadavky na atribúty úlohy PRM-D, ktorá v požiarnej PSA zdokumentuje model odozvy bloku, sa uvádzajú v tabuľke 7.10.5.5.

Tabuľka 7.10.5.5 Požiadavky na atribúty PRM-D

PRM-D	Kategória I	Kategória II	Kategória III
PRM-D1	Zdokumentovať model požiarnej PSA v súlade s IE-D, AS-C, SC-C, SY-C a DA-E. Tvrdenia o nepoužiteľnosti akejkoľvek požiadavky je potrebné zdôvodniť.		

7.10.6 Výber a analýza požiarneho scenára

Cieľom je:

- výber požiarneho scenára pre každý nevytriedený požiarne úsek;
- popis požiarneho scenára;
- výpočet príspevku každého požiarneho scenára k riziku, vrátane analýzy podmienok šírenia sa požiaru v požiarne úseku a možnosti detekcie a potlačenia požiaru;
- identifikácia možnosti šírenia sa požiaru medzi požiarne úsekmi.

Hlavné úlohy analýzy požiarneho scenára sa uvádzajú v tabuľke 7.10.6.1.

Tabuľka 7.10.6.1 Hlavné úlohy analýzy požiarneho scenára (FSS)

Kód	Úloha
FSS-A	Požiarne PSA má pre každý požiarne úsek, ktorý nebol vylúčený, vytvoriť požiarne scenáre, ktoré reprezentujú kombinácie zdroja vznietenia a súboru poškodených prvkov. Na základe toho je vykonané hodnotenie príspevku požiarneho úseku k riziku (CDF a LERF).
FSS-B	Požiarne PSA má zahrňovať analýzu potenciálnych požiarneho scenárov, ktoré vedú k opusteniu blokovej dozorne.
FSS-C	Požiarne PSA má charakterizovať faktory, ktoré budú mať vplyv na trvanie a rozsah poškodenia požiarom pre každý požiarne scenár vytvorený v FSS-A.
FSS-D	Požiarne PSA má kvantifikovať pravdepodobnosť následkov každého požiarneho scenára, ktorý bol vytvorený v FSS-A.

Kód	Úloha
FSS-E	Dáta použité pri modelovaní požiaru majú byť stanovené na základe relevantných generických a špecifických informácií. V prípade možnosti majú byť generické a špecifické záznamy integrované pomocou prijateľných metód na získanie špecifických parametrov bloku. Každý parameter má mať charakterizovanú svoju neurčitosť.
FSS-F	Požiarňa PSA má analyzovať relevantné scenáre rizika s potenciálnymi poruchami vyvolanými požiarom.
FSS-G	Požiarňa PSA má hodnotiť príspevky k riziku požiarneho scenára s viacerými požiarňami úsekmi.
FSS-H	Požiarňa PSA má zdokumentovať výsledky analýzy požiarneho scenára, vrátane podporných informácií pre výber scenárov, základné predpoklady, popis scenárov a závery analýzy tak, aby bola možná kontrola a aktualizácia požiarnej PSA a aby bol možný vývoj PSA aplikácií.

Požiadavky na atribúty úlohy FSS-A, ktorá v požiarnej PSA vytvorí požiarne scenáre pre každý požiarňu úsek, ktorý nebol vylúčený, sa uvádzajú v tabuľke 7.10.6.2.

Tabuľka 7.10.6.2 Požiadavky na atribúty FSS-A

FSS-A	Katégoria I	Katégoria II	Katégoria III
FSS-A1	Identifikovať všetky stále a prechodné zdroje vznietenia relevantné z pohľadu rizika v každom nevylúčenom požiarňom úseku. Poznámka FSS-A1-1: Zdroj vznietenia relevantný z pohľadu rizika môže vytvoriť podmienky vyvolané požiarom (napr. šírením), ktoré môžu zapríčiniť poruchu aspoň jedného prvku alebo kábla zahrnutého v požiarnej PSA.		
FSS-A2	Zoskupiť všetky poškodené prvky v každom nevylúčenom požiarňom úseku do jedného alebo viacerých súborov poškodených prvkov a pre každý súbor špecifikovať poruchy prvkov alebo káblov vrátane typov porúch. Poznámka FSS-A2-1: Požiadavky FSS-A2, FSS-A3 a FSS-A4 sú úzko prepojené. Účelom FSS-A2 je zabezpečiť, aby boli identifikované a do súborov zoskupené všetky poškodené prvky, ktoré sa nachádzajú v každom požiarňom úseku bloku. Každý súbor bude hodnotený na základe jedného kritéria poškodenia. Každý požiarňu scenár vedie k poruche jedného alebo viacerých súborov prvkov.		
FSS-A3	Keď neboli stanovené skutočné trasy káblov (pozri požiadavky CS-A10 a CS-A11), potom je potrebné pre takéto káble predpokladať, že sa porušia v každom požiarňom scenári, ktorý poškodí trasy káblov, v ktorých by sa mohli nachádzať.		
FSS-A4	Identifikovať jeden alebo kombinácie viacerých súborov poškodených prvkov pre každý nevylúčený požiarňu úsek tak, aby bol charakterizovaný vierohodný rozsah vplyvov na systémy a funkcie. Poznámka FSS-A4: Účelom požiadavky FSS-A4 je zabezpečiť, aby boli vhodne identifikované požiarne scenáre a aby vhodne charakterizovali vplyvy na blok v prípade každého požiarneho úseku. Požiadavkou FSS-A4 je každý vybraný požiarňu scenár spojený s jedným alebo niekoľkými súbormi poškodených prvkov tak, ako je to definované v požiadavkách FSS-A2 a FSS-A3 (t.j. každý požiarňu scenár vedie k strate aspoň jedného prvku).		

FSS-A	Kategória I	Kategória II	Kategória III
FSS-A5	Pre každý nevyhlúčený požiarny úsek je potrebné vybrať jeden alebo viac požiarnych scenárov, ktoré sú charakterizované kombináciou zdroja vznietenia (alebo skupiny zdrojov vznietenia) a súboru poškodených prvkov (alebo skupiny súborov) tak, aby sa na ich základe určil príspevok každého nevyhlúčeného požiarného úseku k celkovému riziku.		Pre každý nevyhlúčený požiarny úsek je potrebné vybrať jeden alebo viac požiarnych scenárov, ktoré sú charakterizované kombináciou zdroja vznietenia (alebo skupiny zdrojov vznietenia) a súboru poškodených prvkov (alebo skupiny súborov) tak, aby sa na ich základe určil príspevok každého nevyhlúčeného požiarného úseku k celkovému riziku a zároveň, aby príspevky k riziku mohli byť vzťahované na špecifické zdroje a miesta vznietenia v požiarnom úseku.
	<p>Poznámka FSS-A5-1: Očakáva sa, že počet jednotlivých požiarnych scenárov a úroveň podrobnosti zahrnutá v analýze každého scenára bude zodpovedať kategórii a relatívnej dôležitosti rizika požiaru daného požiarného úseku. Požiarné úseky s malým príspevkom k riziku môžu byť analyzované na základe konzervatívnej analýzy jediného medzného požiarného scenára. Dôležité požiarné úseky budú detailne analyzované pomocou viacerých špecifických požiarnych scenárov. Dominantné požiarné úseky majú byť podrobne kvantifikované (pozri FSS-C) pomocou jedného alebo niekoľkých požiarnych scenárov, ktoré zahrňujú všetky špecifické zdroje vznietenia a špecifické súbory poškodených prvkov.</p> <p>Poznámka FSS-A5-2: V požiarnej PSA môžu byť viacnásobné zdroje vznietenia analyzované použitím jedného požiarného scenára (napr. niekoľko podobných elektrických panelov môže byť zoskupených a analyzovaných jedným požiarnym scenárom) tak, že predpokladaná frekvencia vzniku požiaru a charakteristiky požiaru zahrňujú celkový príspevok všetkých zdrojov vznietenia požiarného scenára.</p>		
FSS-A6	Pri analýze požiarov blokovej dozorne je potrebné vybrať aspoň jeden scenár s požiarom v hlavnom riadiacom paneli, ktorý poškodí viac ako jednu funkciu zahrnutú v modeli požiarnej PSA.		Vybrať požiarné scenáre v hlavnom riadiacom paneli pre prípad šírenia sa požiaru, pritom treba zohľadniť jeho trvanie a stratu viac ako jednej funkcie zahrnutej v modeli požiarnej PSA.
	Poznámka FSS-A6-1: Požiare, ktoré ovplyvňujú hlavný riadiaci panel, môžu ale nemusia viesť k vyradeniu blokovej dozorne.		

Požiadavky na atribúty úlohy FSS-B, ktorá v požiarnej PSA zahrňuje analýzu potenciálnych požiarnych scenárov, ktoré vedú k opusteniu blokovej dozorne, sa uvádzajú v tabuľke 7.10.6.3.

Tabuľka 7.10.6.3 Požiadavky na atribúty FSS-B

FSS-B	Kategória I	Kategória II	Kategória III
FSS-B1	Definovať podmienky, ktoré predpokladajú opustenie blokovej dozorne a popísať možnosti zásahov mimo blokovej dozorne.		

FSS-B	Katégorie I	Katégorie II	Katégorie III
	Poznámka FSS-B1-1: V predpokladoch má byť zahrnuté vyradenie blokovej dozorne z prevádzky, jej opustenie personálom (napr. vyvinuté teplo alebo dym môžu zabrániť ľudským zásahom), straty ovládania dôležitých zariadení a straty indikácie.		
FSS-B2	Vybrať jeden alebo viac požiarnych scenárov, ktoré pozostávajú zo zdroja vznietenia (alebo skupiny zdrojov vznietenia) a vedú k opusteniu blokovej dozorne alebo vyžadujú zásahy z núdzovej dozorne alebo z miesta tak, aby sa na ich základe určil príspevok požiaru v blokovej dozorni k celkovému riziku.		Vybrať jeden alebo viac požiarnych scenárov, ktoré pozostávajú zo zdroja vznietenia (alebo skupiny zdrojov vznietenia) a vedú k opusteniu blokovej dozorne alebo vyžadujú zásahy z núdzovej dozorne alebo z miesta tak, aby sa na ich základe určil príspevok požiaru v blokovej dozorni k celkovému riziku a zároveň, aby príspevky k riziku mohli byť vzťahované na špecifické zdroje a miesta vznietenia v blokovej dozorni.
	Poznámka FSS-B2-1: Opustenie blokovej dozorne a zásahy operátora z núdzovej dozorne sa netýkajú všetkých požiarnych úsekov. Účelom FSS-B2 je požadovať vývoj aj takých scenárov, kde predpisy bloku zahrňujú alternatívne zásahy operátora na odstavenie bloku.		

Požiadavky na atribúty úlohy FSS-C, ktorá v požiarnej PSA charakterizuje faktory s vplyvom na trvanie a rozsah poškodenia požiarom pre každý požiarny scenár, sa uvádzajú v tabuľke 7.10.6.4.

Tabuľka 7.10.6.4 Požiadavky na atribúty FSS-C

FSS-C	Katégorie I	Katégorie II	Katégorie III
FSS-C1	Pre každý vybraný požiarny scenár je potrebné určiť charakteristiky zdroja vznietenia, ako sú intenzita a trvanie potenciálnych požiarov.	Pre každý vybraný požiarny scenár je potrebné určiť charakteristiky zdroja vznietenia použitím dvojbodového modelu intenzity požiaru, pritom treba zahrnúť málo pravdepodobné požiarne udalosti, ktoré v súvislosti s intenzitou a trvaním požiaru sú potenciálnym prispievateľom k riziku.	Pre každý vybraný požiarny scenár je potrebné určiť charakteristiky zdroja vznietenia, ktoré odzrkadľujú rozsah intenzít a trvaní požiarov, pritom treba zahrnúť málo pravdepodobné požiarne udalosti s potenciálnym príspevkom k riziku.

FSS-C	Kategória I	Kategória II	Kategória III
	<p>Poznámka FSS-C1-1: Zdroj vznietenia je charakterizovaný takými parametrami, ako je intenzita (napr. intenzita uvoľňovania tepla), typ (napr. požiar olejovej nádrže, elektrický požiar), miesto (napr. blízko steny alebo stropu, ktorý by mohol ovplyvniť správanie sa zdroja vznietenia), trvanie a prechodový profil.</p> <p>Poznámka FSS-C1-2: Na zjednodušenie charakteristiky požiaru slúži dvojbodový model intenzity požiaru. V tomto modeli je spektrum intenzít požiaru, ktorý by mohol vzniknúť z daného zdroja, reprezentovaný dvomi súbormi hodnôt. Napr. jedna hodnota intenzity predstavuje odhad medznej intenzity daného zdroja vznietenia a druhá očakávanú intenzitu zahrňujúcu samotný zdroj vznietenia. Druhým variantom je určenie minimálnej intenzity požiaru, ktorá môže vyvolať šírenie požiaru a poškodiť aspoň jeden prvok. Riziko je kvantifikované na základe toho, že časť požiaru dosiahne túto minimálnu hranicu. Poškodenie požiarom môže byť charakterizované pomocou dvojbodového modelu intenzity požiaru, ktorý predstavuje väčšie požiare ako požiare s minimálnou intenzitou. Kategória II požaduje minimálne prístup tohto druhého variantu. Analýza má preskúmať limity poškodenia spojené s požiarom scenárom a potom použiť dvojbodový model intenzity požiaru na charakteristiku poškodenia požiarom.</p>		
FSS-C2	<p>Charakterizovať intenzitu pre zdroj vznietenia tak, že iniciovaný požiar má maximálnu intenzitu (napr. intenzita uvoľňovania tepla).</p>	<p>Pre tie požiarne scenáre, ktoré predstavujú dôležité príspevky k požiarom riziku, je potrebné charakterizovať intenzitu pre zdroj vznietenia použitím vhodného časovo závislého narastania intenzity uvoľňovania tepla.</p>	<p>Poznámka FSS-C2-1: Cieľom kategórie I je uvažovať celý rozsah zdrojov vznietenia na základe aplikácie konzervatívnych predpokladov týkajúcich sa požiaru. V kategóriách II a III je tento prístup prijateľný pre tie zdroje vznietenia, ktoré nemajú významný príspevok k riziku. Avšak zdroje vznietenia, ktoré majú významný príspevok k riziku, majú byť detailne analyzované s použitím realistických predpokladov požiaru, ktoré sú k dispozícii a sú prijateľné pre zdroj vznietenia.</p>
FSS-C3	<p>Keď je v analýze zahrnutý pokles intenzity požiaru pre zdroj vznietenia, potom ho treba overiť.</p>	<p>Overiť dobu do maximálnej intenzity uvoľňovania tepla a pokles intenzity požiaru.</p>	<p>Poznámka FSS-C3-1: Cieľom kategórie I je umožniť uvažovanie poklesu intenzity požiaru napr. vplyvom vyčerpania prístupných horľavých látok (vrátane možnosti šírenia sa požiaru do ďalších miestností). V kategóriách II a III sa očakáva realistickejší odhad vplyvu požiaru vrátane poklesu intenzity požiaru so zahrnutím potenciálneho šírenia sa požiaru do ďalších požiarom úsekov.</p>

FSS-C	Kategória I	Kategória II	Kategória III
FSS-C4	Keď je v analýze použitý faktor závažnosti, potom treba zabezpečiť aby: a) zostal nezávislý od iných kvantifikačných faktorov; b) odzrkadľoval súbor požiarnych udalostí použitý pri odhade frekvencie požiaru; c) bol poskytnutý technický podklad pre jeho určenie.	Keď je v analýze použitý faktor závažnosti, potom treba zabezpečiť aby: a) zostal nezávislý od iných kvantifikačných faktorov; b) odzrkadľoval súbor požiarnych udalostí použitý pri odhade frekvencie požiaru, c) odzrkadľoval podmienky a predpoklady špecifických požiarnych scenárov v analýze; d) bol poskytnutý technický podklad pre jeho určenie.	Keď je v analýze použitý faktor závažnosti, potom treba určiť súvislosť medzi ním a charakteristikami požiaru predpokladanými v analýze a zabezpečiť aby: a) zostal nezávislý od iných kvantifikačných faktorov; b) odzrkadľoval súbor požiarnych udalostí použitý pri odhade frekvencie požiaru, c) odzrkadľoval podmienky a predpoklady špecifických požiarnych scenárov v analýze; d) bol poskytnutý technický podklad pre jeho určenie.
	Poznámka FSS-C4-1: Pojem „podmienky a predpoklady špecifických požiarnych scenárov v analýzach“ sa týka tých charakteristík požiarneho scenára, ktoré ovplyvnia poškodenie prvkov požiarom. Účelom FSS-C4 pre kategórie II a III je, že takéto faktory by mali byť presne zohľadnené v kvantifikácii faktora závažnosti. Účelom kategórie I je umožniť aplikáciu generických faktorov závažnosti, aby obecnjšie odzrkadľovali požiarne udalosti, ktoré prispievajú k frekvencii vznietenia, ale bez presného uvažovania špecifických faktorov.		
FSS-C5	Potvrdiť, že kritériá poškodenia použité v požiarnej PSA sú reprezentatívne pre poškodené prvky v spojitosti s každým požiarnym scenárom.		
FSS-C6	Predpokladať, že poškodenie prvku sa vyskytne vtedy, keď teplotné zaťaženie prekročí medzu poškodenia.	Podmienky poškodenia je nutné analyzovať na základe teplotného zaťaženia.	
FSS-C7	Pre viacnásobné trasy na potlačenie požiaru treba vyhodnotiť závislosti medzi trasami vrátane závislosti spojených s obnovením porušeného systému na potlačenie požiaru, ak je takéto obnovenie možné.		
FSS-C8	Keď sú v analýze zohľadnené obaly káblových kanálov, potom treba: a) určiť ich odolnosť voči požiaru; b) potvrdiť, že nebudú mechanicky alebo tepelne poškodené.		

Požiadavky na atribúty úlohy FSS-D, ktorá v požiarnej PSA kvantifikuje následky všetkých požiarnych scenárov, sa uvádzajú v tabuľke 7.10.6.5.

Tabuľka 7.10.6.5 Požiadavky na atribúty FSS-D

FSS-D	Kategória I	Kategória II	Kategória III
FSS-D1	Vybrať vhodné programy na modelovanie šírenia sa požiaru a poškodenia zariadení pre požiarne scenáre.		
FSS-D2	Použiť požiarne modely, ktoré majú dostatočnú spôsobilosť na modelovanie daných podmienok v rámci známych obmedzení.		

FSS-D	Kategória I	Kategória II	Kategória III
FSS-D3	V analýze každého požiarneho scenára je možné použiť konzervatívne predpoklady týkajúce sa pravdepodobnosti a rozsahu poškodenia požiarom.	Pre ľubovoľný požiarne úsek, ktorý predstavuje významný príspevok k požiarne riziku je potrebné vybrať a použiť také programy na modelovanie požiaru, aby analýza scenárov zabezpečila presné vyčíslenie príspevku požiarneho úseku k celkovému riziku.	Pre ľubovoľný požiarne úsek, ktorý predstavuje významný príspevok k požiarne riziku je potrebné vybrať a použiť také programy na modelovanie požiaru, aby analýza scenárov zabezpečila presné vyčíslenie príspevku požiarneho úseku k celkovému riziku a aby príspevky k riziku mohli byť vzťahované na špecifické zdroje a miesta vznietenia v požiarne úseku.
FSS-D4	Určiť vstupné hodnoty modelovania požiaru v súlade s analyzovanými požiarne scenármi.		
FSS-D5	Určiť štatistické modely v súlade s analyzovanými požiarne scenármi.	Určiť štatistické modely v súlade s analyzovanými požiarne scenármi a ak sú k dispozícii vhodné špecifické dáta, ktoré by mohli ovplyvniť kvantifikáciu jedného alebo viacerých významných príspevkov k riziku, potom je potrebné generické štatistické modely aktualizovať týmito špecifickými dátami.	
FSS-D6	Určiť empirické modely v súlade s analyzovanými požiarne scenármi.		
FSS-D7	Pre systémy detekcie a potlačenia požiaru je možné použiť generické hodnoty nepohotovosti systému za predpokladu, že systém je: a) inštalovaný a udržiavaný v súlade s aplikovateľnými programami a normami; b) počas prevádzky bloku je v prevádzkyschopnom stave.	Pre systémy detekcie a potlačenia požiaru je možné použiť generické hodnoty nepohotovosti systému za predpokladu, že systém: a) je inštalovaný a udržiavaný v súlade s aplikovateľnými programami a normami; b) je počas prevádzky bloku v prevádzkyschopnom stave; c) sa nedáva do stavu nepohotovosti počas prevádzky bloku.	Na kvantifikáciu celkovej nepohotovosti systémov detekcie a potlačenia požiaru je potrebné použiť špecifické informácie bloku, ak sú k dispozícii.
<p>Poznámka FSS-D7-1: Požiarna PSA aplikuje pravdepodobnosti nepotlačenia požiaru. To je pravdepodobnosť, že požiar nie je potlačený do poškodenia zariadenia alebo kábla. Preto hodnotenie pravdepodobnosti nepotlačenia požiaru zahŕňa hodnotenie účinnosti, diskutované v FSS-D8, ako aj celkové hodnotenie nepohotovosti systému. Účelom požiadavky FSS-D7 je požadovať špecifické údaje bloku pri hodnotení nepohotovosti systému so zvýšením kategórií.</p> <p>Poznámka FSS-D7-2: Cieľom kategórie II je dodatočne požadovať prehľad záznamov bloku k určeniu, či je generická nepohotovosť v súlade so skutočnou nepohotovosťou systému. Z údajov môže vyplývať, že systém je častejšie nepohotový než to naznačujú generické hodnoty.</p>			

FSS-D	Kategória I	Kategória II	Kategória III
FSS-D8	Zahrnúť hodnotenie účinnosti systémov detekcie a potlačenia požiaru v súlade s každým analyzovaným požiarom scenárom.		
	Poznámka FSS-D8-1: Účinnosť systému detekcie alebo potlačenia požiaru závisí od: a) projektu systému, ktorý vyhovuje aplikovateľným programom, normám a súčasnej technickej praxi požiarnej ochrany; b) doby, ktorá je k dispozícii na potlačenie požiaru pred poškodením prvku; c) špecifických charakteristík požiarneho úseku a požiarnych scenárov (napr. bariéry, ktoré by mohli ovplyvniť systémy detekcie a potlačenia požiaru); d) primeranosti inštalovaného systému danej vlastnosťou analyzovaného zdroja požiaru.		
FSS-D9	Žiadna požiadavka.	Vyhodnotiť možnosť poškodenia zariadenia dymom na kvalitatívnom základe a zahrnúť výsledky tohto hodnotenia do definície požiarnych scenárov.	
	Poznámka FSS-D9-1: Požiare, kde sa predpokladá poškodenie vo veľkom rozsahu (napr. poškodenie celého požiarneho úseku), zvyčajne vedú k potenciálnemu poškodeniu zariadení aj dymom.		
FSS-D10	Vykonať prehliadky bloku na potvrdenie, že zdroje požiarov a poškodené prvky, ktoré boli vybrané v FSS-A5, vhodne reprezentujú projektové podmienky pre tie požiarne úseky, ktoré predstavujú významné príspevky k požiarnej riziku.	Vykonať prehliadky bloku na potvrdenie, že zdroje požiarov a poškodené prvky, ktoré boli vybrané v FSS-A5 vhodne reprezentujú projektové podmienky bloku.	
FSS-D11	Vykonať prehliadky bloku na overenie, či boli všetky aspekty vybraných požiarnych scenárov, aj tie, ktoré nie sú pokryté požiadavkou FSS-D10, vhodne charakterizované pre každý analyzovaný požiarnej scenár.		
	Poznámka FSS-D11-1: Očakáva sa, že rozsah prehliadok bude v súlade s dôležitosťou požiarnych úsekov z hľadiska rizika. Napr. triedenie požiarnych úsekov predpokladá iba prítomnosť zdrojov vznietenia. V prípade podrobnej analýzy požiarneho scenára sa overujú ďalšie faktory, ako je umiestnenie poškodených prvkov vzhľadom k zdrojom vznietenia, blízkosť a usporiadanie sekundárnych horľavín, rozmiestnenie a účinnosť zariadení na detekciu a potlačenie požiaru, atď.		

Požiadavky na atribúty úlohy FSS-E, ktorá na základe relevantných generických a špecifických informácií stanoví dáta potrebné pre modelovanie požiaru, sa uvádzajú v tabuľke 7.10.6.6.

Tabuľka 7.10.6.6 Požiadavky na atribúty FSS-E

FSS-E	Kategória I	Kategória II	Kategória III
FSS-E1	Pre modelované parametre požiaru, ktoré nie sú pokryté požiadavkami FSS-C alebo FSS-D treba použiť špecifické parametre bloku, ak sú k dispozícii, alebo generické informácie modifikované podľa FSS-E2. Pre hodnotenie ostatných parametrov treba použiť generické informácie.		
FSS-E2	Keď nie sú k dispozícii špecifické ani generické dáta je potrebné použiť dáta, ktoré sú najviac podobné analyzovanému stavu. Alternatívne je možné použiť expertné odhady, pritom je potrebné zdokumentovať výber hodnôt daných parametrov.		

FSS-E	Katégoria I	Katégoria II	Katégoria III
FSS-E3	Pre parametre použité na modelovanie dôležitých požiarnych scenárov je potrebné určiť intervaly neurčitosti (napr. kvalitatívnym rozborom).	Pre parametre použité na modelovanie dôležitých požiarnych scenárov je potrebné určiť stredné hodnoty a ich pravdepodobnostné rozdelenie.	Pre parametre použité na modelovanie požiarnych scenárov je potrebné určiť stredné hodnoty a ich pravdepodobnostné rozdelenie.
FSS-E4	Určiť charakteristiku neurčitostí, ktoré sa týkajú prípadov, keď sú trasy káblov predpokladané podľa požiadaviek CS-A10 a CS-A11.		
	Poznámka FSS-E4-1: Neurčitosti sú spojené s prípadmi, kde sa predpokladá, že káblové trasy sú presne umiestnené z pohľadu zdroja vznietenia, charakteristik požiarnej odolnosti a ochrany káblov.		

Požiadavky na atribúty úlohy FSS-F, ktorá v požiarnej PSA analyzuje relevantné scenáre rizika s potenciálnymi poruchami vyvolanými požiarom, sa uvádzajú v tabuľke 7.10.6.7.

Tabuľka 7.10.6.7 Požiadavky na atribúty FSS-F

FSS-F	Katégoria I	Katégoria II	Katégoria III
FSS-F1	<p>Určiť, či nejaké miesta v požiarom úseku spĺňajú obidve tieto podmienky:</p> <p>a) nachádza sa tam nechránená oceľová konštrukcia;</p> <p>b) v danom mieste je veľmi nebezpečný zdroj požiaru.</p> <p>Keď sú takéto miesta identifikované, potom je potrebné vybrať jeden alebo viac požiarnych scenárov, ktoré by mohli poškodiť, vrátane zrútenia, nechránenú oceľovú konštrukciu v každom identifikovanom mieste.</p>		<p>Prehliadkami overiť požiaru odolnosť oceľových konštrukcií a určiť, či nejaké miesta v požiarom úseku spĺňajú obidve tieto podmienky:</p> <p>a) nachádza sa tam nechránená oceľová konštrukcia;</p> <p>b) v danom mieste je veľmi nebezpečný zdroj požiaru.</p> <p>Keď sú takéto miesta identifikované, potom je potrebné vybrať jeden alebo viac požiarnych scenárov, ktoré by mohli poškodiť, vrátane zrútenia, nechránenú oceľovú konštrukciu v každom identifikovanom mieste.</p>
	Poznámka FSS-D1-1: Požiarne scenár, ktorý vedie k poruche oceľovej konštrukcie, by mohol byť katastrofický v prípade strojovne. Analýzy však majú uvažovať aj scenáre, ktoré zahŕňajú všetky nebezpečné zdroje požiarov (napr. zásobné olejové nádrže, zásobné vodíkové nádrže a potrubia, transformátory plnené olejom, atď.).		
FSS-F2	Žiadna požiadavka.	Ak je v FSS-F1 vybraný jeden alebo viac scenárov, potom treba určiť a overiť kritériá pre zrútenie konštrukcie vplyvom požiaru.	
FSS-F3	Ak je v FSS-F1 vybraný jeden alebo viac scenárov, potom treba vykonať kvalitatívne hodnotenie rizika vybraných požiarnych scenárov vrátane zrútenia nechránenej konštrukcie.	Ak je v FSS-F1 vybraný jeden alebo viac scenárov, potom treba vykonať kvantitatívne hodnotenie rizika vybraných požiarnych scenárov v súlade s požiadavkami FQ (kvantifikácia požiarneho rizika) vrátane zrútenia nechránenej konštrukcie.	

Požiadavky na atribúty úlohy FSS-G, ktorá v požiarnej PSA hodnotí príspevky k riziku požiarnych scenárov s viacerými požiarными úsekmi, sa uvádzajú v tabuľke 7.10.6.8.

Tabuľka 7.10.6.8 Požiadavky na atribúty FSS-G

FSS-G	Katégoria I	Katégoria II	Katégoria III
FSS-G1	<p>Použiť všetky požiadavky v FSS-C pre modelovanie požiarov v jednotlivých požiarных úsekoch až po modelovanie požiarных scenárov s viacerými požiarными úsekmi.</p> <p>Poznámka FSS-G1-1: Pri aplikovaní požiadaviek FSS-C1 - FASS-C7 môžu byť okrem scenárov pre jednotlivé požiarne úseky identifikované javy spojené s rozšírením sa požiaru do viacerých požiarных úsekov, napr. modelovanie prúdenia horúceho plynu cez otvory a kanály z požiarneho úseku do okolitých požiarных úsekov.</p>		
FSS-G2	<p>Definovať triediace kritériá pre požiarne scenáre s viacerými požiarными úsekmi tak, aby mali vylúčené kombinácie malý príspevok k riziku.</p>		
FSS-G3	<p>Triediace kritériá definované v FSS-G2 je potrebné aplikovať pre všetky kombinácie požiarных úsekov bloku (ako je to definované v delení bloku na požiarne úseky) použitím systematickej metodológie. Následne je potrebné vybrať jeden alebo viac požiarных scenárov pre každú kombináciu požiarных úsekov, ktorá prešla triedením.</p>		
FSS-G4	<p>Keď sú v požiarnej PSA pasívne požiarne bariéry s hodnotením požiarnej odolnosti, potom treba:</p> <p>a) potvrdiť súlad s aplikovateľnými normami.</p>	<p>Keď sú v požiarnej PSA pasívne požiarne bariéry s hodnotením požiarnej odolnosti, potom treba:</p> <p>a) potvrdiť súlad s aplikovateľnými normami;</p> <p>b) vyhodnotiť účinnosť, spoľahlivosť a pohotovosť pasívnej požiarnej bariéry;</p> <p>c) vyhodnotiť potenciál pre poruchu vyvolanú požiarom alebo náhodnú poruchu pasívnej požiarnej bariéry.</p>	
	<p>Poznámka FSS-G5-1: Požiarne bariéry zahŕňujú steny, normálne zatvorené požiarne dvere, utesnenia prienikov a iné podobné prvky, ktoré nevyžadujú zásah (ručný alebo automatický) na vykonanie funkcie.</p>		
FSS-G5	<p>Pre každý scenár vybraný v FSS-G3, v ktorom sú požiarne úseky separované aktívnymi prvkami požiarных bariér, je potrebné kvalitatívne vyhodnotiť účinnosť, spoľahlivosť a pohotovosť aktívneho prvku požiarnej bariéry.</p>	<p>Pre každý scenár vybraný v FSS-G3, v ktorom sú požiarne úseky separované aktívnymi prvkami požiarных bariér, je potrebné kvantifikovať účinnosť, spoľahlivosť a pohotovosť aktívneho prvku požiarnej bariéry.</p>	
	<p>Poznámka FSS-G5-1: Aktívne prvky požiarных bariér zahŕňujú normálne otvorené požiarne dvere, klapky, vodné clony a iné prvky, ktoré vyžadujú určitý zásah (ručný alebo automatický) k tomu, aby prvok vykonal požadovanú funkciu.</p>		
FSS-G6	<p>Poskytnúť kvalitatívne hodnotenie dôležitosti vybraných požiarных scenárov s viacerými požiarными úsekmi z hľadiska rizika.</p>	<p>Kvantifikovať príspevok k celkovému riziku vybraných požiarных scenárov s viacerými požiarными úsekmi v súlade s požiadavkami FQ (kvantifikácia požiarneho rizika).</p>	

Požiadavky na atribúty úlohy FSS-H, ktorá v požiarnej PSA zdokumentuje výsledky analýzy požiarных scenárov, sa uvádzajú v tabuľke 7.10.6.9.

Tabuľka 7.10.6.9 Požiadavky na atribúty FSS-H

FSS-H	Katégoria I	Katégoria II	Katégoria III
FSS-H1	Pre každý analyzovaný požiarne scenár treba zdokumentovať: a) charakteristiky zdroja vznietenia; b) charakteristiky poškodených prvkov; c) použité faktory závažnosti; d) pravdepodobnosť nepotlačenia požiaru.		
FSS-H2	Zdokumentovať mechanizmy a limity poškodenia prvku použité v analýze.	Zdokumentovať mechanizmy a limity poškodenia prvku použité v analýze vrátane odvolávok na špecifické kritériá bloku aplikované v analýze.	
FSS-H3	Zdokumentovať použité nástroje na modelovanie požiaru.		
FSS-H4	Zdokumentovať vstupné hodnoty modelovania požiaru použité v analýze každého požiarneho scenára.		
FSS-H5	Zdokumentovať výsledky modelovania požiaru pre každý analyzovaný požiarne scenár tak, aby bola možná kontrola a aktualizácia požiarnej PSA a aby bol možný vývoj PSA aplikácií.	Zdokumentovať výsledky modelovania požiaru pre každý analyzovaný požiarne scenár vrátane hodnotenia neurčitosti parametrov (ak bolo vykonané) tak, aby bola možná kontrola a aktualizácia požiarnej PSA a aby bol možný vývoj PSA aplikácií.	Zdokumentovať výsledky modelovania požiaru pre každý analyzovaný požiarne scenár vrátane hodnotenia neurčitosti parametrov (ak bolo vykonané) tak, aby bola možná kontrola a aktualizácia požiarnej PSA a aby bol možný vývoj PSA aplikácií a popísať vplyv neurčitostí kľúčových vstupných parametrov z hľadiska hodnotenia rizika požiaru.
FSS-H6	Zdokumentovať štatistické modely použité v analýze.	Zdokumentovať: a) štatistické modely použité v analýze; b) použitý postup na aktualizácie generických štatistických modelov; c) špecifické dáta použité pri aktualizácii.	
FSS-H7	Zdokumentovať prijaté predpoklady týkajúce sa detekcie požiaru, automatického a ručného potlačenia požiaru.		
FSS-H8	Zdokumentovať metodológiu použitú na výber potenciálnych požiarne scenárov s viacerými požiarne úsekmi, výsledky analýzy požiarne scenárov vrátane použitých triediacich kritérií, výsledky procesu triedenia, identifikáciu dominantných požiarne scenárov s viacerými požiarne úsekmi, a kvantitatívne výsledky tak, aby bola možná kontrola a aktualizácia požiarnej PSA a aby bol možný vývoj PSA aplikácií.		
FSS-H9	Dokumentovať kľúčové zdroje neurčitosti pre FSS (výber a analýza požiarne scenárov).		
FSS-H10	Zdokumentovať proces prehliadok bloku a ich výsledky.		

7.10.7 Frekvencia vznietenia

Cieľom analýzy je určiť frekvencie vzniku požiaru v požiarne úsekoch a frekvencie požiarne scenárov.

Hlavné úlohy pre analýzu frekvencií vznietenia sa uvádzajú v tabuľke 7.10.7.1.

Tabuľka 7.10.7.1 Hlavné úlohy pre analýzu frekvencií vznietenia (IGN)

Kód	Úloha
IGN-A	Požiarne PSA má určiť frekvencie vzniku požiaru pre každý požiarne úsek, ktorý nebol kvalitatívne vylúčený.
IGN-B	Požiarne PSA má zdokumentovať odhad frekvencie požiaru tak, aby bola možná kontrola a aktualizácia požiarnej PSA a aby bol možný vývoj PSA aplikácií.

Požiadavky na atribúty úlohy ING-A, ktorá v požiarnej PSA určí frekvencie vzniku požiaru v požiarne úsekoch, sa uvádzajú v tabuľke 7.10.7.2.

Tabuľka 7.10.7.2 Požiadavky na atribúty IGN-A

IGN-A	Katégoria I	Katégoria II	Katégoria III
IGN-A1	<p>Na stanovenie frekvencií vznietenia je potrebné použiť, okrem požiadaviek IGN-A2 a IGN-A3 aj históriu prevádzky jadrových elektrární, ktorá zahŕňa elektrárne podobného typu. Nepoužiteľné dáta je potrebné overiť (napr. vplyvom zmien prevádzkových podmienok).</p> <p>Poznámka IGN-A1-1: Nejadrové priemyselné zdroje môžu byť použité pre výpočet frekvencií vznietenia ako doplnok k zdrojom z JE, keď je preukázaná vhodná úroveň aplikovateľnosti a presnosti. Ako minimum z nejadrových zdrojov sa má preukázať, že:</p> <ol style="list-style-type: none"> dáta sú aplikovateľné na špecifický zdroj vznietenia; dáta sú aplikovateľné na podmienky JE a analyzované požiarne scenáre; rozsah a úplnosť súboru dát je adekvátne na podporu štatistik; celkový štatistický základ a ekvivalentné roky prevádzkových skúseností reprezentované základným súborom dát môžu byť kvantifikované; vypočítané frekvencie požiarov sú ekvivalentné tým, ktoré sú odvodené zo skúseností; vypočítané frekvencie požiarov sú v súlade s inými aspektmi požiarnej PSA vrátane požiarnej závažnosti, detekcie a potlačenia požiaru pred poškodením zariadenia, vrátane analýz trvania požiaru a efektívnosti hasenia. <p>Základný súbor dát a všetky vykonané analýzy by mali byť prístupné pre kontroly a dozor zodpovedný pre povolenie a prijatie špecifických aplikácií požiarnej PSA.</p>		
IGN-A2	<p>Aplikovateľné dáta z nejadrových priemyselných zdrojov je možné použiť iba vtedy, keď neexistujú podrobné skúsenosti z jadrových zdrojov. Pritom je potrebné potvrdiť, že aplikovateľné dáta z jadrového priemyslu neexistujú, a že dostupné nejadrové priemyselné zdroje použité na stanovenie frekvencií vzniku požiaru boli preskúmané.</p>		
IGN-A3	<p>Keď nie sú k dispozícii dáta z jadrového a nejadrového priemyslu, je potrebné použiť inžiniersky odhad.</p>		
IGN-A4	<p>Žiadna požiadavka.</p>	<p>Preskúmať špecifické skúsenosti pre požiarne udalosti mimo rozsahu generických údajov, a ak existujú, potom je potrebné aktualizovať frekvencie požiarov vzhľadom na tieto špecifické skúsenosti.</p>	<p>Aktualizovať frekvencie požiarov vzhľadom na špecifické skúsenosti.</p>
	<p>Poznámka IGN-A4-1: Mimorozsahové skúsenosti zahŕňajú prípady, keď bolo na bloku viac požiarov daného typu než sa očakávalo podľa generických údajov, alebo keď bol na bloku taký typ požiaru s potenciálne relevantným rizikom, ktorý nie je v generickej databáze udalostí.</p>		
IGN-A5	<p>Vypočítať frekvencie vzniku požiarov na základe generických frekvencií alebo ich aktualizácie vzhľadom na špecifické frekvencie požiarov. Do výpočtu frekvencie požiaru treba zahrnúť pohotovosť bloku tak, že frekvencie sú vážené časťou doby, počas ktorej je blok na výkone.</p> <p>Poznámka IGN-A5-1: Analýzy sa týkajú časti roka, keď je prevádzka bloku na výkone.</p>		

IGN-A	Katégória I	Katégória II	Katégória III
IGN-A6	Pri kombinácii záznamov z generických a špecifických dát bloku je potrebné použiť Bayesovu metódu alebo ekvivalentný štatistický postup. Pred použitím generických informácií je nutné overiť výber každej informácie.		
IGN-A7	Na hodnotenie požiarneho úseku bloku alebo frekvencií vznietenia treba použiť rozšírenú metodológiu založenú na parametroch, u ktorých sa očakáva, že ovplyvnia pravdepodobnosť vznietenia.		
	Poznámka IGN-A7-1: Pojem „rozšírená metodológia“ naznačuje, že prístup vybraný pre pridelenie generických frekvencií požiarneho úseku má byť dôsledne aplikovaný na celom bloku.		
IGN-A8	Priradiť frekvenciu vznietenia väčšiu ako nula každému požiarneho úseku.		Priradiť frekvenciu vznietenia väčšiu ako nula a relevantný zdroj vznietenia z pohľadu požiarneho rizika každému požiarneho úseku.
IGN-A9	Určiť možnosť sekundárnych horľavín pre všetky požiarne úseky bez ohľadu na administratívne opatrenia.		
IGN-A10	Použiť bodový odhad pre frekvencie vznietenia.	Použiť pravdepodobnostné rozdelenie pre frekvencie vznietenia.	Použiť Bayesovu metódu na odvodenie pravdepodobnostného rozdelenia pre frekvencie vznietenia, ktorou sú generické dáta aktualizované špecifickými skúsenosťami.

Požiadavky na atribúty úlohy ING-B, ktorá v požiarnej PSA zdokumentuje odhad frekvencií požiaru, sa uvádzajú v tabuľke 7.10.7.3.

Tabuľka 7.10.7.3 Požiadavky na atribúty IGN-B

IGN-B	Katégória I	Katégória II	Katégória III
IGN-B1	Zdokumentovať všetky frekvencie a dáta použité v analýzach tak, aby bola možná kontrola a aktualizácia požiarnej PSA a aby bol možný vývoj PSA aplikácií.		
IGN-B2	Zdokumentovať odvolávky na použité požiarne udalosti a frekvencie zdrojov vznietenia.		
IGN-B3	Zdokumentovať použitú metodológiu pre výber hodnôt tak, aby bola možná kontrola a aktualizácia požiarnej PSA a aby bol možný vývoj PSA aplikácií.		
IGN-B4	Zdokumentovať proces aktualizácie frekvencií bloku. Do dokumentácie je potrebné zahrnúť: <ul style="list-style-type: none"> a) vybrané špecifické udalosti; b) podklady pre výber a vylúčenie udalostí; c) analýzy na podporu špecifických reaktor-rokov; d) Bayesovu metódu aktualizácie generických frekvencií. 		
IGN-B5	Zdokumentovať kľúčové predpoklady a zdroje neurčitosti spojené s analýzou frekvencie vznietenia.		

7.10.8 Kvantitatívne triedenie

Cieľom kvantitatívneho triedenia je vylúčiť požiarne úseky z ďalšej analýzy na základe kvantitatívnych kritérií.

Hlavné úlohy pre kvantitatívne triedenie sa uvádzajú v tabuľke 7.10.8.1.

Tabuľka 7.10.8.1 Hlavné úlohy pre kvantitatívne triedenie (QNS)

Kód	Úloha
QNS-A	Požiarňa PSA má stanoviť kvantitatívne kritériá triedenia tak, aby bol súhrnný vplyv vylúčených požiarňach úsekoch na CDF a LERF malý.
QNS-B	Požiarňa PSA má identifikovať tie požiarne úseky bloku, ktoré budú vylúčené na základe príspevku k riziku.
QNS-C	Overiť, či je súhrnný vplyv vylúčených požiarňach úsekoch na CDF a LERF malý.
QNS-D	Požiarňa PSA má zdokumentovať výsledky kvantitatívneho triedenia tak, aby bola možná kontrola a aktualizácia požiarnej PSA a aby bol možný vývoj PSA aplikácií.

Požiadavky na atribúty úlohy QNS-A, ktorá v požiarnej PSA stanoví kvantitatívne kritériá triedenia, sa uvádzajú v tabuľke 7.10.8.2.

Tabuľka 7.10.8.2 Požiadavky na atribúty QNS-A

QNS-A	Katégoria I	Katégoria II	Katégoria III
QNS-A1	Definovať kvantitatívne kritériá triedenia tak, aby bol súhrnný vplyv vylúčených požiarňach úsekoch na CDF a LERF malý.		

Požiadavky na atribúty úlohy QNS-B, ktorá v požiarnej PSA identifikuje a vylúči požiarne úseky bloku na základe príspevku k riziku, sa uvádzajú v tabuľke 7.10.8.3.

Tabuľka 7.10.8.3 Požiadavky na atribúty QNS-B

QNS-B	Katégoria I	Katégoria II	Katégoria III
QNS-B1	Aplikovať kvantitatívne kritériá triedenia na každý požiarňach úsek, ktorý predtým nebol kvalitatívne vytriedený.		
QNS-B2	Pre účely kvantifikácie rizika alebo vývoja scenárov je potrebné ponechať každý požiarňach úsek, ktorý nespĺňa kritériá triedenia.		

Požiadavky na atribúty úlohy QNS-C, ktorá overí zanedbateľnosť súhrnného vplyvu vylúčených požiarňach úsekoch na CDF a LERF, sa uvádzajú v tabuľke 7.10.8.4.

Tabuľka 7.10.8.4 Požiadavky na atribúty QNS-C

QNS-C	Katégoria I	Katégoria II	Katégoria III
QNS-C1	Overiť, že proces kvantitatívneho triedenia nevytlúči požiarne úseky s najväčším rizikom.	Overiť, že a) proces kvantitatívneho triedenia nevytlúči požiarne úseky s najväčším rizikom; b) súčet príspevkov CDF pre všetky vytriedené požiarne úseky je menší ako 10% celkovej CDF hodnotenej pre vnútorné udalosti; c) súčet príspevkov LERF pre všetky vytriedené požiarne úseky je menší ako 10% celkovej LERF hodnotenej pre vnútorné udalosti.	Overiť, že a) proces kvantitatívneho triedenia nevytlúči požiarne úseky s najväčším rizikom; b) súčet príspevkov CDF pre všetky vytriedené požiarne úseky je menší ako 1% celkovej CDF hodnotenej pre vnútorné udalosti; c) súčet príspevkov LERF pre všetky vytriedené požiarne úseky je menší ako 1% celkovej LERF hodnotenej pre vnútorné udalosti.

Požiadavky na atribúty úlohy QNS-D, ktorá v požiarnej PSA zdokumentuje výsledky kvantitatívneho triedenia, sa uvádzajú v tabuľke 7.10.8.5.

Tabuľka 7.10.8.5 Požiadavky na atribúty QNS-D

QNS-D	Katégoria I	Katégoria II	Katégoria III
QNS-D1	Zdokumentovať každý vylúčený požiarne úsek alebo ponechaný pre kvantitatívnu analýzu tak, aby bola možná kontrola a aktualizácia požiarnej PSA a aby bol možný vývoj PSA aplikácií.		
QNS-D2	Zdokumentovať pravidlá pre vylúčenie vrátane hodnôt triedenia CDF a LERF pre každý požiarne úsek tak, aby bola možná kontrola a aktualizácia požiarnej PSA a aby bol možný vývoj PSA aplikácií.		

7.10.9 Poruchy ovládacích obvodov

Cieľom je analyzovať poruchy ovládacích obvodov zariadení a následky týchto porúch modelovať v rámci požiarneho scenára.

Hlavné úlohy analýzy porúch ovládacích obvodov sa uvádzajú v tabuľke 7.10.9.1.

Tabuľka 7.10.9.1 Hlavné úlohy analýzy porúch ovládacích obvodov (CF)

Kód	Úloha
CF-A	Požiarne PSA má určiť podmienenú pravdepodobnosť porúch káblov a ovládacích obvodov, ktoré by mohli zapríčiniť funkčnú poruchu zariadenia alebo nežiaducu falošnú prevádzku.
CF-B	Požiarne PSA má zdokumentovať analýzu uvedených prvkov tak, aby bola možná kontrola a aktualizácia požiarnej PSA a aby bol možný vývoj PSA aplikácií.

Požiadavky na atribúty úlohy CF-A, ktorá v požiarnej PSA určí podmienenú pravdepodobnosť porúch káblov a ovládacích obvodov, ktoré by mohli zapríčiniť funkčnú poruchu zariadenia alebo nežiaducu falošnú prevádzku, sa uvádzajú v tabuľke 7.10.9.2.

Tabuľka 7.10.9.2 Požiadavky na atribúty CF-A

CF-A	Katégoria I	Katégoria II	Katégoria III
CF-A1	Preveriť podmienené pravdepodobnosti porúch pre poruchy ovládacích obvodov vyvolané požiarom a priradiť im vhodné generické hodnoty.	Preveriť podmienené pravdepodobnosti porúch pre poruchy ovládacích obvodov vyvolané požiarom a pre významné príspevky k riziku priradiť vhodné generické hodnoty na základe špecifického zapojenia ovládacích obvodov.	
CF-A2	Charakterizovať neurčitosť podmienenej pravdepodobnosti poruchy z CF-A1 v súlade s požiadavkou DA-D3.		

Požiadavky na atribúty úlohy CF-B, ktorá v požiarnej PSA zdokumentuje analýzu porúch ovládacích obvodov, sa uvádzajú v tabuľke 7.10.9.3.

Tabuľka 7.10.9.3 Požiadavky na atribúty CF-B

CF-B	Katégoria I	Katégoria II	Katégoria III
CF-B1	Zdokumentovať výsledky analýzy porúch ovládacích obvodov tak, aby bola možná kontrola a aktualizácia požiarnej PSA a aby bol možný vývoj PSA aplikácií.		

7.10.10 Analýza spoľahlivosti ľudského činiteľa

Cieľom analýzy spoľahlivosti ľudského činiteľa je identifikovať ľudské zásahy v požiarnej PSA a kvantifikovať pravdepodobnosti ľudských chýb pre tieto zásahy.

Hlavné úlohy analýzy ľudskej spoľahlivosti sa uvádzajú v tabuľke 7.10.10.1.

Tabuľka 7.10.10.1 Hlavné úlohy analýzy ľudskej spoľahlivosti (HRA)

Kód	Úloha
HRA-A	Požiarne PSA má identifikovať ľudské zásahy v havarijných reťazcoch požiarnej PSA.
HRA-B	Požiarne PSA má zahrnúť ľudské chyby spojené s identifikovanými ľudskými zásahmi v požiarnej PSA.
HRA-C	Požiarne PSA má kvantifikovať pravdepodobnosti ľudských chýb v požiarnej PSA.
HRA-D	Požiarne PSA má zahrnúť nápravné činnosti iba vtedy, ak je preukázané, že daná činnosť je pre tie scenáre, v ktorých je použitá, prijateľná a pravdepodobná.
HRA-E	Požiarne PSA má zdokumentovať analýzu spoľahlivosti ľudského činiteľa tak, aby bola možná kontrola a aktualizácia požiarnej PSA a aby bol možný vývoj PSA aplikácií.

Požiadavky na atribúty úlohy HRA-A, ktorá identifikuje ľudské zásahy v havarijných reťazcoch požiarnej PSA, sa uvádzajú v tabuľke 7.10.10.2.

Tabuľka 7.10.10.2 Požiadavky na atribúty HRA-A

HRA-A	Katégoria I	Katégoria II	Katégoria III
HRA-A1	Pre každé bezpečné odstavenie z PSA vnútorných udalostí je potrebné určiť, či daná činnosť platí aj pre požiarne PSA v súlade s výberom zariadení v ES a odozvou bloku v PRM a v súlade s HR-E so zohľadnením požiarnej PSA. Tvrdenia o nepoužitelnosti požiadaviek HR-E je potrebné zdôvodniť.		
HRA-A2	Pre každý požiarne PSA identifikovať nové špecifické činnosti v súlade s ES a PRM a v súlade s HR-E so zohľadnením požiarnej PSA. Tvrdenia o nepoužitelnosti požiadaviek HR-E je potrebné zdôvodniť.		

Požiadavky na atribúty úlohy HRA-B, ktorá do požiarnej PSA zahrnie ľudské chyby spojené s identifikovanými ľudskými zásahmi v požiarnej PSA, sa nachádzajú v tabuľke 7.10.10.3.

Tabuľka 7.10.10.3 Požiadavky na atribúty HRA-B

HRA-B	Katégoria I	Katégoria II	Katégoria III
HRA-B1	Zahrnúť a v prípade potreby upraviť udalosti ľudských chýb zodpovedajúce činnostiam identifikovaným v HRA-A1 v súlade s HR-F. Tvrdenia o nepoužitelnosti požiadaviek HR-F je potrebné zdôvodniť.		
HRA-B2	Zahrnúť nové ľudské zásahy bezpečného odstavenia týkajúce sa požiaru pre činnosti identifikované v HRA-A2 v súlade s HR-F. Tvrdenia o nepoužitelnosti požiadaviek HR-F je potrebné zdôvodniť.		
HRA-B3	Zahrnúť ľudské chyby pre prípady, kde by mohli poruchy prístrojového vybavenia vyvolať požiar alebo falošné indikácie zapríčiniť nežiaduci zásah operátora v súlade s ES-C a v súlade s HR-F. Tvrdenia o nepoužitelnosti požiadaviek HR-F je potrebné zdôvodniť.		

Požiadavky na atribúty úlohy HRA-C, ktorá v požiarnej PSA kvantifikuje pravdepodobnosti ľudských chýb, sa uvádzajú v tabuľke 7.10.10.4.

Tabuľka 7.10.10.4 Požiadavky na atribúty HRA-C

HRA-C	Katégoria I	Katégoria II	Katégoria III
HRA-C1	Pre každý vybraný požiarový scenár je potrebné kvantifikovať pravdepodobnosti ľudských chýb, a vysvetliť relevantné vplyvy týkajúce sa požiaru na triediace a konzervatívne hodnoty ako aj podrobné hodnotenia v súlade s HR-G, pričom je potrebné zohľadniť vplyv požiaru na faktory ovplyvňujúce konanie a trvanie zásahu podľa HR-G3, HR-G4 a HR-G5. Tvrdenia o nepoužiteľnosti požiadaviek HR-G je potrebné zdôvodniť.		
	Poznámka HRA-C1-1: Požiarna PSA prináša nové aspekty k faktorom ovplyvňujúcim konanie (napr. vplyvy okolitých podmienok pri požari) alebo treba zahrnúť nové faktory (napr. jeden operátor je zvyčajne členom požiarnej jednotky alebo dodatočné záťaže spojené so zásahmi operátora po požari). Cieľom požiadavky HRA-C1 je zabezpečiť zohľadnenie takýchto faktorov.		

Požiadavky na atribúty úlohy HRA-D, ktorá do požiarnej PSA zahŕňa nápravné činnosti, sa uvádzajú v tabuľke 7.10.10.5.

Tabuľka 7.10.10.5 Požiadavky na atribúty HRA-D

HRA-D	Katégoria I	Katégoria II	Katégoria III
HRA-D1	Zahrnúť nápravné činnosti pre relevantné ľudské zásahy pri požari v súlade s HR-H so zohľadnením vplyvu požiaru. Tvrdenia o nepoužiteľnosti požiadaviek HR-H je potrebné zdôvodniť.		

Požiadavky na atribúty úlohy HRA-E, ktorá v požiarnej PSA zdokumentuje analýzu spoľahlivosti ľudského činiteľa, sa uvádzajú v tabuľke 7.10.10.6.

Tabuľka 7.10.10.6 Požiadavky na atribúty HRA-E

HRA-E	Katégoria I	Katégoria II	Katégoria III
HRA-E1	Zdokumentovať analýzu spoľahlivosti ľudského činiteľa vrátane tých vplyvov týkajúcich sa požiaru, ktoré ovplyvnia použité metódy, postupy a predpoklady ako aj identifikáciu a kvantifikáciu pravdepodobnosti ľudských chýb v súlade s HR-I. Tvrdenia o nepoužiteľnosti akejkoľvek požiadavky je potrebné zdôvodniť.		

7.10.11 Požiare vplyvom seizmickej udalosti

Cieľom je kvantifikovať vplyv požiarov vyvolaných seizmickou udalosťou na celkové riziko.

Hlavné úlohy pre seizmický požiar sa uvádzajú v tabuľke 7.10.11.1.

Tabuľka 7.10.11.1 Hlavné úlohy pre seizmický požiar (SF)

Kód	Úloha
SF-A	Požiarová PSA má zahŕňať kvalitatívne hodnotenie potenciálnych požiarov vyvolaných seizmickou udalosťou.
SF-B	Požiarová PSA má zdokumentovať výsledky hodnotenia potenciálnych požiarov vyvolaných seizmickou udalosťou tak, aby bola možná kontrola a aktualizácia požiarnej PSA a aby bol možný vývoj PSA aplikácií.

Požiadavky na atribúty úlohy SF-A, ktorá má v požiarnej PSA zahŕňať kvalitatívne hodnotenie potenciálnych požiarov vyvolaných seizmickou udalosťou, sa uvádzajú v tabuľke 7.10.11.2.

Tabuľka 7.10.11.2 Požiadavky na atribúty SF-A

SF-A	Katégoria I	Katégoria II	Katégoria III
SF-A1	V rámci požiarnej PSA: a) hľadať scenáre zdrojov vznietenia požiaru, ktoré by mohli vzniknúť následkom zemetrasenia, čo by mohlo byť ojedinelé pre každý požiarový úsek; b) poskytnúť kvalitatívne hodnotenie potenciálnej dôležitosti identifikovaných scenárov.		
SF-A2	Pre každý požiarový úsek: a) preveriť inštalované systémy detekcie a potlačenia požiaru, a poskytnúť kvalitatívne hodnotenie možnosti každej poruchy (napr. prasknutie alebo nepohotovosť) alebo falošnej prevádzky počas zemetrasenia; b) vyhodnotiť potenciálny vplyv poškodenia systému alebo falošnej prevádzky na odozvu bloku po zemetrasení vrátane možnosti záplavy spôsobenej systémami určenými na potlačenie požiaru.		
SF-A3	Vyhodnotiť možnosť poruchy so spoločnou príčinou viacerých systémov určených na potlačenie požiaru vplyvom poruchy pomocných zabezpečovacích systémov vyvolanej zemetrasením, napr. hasičských čerpadiel, zásobných nádrží požiarnej vody, atď.		
SF-A4	Preveriť prevádzkové predpisy na odozvu bloku na zemetrasenie a kvalitatívne vyhodnotiť možnosť vzniku požiaru pri zemetrasení alebo falošnej prevádzky systémov určených na potlačenie požiaru.		
SF-A5	Je potrebné: a) preveriť postupy tréningu hasičskej jednotky a vyhodnotiť, či je pripravený personál na potlačenie požiarov vyvolaných pri zemetrasení; b) preveriť skladovanie a umiestnenie pomocného protipožiarneho zariadenia a prístupové cesty pre hasičské jednotky; c) vyhodnotiť možnosti poškodenia protipožiarneho zariadenia a prístupových ciest pre hasičské jednotky zemetrasením.		

Požiadavky na atribúty úlohy SF-B, ktorá zdokumentuje výsledky hodnotenia potenciálnych požiarov vyvolaných seizmickou udalosťou, sa uvádzajú v tabuľke 7.10.11.3.

Tabuľka 7.10.11.3 Požiadavky na atribúty SF-B

SF-B	Katégoria I	Katégoria II	Katégoria III
SF-B1	Zdokumentovať výsledky analýzy požiarov vyvolaných seizmickou udalosťou vrátane výsledkov získaných z identifikácie požiarových scenárov tak, aby bola možná kontrola a aktualizácia požiarnej PSA a aby bol možný vývoj PSA aplikácií.		

7.10.12 Kvantifikácia požiarneho rizika

Cieľom kvantifikácie je vyčísliť príspevok požiarov k CDF a LERF a identifikovať dominantné príspevky k požiarnemu riziku.

Hlavné úlohy kvantifikácie požiarneho rizika sa uvádzajú v tabuľke 7.10.12.1.

Tabuľka 7.10.12.1 Hlavné úlohy kvantifikácie požiarneho rizika (FQ)

Kód	Úloha
FQ-A	Požiarne PSA má kvantifikovať príspevok požiarov k CDF.
FQ-B	Na kvantifikáciu príspevku požiarov k CDF je potrebné použiť vhodné modely zohľadňujúce špecifické obmedzenia počítačových programov a metód kvantifikácie.
FQ-C	Kvantifikácia modelu má preukázať, že všetky identifikované závislosti sú vhodne zapracované.
FQ-D	Kvantifikáciou frekvencií porúch ochrannej obálky, ktoré vedú k požiarom vyvolaným skorým veľkým únikom stanoviť príspevok požiarov k LERF.

Kód	Úloha
FQ-E	Preveriť výsledky kvantifikácie PSA modelu, či vychádzajú zo vstupov a predpokladov prijatých počas analýzy. Identifikovať dôležité príspevky požiarov k CDF a LERF, ako sú požiare a k nim prislúchajúce iniciačné udalosti, miesta požiarov, havarijné reťazce, primárne udalosti (nepohotovosti prvkov a ľudské chyby), stavy poškodenia bloku, typy porúch ochrannej obálky.
FQ-F	Zdokumentovať analýzy CDF a LERF.

Požiadavky na atribúty úlohy FQ-A, ktorá v požiarnej PSA kvantifikuje príspevok požiarov k CDF, sa uvádzajú v tabuľke 7.10.12.2.

Tabuľka 7.10.12.2 Požiadavky na atribúty FQ-A

FQ-A	Katégoria I	Katégoria II	Katégoria III
FQ-A1	Pre každý požiarový scenár vybraný v FSS, ktorý bude kvantifikovaný ako príspevok požiarov k CDF a LERF, je potrebné definovať primárne udalosti pre poruchy zariadení a káblov vrátane porúch ovládacích obvodov.		
FQ-A2	Pre každý požiarový scenár vybraný v FSS, ktorý bude kvantifikovaný ako príspevok požiarov k CDF a LERF, je potrebné identifikovať špecifické iniciačné udalosti (napr. prechodové javy), ktoré budú použité na kvantifikáciu CDF a LERF. Poznámka FQ-A2-1: V niektorých prípadoch môže daný požiarový scenár viesť k viac ako jednej iniciačnej udalosti. Napr. v prípade poruchy ovládacieho kábla čerpadla je falošný signál jedna iniciačná udalosť, ale strata funkcie môže byť druhá iniciačná udalosť. Pre účely triedenia sa predpokladá výber najkonzervatívnejších iniciačných udalostí s podmienenou pravdepodobnosťou 1 pre príslušný typ poruchy čerpadla. Kvantifikácia zohľadňuje obidva iniciátory. Cieľom FQ-A2 je zabezpečiť, aby vybrané iniciačné udalosti obsahovali príspevky rizika zo všetkých aplikovateľných iniciačných udalostí.		
FQ-A3	Pre každý požiarový scenár vybraný v FSS, ktorý bude kvantifikovaný ako príspevok požiarov k CDF a LERF, je pre kvantifikáciu požiarnej PSA potrebné zohľadniť špecifické faktory scenárov (napr. pravdepodobnosti porúch ovládacích obvodov podľa požiadaviek CF, pravdepodobnosti ľudských chýb podľa požiadaviek HRA, a poruchy zariadení a káblov vyvolané požiarom podľa FQ-A1).		
FQ-A4	Kvantifikovať príspevok požiarov k CDF v súlade s QU-A: a) zahrnúť frekvenciu vznietenia požiaru (pre požiadavky IGN) a špecifické požiarne faktory podmienenej pravdepodobnosti poškodenia (pre požiadavky FSS); b) QU-A3 má byť splnené na základe plnenia HRA-D. Tvrdenia o nepoužitelnosti požiadaviek QU-A je potrebné zdôvodniť.		

Požiadavky na atribúty úlohy FQ-B, ktorá overí vhodnosť modelu požiarnej PSA na kvantifikáciu, sa uvádzajú v tabuľke 7.10.12.3.

Tabuľka 7.10.12.3 Požiadavky na atribúty FQ-B

FQ-B	Katégoria I	Katégoria II	Katégoria III
FQ-B1	Vykonať kvantifikáciu v súlade s QU-B. Tvrdenia o nepoužitelnosti požiadaviek QU-B je potrebné zdôvodniť.		

Požiadavky na atribúty úlohy FQ-C, ktorá preukáže správnosť zapracovania všetkých identifikovaných závislostí do požiarnej PSA, sa nachádza v tabuľke 7.10.12.4.

Tabuľka 7.10.12.4 Požiadavky na atribúty FQ-C

FQ-C	Katégoria I	Katégoria II	Katégoria III
FQ-C1	Vyhodnotiť závislosti počas kvantifikácie modelu požiarnej PSA v súlade s QU-C. Tvrdenia o nepoužiteľnosti požiadaviek QU-C je potrebné zdôvodniť.		

Požiadavky na atribúty úlohy FQ-D, ktorá v požiarnej PSA kvantifikuje príspevok požiarov k LERF, sa uvádzajú v tabuľke 7.10.12.5.

Tabuľka 7.10.12.5 Požiadavky na atribúty FQ-D

FQ-D	Katégoria I	Katégoria II	Katégoria III
FQ-D1	Určiť LERF pomocou modelu požiarnej PSA v súlade s LE-E. Tvrdenia o nepoužiteľnosti požiadaviek LE-E je potrebné zdôvodniť.		

Požiadavky na atribúty úlohy FQ-E, ktorá preverí výsledky kvantifikácie modelu požiarnej PSA a identifikuje dôležité príspevky k CDF a LERF, sa uvádzajú v tabuľke 7.10.12.6.

Tabuľka 7.10.12.6 Požiadavky na atribúty FQ-E

FQ-E	Katégoria I	Katégoria II	Katégoria III
FQ-E1	Identifikovať dôležité príspevky v súlade s QU-D a LE-F vrátane identifikácie požiarnych scenárov a požiarnych úsekov blokov s významnými príspevkami k riziku. Tvrdenia o nepoužiteľnosti akejkoľvek požiadavky je potrebné zdôvodniť.		

Požiadavky na atribúty úlohy FQ-F, ktorá zdokumentuje kvantifikáciu modelu požiarnej PSA, sa uvádzajú v tabuľke 7.10.12.7.

Tabuľka 7.10.12.7 Požiadavky na atribúty FQ-F

FQ-F	Katégoria I	Katégoria II	Katégoria III
FQ-F1	Zdokumentovať analýzy CDF a LERF v súlade s QU-F a LE-G vrátane identifikácie požiarnych scenárov a požiarnych úsekov s významnými príspevkami k riziku. Tvrdenia o nepoužiteľnosti akejkoľvek požiadavky je potrebné zdôvodniť.		

7.10.13 Analýza neurčitosti a citlivosti

Cieľom analýzy je určiť základné príspevky k neurčitosti výsledkov, popis neurčitostí a odhad vplyvu neurčitostí na CDF a LERF.

Hlavné úlohy analýzy neurčitosti a citlivosti sa uvádzajú v tabuľke 7.10.13.1.

Tabuľka 7.10.13.1 Hlavné úlohy analýzy neurčitosti a citlivosti (UNC)

Kód	Úloha
UNC-A	Požiarne PSA má identifikovať hlavné zdroje neurčitostí CDF a LERF, vrátane hlavných predpokladov a neurčitostí modelu. Tieto neurčitosti majú byť charakterizované tak, aby bol jasný ich vplyv na výsledky.

Požiadavky na atribúty úlohy UNC-A, ktorá v požiarnej PSA identifikuje hlavné zdroje neurčitostí CDF a LERF, sa uvádzajú v tabuľke 7.10.13.2.

Tabuľka 7.10.13.2 Požiadavky na atribúty UNC-A

UNC-A	Katégoria I	Katégoria II	Katégoria III
UNC-A1	Vykonať analýzu neurčitosti v súlade s požiadavkami na atribúty úlohy QU-E a požiadavkami LE-F2 a LE-F3. Tvrdenia o nepoužitelnosti požiadaviek je potrebné zdôvodniť.		
UNC-A2	Zahrnúť spôsoby zohľadnenia neurčitostí z požiadaviek PRM-A4, FQ-F1, IGN-A8, IGN-B5, FSS-E3, FSS-E4, FSS-H5, FSS-H9 a CF-A2.		
UNC-A3	Zahrnúť hodnotenie citlivosti dôležitých požiarnych scenárov a dôležitých požiarnych úsekov.		

8 Špecifické požiadavky na PSA aplikácie

Všeobecné atribúty popísané v kapitole 7 charakterizujú súčasné trendy vývoja analýz PSA, pomocou ktorých sa určuje celková bezpečnosť JE. V prípade špecifických PSA aplikácií, zvyšujúce sa nároky na kvalitu PSA v závislosti od konkrétnej aplikácie, sú charakterizované špeciálnymi atribútmi, ktoré udávajú špecifické vlastnosti požadované na jednotlivé časti PSA. V tabuľkách 8.1 až 8.6 sú uvedené špecifické požiadavky pre PSA aplikácie, ktoré boli definované v časti 5.1. Tabuľky poskytujú informáciu o špeciálnych atribútoch, ktoré sa delia na „hlavné“ a „vedľajšie“.

Hlavné špeciálne atribúty sa zameriavajú na vlastnosti PSA, ktoré sú dôležité z hľadiska generovania výsledkov potrebných na spoľahlivú podporu PSA aplikácie. Nesplnenie hlavných špeciálnych atribútov môže spôsobiť nevhodnosť PSA pre požadovanú aplikáciu.

Vedľajšie špeciálne atribúty nie sú nevyhnutné pre danú aplikáciu, ale môžu zvýšiť efektívnosť PSA zvýšením úrovne podrobnosti alebo dôveryhodnosti výsledkov. Vo všeobecnosti sa predpokladá, že nesplnenie vedľajšieho atribútu nemá významný vplyv na celkové výsledky PSA aplikácie, ale pri niektorých aplikáciách môže obmedziť jej dôveryhodnosť.

Je náročné uvažovať všetky možné alternatívy aplikácie PSA a ich špecifické vlastnosti, preto je členenie na hlavné a vedľajšie špeciálne atribúty do istej miery subjektívne. Treba však poznamenať, že existujú prípady, keď rovnaký špeciálny atribút možno považovať za hlavný pre niektoré z aplikácií a za vedľajší pre iné PSA aplikácie.

Tabuľka 8.1 Hodnotenie bezpečnosti

Špeciálne atribúty špecifických PSA aplikácií v kategórii Hodnotenie bezpečnosti
Hlavné atribúty
Analýza časových trendov vo vzťahu k iniciačným udalostiam poskytuje dôležitú informáciu o správaní sa bloku, ak dochádza k zmene počtu špecifických udalostí (aplikácia 1.2 v tabuľke 5.1.1).
Analýza časových trendov je dôležitá pre hodnotenie účinkov starnutia zariadenia a umožňuje získať realistický odhad rizika pre prevádzkovanú elektrárňu (aplikácia 1.2 v tabuľke 5.1.1).
Vedľajšie atribúty
Dostupnosť informácie o iniciačných udalostiach v tvare elektronickej databázy je užitočná pre periodickú aktualizáciu PSA, ktorá je často súčasťou periodického hodnotenia bezpečnosti (aplikácia 1.2 v tabuľke 5.1.1).
Explicitné posúdenie iniciačných udalostí zapríčinených chybami operátorov (najmä udalostí s ťažkými následkami) umožňuje získať ďalšie údaje o ochrane elektrárne pred teroristickými zásahmi (aplikácia 1.3 v tabuľke 5.1.1).
Opätovné posúdenie udalostí (najmä udalostí s ťažkými následkami), ktoré boli vylúčené na základe nízkej frekvencie v základnej PSA, umožňuje získať ďalšie údaje o ochrane elektrárne pred teroristickými zásahmi (aplikácia 1.3 v tabuľke 5.1.1).

Špeciálne atribúty špecifických PSA aplikácií v kategórii Hodnotenie bezpečnosti
Realistické termohydraulické analýzy špecifickej elektrárne poskytujú realistický pohľad na špecifické vlastnosti elektrárne, ktoré ovplyvňujú priebeh havárie (aplikácia 1.2 v tabuľke 5.1.1).
Analýzu ochrany proti teroristickým zásahom možno zlepšiť zohľadnením vplyvu možných zmierňujúcich stratégií na teroristické zásahy v aplikácii 1.3 v tabuľke 5.1.1.
Podrobné modelovanie reťazcov udalostí typu ATWS umožňuje lepšie pochopenie vplyvu porúch systému automatickej ochrany reaktora na profil rizika elektrárne (aplikácia 1.2 v tabuľke 5.1.1).
Dôkladné grafické znázornenie priebehu havárie umožňuje dokumentovať modely havarijných reťazcov, ako aj pochopiť, aktualizovať a využiť PSA pre aplikácie 1.2 a 1.3 v tabuľke 5.1.1.
Využívanie overených výpočtových programov a realistických modelov umožňuje vyhnúť sa konzervatívnym a zjednodušujúcim kritériám úspešnosti, ktoré môžu skryť dôsledky zmien (aplikácia 1.2 v tabuľke 5.1.1).
Časové intervaly pre činnosti operátorov, založené na špecifických termohydraulických analýzach poskytujú realistické vstupné údaje pre analýzu spoľahlivosti ľudského činiteľa a umožňujú získať špecifické dáta pre analýzu činností operátora (aplikácia 1.2 v tabuľke 5.1.1).
Periodické hodnotenie bezpečnosti vyžaduje aktualizáciu spoľahlivostných parametrov. Aktualizáciu uľahčujú špecifické dáta o poruchách zariadení elektrárne, ktoré sú reprodukovateľné a sú k dispozícii v elektronickej forme (aplikácia 1.2 v tabuľke 5.1.1).
Štruktúrovaná identifikácia a dôkladné posúdenie interakcií na základe záznamov o histórii prevádzky iných elektrární umožňuje dosahovať úplnosť modelu PSA, ktorý sa využíva na realistický odhad vplyvu zmien na riziko elektrárne (aplikácia 1.2 v tabuľke 5.1.1).
Elektronická databáza, ktorá obsahuje údaje o rôznych závislostiach a ich prepojeniach, umožňuje dosahovať úplnosť modelu PSA, ktorý sa využíva na realistický odhad vplyvu zmien na riziko elektrárne (aplikácia 1.2 v tabuľke 5.1.1).

Tabuľka 8.2 Hodnotenie projektu

Špeciálne atribúty špecifických PSA aplikácií v kategórii Hodnotenie projektu
Hlavné atribúty
Realistický odhad pravdepodobností porúch v špecifických podmienkach systémov poskytuje dôležitú informáciu pre posudzovanie prevádzky novo projektovaných JE (aplikácia 2.1 v tabuľke 5.1.1), alebo lepšie poznatky o odchýlkach medzi existujúcim projektom elektrárne a revidovanými predpismi pre projektovanie (aplikácia 2.2 v tabuľke 5.1.1).
Posúdenie porúch so spoločnou príčinou medzi systémami a podrobné modelovanie porúch so spoločnou príčinou, sú dôležité pre realistický odhad rizika elektrárne u novo projektovaných JE (aplikácia 2.1 v tabuľke 5.1.1), poskytuje tiež lepšie poznatky o odchýlkach medzi existujúcim projektom elektrárne a revidovanými predpismi pre projektovanie (aplikácia 2.2 v tabuľke 5.1.1).
Rozhodnutia o počte redundancií a rôznorodosti zahrnutých do projektu vyžadujú podrobné modelovanie porúch so spoločnou príčinou (aplikácie 2.1 a 2.2 v tabuľke 5.1.1).
Pre novo projektované elektrárne, pre ktoré nie sú k dispozícii špecifické dáta, sa pre dosahovanie vierohodných výsledkov stáva dôležitý výber generických dát (aplikácia 2.1 v tabuľke 5.1.1).
Vedľajšie atribúty
Explicitné posúdenie iniciačných udalostí spôsobených chybami operátorov umožňuje získať ďalšie poznatky o nedostatkoch projektu, prevádzkových predpisov a výcviku operátorov. Tieto dodatočné informácie je možné využiť pre vylepšenie projektu (aplikácia 2.1 v tabuľke 5.1.1).
Podrobné zoskupovanie udalostí v projektovej fáze umožňuje identifikovať a vylúčiť nedostatky v projektoch systémov (aplikácia 2.1 v tabuľke 5.1.1).
Použitie „best estimate“ výpočtových programov, špecifických termohydraulických analýz a najlepších odhadov dôležitých parametrov modelovania, umožňuje získať ďalšie poznatky pre vyhodnotenie projektových vlastností a možných alternatív (aplikácia 2.1 v tabuľke 5.1.1).

Podrobné modelovanie reťazcov ATWS umožňuje dôkladné hodnotenie efektívnosti systému havarijnej ochrany reaktora z hľadiska rizika (aplikácia 2.1 v tabuľke 5.1.1).
Dôkladné grafické znázornenie priebehu havárie umožňuje dokumentovať modely havarijných reťazcov, ako aj pochopiť, aktualizovať a využiť PSA (aplikácia 2.1 v tabuľke 5.1.1).
Využívanie overených výpočtových programov a realistických modelov umožňuje vyhnúť sa konzervatívnym a zjednodušujúcim kritériám úspešnosti, ktoré môžu skryť rozdiely alebo dôsledky zmien (aplikácia 2.2 v tabuľke 5.1.1).
Opätovné posúdenie procesu selekcie prvkov umožňuje realistický odhad rizika novo projektovaných JE v rôznych štádiách projektu (aplikácia 2.1 v tabuľke 5.1.1) a lepšie pochopenie odchýlok medzi existujúcim projektom elektrárne a revidovanými predpismi pre projektovanie (aplikácia 2.2 v tabuľke 5.1.1).
Podrobné modelovanie prvkov umožňuje lepšie hodnotenie vplyvu na riziko novo projektovanej JE od jednotlivých častí prvkov (aplikácia 2.1 v tabuľke 5.1.1) a umožňuje lepšie pochopenie odchýlok medzi existujúcim projektom elektrárne a revidovanými predpismi pre projektovanie (aplikácia 2.2 v tabuľke 5.1.1).
Určovanie stavov elektrárne, ktoré potenciálne môžu byť príčinou chýb v dôsledku nesprávnej činnosti, môže viesť k identifikácii ochrán, ktoré zabránia výskytu takýchto chýb (aplikácia 2.1 v tabuľke 5.1.1).
Štruktúrovaná identifikácia a dôkladné posúdenie interakcií pomáha pri modelovaní závislostí pre novo projektované JE (aplikácia 2.1 v tabuľke 5.1.1) a hodnotení bezpečnostnej dôležitosti odchýlok medzi existujúcim projektom elektrárne a revidovanými predpismi pre projektovanie (aplikácia 2.2 v tabuľke 5.1.1).
Elektronická databáza, ktorá obsahuje údaje o rôznych závislostiach umožňuje dosahovať úplnosť PSA modelu, ktorý sa využíva na realistický odhad vplyvu zmien na riziko elektrárne medzi existujúcim projektom elektrárne a revidovanými predpismi pre projektovanie (aplikácia 2.2 v tabuľke 5.1.1).
Redukcia limitných hodnôt na vylučovanie kritických rezov pri kvantifikácii PSA modelu, alebo vo vzťahu ku konkrétnym iniciačným udalostiam, umožňuje dôkladné hodnotenie bezpečnostnej dôležitosti odchýlok medzi existujúcim projektom elektrárne a revidovanými predpismi pre projektovanie (aplikácia 2.2 v tabuľke 5.1.1).

Tabuľka 8.3 Prevádzka JE

Špeciálne atribúty špecifických PSA aplikácií v kategórii Prevádzka JE
Hlavné atribúty
Dôležité je znovu posúdiť udalosti vyradené v rámci triedenia z dôvodu nízkej frekvencie, ktoré sú ovplyvnené zariadením pri zmene limitov a podmienok (aplikácia 3.4.3 v tabuľke 5.1.1).
Analýza časových trendov je nevyhnutná pre odhad dôsledkov starnutia prvkov, ktoré môžu zapríčiniť zmenu počtu iniciačných udalostí (aplikácia 3.1.3 v tabuľke 5.1.1).
Použitie „best estimate“ výpočtových programov, špecifických termohydraulických analýz a najlepších odhadov dôležitých parametrov modelovania, je nutné pre primerané modelovanie havarijných scenárov, ktoré sú využívané pri spracovaní prevádzkových predpisov (pre aplikácie 3.2.1, 3.3.1 a 3.4.2 v tabuľke 5.1.1).
Neúplné modelovanie priebehov havárie, ktoré sa modelujú na základe požiadaviek prevádzkových predpisov, môže spôsobiť neúplné alebo neprimerané pokrytie havarijných scenárov pre aplikácie 3.2.1, 3.3.1 a 3.4.2 v tabuľke 5.1.1.
Možnosť efektívnej práce s primárnymi udalosťami pre údržbu umožňuje hodnotiť vplyv optimalizácie údržby (aplikácia 3.1.1 v tabuľke 5.1.1) a zlepšenia výcviku personálu údržby (aplikácia 3.3.2 v tabuľke 5.1.1). Možnosť hodnotenia primárnych udalostí pre údržbu je tiež nevyhnutná pre hodnotenie a riadenie harmonogramu údržby v reálnom čase, plánovanie harmonogramu, udeľovanie výnimiek z limitov a podmienok, zdôvodnenie predĺženia prevádzky a dynamické limity a podmienky so znalosťou rizika (skupina aplikácií 3.4 v tabuľke 5.1.1).
Modelovanie nepohotovostí pri testovaní a údržbe na úrovni trasy je potrebné pre hodnotenie a riadenie harmonogramu testovania a údržby v reálnom čase, plánovanie harmonogramu, udeľovanie výnimiek z limitov a podmienok, zdôvodnenie predĺženia prevádzky, dynamické limity a podmienky so znalosťou rizika a optimalizáciu harmonogramu údržby (aplikácia 3.1.1 a skupina aplikácií 3.4 v tabuľke 5.1.1).

Symetrické modely sú potrebné pre aplikácie využívajúce sledovanie rizika, pre zabránenie nadhodnoteniu alebo podhodnoteniu špecifických konfigurácií elektrárne (skupina aplikácií 3.4 v tabuľke 5.1.1).
Harmonogram údržby a riadenie starnutia môžu obsahovať viac prvkov, než sa využíva v modeloch systémov. Vyžaduje sa zvýšenie podrobnosti modelov na úroveň potrebnú pre hodnotenie vplyvu optimalizácie harmonogramov údržby (aplikácie 3.1.1 a 3.1.3 v tabuľke 5.1.1).
Časovo-závislé modelovanie je potrebné pre aplikáciu, ktorá hodnotí vplyv zmien testovania (aplikácia 3.4.1 v tabuľke 5.1.1).
Pre aplikácie 3.2.1 a 3.2.2 v tabuľke 5.1.1 je potrebná vhodná metóda analýzy spoľahlivosti ľudského činiteľa, ktorá hodnotí vplyv zmien jednotlivých postupov.
Časová postupnosť ľudských zásahov pre dominantné havarijné reťazce, definovaná na základe realistických termohydraulických analýz špecifickej elektrárne, je potrebná pre spracovanie a zlepšovanie prevádzkových predpisov a zdokonalenie výcvikových programov operátorov (aplikácie 3.2.1 a 3.3.1 v tabuľke 5.1.1).
Príliš hrubé zoskupovanie prvkov bude brániť identifikácii špecifických vlastností jednotlivých prvkov skupiny, čo má význam pri plánovaní údržby a činnostiach pri riadení konfigurácie bloku (aplikácia 3.1.1 a celá skupina aplikácií 3.4 v tabuľke 5.1.1).
Realistické modelovanie kontrolných testov a plánovaných činností pri údržbe je potrebné pre optimalizáciu programu údržby údržbového programu a plánovanie konfigurácie bloku (aplikácie 3.1.1 a 3.4.1 v tabuľke 5.1.1).
Analýza časových trendov je potrebná pri činnostiach, ktoré súvisia s optimalizáciou programu riadenia starnutia elektrárne (aplikácia 3.1.3 v tabuľke 5.1.1).
Podrobné modelovanie špecifických konfigurácií systémov (napr. údržba na špecifických trasách) je dôležité pre optimalizáciu programu údržby (aplikácia 3.1.1 v tabuľke 5.1.1) a všetky typy aplikácií so sledovaním rizika (skupina aplikácií 3.4 v tabuľke 5.1.1).
Vedľajšie atribúty
a) Zmeny programu údržby môžu ovplyvniť pravdepodobnosť chýb operátora, ktoré vedú k iniciačným udalostiam. Je potrebné posúdiť vplyv tohto aspektu (aplikácia 3.1.1 v tabuľke 5.1.1).
b) Je potrebné posúdiť iniciačné udalosti spôsobené chybami operátora, aby sa zabránilo nepriaznivému vplyvu zmien v údržbe, testoch a výcviku personálu (aplikácie 3.3.1, 3.3.2 a 3.4.1 v tabuľke 5.1.1), ako aj identifikovať a posúdiť udalosti spôsobené chybami operátora, ktoré môžu iniciovať havarijný reťazec s ťažkými následkami (aplikácie 3.2.2 a 3.2.3 v tabuľke 5.1.1).
c) Pri vyvíjaní programu výcviku manažmentu je vhodné posúdiť iniciačné udalosti spôsobené ľudskými chybami (aplikácia 3.3.3 v tabuľke 5.1.1).
a) Iniciačné udalosti zapríčinené poruchami zariadení, ktoré boli predtým vyradené, sa môžu v dôsledku zmien v programe údržby objaviť v zozname s vyššou frekvenciou (aplikácia 3.1.1 v tabuľke 5.1.1).
b) Je užitočné opätovne posúdiť zriedkavé udalosti, ktoré majú potenciál zapríčiniť neskoré úniky (aplikácie 3.2.2 a 3.2.3 v tabuľke 5.1.1).
Analýza časových priebehov je užitočná pri hodnotení vplyvu zmien v činnostiach pri údržbe, testovaní a tréningu personálu na výskyt iniciačných udalostí (aplikácie 3.3.1, 3.3.2, 3.3.3 a 3.4.1 v tabuľke 5.1.1).
Elektronická databáza iniciačných udalostí je užitočná pri hodnotení dôsledkov starnutia prvkov, ktoré môžu mať za následok zmenu počtu iniciačných udalostí (aplikácia 3.1.3 v tabuľke 5.1.1).
Použitie „best estimate“ výpočtových programov, špecifických termohydraulických analýz a najlepších odhadov dôležitých parametrov modelovania, je užitočné pre realistické modelovanie havarijných scenárov využívaných pre zdokonaľovanie programu výcviku manažmentu na základe špecifických PSA aplikácií (aplikácia 3.3.3 v tabuľke 5.1.1).
Detailnejšie modelovanie priebehu havárie, ktorý sa modeluje na základe požiadaviek prevádzkových predpisov elektrárne, je vhodné na zdokonaľovanie programov výcviku manažmentu (aplikácia 3.3.3 v tabuľke 5.1.1).
Dôkladné grafické znázornenie priebehu havárie je vhodné pre dokumentáciu modelov havarijných reťazcov, ako aj pre lepšie pochopenie, aktualizovanie a využívanie PSA pre aplikácie 3.3.1, 3.3.2, 3.3.3 a 3.4.2 v tabuľke 5.1.1.

Možnosť efektívne upravovať primárne udalosti pre testovanie a údržbu môže byť užitočná pre zdokonaľovanie programov výcviku operátorov (aplikácia 3.3.1 v tabuľke 5.1.1).
Zdokonaľovanie programov výcviku operátorov môže vyžadovať doplnenie viacerých prvkov do modelov systémov (aplikácia 3.3.1 v tabuľke 5.1.1).
Identifikácia problémov, ktoré sa vyskytli v minulosti, môže pomôcť identifikovať zdokonalenia v prácach pri údržbe (aplikácie 3.1.1 a 3.3.2 v tabuľke 5.1.1).
Modelovanie činností pri obnove po poruche zariadenia a vplyvu na jeho automatickú iniciáciu alebo zmenu stavu môže byť užitočné pre hodnotenie špecifických zmien v prevádzkových predpisoch (aplikácia 3.2.1 v tabuľke 5.1.1).
Identifikácia podmienok a stavu elektrárne, ktoré môžu byť príčinou chýb personálu v dôsledku nesprávneho vykonania úkonov, môže znížiť potenciálnu možnosť vzniku takýchto chýb (aplikácia 3.3.1 v tabuľke 5.1.1).
Pre zdokonalenie programu výcviku manažmentu by bolo prínosom použitie realistickej analýzy spoľahlivosti ľudského činiteľa, ktorá využíva časové intervaly pre činnosti operátorov, ktoré sú určené zo špecifických termohydraulických analýz (aplikácia 3.3.3 v tabuľke 5.1.1).
Realistické modelovanie kontrolných testov a činností v rámci plánovanej údržby je užitočné na získanie poznatkov pre zdokonalenie programu výcviku operátorov a manažmentu (aplikácie 3.3.1 a 3.3.3 v tabuľke 5.1.1).
Podrobné modelovanie porúch so spoločnou príčinou, odzrkadľujúce kombinácie redundancií, by viedlo k presnej analýze, podporujúcej riadenie konfigurácie elektrárne (skupina aplikácií 3.4 v tabuľke 5.1.1).
Nakoľko poruchy so spoločnou príčinou majú často hlavný vplyv na neurčitost', realistické a špecifické modelovanie porúch so spoločnou príčinou by zdokonalilo aplikácie zamerané na riadenie konfigurácie bloku najmä vo vzťahu k vysoko-redundantným systémom (skupina aplikácie 3.4 v tabuľke 5.1.1).
Identifikácia a detailné posúdenie interakcií a dostupnosť elektronickej databázy, obsahujúcej informácie o závislostiach, je užitočná pre optimalizáciu programu údržby (aplikácia 3.1.1 v tabuľke 5.1.1), podporu programu riadenia starnutia elektrárne (aplikácia 3.1.3 v tabuľke 5.1.1), vývoj a zdokonaľovanie prevádzkových predpisov a riadenia havárií na JE (aplikácie 3.2.1 a 3.2.2 v tabuľke 5.1.1). Dostupnosť databázy, obsahujúcej informácie o závislostiach, poskytuje možnosť účelne udržiavať living PSA pre aplikácie zameriavajúce sa na sledovanie rizika (skupina aplikácií 3.4 v tabuľke 5.1.1).
Podrobné modelovanie špecifických konfigurácií systémov (napr. údržby na špecifických trasách) pomáha zlepšiť programy výcviku operátorov a manažmentu (aplikácie 3.3.1 a 3.3.3 v tabuľke 5.1.1).

Tabuľka 8.4 Trvalé zmeny prevádzkovej elektrárne

Špeciálne atribúty špecifických PSA aplikácií v kategórii Trvalé zmeny prevádzkovej elektrárne
Hlavné atribúty
Je dôležité preukázať, že zmeny limitov a podmienok (napr. presun preventívnej údržby zariadenia z odstávky do obdobia prevádzky na výkone) nezvyšujú riziko na neprijateľnú úroveň v dôsledku potenciálnej možnosti vzniku nových iniciačných udalostí spôsobených chybami operátorov (aplikácie 4.2.1 a 4.2.2 v tabuľke 5.1.1). Navyše je potrebné pochopiť to, ako ľudské chyby počas testovania prispievajú k frekvenciám iniciačných udalostí a poruchám prvkov, a vyvážiť ich pozitívne a negatívne aspekty testovania (aplikácia 4.2.3 v tabuľke 5.1.1).
Analýza časových trendov vo vzťahu k iniciačným udalostiam a databáza ich výskytov sú nevyhnutné pre rozhodnutia o zdokonalení JE, o modifikáciách elektrárne a predĺžení životnosti a tiež pre spätnú väzbu (skupina aplikácií 4.1 v tabuľke 5.1.1).
Použitie „best estimate“ výpočtových programov, špecifických termohydraulických analýz a najlepších odhadov dôležitých parametrov modelovania, je nutné pre primerané modelovanie havarijných scenárov, ktoré sú využívané pri spracovaní prevádzkových predpisov (aplikácia 4.1.1 v tabuľke 5.1.1).
Využívanie overených výpočtových programov a realistických modelov umožňuje vyhnúť sa konzervatívnym a zjednodušujúcim kritériám úspešnosti, čo je nevyhnutné pre hodnotenie účinkov zmien (aplikácia 4.1.1 v tabuľke 5.1.1).

Možnosť efektívnej práce s primárnymi udalosťami pre údržbu umožňuje ohodnotiť vplyv zmien na prípustnú dobu odstávky a požadované činnosti podľa limitov a podmienok (aplikácia 4.2.1 v tabuľke 5.1.1).
Podrobné modelovanie údržby umožňuje hodnotenie vplyvu zmien na prípustnú dobu odstávky a požadované činnosti podľa limitov a podmienok (aplikácia 4.2.1 v tabuľke 5.1.1).
Symetrické modely sú potrebné pre realistické hodnotenie zmien prípustnej doby odstávky, požadovaných činností podľa limitov a podmienok, intervalov kontrolných testov, ako aj pre vyhodnotenie rizika zariadenia a zmien v požiadavkách na zaistenie kvality (aplikácie 4.2.1, 4.2.2, 4.2.3, 4.3.1, 4.3.2 v tabuľke 5.1.1).
Modely časovo-závislých porúch umožňujú hodnotiť vplyv zdokonalení JE (aplikácia 4.1.1 v tabuľke 5.1.1), zmien prípustnej doby odstávky a potrebných činností požadovaných podľa limitov a podmienok, zmien intervalov kontrolných testov (aplikácie 4.2.1, 4.2.2, 4.2.3 v tabuľke 5.1.1) a prevádzkového testovania so znalosťou rizika (aplikácia 4.2.4 v tabuľke 5.1.1).
Aplikácie PSA, zaoberajúce sa optimalizáciou kontrol počas prevádzky, vyžadujú primerané modelovanie vplyvu porúch potrubí, ak sú zahrnuté v modeli (aplikácia 4.2.5 v tabuľke 5.1.1).
Použitie generických zdrojov dát pre spoľahlivostné parametre nových zariadení by sa malo zdôvodniť (aplikácia 4.1.1 v tabuľke 5.1.1).
Analýza časových trendov, skúmajúca existujúce trendy v spoľahlivostných parametroch, je dôležitá pre aplikáciu 4.1.2 v tabuľke 5.1.1.
Podrobnejšie modelovanie špecifických konfigurácií systémov je dôležité pre aplikácie zaoberajúce sa zmenami limitov a podmienok (skupina aplikácií 4.2 v tabuľke 5.1.1).
Vedľajšie atribúty
Analýza iniciačných udalostí spôsobených chybami operátorov je užitočná pre posúdenie vplyvu zmien v testovaní počas prevádzky alebo vplyvu modifikácií elektrárne (aplikácie 4.1.1 a 4.2.4 v tabuľke 5.1.1).
Zdokonalenia JE a zmeny testovania počas prevádzky môžu zvýšiť frekvenciu predtým zriedkavo sa vyskytujúcich porúch, ktoré boli vylúčené v rámci triedenia (aplikácie 4.1.1 a 4.1.2 v tabuľke 5.1.1).
Zoskupovanie iniciačných udalostí do jednej skupiny môže skryť vplyv modifikácií elektrárne alebo zmien v testovaní a kontrole (aplikácie 4.1.1, 4.2.4 a 4.2.5 v tabuľke 5.1.1).
Analýza časových trendov vo vzťahu k iniciačným udalostiam, v rámci rozhodovacieho procesu, poskytuje užitočnú informáciu o významnosti rizika zariadenia (aplikácie 4.1.2, 4.3.1 a 4.3.2 v tabuľke 5.1.1).
Elektronická forma databázy iniciačných udalostí je užitočná pre aplikácie 4.1.1, 4.1.2, 4.3.1 a 4.3.2 v tabuľke 5.1.1.
Neúplné modelovanie priebehu havárie, ktoré využíva požiadavky prevádzkových predpisov elektrárne, môže spôsobiť neúplné alebo neprimerané pokrytie havarijných scenárov pre aplikáciu 4.1.1 v tabuľke 5.1.1.
Dôkladné grafické znázornenie priebehu havárie je užitočné pre dokumentáciu modelov havarijných reťazcov, ako aj pre pochopenie, aktualizovanie a využitie analýzy PSA pre aplikáciu 4.1.1 v tabuľke 5.1.1.
Modelovanie porúch potrubí v PSA umožňuje presné posúdenie rizika konkrétnych potrubí/potrubných segmentov, čo poskytuje lepšie podklady pre aplikácie, ktoré sa zaoberajú optimalizáciou kontrol počas prevádzky (aplikácia 4.2.5 v tabuľke 5.1.1).
Realistické modelovanie nepohotovosti v dôsledku testov a údržby je užitočné pre testovanie počas prevádzky so znalosťou rizika (aplikácia 4.2.4 v tabuľke 5.1.1).
Do PSA môže byť potrebné zahrnúť ďalšie prvky než tie, čo sa pôvodne modelovali (aplikácie 4.1.1, 4.2.1, 4.2.2, 4.2.3, 4.2.5, 4.3.1, a 4.3.2 v tabuľke 5.1.1).
Pre odhad vplyvu špecifických zmien súvisiacich s aplikáciou môže byť potrebné zvýšiť úroveň rozlíšenia modelu na úroveň potrebných detailov (aplikácie 4.1.1, 4.2.1, 4.2.3, 4.2.4, 4.2.5, 4.3.1 a 4.3.2 v tabuľke 5.1.1).
Modely časovo-závislých porúch sú užitočné pre hodnotenie významnosti rizika zariadení a vyhodnotenie vplyvu zmien v požiadavkách na zaistenie kvality na riziko (aplikácie 4.3.1 a 4.3.2 v tabuľke 5.1.1).
Napriek tomu, že doposiaľ nie je všeobecne zaužívané v základnej PSA zohľadňovať chyby spôsobené nesprávnym vykonaním činností, je výhodné použiť informácie o týchto chybách kvôli zníženiu potenciálnej možnosti zavedenia zmien, ktoré by mohli zvýšiť pravdepodobnosť resp. vytvoriť podmienky pre chyby spôsobované nesprávnym vykonaním činností (všetky aplikácie v kategórii 4 v tabuľke 5.1.1).

Podrobný výpočet pravdepodobností ľudských chýb môže byť užitočný pri určovaní priorít pre zdokonalenie JE, modifikácie elektrárne a tiež pre spätnú väzbu (aplikácia 4.1.1 v tabuľke 5.1.1).
Detailná úroveň rozlíšenia pri identifikácii skupín prvkov je prospešná, pretože príliš hrubé zoskupovanie môže skryť špecifické vlastnosti prvkov skupiny (skupina aplikácií 4.2 v tabuľke 5.1.1).
Realistické modelovanie kontrolných a údržbových činností je užitočné pre odhad vplyvu špecifických zmien (aplikácia 4.1.1 a skupina aplikácií 4.2 v tabuľke 5.1.1).
Kvôli limitom a podmienkam, napr. povoleným dobám odstávok jednotlivých trás systémov, pre odhadovanie účinku porúch so spoločnou príčinou je užitočné podrobné modelovanie porúch so spoločnou príčinou zohľadňujúce počet redundancií, a zároveň je užitočné realistické a špecifické modelovanie udalostí so spoločnou príčinou (skupina aplikácií 4.2 v tabuľke 5.1.1).
Podrobná identifikácia a modelovanie možných závislostí a dostupnosť databázy, obsahujúcej informácie o rôznych závislostiach, môže byť prínosom pre analýzu vplyvu modifikácií JE na riziko a pre zdôvodnenie predĺženia životnosti (aplikácie 4.1.1 a 4.1.2 v tabuľke 5.1.1).
Použitie redukovaných limitných hodnôt na vylučovanie vo vzťahu ku konkrétnym iniciačným udalostiam môže byť užitočné pre hodnotenie prínosov modifikácií JE (aplikácia 4.1.1 v tabuľke 5.1.1).

Tabuľka 8.5 Dozorné činnosti

Špeciálne atribúty špecifických PSA aplikácií v kategórii Dozorné činnosti
Hlavné atribúty
Zoznamy iniciačných udalostí a skupín iniciačných udalostí by mali byť dostatočne podrobné, aby umožňovali vyhodnotenie výsledkov kontroly a prevádzkových udalostí (aplikácie 5.2.1 a 5.2.2 v tabuľke 5.1.1).
Použitie overených výpočtových programov a realistických modelov pomáha vyhnúť sa konzervatívnym a zjednodušujúcim kritériám úspešnosti, čo je nevyhnutné pre hodnotenie konkrétneho výsledku kontroly alebo udalosti (skupina aplikácií 5.2 v tabuľke 5.1.1).
Vedľajšie atribúty
Analýza časových trendov vo vzťahu k iniciačným udalostiam poskytuje užitočnú informáciu pre rozhodovací proces (skupina aplikácií 5.1 v tabuľke 5.1.1).
Elektronická databáza iniciačných udalostí je užitočná pre skupinu aplikácií 5.1 v tabuľke 5.1.1.
Podrobné a realistické modelovanie rôznych stratégií zmiernovania následkov s uvažovaním širšieho rozsahu výsledkov kontroly a prevádzkových udalostí je užitočné pre aplikácie 5.2.1 a 5.2.2 v tabuľke 5.1.1.
Do modelu pre skupinu aplikácií 5.2 v tabuľke 5.1.1 môže byť potrebné zahrnúť viac prvkov.
Analýza časových trendov je užitočná pre hodnotenie dlhodobých indikátorov funkčieschopnosti (aplikácia 5.1.2 v tabuľke 5.1.1).
Podrobná identifikácia a modelovanie možných závislostí a prístupnosť databázy, obsahujúcej informácie o rôznych závislostiach, môže byť prínosom pre všetky aplikácie v kategórii 5 v tabuľke 5.1.1.
Aplikácia redukcie limitných hodnôt na vylučovanie z modelovania môže byť užitočná pre plánovanie kontrolných činností (aplikácia 5.1.1 v tabuľke 5.1.1), pre analýzu indikátorov funkčieschopnosti (aplikácie 5.1.2 a 5.1.3) a tiež pre hodnotenie výsledkov kontroly a prevádzkových udalostí (aplikácie 5.2.1 a 5.2.2 v tabuľke 5.1.1).
Podrobnejšie modelovanie špecifických konfigurácií systémov môže byť užitočné pre plánovanie kontrolnej činnosti a hodnotenie indikátorov funkčieschopnosti na základe rizika (skupina aplikácií 5.1 v tabuľke 5.1.1).

Tabuľka 8.6 Hodnotenie bezpečnostných otázok

Špeciálne atribúty špecifických PSA aplikácií v kategórii Hodnotenie bezpečnostných otázok
Hlavné atribúty
Pre 6. kategóriu aplikácií v tabuľke 5.1.1 sa môže, prípad po prípade, požadovať ktorýkoľvek zo špeciálnych atribútov v závislosti od analyzovaného problému. Pre tieto aplikácie by sa mal PSA model upraviť tak, aby umožňoval vyhodnotiť vplyv uvažovaného opatrenia alebo problému.
Vedľajšie atribúty
Žiadne

9 Odkazy

- /1/ Zákon č. 541/2004 Z. z. o mierovom využívaní jadrovej energie (atómový zákon) a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov.
- /2/ Vyhláška ÚJD SR č. 58/2006 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o rozsahu, obsahu a spôsobe vyhotovenia dokumentácie jadrových zariadení potrebnej k jednotlivým rozhodnutiam v znení vyhlášky č. 31/2012 Z. z.
- /3/ Vyhláška ÚJD SR č. 430/2011 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o požiadavkách na jadrovú bezpečnosť.
- /4/ Požiadavky na vypracovávanie analýz a štúdií PSA, BNS I.4.2/2006, Bratislava, ÚJD SR, 2006.
- /5/ Kvalita PSA pre PSA aplikácie. RELKO s.r.o. 1R1208, Bratislava, december 2008.
- /6/ Determining the Quality of PSA for Applications in NPPs, IAEA-TECDOC-1511, IAEA, Vienna, 2006.
- /7/ Human Reliability Analysis in Probabilistic Safety Assessment for Nuclear Power Plants: A Safety Practice, Safety Series No. 50-P-10, IAEA, Vienna, 1996.
- /8/ Standard for Level 1/ LERF Probabilistic Risk Assessment for Nuclear Power Plant Applications, ASME, RA-S-2008, NY, April 9, 2008.
- /9/ A Framework for a Quality Assurance Programme for PSA, IAEA-TECDOC-1101, IAEA, Vienna, 1999.

10 Literatúra

- 1) Procedures for Conducting Probabilistic Safety Assessments of Nuclear Power Plants (Level 1), Safety Series No. 50-P-4, IAEA, Vienna, 1992.
- 2) Procedures for Conducting Probabilistic Safety Assessments of Nuclear Power Plants (Level 2): Accident Progression, Containment Analysis and Estimation of Accident Source Terms: A Safety Practice, Safety Series No. 50-P-8, IAEA, Vienna, 1995.
- 3) Procedures for Conducting Probabilistic Safety Assessments of Nuclear Power Plants (Level 3): Off-Site Consequences and Estimation of Risks to the Public: A Safety Practice, Safety Series No. 50-P-12, IAEA, Vienna, 1996.
- 4) Procedures for Conducting Common Cause Failure Analysis in Probabilistic Safety Assessment, IAEA-TECDOC-648, IAEA, Vienna, 1992.
- 5) Applications of Probabilistic Safety Assessment (PSA) for Nuclear Power Plants, IAEA-TECDOC-1200, IAEA, Vienna, 2001.

- 6) IPERS Guidelines for the International Peer Review Service. Second Edition. Procedures for Conducting Independent Peer Reviews of Probabilistic Safety Assessments, IAEA-TECDOC-832, IAEA, Vienna, 1995.
- 7) Defining Initiating Events for Purpose of Probabilistic Safety Assessment, IAEA-TECDOC-719, IAEA, Vienna, 1993.
- 8) External Events in PRA Methodology, American Nuclear Society Standard ANSI/ANS-58.21-2003, ANS, 2003.
- 9) Guidelines on Modelling CCFs in PSA, NUREG/CR-5485 prepared by A. Mosleh, D. M. Rasmuson and F. M. Marshall for US NRC, US NRC, Washington, DC, 1998.
- 10) Handbook of Human Reliability Analysis with Emphasis on Nuclear Power Plant Applications, NUREG/CR-1278, US NRC, Washington, DC, 1983.F
- 11) Technical Basis and Implementation Guidelines for a Technique for Human Event Analysis (ATHEANA), Revision 1, NUREG-1624, US NRC, Washington, DC, 1999.
- 12) Case Study on the Use of PSA Methods: Station Blackout Risk at Millstone Unit 3, IAEA-TECDOC-593, IAEA, Vienna, 1991.
- 13) Severe Accident Risks: an Assessment for Five U.S. Nuclear Power Plants, NUREG-1150, US NRC, Washington, DC (Vol. 1 and Vol. 2: December 1990), (Vol. 3: January 1991).
- 14) An Approach for Estimating the Frequencies of Various Containment Failure Modes and Bypass Events, NUREG-6595, US NRC, Washington, DC, 2004.
- 15) Rates of Initiating Events at U.S. Nuclear Power Plants, NUREG/CR-5750, Idaho National Engineering and Environmental Laboratory, Idaho Falls, February 1999.
- 16) AFWS Risk Based Inspection Guide for the Salem NPP, NUREG/CR-4550, October 1990.
- 17) Nuclear Computerized Library for Assessing Reactor Reliability, NUREG/CR-4639, NUCLARR, Vols.1-5, 1994.
- 18) CCF Parameter Estimation, NUREG/CR-5497, October 1998.
- 19) Common-Cause Failure Database and Analysis System, NUREG/CR-6268, Vol. 1, 2, 3 and 4, US NRC, June 1998.
- 20) NUREG/CR-5032, Modeling Time to Recovery and Initiating Event Frequency for Loss of Offsite Power Incidents at Nuclear Power Plants, January 1988.
- 21) Evaluation of Loss of Offsite Power Events at Nuclear Power Plants: 1980 - 1996, NUREG/CR-5496, US NRC, Washington, 1997
- 22) Interim Reliability Evaluation Program Procedures Guide, NUREG/CR-2728, US NRC, Washington, DC, 1983.
- 23) Review of Probabilistic Safety Assessments by Regulatory Bodies, Safety Report Series No. 25, IAEA, Vienna, 2002.
- 24) Regulatory Review of Probabilistic Safety Assessment (PSA) - Level 1, IAEA-TECDOC-1135, IAEA, Vienna, 2000.