



ÚRAD  
JADROVÉHO DOZORU  
SLOVENSKEJ REPUBLIKY

## **EDÍCIA**

### **Bezpečnosť jadrových zariadení**

**2022**

**BN 2/2022**

**Požiadavky na bezpečnosť jadrových zariadení vo vzťahu  
k vnútorným ohrozeniam**

## **Požiadavky na bezpečnosť jadrových zariadení vo vzťahu k vnútorným ohrozeniam**

Vydal Úrad jadrového dozoru Slovenskej republiky  
Neperiodická publikácia

Spracovateľ: Ing. Ján Husárček, CSc., riaditeľ odboru bezpečnostných analýz a technickej podpory, Úrad jadrového dozoru Slovenskej republiky

Gestor: Ing. Ján Husárček, CSc., riaditeľ odboru bezpečnostných analýz a technickej podpory, Úrad jadrového dozoru Slovenskej republiky

Recenzenti: Ing. Marián Miksád, Jadrová energetická spoločnosť Slovenska, a. s.  
Ing. Alena Vanková, Slovenské elektrárne, a.s.  
JUDr. Martina Cigáneková, legislatívno-právny odbor, Úrad jadrového dozoru Slovenskej republiky  
Ing. Peter Halada, VUJE, a.s.

**BN** 2/2022  
**ISBN** 978-80-89706-34-1  
**EAN** 9788089706341

**Bratislava, marec 2022**

## **Anotácia**

Tento bezpečnostný návod obsahuje a konkretizuje legislatívne požiadavky na preukazovanie bezpečnosti jadrových zariadení týkajúce sa vnútorných ohrození. V návode sú zhrnuté požiadavky na identifikáciu, skrining a hodnotenie vnútorných ohrození, definovanie projektovej udalosti, ochranu jadrového zariadenia pred vnútornými ohrozeniami a previerku vnútorných ohrození špecifických pre JZ.

---

hodnotenie, jadrový, ochrana, prevádzka, projekt, udalosť, vnútorný

## **Abstract**

This safety guide contains and specifies the legislative requirements for safety demonstration of nuclear facilities related to internal hazards. The guidelines summarize the requirements for identification, screening and assessment of internal hazards, definition of design basis event, protection of nuclear facility against internal hazards, and for review of the facility's specific internal hazards.

---

Assessment, design, event, internal, nuclear, operation, protection

## Obsah

Úvod .....	1
1 Predmet a účel .....	1
2 Rozsah platnosti .....	2
3 Použité skratky .....	2
4 Použité pojmy.....	3
5 Cieľ a rozsah hodnotenia.....	4
6 Identifikácia vnútorných ohrození .....	5
7 Skríning vnútorných ohrození .....	7
8 Hodnotenie vnútorných ohrození a jeho zdokumentovanie .....	7
9 Definovanie projektových udalostí a analýzy bezpečnosti .....	9
10 Ochrana pred vnútornými ohrozeniami.....	11
11 Preverka vnútorných ohrození špecifických pre JZ .....	14
12 Zoznam literatúry .....	16

## Predhovor

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

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

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

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

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

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

Predmetná publikácia Požiadavky na bezpečnosť jadrových zariadení vo vzťahu k vnútorným ohrozeniam je bezpečnostným návodom.

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

## Úvod

Vnútorne ohrozenia majú pôvod v prevádzkovom areáli jadrového zariadenia a sú spojené s poruchami zariadení a činností, ktoré sú pod kontrolou držiteľa povolenia.

Vnútorne ohrozenia majú potenciál vyvolať iniciačné udalosti, spôsobiť poruchy zariadení potrebných na ich zmiernenie a priamo alebo nepriamo nepriaznivo ovplyvniť bariéry brániace úniku rádioaktívnych látok z jadrového zariadenia. Vnútorne ohrozenia môžu vzhľadom na svoju povahu postihnúť súčasne viac ako jednu úroveň ochrany do hĺbky a zvýšiť mieru závislosti medzi vznikom iniciačnej udalosti a zlyhaním zariadenia určeného na zmiernenie jej následkov.

Bez ohľadu na opatrenia prijaté na minimalizáciu rizika spôsobeného vnútorným ohrozením sú takéto riziká možné a schopnosť jadrového zariadenia odolávať vnútorným ohrozeniam a zmierňovať nimi spôsobené postulované iniciačné udalosti je neoddeliteľnou súčasťou projektu jadrového zariadenia.

Hodnotenie vnútorných ohrození predstavuje neoddeliteľnú súčasť preukazovania bezpečnosti jadrového zariadenia. Na ochranu jadrových zariadení pred vnútornými ohrozeniami treba v rámci koncepcie ochrany do hĺbky prijať primerané opatrenia a preukázať ich spoľahlivosť.

## 1 Predmet a účel

Tento bezpečnostný návod konkretizuje legislatívne požiadavky na bezpečnosť a preukazovanie bezpečnosti jadrových zariadení vo väzbe na vnútorné ohrozenia, ktoré sú ustanovené v Prílohe č. 3 vyhlášky Úradu jadrového dozoru Slovenskej republiky č. 430/2011 Z. z. o požiadavkách na jadrovú bezpečnosť v znení vyhlášky č. 103/2016 Z. z. /3/ a § 9b vyhlášky Úradu jadrového dozoru Slovenskej republiky č. 33/2012 Z. z. o pravidelnom, komplexnom a systematickom hodnotení jadrovej bezpečnosti jadrových zariadení v znení neskorších predpisov /4/. Tieto požiadavky sú doplnené o referenčné úrovne WENRA /5/, pracovnej skupiny pre harmonizáciu požiadaviek na jadrovú bezpečnosť, položka SV – Vnútorne ohrozenia a o odkazy na požiadavky MAAE uvedené v štandarde No. SSR-2/1 (Rev.1) a No. SSR-2/2 (Rev.1) .

Návod obsahuje požiadavky na identifikáciu, skrining a hodnotenie vnútorných ohrození, definovanie projektových udalostí, analýzy vnútorných ohrození a ich následkov, ochranu jadrového zariadenia pred vnútornými ohrozeniami uvažovanými v projekte, respektíve v rozšírenom projekte, monitorovanie vnútorných ohrození ako aj požiadavky na previerku vnútorných ohrození špecifických pre dané jadrové zariadenie.

Účelom tohto návodu je zhrnúť požiadavky na bezpečnosť jadrových zariadení, ktoré sa bezprostredne týkajú ochrany pred vnútornými ohrozeniami a poskytnúť ich vysvetlenie. Návod sa zameriava na vnútorné ohrozenia iné ako požiare, hoci požiare sú v texte návodu tiež spomínané. Požiadavky na zabezpečovanie ochrany pred požiarimi a protipožiarnej bezpečnosti jadrových zariadení z hľadiska jadrovej bezpečnosti sú uvedené v špecifickom bezpečnostnom návode na zabezpečovanie ochrany pred požiarimi a protipožiarnej bezpečnosti jadrových zariadení /10/.

## 2 Rozsah platnosti

Bezpečnostný návod je určený pre jadrové zariadenia (JZ), ktorých súčasťou je jadrový reaktor alebo jadrové reaktory definované v § 2 písm. f) bod 1. zákona č. 541/2004 Z. z. o mierovom využívaní jadrovej energie (atómový zákon) a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov /1/. Jeho použitie sa predpokladá v situáciách, keď držiteľ povolenia žiada o vydanie povolenia na uvádzanie do prevádzky alebo prevádzku existujúceho JZ alebo keď periodicky preveruje existujúcu projektovú bázu JZ s cieľom vyhodnotiť a preukázať dosiahnutú úroveň ochrany JZ pred vnútornými ohrozeniami, porovnať ju so správnou technickou praxou a identifikovať možné oblasti na zlepšenie.

Bezpečnostný návod môže byť primerane použitý aj pri posudzovaní projektov nových JZ, ako aj pri iných JZ, ktoré neobsahujú jadrový reaktor.

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

Tento bezpečnostný návod je jeho prvým vydaním. Vydáva sa na časové obdobie 5 rokov.

## 3 Použité skratky

<b>JZ</b>	jadrové zariadenie
<b>MAAE</b>	Medzinárodná agentúra pre atómovú energiu (angl. IAEA)
<b>SKK</b>	systemy, komponenty a konštrukcie
<b>ÚJD SR</b>	Úrad jadrového dozoru Slovenskej republiky
<b>WENRA</b>	Asociácia jadrových dozorov krajín EÚ a Švajčiarska (angl. Western European Nuclear Regulator's Association)

## 4 Použité pojmy

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

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

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

**Koncepcia ochrany** opisuje celkovú stratégiu, ktorá sa uplatňuje pri riešení vnútorných ohrození.

**Nepriaznivá skoková zmena stavu** (angl. cliff-edge effect) vzniká, keď malá zmena v nejakej podmienke (parameter alebo stav systému) vedie k neúmernému nárastu jej následkov (RL F3.1 f) /5/).

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

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

**Podmienky rozšíreného projektu** sú postulované havarijné podmienky, ktoré nie sú uvažované pre projektové havárie, ale sú uvažované v procese projektovania JZ podľa realistickej metodiky a pri ktorých únik rádioaktívnych látok neprekročí ustanovené limity. Podmienky rozšíreného projektu môžu zahŕňať aj podmienky ťažkých havárií (termín „podmienky rozšíreného projektu“ je prevzatý z bezpečnostného štandardu MAAE No. SSR-2/1).

**Prevádzkový areál** (lokalita) je geografická oblasť obsahujúca jadrové zariadenie. Je ohraničená fyzickou bariérou na zabránenie neoprávnenému prístupu. V lokalite vykonáva držiteľ povolenia svoju právomoc.



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

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

**Projektová udalosť** (vnútorných ohrození) je taká vnútorná udalosť alebo vierohodná kombinácia udalostí, ktorá je zohľadnená v projektovej báze jadrového zariadenia.

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

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

**Zdroj ohrozenia** je ponímaný ako určité miesto alebo konštrukcia, systém či komponent, z ktorého vzniká ohrozenie (napr. dve nádrže s vodou predstavujú dva potenciálne zdroje ohrozenia vnútornou záplavou).

## 5 Cieľ a rozsah hodnotenia

Požiadavky na hodnotenie vnútorných ohrození sú ustanovené v Prílohe č. 3 časť B bod II. písm. E. ods. 1 vyhlášky Úradu jadrového dozoru Slovenskej republiky č. 430/2011 Z. z. o požiadavkách na jadrovú bezpečnosť v znení vyhlášky č. 103/2016 Z. z. /3/ a § 9b vyhlášky č. 33/2012 Z. z. v znení neskorších predpisov /4/.

Hodnotenie vnútorných ohrození predstavuje neoddeliteľnú súčasť preukazovania bezpečnosti jadrového zariadenia (JZ) vrátane bazéna skladovania vyhorelého jadrového paliva (BSVP) (RL SV1.1 /5/).

Hodnotenie má pokrývať všetky prevádzkové režimy. Má byť spracované pre prevádzkové stavy i havarijné podmienky vrátane podmienok rozšíreného projektu. Podmienky rozšíreného projektu môžu vyplývať z vnútorných ohrození, ktoré presahujú ohrozenia zahrnuté do projektovej bázy alebo z udalostí vedúcich k podmienkam nezahrnutým do projektových udalostí.

Niektoré vnútorné ohrozenia nemuseli byť plne uvažované v pôvodnom projekte JZ (stav projektu pri uvádzaní JZ do prevádzky), avšak pri preverke projektu JZ počas periodického hodnotenia by sa s nimi malo zaobchádzať ako s neoddeliteľnou súčasťou preukazovania bezpečnosti.

Pri hodnotení bezpečnosti treba uvažovať, že nevylučujúce sa vnútorné ohrozenia sa vyskytujú súčasne (v priestore a čase) so všetkými identifikovanými prevádzkovými stavmi JZ v rámci normálnej prevádzky, t. j. v limitoch uplatňovaných prevádzkovými predpismi alebo technickými špecifikáciami.

Pri hodnotení bezpečnosti treba uvažovať, že nevylučujúce sa vnútorné ohrozenia sa môžu vyskytovať súčasne s očakávanými prevádzkovými udalosťami a podmienkami projektových udalostí. Zvážiť by sa však mala kombinovaná pravdepodobnosť výskytu ohrození a podmienok, ktoré nie sú príčinne závislé, aby sa pri hodnotení bezpečnosti predišlo neprimeranému konzervativizmu.

Okrem vplyvu vnútorných ohrození na jadrové palivo v tlakovej nádobe reaktora treba uvažovať aj vplyv vnútorných ohrození na skladovanie vyhoreného jadrového paliva alebo vplyv na akýkoľvek iný rádioaktívny materiál v JZ.

Cieľom hodnotenia ohrození zahrnutých do projektu je overiť, či v projekte JZ je poskytnutá dostatočná bezpečnostná rezerva na ochranu systémov, komponentov a konštrukcií (SKK) dôležitých z hľadiska bezpečnosti pred vnútornými ohrozeniami a na predchádzanie nepriaznivej skokovej zmeny stavu (angl. cliff-edge effect), ako aj identifikovanie možnosti zvýšenia bezpečnosti JZ.

Hodnotenie má byť vykonané komplexne, systematickým, plánovaným a dokumentovaným spôsobom podľa požiadaviek manažérskeho systému.

Rozsah a úroveň podrobnosti hodnotenia treba stanoviť podľa odstupňovaného prístupu, v súlade s radiačným rizikom, ktoré môže spôsobiť hodnotené JZ alebo hodnotená činnosť.

## **6 Identifikácia vnútorných ohrození**

Identifikovať treba všetky predvídateľné vnútorné ohrozenia vrátane človekom vyvolaných udalostí, ktoré priamo alebo nepriamo ovplyvňujú bezpečnosť JZ a vyhodnotiť ich účinky na bezpečnosť JZ. Ohrozenia majú byť zohľadnené v usporiadaní JZ a pri identifikácii postulovaných iniciačných udalostí a generovaných zaťaženiach, s cieľom použiť ich pri navrhovaní konštrukcií, systémov a komponentov dôležitých z hľadiska bezpečnosti JZ (No. SSR-2/1 (Rev. 1), požiadavka 17, prvá časť /6/).

Obdobne aj podľa referenčných úrovní WENRA (RL SV2.1 /5/) treba identifikovať všetky vnútorné ohrozenia, ktoré by mohli ovplyvniť zariadenia dôležité z hľadiska bezpečnosti. Treba preukázať, že zostavený zoznam uvažovaných vnútorných ohrození je úplný a relevantný pre projekt JZ. Uvažovať treba každé miesto, kde sú prítomné trvalé alebo dočasné zdroje ohrozenia.

Úmyselné ohrozenia spôsobené človekom (napr. v dôsledku sabotáže alebo záškodníckych činov) sú vylúčené z tohto návodu.

Vnútorne ohrozenia treba identifikovať na základe kombinácie odborného posúdenia, poznatkov získaných z podobných projektov zariadení a prevádzkových skúseností a z uplatnenia deterministických a pravdepodobnostných metód. Identifikácia a charakterizácia vnútorných ohrození má zahŕňať počiatočné podmienky (napr. prevádzkový režim), vymedzenie rozsahu a pravdepodobnosti vzniku ohrozenia, umiestnenie zdroja ohrozenia, vyprodukované podmienky prostredia a možný vplyv na SKK dôležité z hľadiska bezpečnosti. Uviesť treba predpoklady použité pri stanovovaní charakteristík ohrozenia. K charakteristikám by mali byť poskytnuté ich ohraničenia, aby sa vyriešili neistoty charakterizácie. Proces identifikácie a charakterizácie ohrozenia má byť dôkladný, podporený obhliadkou zariadenia a dobre zdokumentovaný.

Zoznam vnútorných ohrození, z ktorých treba vychádzať pri identifikácii ohrození, má obsahovať aspoň (RL SV2.2 /5/):

- a) požiare,
- b) výbuchy,
- c) letiace úlomky,
- d) roztrhnutie potrubí (s následnými nebezpečnými účinkami),
- e) záplavy,
- f) zrútenie konštrukcií a pád predmetov (bremien),
- g) elektrické poruchy vrátane elektromagnetického ovplyvňovania,
- h) únik nebezpečných látok vnútri JZ.

Treba tiež identifikovať vierohodné kombinácie vnútorných s vnútornými a vnútorných s vonkajšími ohrozeniami a následných/kaskádových účinkov (napr. prasknutie potrubia obsahujúceho médium s vysokou energiou môže spôsobiť ostriekanie zariadenia a švihy potrubia, letiaci úlomok môže spôsobiť porušenie potrubia a následnú vnútornú záplavu, výbuch môže spôsobiť požiar, požiar môže vygenerovať falošné signály, ktoré povedú k podmienkam abnormálnej prevádzky, činnosť hasiaceho zariadenia môže vyvolať záplavu, vnútorná záplava môže byť spôsobená zemetrasením, a pod.). Kombinácie ohrození do značnej miery závisia od charakteristík miesta a usporiadania JZ. Treba vypracovať zoznam kombinácií ohrození (príčinne súvisiace alebo nesúvisiace) a vykonať ich skríning.

Na identifikáciu a charakterizovanie vnútorných ohrození sa používa štruktúrovaný proces. Na identifikáciu súvisiacich ohrození možno použiť maticový prístup, pomocou ktorého sa prešetrí, či sú jednotlivé ohrozenia od seba závislé alebo nezávislé.

Výstupom z identifikácie vnútorných ohrození je zoznam vnútorných ohrození, ktoré môžu potenciálne ovplyvniť bezpečnosť JZ bez ohľadu na ich závažnosť, frekvenciu/pravdepodobnosť výskytu alebo vplyv, ktorý môžu mať na bezpečnosť JZ. Úplnosť zoznamu vnútorných ohrození a ich významnosť pre dané JZ treba zdôvodniť.

Proces identifikácie ohrození treba zdokumentovať.

## 7 Skríning vnútorných ohrození

Pokiaľ sa nedá preukázať, že najväčší fyzikálne možný vplyv zdroja vnútorného ohrozenia nemôže ohroziť zariadenia dôležité z hľadiska bezpečnosti alebo že výskyt udalosti vyvolanej týmto zdrojom je s vysokou mierou vierohodnosti extrémne nepravdepodobný, tak treba zdroje vnútorných ohrození, pokiaľ je to možné, odstrániť alebo minimalizovať (RL SV3.2) /5/. Pozornosť treba venovať tomu, aby v rámci skríningu neboli z hodnotenia vylúčené tie ohrozenia, ktoré v kombinácii s inými ohrozeniami môžu predstavovať nebezpečenstvo pre JZ. Proces skríningu má byť založený na konzervatívnych predpokladoch. Argumenty na podporu skríningu treba zdôvodniť. Ohrozenie by však nemalo byť vylúčené len na základe pravdepodobnostných kritérií.

Za vnútorné ohrozenie, ktoré nepredstavuje fyzickú hrozbu pre JZ, možno považovať napr. pád ťažkého bremena, ak nie je k dispozícii zdvíhacie zariadenie alebo okamžité gilotínové roztrhnutie hlavného cirkulačného potrubia, ak projekt JZ je kvalitný a potrubie je navrhnuté, vyrobené, monitorované, kontrolované a udržiavané spôsobom, že možno vylúčiť jeho zlyhanie alebo zhoršenie podmienok počas prevádzky, ktorým je vystavené.

Preukázanie, že udalosť spôsobená ohrozením je mimoriadne nepravdepodobná s vysokým stupňom vierohodnosti, má zohľadniť hodnotenie frekvencie výskytu ohrozenia a mieru vierohodnosti hodnotenej frekvencie. Posúdiť treba tiež neurčitosti spojené s použitými údajmi a metódami vrátane vykonania analýz citlivosti, aby bola zaručená požadovaná miera vierohodnosti.

Proces skríningu má byť založený na konzervatívnych predpokladoch. Argumenty na podporu skríningu treba zdôvodniť a zdokumentovať. Kritériá použité v procese skríningu môžu byť kvantitatívne i kvalitatívne.

Rozsah zdôvodnenia o vylúčení ohrozenia z ďalšieho hodnotenia by mal byť úmerný závažnosti zdroja ohrozenia, súvisiacej neurčitosti jeho určenia alebo nedostatku údajov na podporu rozhodnutia o vylúčení ohrozenia z ďalšieho hodnotenia.

Výsledkom skríningu má byť zoznam vnútorných ohrození špecifických pre JZ, ktoré treba ďalej hodnotiť a použiť pri stanovení projektových parametrov v súlade s ich vplyvom na bezpečnosť, pretože buď samostatne alebo v kombinácii s inými ohrozeniami predstavujú potenciálne nebezpečenstvo pre JZ.

## 8 Hodnotenie vnútorných ohrození a jeho zdokumentovanie

Hodnotenie nebezpečnosti všetkých vnútorných ohrození, ktoré ovplyvňujú zariadenia JZ dôležité z hľadiska bezpečnosti a neboli vylúčené pri skríningu, sa robí pomocou deterministických metód, pravdepodobnostných metód a odborného posúdenia. Hodnotenie má brať do úvahy všetky jednotlivé zdroje vnútorných ohrození a ich zodpovedajúce priame a vierohodné nepriame účinky (RL SV3.1 /5/).

Pri hodnotení sa odporúča stanoviť pre ohrozenie maximálnu fyzikálne možnú udalosť. V prípade, že stanovenie maximálnej fyzikálne možnej udalosti je nepraktické, tak odhad hodnotenia možno vykonať na základe expertízy. Takýto prístup k hodnoteniu ohrozenia by však nemal byť založený len na úsudku jedného experta a argumenty výberu ohrozenia a jeho závažnosť treba zdokumentovať.

Niektoré predpokladané ohrozenia môžu mať taký charakter, že poskytnutie projektových riešení na ich zmiernenie nie je reálne uskutočniteľné (napríklad nekontrolovaný pád veľa tlakovej nádoby reaktora do reaktora). V takýchto prípadoch treba klásť dôraz na prevenciu a vykonané hodnotenie, ktoré by malo preukázať, že riziko ohrozenia je prijateľne nízke.

Metodiku a vstupné údaje použité na hodnotenie vnútorných ohrození treba zdôvodniť, zdokumentovať a udržiavať aktuálne (RL SV3.3 /5/). Každému vnútornému ohrozeniu, ktoré nebolo vylúčené z podrobnej analýzy, treba definovať charakteristiky ohrozenia (zdroja) vyjadrené vo vhodných fyzikálnych parametroch, takých ako rýchlosť, hmotnosť/tiaž a výška pádu bremena, tlakový ráz spôsobený výbuchom, hybnosť a smer letiaceho úlomku, nárast a výška hladiny záplavy, uvoľnená tepelná energia a teplota horenia pri požiari, relatívny prietok a energia prúdu unikajúceho chladiva a pod., ako aj dĺžku ich trvania.

Zhodnotiť treba všetky vplyvy vnútorných ohrození na bezpečnosť JZ nevynímajúc vplyv na zariadenia dôležité z hľadiska bezpečnosti (napr. dynamické javy, vysoká teplota, zaplavenie).

Pri jadrových elektrárnach s viacerými blokmi treba zhodnotiť možné vnútorné ohrozenia súčasne ovplyvňujúce spoločné zariadenia blokov.

Hodnotenie a využitie výsledkov hodnotenia vrátane vykonávania činností treba zdôvodniť, zdokumentovať a udržiavať aktuálne (RL SV3.3 /5/). Dokumentácia z hodnotenia má preukazovať splnenie príslušných ustanovení všeobecne záväzných právnych predpisov týkajúcich sa hodnotenia vnútorných ohrození vrátane ustanovení týkajúcich sa rozsahu/obsahu bezpečnostnej správy JZ. Dokumentácia má poskytnúť podporu posúdenia primeranosti ochrany JZ pred vnútornými ohrozeniami a pravidelného preskúmavania bezpečnosti JZ.

Informácia sprístupnená dozornému orgánu, aby mohol vykonané hodnotenie vnútorných ohrození preveriť, má byť podrobná, preukazná, zrozumiteľná a prehľadná. Má obsahovať analytické a experimentálne dôkazy, dôkazy z vykonaných skúšok zariadení a materiálov, dôkazy o kvalifikácii zariadení. Má umožňovať jej nezávislú previerku. Má zahrňovať opis údajov, predpokladov a metodiky hodnotenia, postupov, použitých analytických nástrojov, vyvinutých matematických modelov, dosiahnutej úrovne ich overenia a validácie ako aj výsledkov hodnotenia vnútorných ohrození. Tam, kde je to požadované, sú uvedené odkazy na použité referenčné dokumenty.

Špecifické požiadavky MAAE na hodnotenie vnútorných ohrození sú v štandarde No. SSR-2/1 (Rev. 1), požiadavka č. 17 /6/ a No. SSR-2/2 (Rev. 1), požiadavka č. 22 /7/. Všeobecné odporúčania MAAE na hodnotenie vnútorných ohrození sú zhrnuté v štandarde No. SSG-64, kapitola 3 /8/.

## 9 Definovanie projektových udalostí a analýzy bezpečnosti

Vplyv všetkých zdrojov vnútorných ohrození na JZ, ktoré neboli vylúčené z podrobnej analýzy ani nebol minimalizovaný ich vplyv, má byť pokrytý súborom projektových udalostí. Súbor projektových udalostí má byť odvodený z hodnotenia ohrození špecifických pre dané JZ (RL SV4.1 /5/). Tie predstavujú buď individuálne vnútorné ohrozenia alebo kombinácie ohrození (príčinne súvisiace alebo nesúvisiace). Obdobná požiadavka na zahrnutie do iniciačných udalostí zlyhaní spôsobených vnútornými ohrozeniami, ako sú napr. pád bremena následkom zlyhania zdvíhacích zariadení, požiare, výbuchy a záplavy, je uvedená v Prílohe č. 3 časť B. bod II. písm. E. ods. 1 vyhlášky č. 430/2011 Z. z. v znení vyhlášky č. 103/2016 Z. z. /3/ i v štandarde No. SSR-2/1 (Rev. 1) článok 5.6 .

Parametre každého zo zdrojov vnútorných ohrození treba definovať konzervatívne a použiť ich ako súvisiace podmienky na stanovenie projektových udalostí. Uprednostňovaným spôsobom konzervatívneho prístupu je stanovenie maximálneho fyzikálne možného vplyvu ohrozenia. Výnimky treba odôvodniť na základe deterministických argumentov a pokiaľ je to možné aj pravdepodobnostných argumentov (RL SV4.2/5/). Hodnoty parametrov majú poskytovať základ pre preukazovanie bezpečnosti JZ. Projektové parametre by mali byť ľahko použiteľné na inžinierske úsudky (viď kapitolu 8, odsek opisujúci charakteristiky zdroja).

Primeranosť ochrany JZ pred vnútornými ohrozeniami je možné preukázať deterministickými analýzami bezpečnosti doplnenými podľa potreby pravdepodobnostným hodnotením (napr. dostatočnosť kotvenia potrubia, ktoré má odolať účinkom reaktívnych síl pri výtoku tekutiny z potrubia; odolnosť bariéry, ktorá má chrániť pred účinkami letiacich úlomkov alebo pred priamym ostriekaním; odolnosť požiaro-deliacej konštrukcie, ktorá má chrániť pred účinkami požiaru).

Vnútorné ohrozenia uvažované v deterministických analýzach bezpečnosti pre určité miesto v JZ majú zahŕňať tieto kategórie (No. SSG-64, článok 3.27 /8/):

- a) vnútorné ohrozenie, ktoré nespôsobuje očakávanú udalosť alebo nejakú neúmyselnú udalosť a ani nie je dôsledkom očakávanej udalosti alebo nejakej neúmyselnej udalosti,
- b) vnútorné ohrozenia, ktoré by mohli vyvolať alebo vyplývať z očakávanej udalosti,
- c) vnútorné ohrozenia, ktoré by mohli spôsobiť projektovú udalosť alebo by mohli byť výsledkom projektovej udalosti,
- d) vnútorné ohrozenia, ktoré by mohli viesť buď k udalostiam v podmienkam rozšíreného projektu alebo by mohli vzniknúť v podmienkach rozšíreného projektu bez významnej degradácie paliva,
- e) vnútorné ohrozenia vyplývajúce z podmienok rozšíreného projektu s tavením paliva.

Pre vnútorné ohrozenie, ktoré nevyvoláva očakávanú udalosť ani projektovú udalosť a nie je dôsledkom očakávanej udalosti ani projektovej udalosti, má hodnotenie preukázať, že JZ je možné doviesť do bezpečného odstaveného stavu a udržať ho v ňom napriek jedinej poruche,

nedostupnosti zariadenia ovplyvneného posudzovaným vnútorným ohrozením a nedostupnosti požadovaného zariadenia z dôvodu preventívnej údržby, ak je povolená. Postačuje, keď analýza vnútorného ohrozenia je obmedzená na analýzu funkčnosti SKK, ktorá preukazuje, že zostáva dostatok redundantných zariadení/systemov na dosiahnutie a udržanie bezpečného odstaveného stavu JZ.

Pre vnútorné ohrozenie, ktoré vedie k očakávanej udalosti treba preukázať, že JZ je možné doviest' do bezpečného odstaveného stavu a udržať ho v ňom napriek jedinej poruche, nedostupnosti zariadenia ovplyvneného posudzovaným vnútorným ohrozením a nedostupnosti požadovaného zariadenia z dôvodu preventívnej údržby, ak je povolená. Osobitná analýza odozvy JZ na očakávanú udalosť však nie je požadovaná, pretože je obsiahnutá v zodpovedajúcej analýze očakávanej udalosti. Postačuje, keď analýza vnútorného ohrozenia je obmedzená na analýzu funkčnosti, ktorá preukazuje, že projekt poskytuje dostatočný počet funkcií na riadenie očakávanej udalosti.

Pre vnútorné ohrozenie, ktoré vedie k projektovej udalosti alebo udalosti v podmienkach rozšíreného projektu bez významnej degradácie paliva treba preukázať, že hraničné podmienky, najmä systémy uvažované v analýze, nie sú ovplyvnené posudzovaným vnútorným ohrozením. Osobitná analýza odozvy JZ na projektovú udalosť nie je požadovaná, pretože je obsiahnutá v zodpovedajúcej analýze projektovej udalosti, v ktorej sú uplatnené pravidlá pre analýzy projektových udalostí, respektíve udalostí v podmienkach rozšíreného projektu bez významnej degradácie paliva.

V deterministickej analýze hodnotenia odozvy JZ na vnútorné ohrozenie v podmienkach rozšíreného projektu s tavením paliva treba preukázať, že hraničné podmienky, najmä systémy použité v analýze, nie sú ovplyvnené posudzovaným vnútorným ohrozením. Tiež treba preukázať, že SKK potrebné na udržanie integrity ochrannej obálky nie sú ovplyvnené posudzovaným vnútorným ohrozením.

Analýzy vnútorných ohrození, v ktorých sú uvažované podmienky rozšíreného projektu, majú byť spracované aj na účely identifikácie primerane uskutočniteľných zlepšení na ochranu základných bezpečnostných funkcií pred udalosťami závažnejšími ako projektové udalosti, pokiaľ pri definovaní projektových udalostí nebola uvažovaná maximálna fyzikálne možná udalosť. V analýzach treba brať do úvahy aj vierohodné zlyhania ochranných opatrení (RL SV5.9 /5/).

Analýzy majú byť spracované podľa príslušných pravidiel v súlade so správnou technickou praxou.

Na posúdenie primeranosti projektu JZ majú byť definované kvalitatívne a/alebo kvantitatívne kritériá prijateľnosti (Príloha č. 3 časť B. bod I. písm. A. ods. 12 vyhlášky č. 430/2011 Z. z. v znení vyhlášky č. 103/2016 Z. z. /3/), ktoré sú v súlade s cieľmi projektu.

Posúdenie má potvrdiť, že do úvahy sú vzaté vnútorné ohrozenia relevantné pre projekt JZ a opatrenia na prevenciu a zmiernenie sú navrhnuté s dostatočnými bezpečnostnými rezervami na pokrytie neistôt pri identifikácii a charakterizácii účinkov vnútorného ohrozenia (viď

ustanovenie Prílohy č. 3 časť B. bod II. písm. E. ods. 6 vyhlášky č. 430/2011 Z. z. v znení vyhlášky č. 103/2016 Z. z. /3/), ako aj na vyhýbanie sa nepriaznivej skokovej zmene stavu.

## 10 Ochrana pred vnútornými ohrozeniami

Cieľom ochrany pred vnútornými ohrozeniami v projekte JZ je zabezpečiť, aby boli splnené základné bezpečnostné funkcie v akomkoľvek stave JZ a bolo možné po akomkoľvek výskyte vierohodného vnútorného ohrozenia uviesť a udržať JZ v bezpečnom odstavenom stave. To znamená, že (No. SSG-64, článok 2.12 /8/):

- a) redundancie systémov majú byť primerane oddelené a podľa potreby chránené, aby sa zabránilo strate bezpečnostných funkcií vykonávaných systémami,
- b) projekt jednotlivých systémov, komponentov a konštrukcií (SKK) má byť taký, aby sa v maximálnej možnej miere predišlo projektovým udalostiam alebo podmienkam rozšíreného projektu vyvolaným vnútornými ohrozeniami,
- c) oddelenie redundantných systémov a ich ochrana majú byť primerané na zabezpečenie toho, aby modelovanie reakcie systému opísané v analýze postulovaných iniciačných udalostí nebolo ohrozené účinkami vnútorného ohrozenia,
- d) projekt má byť taký, aby vnútorné ohrozenie nespôsobilo poruchu so spoločnou príčinou medzi bezpečnostnými systémami určenými na riadenie projektových udalostí a bezpečnostnými prvkami požadovanými v prípade udalostí s tavením paliva,
- e) vnútorné ohrozenie, ktoré sa vyskytuje na inom mieste JZ, ako je bloková dozorná, nemá mať vplyv na obývateľnosť blokovej dozorne. Ak tá nie je obývateľná, tak treba zabezpečiť prístup do núdzovej dozorne. Okrem toho v prípade potreby má byť možný prístup personálu JZ k zariadeniu na vykonávanie miestnych činností.

Cieľom ochrany pred vnútornými ohrozeniami v projekte JZ by tiež malo byť, aby jediné vnútorné ohrozenie nespôsobilo nehodu alebo haváriu, pokiaľ to samo osebe nemožno považovať za postulovanú udalosť (napríklad prasknutie potrubia). Projekt JZ má s vysokou úrovňou istoty zabezpečiť, aby jediné vnútorné ohrozenie nevedlo k podmienkam rozšíreného projektu s tavením paliva. Ak to nie je možné dosiahnuť, tak treba preukázať, že hraničné podmienky analýzy zodpovedajúcej udalosti nie sú ovplyvnené zaťažením vyplývajúcim z vnútorného ohrozenia.

Pokiaľ je to možné, nebezpečenstvá vyplývajúce z vnútorných ohrození treba odstrániť alebo minimalizovať pri všetkých prevádzkových režimoch a stavoch JZ (RL SV1.1 /5/).

Pre JZ má byť vytvorená koncepcia ochrany, ktorá poskytuje základ na projektovanie vhodných ochranných opatrení proti tým vnútorným ohrozeniam, ktoré neboli odstránené alebo minimalizované (RL SV5.1 /5/).

Držiteľ povolenia (žiadateľ o povolenie) má implementovať princíp ochrany do hĺbky na ochranu pred vnútornými ohrozeniami. To zahŕňa opatrenia na zabránenie výskytu udalostí



vyvolaných vnútornými ohrozeniami, na identifikáciu týchto udalostí a prípadne aj na riadenie alebo zmiernenie ich následkov (RL SV5.2 /5/).

Zníženie frekvencie výskytu, potenciálnej veľkosti rizika a jeho účinkov na zariadenia dôležité z hľadiska bezpečnosti treba dosiahnuť hlavne znížením, pokiaľ je to možné, množstva a veľkosti potenciálnych zdrojov ohrozenia (napr. obmedzenie používania horľavých materiálov a prítomnosť zdrojov vznietenia), umiestnením a usporiadaním SKK (napr. orientácia točivých strojov, čerpadiel), sledovaním a kontrolami počas prevádzky.

Zmierňujúce opatrenia môžu byť pasívne, aktívne alebo administratívne postupy. Pasívne projektové riešenia (bez pohyblivých častí a vonkajšej dodávky energie) sa všeobecne považujú za uprednostňované pred zavedením aktívnych opatrení alebo postupov. Môžu sa použiť aj aktívne ochranné prvky.

V záujme ochrany zariadení dôležitých z hľadiska bezpečnosti má mať JZ trvalú schopnosť včasného odhalenia a účinného riadenia vnútorných ohrození.

Zmiernenie (vrátane obmedzenia) účinkov vnútorných ohrození má podľa potreby zahŕňať zálohovanie, diverzitu a fyzickú separáciu vrátane oddelenia redundantných vetiev. Koncept oddelenia je uplatniteľný na úrovni:

- a) usporiadania zariadenia, napríklad na oddelenie núdzových dieselových generátorov,
- b) usporiadania vnútri budovy, ktorým sa napríklad zníži riziko letiacich úlomkov,
- c) miestnosti oddeľujúcej systémy s vysoko-energetickým médiom bariérami, vytvárania požiarneho úseku alebo podúseku (požiarne bunky),
- d) konštrukcií, systémov a komponentov oddeľujúcich napríklad káble rôznych vetiev bezpečnostných systémov.

Ochrana má byť dostatočne spoľahlivá, aby bolo konzervatívne zabezpečené plnenie základných bezpečnostných funkcií pri akýchkoľvek priamych a vierohodných nepriamych účinkoch projektových udalostí v dôsledku vnútorných ohrození (RL SV5.3 /5/; obdobná požiadavka je ustanovená v Prílohe č. 3 časť B. bod I. písm. H. ods. 6 vyhlášky č. 430/2011 Z. z. v znení vyhlášky č. 103/2016 Z. z. – Zabránenie vzniku a rozvoju porúch zariadení /3/). Spoľahlivosť prostriedkov na zisťovanie a zmiernovanie vnútorných ohrození má byť v súlade s ich úlohou pri zabezpečovaní ochrany do hĺbky.

V ochrane pred vnútornými ohrozeniami treba (RL SV5.4 /5/):

- a) uplatniť primeraný konzervativizmus poskytujúci bezpečnostné rezervy v projekte,
- b) spoliehať sa v najväčšej možnej miere na pasívne opatrenia, pokiaľ je to rozumne dosiahnuteľné,
- c) pokiaľ je to možné, zabezpečiť primerané fyzické oddelenie vzdialenosťou alebo segregáciou (t. j. oddelenie pevnou stenou, umiestnením v inej miestnosti) redundantných/rôznorodých vetiev bezpečnostných systémov, aby sa zabránilo šíreniu účinkov vnútorného ohrozenia na iné vetvy, výnimky z tohto pravidla treba odôvodniť,

- d) zabezpečiť, aby boli k dispozícii postupy a prostriedky na overenie podmienok v JZ počas a po účinku spôsobenom projektovou udalosťou v dôsledku vnútorného ohrozenia,
- e) minimalizovať, pokiaľ je to možné, šírenie udalostí v prevádzkovom areáli JZ,
- f) zabezpečiť, aby v lokalite s niekoľkými blokmi zostali k dispozícii dostatočné zdroje pri zohľadnení používania spoločných zariadení alebo služieb,
- g) zabezpečiť, aby prijaté opatrenia nemali neprijateľný nepriaznivý vplyv na ochranu pred inými, nielen vnútornými ohrozeniami,
- h) zabezpečiť, aby opatrenia na zvládnutie projektovej udalosti zostali účinné počas i po projektovej udalosti.

Systémy, komponenty a konštrukcie, ktoré sú súčasťou ochrany pred účinkami vnútorných ohrození, majú byť kategorizované ako dôležité z hľadiska bezpečnosti (RL SV5.5 /5/) podľa ustanovenia § 3 vyhlášky č. 430/2011 Z. z. v znení vyhlášky č. 103/2016 Z. z. /3/. Pozornosť by sa však mala venovať aj zariadeniam nedôležitým z hľadiska bezpečnosti, aby sa zabránilo potenciálnemu sekundárnemu poškodeniu zariadení dôležitých z hľadiska bezpečnosti.

Kontroly a údržbu SKK určených na prevenciu, ochranu a zmiernovanie účinkov vnútorných ohrození treba zahrnúť do programov prevádzkových kontrol (angl. surveillance programmes), aby sa zabezpečilo zachovanie integrity a funkčnej dostupnosti požadovaných SKK.

Ak existuje vierohodná kombinácia uvažovaných ohrození s inou internou alebo externou udalosťou, tak SKK určené na ochranu majú pri tejto kombinácii zostať účinné (napr. seizmická kvalifikácia protipožiarnych systémov) (RL SV5.6 /5/).

Systémy, komponenty a konštrukcie určené na ochranu v podmienkach rozšíreného projektu treba navrhnuť a overiť na záťaž v podmienkach rozšíreného projektu (napr. účinky spaľovania vodíka). Tieto SKK majú byť schopné odolať následkom vnútorného ohrozenia až do úplného zmiernenia podmienok. Na projektovanie alebo overenie týchto SKK sa môže použiť najlepší odhad zaťaženia, podmienok a jeho trvania.

Zariadenia dôležité z hľadiska bezpečnosti majú byť navrhnuté a umiestnené s ohľadom na bezpečnostné dôsledky tak, aby odolali vplyvom ohrozenia alebo aby boli v súlade s ich bezpečnostnou významnosťou chránené pred ohrozením a mechanizmom zlyhania z dôvodu spoločných príčin spôsobených ohrozeniami (No. SSR-2/1, ods. 5.15A /6/).

Ak je to možné, tak blokové dozorne majú byť primerane oddelené od možných zdrojov vnútorných ohrození.

Prístupové a únikové cesty, ktoré treba na uvedenie a udržanie JZ v bezpečnom stave pri posudzovanej projektovej udalosti, majú byť dostupné a bezpečné na používanie. Prístupové a únikové cesty majú byť zreteľne a trvalo označené a zabezpečené spoľahlivým núdzovým osvetlením a vetraním (RL SV5.7 /5/).

Súčasťou ochrany pred vnútornými ohrozeniami majú byť podľa potreby procesy detekcie a monitorovania. Tam, kde je to vhodné, treba identifikovať prahové hodnoty a definovať zásahové hodnoty, aby sa uľahčilo včasné začatie ochranných opatrení (RL SV5.8 /5/).

Na zaistenie bezpečnosti majú byť zavedené primerané organizačné opatrenia vrátane minimálneho počtu zamestnancov, vybavenia, vhodnosti na prácu, zručností, výcviku a postupov tak, ako sa uvádza v hodnotení ohrozenia (RL SV5.10 /5/).

Pre jadrovú elektráreň s viacerými blokmi treba zabezpečiť, aby v priebehu celého životného cyklu od výstavby až po vyradenie z prevádzky vnútorné ohrozenie z bloku vo výstavbe alebo prevádzke alebo zo zdroja rádioaktívnych látok nemalo žiadne alebo len zanedbateľné bezpečnostné následky pre susedný prevádzkovaný blok alebo zdroj rádioaktívnych látok (napr. bazén skladovania vyhoreteho paliva). Ak je to potrebné, tak na ochranu blokov je možné použiť dočasné oddelenie.

Konkrétne odporúčania MAAE na ochranu JZ pred vnútornými ohrozeniami sú v štandarde No. SSG-64), kapitola 4 /8/ a všeobecné odporúčania na zmiernenie a zvládnutie vnútorných ohrození týkajúce sa prvkov riadenia špecifických ohrození sú v prílohe I štandardu No. SSG-xx (DS503) /9/. Odporúčania sú štruktúrované podľa jednotlivých typov vnútorných ohrození (požiare, výbuchy, letiace úlomky, roztrhnutie potrubí, záplavy, zrútenie konštrukcií a pády bremien, elektromagnetická interferencia, únik nebezpečných látok).

Dostatočnosť ochrany treba zhodnotiť. Bezpečnostné hodnotenie má obsahovať argumenty v prospech výberu spôsobu ochrany a zahŕňať preukázanie splnenia relevantných požiadaviek, ktoré sú kladené na projekt a prevádzku JZ (Príloha č. 3 časť B. bod I. písm A. Základné požiadavky na jadrovú bezpečnosť, bod C. Ochrana do hĺbky, písm F. Havárie uvažované v projekte JZ, písm. H. Zabránenie vzniku a rozvoju porúch zariadení, písm. I. Ochrana pred požiarimi, časť B. bod II. písm. G. Ochrana pred požiarimi vyhlášky č. 430/2011 Z. z. v znení vyhlášky č. 103/2016 Z. z. /3/), na deterministické analýzy (Príloha č. 3 časť B. bod II. písm. E. ods. 1 písm. s) a t) vyhlášky č. 430/2011 Z. z. v znení vyhlášky č. 103/2016 Z. z. /3/) i na pravdepodobnostné hodnotenie bezpečnosti (§ 20 ods. 5 písm. h) vyhlášky Úradu jadrového dozoru Slovenskej republiky č. 58/2006 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o rozsahu, obsahu a spôsobe vyhotovovania dokumentácie jadrových zariadení potrebnej k jednotlivým rozhodnutiam v znení neskorších predpisov /2/).

## **11 Preverka vnútorných ohrození špecifických pre JZ**

Jadrová bezpečnosť má podliehať princípu neustáleho zlepšovania (§ 23 ods. 2 písm. f) atómového zákona /1/ a RL A2.3 /5/), čo možno vzťahovať aj na ochranu JZ pred účinkami vnútorných ohrození.

Vnútorné ohrozenia a koncepciu/úroveň ochrany JZ pred vnútornými ohrozeniami treba preverovať aspoň v rámci periodického hodnotenia (§ 9b vyhlášky č. 33/2012 Z. z. v znení neskorších predpisov /4/), podľa pokroku v oblasti poznania, prevádzkových skúseností

a nadobudnutí nových informácií týkajúcich sa bezpečnosti. Stanovenie vnútorných ohrození a ochrana pred nimi sa má preverovať aj po závažných udalostiach, ktoré identifikujú nedostatky v súčasných poznatkoch a chápaní ohrozenia. Previerka má zahŕňať uvažovanie predvídateľných zmien v ohrození počas nasledujúceho obdobia do ďalšieho periodického hodnotenia. Prijaté projektové, prevádzkové a administratívne opatrenia z previerky treba implementovať.

Výsledky previerky sa majú použiť pri previerke projektovej bázy, aktualizácii bezpečnostnej správy a pravdepodobnostného hodnotenia bezpečnosti.

## 12 Zoznam literatúry

- 1/ Zákon č. 541/2004 Z. z. o mierovom využívaní jadrovej energie (atómový zákon) a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov.
- 2/ Vyhláška Úradu jadrového dozoru Slovenskej republiky č. 58/2006 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o rozsahu, obsahu a spôsobe vyhotovovania dokumentácie jadrových zariadení potrebnej k jednotlivým rozhodnutiam v znení neskorších predpisov.
- 3/ Vyhláška Úradu jadrového dozoru Slovenskej republiky č. 430/2011 Z. z. o požiadavkách na jadrovú bezpečnosť v znení vyhlášky č. 103/2016 Z. z.
- 4/ Vyhláška Úradu jadrového dozoru Slovenskej republiky č. 33/2012 Z. z. o pravidelnom, komplexnom a systematickom hodnotení jadrovej bezpečnosti jadrových zariadení v znení neskorších predpisov.
- 5/ WENRA Safety Reference Levels for Existing Reactors 2020. Report by WENRA Reactor Harmonization Working Group. WENRA, 2021, p. 5, 24 and 51-55. [zobrazené 3. decembra 2021]. Dostupné na internete:  
[https://www.wenra.eu/sites/default/files/publications/wenra\\_safety\\_reference\\_level\\_for\\_existing\\_reactors\\_2020.pdf](https://www.wenra.eu/sites/default/files/publications/wenra_safety_reference_level_for_existing_reactors_2020.pdf)
- 6/ INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Safety of Nuclear Power Plants: Design. *IAEA Safety Standards Series* No. SSR-2/1 (Rev. 1), Specific Safety Requirements, Vienna: IAEA, 2016, p. 21 (requirement 17) and p. 21 (art. 5.15A). [zobrazené 7. decembra 2021]. ISBN 978-92-0-109315-8. ISSN 1020-525X. Dostupné na internete: <https://www.iaea.org/publications/10885/safety-of-nuclear-power-plants-design>
- 7/ INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Safety of Nuclear Power Plants: Commissioning and Operation. *IAEA Safety Standards Series* No. SSR-2/2 (Rev. 1), Specific Safety Requirements, Vienna: IAEA, 2016, p. 25-26 (requirement 22). [zobrazené 3. decembra 2021]. ISBN 978-92-0-109415-5. ISSN 1020-525X. Dostupné na internete: <https://www.iaea.org/publications/10886/safety-of-nuclear-power-plants-commissioning-and-operation>
- 8/ INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Protection against Internal Hazards in the Design of Nuclear Power Plants, Specific Safety Guide No. SSG-64, Vienna: IAEA, 2021, p. 4-5 (article 2.12) and p. 10 (article 3.27). [zobrazené 31. januára 2022]. ISBN 978-92-0-116121-5. ISSN 1020-525X. Dostupné na internete: <https://www.iaea.org/publications/13644/protection-against-internal-hazards-in-the-design-of-nuclear-power-plants>
- 9/ INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Protection against Internal and External Hazards in the Operation of Nuclear Power Plants, IAEA Specific Safety Guide No. SSG-xx (DS 503), Vienna: IAEA, Sep. 2020, p. 73. [zobrazené 3. decembra 2021]. Dostupné na internete: [https://www.iaea.org/sites/default/files/20/10/draft\\_ds503.pdf](https://www.iaea.org/sites/default/files/20/10/draft_ds503.pdf)

- 10/ KANDRÁČ, Ján, Ing. CSc. a Ing. Ján HUSÁRČEK, CSc. Požiadavky na zabezpečovanie ochrany pred požiarimi a protipožiarnej bezpečnosti jadrových zariadení z hľadiska jadrovej bezpečnosti (4. vydanie – revidované a doplnené) [online]. Bratislava: ÚJD SR, 2020, BN 2/2020, p. 48. [zobrazené 3. decembra 2021]. *EDÍCIA Bezpečnosť jadrových zariadení*. ISBN 978-80-89706-31-0. Dostupné na internete: [https://www.ujd.gov.sk/wp-content/uploads/2021/08/BN-2\\_2020.pdf](https://www.ujd.gov.sk/wp-content/uploads/2021/08/BN-2_2020.pdf)
- 

## Oznámenie

### K odkazu /5/ zo Zoznamu literatúry:

Toto je preklad výňatkov z WENRA Safety Reference Levels for Existing Reactors. Report by WENRA Reactor Harmonization Working Group. WENRA, 2021. Tento preklad pripravil Úrad jadrového dozoru Slovenskej republiky. Autentická verzia tohto materiálu je verzia v anglickom jazyku, ktorá je distribuovaná asociáciou WENRA. WENRA nezodpovedá za presnosť, kvalitu vyhotovenia a autentickosť prekladu a jeho publikáciu a neprijíma žiadnu zodpovednosť za prípadné straty, alebo škody z toho vyplývajúce, či vzniknuté priamo, alebo nepriamo z použitia tohto prekladu.

This is a translation of extracts from WENRA Safety Reference Levels for Existing Reactors. Report by WENRA Reactor Harmonization Working Group. WENRA, 2021. This translation has been prepared by the Nuclear Regulatory Authority of the Slovak Republic. The authentic version of this material is the English language version distributed by the WENRA association. The WENRA makes no warranty and assumes no responsibility for the accuracy or quality or authenticity or workmanship of this translation and its publication and accepts no liability for any loss or damage, consequential or otherwise, arising directly or indirectly from the use of this translation.

### K odkazu /6/ zo Zoznamu literatúry:

Toto je preklad výňatkov z “Safety of Nuclear Power Plants: Design, IAEA Safety Standards Series No. SSR-2/1 (Rev. 1)”, © IAEA 2016. Tento preklad pripravil Úrad jadrového dozoru Slovenskej republiky. Autentická verzia tohto materiálu je verzia v anglickom jazyku, ktorá je distribuovaná MAAE alebo v mene MAAE riadne oprávnenými osobami. MAAE nezodpovedá za presnosť, kvalitu vyhotovenia a autentickosť prekladu a jeho publikáciu a neprijíma žiadnu zodpovednosť za prípadné straty, alebo škody z toho vyplývajúce, či vzniknuté priamo, alebo nepriamo z použitia tohto prekladu.

This is a translation of Article from “Safety of Nuclear Power Plants: Design, IAEA Safety Standards Series No. SSR-2/1 (Rev. 1)”, © IAEA 2016. This translation has been prepared by the Nuclear Regulatory Authority of the Slovak Republic. The authentic version of this material is the English language version distributed by the IAEA or on behalf of the IAEA by duly

authorized persons. The IAEA makes no warranty and assumes no responsibility for the accuracy or quality or authenticity or workmanship of this translation and its publication and accepts no liability for any loss or damage, consequential or otherwise, arising directly or indirectly from the use of this translation.

K odkazu /8/ zo Zoznamu literatúry:

Toto je preklad výňatkov z “Protection against Internal Hazards in the Design of Nuclear Power Plants, IAEA Safety Standards Series No. SSG-64”, © IAEA 2021. Tento preklad pripravil Úrad jadrového dozoru Slovenskej republiky. Autentická verzia tohto materiálu je verzia v anglickom jazyku, ktorá je distribuovaná MAAE alebo v mene MAAE riadne oprávnenými osobami. MAAE nezodpovedá za presnosť, kvalitu vyhotovenia a autentickosť prekladu a jeho publikáciu a neprijíma žiadnu zodpovednosť za prípadné straty, alebo škody z toho vyplývajúce, či vzniknuté priamo, alebo nepriamo z použitia tohto prekladu.

This is a translation of Article from “Protection against Internal Hazards in the Design of Nuclear Power Plants, IAEA Safety Standards Series No. SSG-64”, © IAEA 2021. This translation has been prepared by the Nuclear Regulatory Authority of the Slovak Republic. The authentic version of this material is the English language version distributed by the IAEA or on behalf of the IAEA by duly authorized persons. The IAEA makes no warranty and assumes no responsibility for the accuracy or quality or authenticity or workmanship of this translation and its publication and accepts no liability for any loss or damage, consequential or otherwise, arising directly or indirectly from the use of this translation.