

vúje

Periodické Hodnotenie Jadrovej Bezpečnosti Slovenských Jadrových Zariadení

Ján Procháska

Spoločný český a slovenský seminár
jadrovej energetiky

NUSIM 2019

Častá – Papiernička, 15.-16. máj 2019



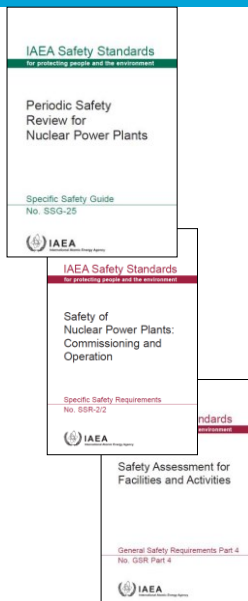
vúje

Obsah

- Účel Periodického Hodnotenia Jadrovej Bezpečnosti (PHJB)
- Legislatívny rámec PHJB
- Prehľad postupu pre realizáciu PHJB
- História PHJB slovenských jadrových zariadení
- Poznanky z realizácie PHJB

- Porovnanie dosiahnutého stavu jadrovej bezpečnosti na jadrovom zariadení so súčasnými požiadavkami na jadrovú bezpečnosť a s dobrou praxou,
- Hodnotenie kumulatívnych efektov starnutia jadrového zariadenia, vplyvu vykonaných i uvažovaných zmien na jadrovom zariadení, prevádzkových skúseností a technického rozvoja na jadrovú bezpečnosť,
- Určenie odôvodnených zmien na jadrovom zariadení s cieľom udržať požadovanú vysokú úroveň jadrovej bezpečnosti alebo ju zvýšiť do úrovne približujúcej sa k moderným jadrovým zariadeniam vo svete,
- Preukázanie, že požadovaná úroveň jadrovej bezpečnosti je zaistená až do ďalšieho periodického hodnotenia, vychádzajúc z celkového zhodnotenia bezpečnosti jadrového zariadenia.

Periodické hodnotenie je nástroj na ocenenie skutočnej bezpečnosti jadrového zariadenia a určenie primeraných modifikácií pre zaistenie požadovanej úrovne jadrovej bezpečnosti v dlhodobej prevádzke



Zákon 541/2004 Z.z. o mierovom využívaní jadrovej energie (atómový zákon) a o zmene a doplnení niektorých zákonov (novelizácie 2006 - 2008, 2010, 2011, 2013 – 2018) - § 23 ods. 2 písm. g) vykonávať hodnotenie jadrovej bezpečnosti podľa písmena f) v intervaloch a v rozsahu ustanovenom všeobecne záväzným právnym predpisom, ktorý vydá úrad; toto posúdenie bezpečnosti má za cieľ zabezpečiť zachovanie aktuálnej projektovej bázy a identifikovať možnosti zvyšovania jadrovej bezpečnosti s prihliadnutím na starnutie jadrového zariadenia, prevádzkové skúsenosti, najnovšie výsledky výskumu a vývoj medzinárodných noriem, pričom ako referenčný cieľ sa použije cieľ podľa § 23a ods. 8,

Vyhláška 33/2012 Z.z. Úradu jadrového dozoru Slovenskej republiky z 30. januára 2012 o pravidelnom, komplexnom a systematickom hodnotení jadrovej bezpečnosti jadrových zariadení (novelizácia 2016, 2019)

Bezpečnostný návod Úradu jadrového dozoru Slovenskej republiky **BNS I.7.4/2016** (novelizácia 2019)

- Plán projektu zahŕňajúci metodický postup, plán kvality, časový rozvrh, personálne zabezpečenie (hlavní hodnotitelia oblastí, hodnotiace tímy, garanti za jadrové zariadenie) atď.
- Postup hodnotenia – metodika určuje:
 - Stanovenie rozsahu hodnotenia - Určenie a členenie oblastí hodnotenia (oblasť – objekty - prvky), stanovenie cieľov hodnotenia
 - Definovanie kritérií hodnotenia
 - Spôsob klasifikácie zhody kritérií a hodnotenie bezpečnostnej významnosti nezhôd
 - Hodnotenie interakcií medzi oblasťami
 - Návrh prípadných nápravných opatrení
 - Rozsah celkového hodnotenia

- Oblasti hodnotenia sa zvyčajne členia na objekty a prvky vytvárajúce konzistentné hierarchické skupiny charakterizujúce kľúčové aspekty hodnotených oblastí

Oblasť hodnotenia podľa Vyhl. 33/2012 §2 (5)	Písmeno
1 Projekt jadrového zariadenia	a
2 Aktuálny stav jadrového zariadenia	b
3 Kvalifikácia zariadení	c
4 Riadenie starostlivosť	d
5 Deterministické analýzy bezpečnosti	e
6 Pravdepodobnostné analýzy bezpečnosti	f
7 Neúmyselné vnútorné ohrozenia a neúmyselné vonkajšie ohrozenia jadrového zariadenia	g
8 Prevádzková bezpečnosť jadrového zariadenia	h
9 Využívanie skúseností z iných jadrových zariadení a výsledkov výskumu	i
10 Organizácia, administratívna správa, kultúra bezpečnosti a systém manažérstva kvality	j
11 Prevádzkové predpisy	k
12 Ľudský činiteľ	l
13 Havarijné plánovanie	m
14 Rádiologický vplyv na životné prostredie	n
15 Dlhodobá prevádzka jadrového zariadenia	o

Názov objektu	Prvok	Názov Prvku
Rozsah deterministických analýz bezpečnosti, ich metódy a nástroje	1	Požadované analýzy bezpečnosti a ich výsledky
	2	Použitie vstupných údajov, podmienky a zdôvodnenie predpokladov analýz bezpečnosti
	3	Použitie analytických metód, výpočtové programy a ich verifikáciu a validáciu
	4	Iničiálne udalosti a ich kategorizáciu, kritériá prijateľnosti a ich splnenie
	5	Metodika vypracovania a preverovanie analýz bezpečnosti
	6	Efektivnosť opatrení zameraných na predchádzanie vzniku a zmierňovanie následkov nehôd a havárií a ich riadenie

Názov objektu	Prvok	Názov Prvku
Kompletnosť pravdepodobnostného hodnotenia bezpečnosti	1	Účel a obsah pravdepodobnostného hodnotenia bezpečnosti
	2	Použitie vstupných údajov, podmienky a predpoklady analýz a ich odôvodnenie, iničiálne udalosti a ich kategorizácia
	3	Stav a validácia použitých analytických metód a výpočtových programov
Kvalita a aktuálnosť pravdepodobnostného hodnotenia bezpečnosti	1	Výsledky pravdepodobnostného hodnotenia bezpečnosti vzhľadom na pravdepodobnostné bezpečnostné ciele a či je riziko dostatočne nízke a dobre vyvážené pre všetky iničiálne udalosti a prevádzkové stavy
	2	Možnosť vývinu bezpečnosti jadrového zariadenia vplyvujúce z výsledkov pravdepodobnostného hodnotenia bezpečnosti
Využitie pravdepodobnostného hodnotenia na zlepšovanie bezpečnosti jadrového zariadenia	1	Súlad stratégií na riadenie havárií s pravdepodobnostnými modelmi a ich výsledkami

Kritériá sú definované v súlade s cieľom hodnotenia na základe požiadaviek tzv. referenčných dokumentov (zákony, vyhlášky, návody atď.). Kritériá teda obsahujú:

- Legislatívne požiadavky v zákonoch SR, vyhláškach (ÚJD SR a iných rezortov) a nariadení vlády
- Požiadavky, resp. odporúčania WENRA, vysokoúrovňových dokumentov IAEA (Safety fundamentals a Safety requirements) a z dokumentov vydaných orgánom EU ENSREG
- Odporúčania v návodoch a dokumentoch IAEA (od TECDOC až po Safety guides), návodov ÚJD SR, NUREG,
- Odporúčania vytvorené na podporu aktivít WANO, IAEA OSART, špecializovaných auditov rôzneho druhu, ďalej kritériá definované na základe zdôvodneného expertného názoru hodnotiteľa atď.

30/2012	Vyhláška ÚJD SR ktorou sa ustanovujú podrobnosti o požiadavkách pri nakladaní a jadrových materiáloch, rádioaktívnych odpadoch a vyhození jadrovým palivom v znení vyhlášky ÚJD SR č. 101/2016 Z. z.
33/2012	Vyhláška ÚJD SR o pravidelnom, komplexnom a systematickom hodnotení jadrovej bezpečnosti jadrových zariadení, v znení vyhlášky ÚJD SR č. 106/2016 Z. z. a vyhlášky ÚJD SR č. 71/2019 Z. z.
430/2011	Vyhláška ÚJD SR o požiadavkách na jadrovú bezpečnosť v znení vyhlášky ÚJD SR č. 105/2016 Z. z.
431/2011	Vyhláška ÚJD SR o systéme manažérstva kvality v znení vyhlášky ÚJD SR č. 104/2016 Z. z.
48/2006	Vyhláška ÚJD SR o spôsobe ohlasovania prevádzkových udalostí a udalostí pri preprave a podrobnosti o zisťovaní ich príčin v znení vyhlášky č. 52/2012 Z. z.
52/2006	Vyhláška ÚJD SR o odborných spôsobilostiach v znení vyhlášky č. 54/2012 Z. z.
54/2006	Vyhláška ÚJD SR o evidencii a kontrole jadrových materiálov a o oznámení vybraných činností
55/2006	Vyhláška ÚJD SR o podrobnostiach v havarijnom plánovaní pre prípad nehody alebo havárie v znení vyhlášky č. 35/2012 Z. z. a vyhlášky č. 9/2018 Z. z.
58/2006	Vyhláška ÚJD SR ktorou sa ustanovujú podrobnosti o rozsahu, obsahu a spôsobe vyhotovovania dokumentácie jadrových zariadení potrebnej k jednotlive rozhodnutiu v znení vyhlášky č. 51/2012 Z. z. a vyhlášky č.

Príklad znenia kritéria (Deterministické analýzy bezpečnosti - prvok Iniciačné udalosti a ich kategorizácia, kritéria prijateľnosti a ich splnenie)	Referenčné dokumenty
Kritériá prijateľnosti musia byť stanovené v súlade so zámermi projektu a s rešpektovaním všeobecných technických podmienok.	430/2011 Príloha č.3, časť B, I.B.(3) 430/2011 Príloha č.3, časť B, I.B.(4) BNS I.11.1/2013 6 WENRA WGWD S-19 WENRA WGWD S-28

Hodnotenie kritérií spočíva v:

- Klasifikovaní hodnotenia zhody skutočného stavu a požiadaviek kritérií - zhodnotenie stupňa zhody s požiadavkami obsiahnutými v požiadavkách kritéria. Stupeň zhody je dokladovaný prostredníctvom tzv. vstupov, tvorených dokumentovanými informáciami z jadrového zariadenia.
- Klasifikácii bezpečnostnej významnosti nehody - stanovenie bezpečnostnej významnosti prípadnej nehody (spravidla sa hodnotí vplyv nehody na zaistenie jadrovej bezpečnosti s dôrazom na ochranu do hĺbky – IAEA SRS46)
- Navrhnutí nápravných opatrení, ak je potrebné, na elimináciu nehôd a zaistenie jadrovej bezpečnosti

Integrovanou súčasťou hodnotenia kritérií je opis zisteného stavu vrátane zdôvodnenia klasifikácie zhody a bezpečnostnej významnosti

Klasifikovanie hodnotenia zhody skutočného stavu a požiadaviek kritéria

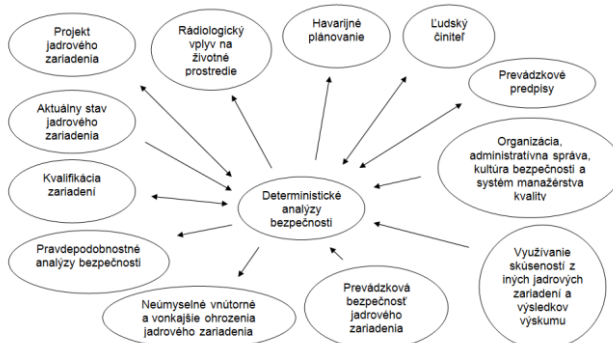
	Popis
Splnené úplne	Kritérium hodnotenia je pre posudzovaný vstup z IZ splnené vo všetkých aspektoch, t.j. daný stav je štandardný v zmysle záväzných požiadaviek.
Splnené čiastočne	Zistená čiastočná nehoda s kritériom nebráni účelu, ktorý sa definovaním kritéria sleduje (t.j., je to menej podstatná odchýlka od „ideálneho“ stavu vyjadreného kritériom).
Nesplnené prevažne	Zistená čiastočná nehoda, ktorá však eliminuje údel sledovaný definovaním kritéria (t.j. podstatná odchýlka od „ideálneho“ stavu vyjadreného kritériom). Činnosť očakávaná po identifikácii takejto nehody závisí na bezpečnostnej významnosti.
Nesplnené úplne	Zistená nehoda predstavuje tak závažnú odchýlku od kritéria, že je kritérium možné považovať za úplne nesplnené.
Nehodnotené	Nie je možné posúdiť splnenie kritéria, neexistuje relevantný vstup z IZ alebo informácie sú rozporné.

Klasifikácia bezpečnostnej významnosti nehody

Bezpečnostná významnosť	Popis
Nízka	Nemá vplyv na ochranu do hĺbky, je možný dopad na kultúru bezpečnosti a zaistenie kvality
Stredná	Nezhoda má vplyv na ochranu do hĺbky, ale základná úroveň ochrany do hĺbky ostáva nepostihnutá (je iba znížená redundancia jej zabezpečenia)
Vysoká	Nezhoda zásadne postihuje ochranu do hĺbky, prejavuje sa alebo sa môže prejavovať zvýšením frekvencie postulovaných udalostí alebo zhoršením ich priebehu, resp. môže viesť k vzniku nových, nepredpokladaných iniciačných udalostí

Pre každú oblasť hodnotenia sa uvedie

- Prehľad nezhôd a nápravných opatrení na elimináciu nezhôd
- Zhodnotenie interakcií medzi oblasťami
- Silné a slabé stránky
- Zhodnotenie miery splnenia stanovených cieľov
- Ocenenie očakávanej jadrovej bezpečnosti na nasledovné obdobie



V podstate sa hodnotia aspekty definované v časti „Účel PHJB“, t.j. Porovnanie dosiahnutého stavu jadrovej bezpečnosti so súčasnými požiadavkami na jadrovú bezpečnosť a s dobrou praxou. V celkovom zhodnotení jadrovej bezpečnosti jadrového zariadenia sa zohľadňujú všetky pozitívne i negatívne zistenia a ich kumulatívny vplyv na jadrovú bezpečnosť. Identifikované sú racionálne uskutočniteľné bezpečnostné zlepšenia. Celkové hodnotenie obsahuje:

- Stručný opis vykonaného PHJB
- Výsledky hodnotenia jadrovej bezpečnosti (aj po jednotlivých oblastiach)
- Zhodnotenie interakcií medzi oblasťami
- Silné a slabé stránky
- Integrovaný plán nápravných opatrení s prípadným určením priority jednotlivých nápravných opatrení
- Záverečné hodnotenie obsahujúce celkové hodnotenie stavu jadrovej bezpečnosti a zdôvodnenie pokračovania prevádzky jadrového zariadenia.

- Jadrová elektrárň J. Bohunice V-2
 - Prvé PHJB 2006, PHJB realizovalo VUJE v spolupráci s SE, toto PHJB možno označiť ako pilotný projekt
 - Druhé PHJB August 2016, PHJB realizovalo CVV a VUJE v spolupráci s SE
- Jadrová elektrárň Mochovce 1, 2
 - Prvé PHJB 2007, PHJB realizovalo VUJE v spolupráci s SE
 - Druhé PHJB Marec 2017, PHJB realizovalo CVV a VUJE v spolupráci s SE

MSVP

- Prvé PHJB november 2008, PHJB realizovalo VUJE v spolupráci s JAVYS
- Druhé PHJB pre skladovanie vyhoretého paliva práve prebieha

TSÚ RAO

- Prvé PHJB máj 2009, PHJB realizovalo VUJE v spolupráci s JAVYS
- Druhé PHJB pre úpravu rádioaktívnych odpadov práve prebieha

Úložisko Mochovce

- TSÚ RAO máj 2009, PHJB realizovalo VUJE v spolupráci s JAVYS, druhé PHJB sa pripravuje
- FS KRAO október 2015, PHJB realizoval AMEC v spolupráci s JAVYS

Bohunice A1 a V1

A1 2007 a 2016, PHJB realizoval JAVYS
V1 2014, PHJB realizoval JAVYS

Na základe doterajších skúseností sa dá konštatovať:

- Veľký význam má príprava – metodika, databázová podpora (najmä v prípade PHJB pre jadrové elektrárne, kde je enormný rozsah prác).
- Kľúčovým predpokladom pre úspešnú realizáciu PHJB je odbornosť a schopnosti hlavných hodnotiteľov oblastí a ich úzka spolupráca ako aj prístup garantov z hodnotených jadrových zariadení.
- Hlavná časť dokumentačnej práce musí byť sústredená v správach pre oblasti vrátane integrácie nápravných opatrení. Dominantným faktorom pre kvalitné spracovanie celkového vyhodnotenia je unifikácia správ oblastí.

**Ďakujem za Vašu
pozornosť**

VUJE, a.s.

**Okružná 5
918 64 Trnava
Slovenská Republika**

www.vuje.sk

