

Technická správa

Predprevádzková bezpečnostná správa

Kapitola 10 Limity a podmienky bezpečnej prevádzky

Stavba: Dostavba 3. a 4. blok JE Mochovce, stavenisko: Jadrová časť
Construction: 3&4 Unit NPP Mochovce Completion, site: Nuclear Island
Stavebník: Slovenské elektrárne, a.s., Bratislava, 3. a 4. blok JE Mochovce
Constructor: Slovenské elektrárne, a.s., Bratislava, 3&4 Unit NPP Mochovce

		LC					
SE Rev	Date / Dátum	IS	Supervision Outcome / Stav schválenia	Supervised by / Overil		Checked by / Kontroloval	Approved by / Schválil
			Language / Jazyk	S	Safety Class / Bezpečnostná trieda	N	SEC. INDEX / INDEX utajenia
			Submitted to Client to / Predložené odberateľovi na:	Approval / Schválenie	x	Information Only / Len na informáciu	
EPS No / Číslo EPS: PNM34365000			Revisoin index / Index revízie: 12		Size / Veľkosť	Activity Code / Aktivita	Type / Subtype Typ / Podtyp
File name / Názov súboru:		SE doc. Code / SE číslo dokumentu: PNM34361753		A4	6.01	RS	Z
 * P N M 3 4 3 6 1 7 5 3 1 2 *				Sheet / List	Of / z	Plant System / Systém elektrárne	Component / Komponent
				1	20		

SE Contract No. / Číslo zmluvy SE: 4600003952				VUJE Contract No. / číslo zmluvy VUJE: 1719/00/09			
Part name / Označenie časti: PNM3436175312_S_C00_V				Issued on / Vydané dňa: 05.08.2019			
Kód citlivosti ¹⁾ / Sensitivity code ¹⁾	3	Name / Meno	Organization / Organizácia	Dept. / Útvar	Date / Dátum	Signature /	
Author / Vypracoval:	.		VUJE, a.s.	0520	05.08.2019		
Co-author / Spolupracoval:	.		.	.	.		
	.		.	.	.		
	.		.	.	.		
Checked by / Kontroloval:	.		VUJE, a.s.	0520	05.08.2019		
	.		.	.	.		
	.		.	.	.		
Verified by / Overil:	.		VUJE, a.s.	0720	05.08.2019		
Approved by / Schválil:	.		VUJE, a.s.	1703	05.08.2019		

Tento dokument je vlastníctvom Slovenských elektrární, a.s.. Tento dokument, ako aj informácie z neho, môžu byť použité, kopírované, rozmnožované alebo zverejňované iba so súhlasom Slovenských elektrární, a.s.. Uvedené riešenie je obchodným tajomstvom VUJE, a.s..

This document is property of Slovenské elektrárne, a.s. This document as well as information it contains can only be used, copied, reproduced or published with consent of Slovenské elektrárne, a.s. The solution presented is trade secret of VUJE, a.s.

Revision record / Záznam o revízii

Identification / Identifikácia (part/page/chapter/ member/section) (časť/strana/kapitola/ článok/odstavce)	Brief description of modification / Stručná charakteristika úpravy (description of modification and manner of implementation) (popis úpravy a spôsobu zapracovanie)	Reason of modification / Dôvod úpravy (author company, number of comments or other stimulation, name of author, comment document No.) (firma autora a číslo pripomienky, resp. iný podnet, meno autora, č. dokumentu pripomienok)
• Celý dokument	• Zapracovanie pripomienok ÚJD podľa Aarhuského výboru	• V súlade s dokumentom PNM34482979
• Celý dokument	• Zapracovanie pripomienok SE	• Comment Sheet No. MO34-CS- N012-20190802-0010
•	•	•
•	•	•
•	•	•
•	•	•
•	•	•
•	•	•
•	•	•
•	•	•

List of document part

Zoznam častí dokumentu

Por. č. No.	Názov dokumentu Document name	Ev. č. súboru časti dokumentu / File ref. No. of document part	Číslo revízie / Revision No.
1.	• Kapitola 10 Limity a podmienky bezpečnej prevádzky	• PNM3436175312_S_C00_V	• 12
2.	• Kapitola 10 Limity a podmienky bezpečnej prevádzky	• PNM3436175312_S_C01_V	• 12
3.	•	•	•
4.	•	•	•
5.	•	•	•
6.	•	•	•
7.	•	•	•
8.	•	•	•
9.	•	•	•
10.	•	•	•
11.	•	•	•

OBSAH

ZOZNAM POUŽITÝCH SKRATIEK A OZNAČENÍ	5
VYMEDZENIE POJMOV	6
ÚVOD	9
10 LIMITY A PODMIENKY BEZPEČNEJ PREVÁDZKY	10
10.1 Požiadavky pre vypracovanie LaP bezpečnej prevádzky	11
10.2 Podklady pre vypracovanie LaP bezpečnej prevádzky	11
10.3 Rozsah a obsah LaP bezpečnej prevádzky	13
10.4 Zaradenie systémov a komponentov do LaP bezpečnej prevádzky	15
10.5 Rozsah platnosti LaP bezpečnej prevádzky	16
10.6 Činnosti pri nedodržaní alebo porušení požiadaviek LaP	17
10.7 Zdôvodnenie Limitov a podmienok bezpečnej prevádzky	18
10.8 Záver	19
LITERATÚRA	20

ZOZNAM POUŽITÝCH SKRATIEK A OZNAČENÍ

BF	Bezpečnostná funkcia
BNS	Bezpečnostný návod ÚJD SR
DPS	Dielčí prevádzkový súbor
EMO12	Jadrová elektráreň Mochovce 1. a 2. blok
JE	Jadrová elektráreň
JZ	Jadrové zariadenie
LaP	Limity a podmienky bezpečnej prevádzky
LP	Limitná podmienka
MAAE, IAEA	Medzinárodná agentúra pre atómovú energiu
MO34	Jadrová elektráreň Mochovce 3. a 4. blok
NUREG	Nuclear Regulation Guide
PpBS	Predprevádzková bezpečnostná správa
PS	Predprevádzkový súbor
PWR	Tlakovodný energetický reaktor
SE	Slovenské elektrárne, a.s.
TVD	Technická voda dôležitá
ÚJD SR	Úrad jadrového dozoru Slovenskej republiky
US NRC	United States Nuclear Regulatory Commission
WENRA	Western European Nuclear Regulators' Association
ZN	Zaistené napájanie

VYMEDZENIE POJMOV

Abnormálna prevádzka	je prevádzkový stav odchyľujúci sa od normálnej prevádzky, ktorého výskyt sa predpokladá najmenej raz za životnosť zariadenia, pričom s ohľadom na zodpovedajúce projektové opatrenia nespôsobí významné poškodenie komponentov dôležitých pre jadrovú bezpečnosť ani nepovedie k havarijným podmienkam.
Bezpečnostná funkcia	je projektové alebo prevádzkové opatrenie, ktorým sa zaisťuje bezpečnosť JZ.
Bezpečnostné limity	sú medzné hodnoty parametrov technologických procesov, ktoré nesmú byť prekročené, v rozsahu ktorých bola preukázaná bezpečnosť jadrovej energetického zariadenia, pričom je zabezpečená integrita pokrytia paliva a integrita tlakovej hranice I. O.
Bezpečnostný systém	systém zaisťujúci bezpečné odstavenie jadrového reaktora alebo odvod zostatkového tepla z aktívnej zóny jadrového reaktora alebo obmedzenie následkov očakávaných udalostí a projektových havárií.
Bezpečnostná rezerva	je rezerva v hodnote parametra nad alebo pod prevádzkovou ohraničujúcou hodnotou parametra do dosiahnutia bezpečnostného limitu tohto parametra.
Bezpečnostná správa	je časť z dokumentácie JZ, ktorá sa v zmysle zákona č. 541/2004 Z. z. predkladá držiteľom povolenia na posúdenie ÚJD SR k vydaniu povolenia na umiestnenie stavby, začiatok výstavby a začiatok prevádzky JZ.
Činnosti	sú časťou LP, v ktorej sú predpísané požadované činnosti, ktoré musia byť vykonané pri určených stavoch v priebehu určenej doby na vykonanie.
Doba na vykonanie	je čas povolený na vykonanie požadovanej činnosti uvedený v limitnej podmienke. Je určená podľa prevádzkových skúseností, je to doba všeobecne akceptovaná, vychádza z charakteru limitovaného zariadenia prípadne z požiadaviek na prípadnú korektívnu údržbu. Doba na vykonanie je tiež aplikovateľná, keď okruhy, systémy alebo komponenty sú vyňaté z prevádzkyschopného stavu zámerne na vykonanie kontroly, údržby alebo z iných prevádzkových dôvodov. Doba na vykonanie údržby alebo kontroly nesúvisí s dobou na vykonanie uvedenou v LP, pričom doba na vykonanie nesmie byť prekročená.
Držiteľ povolenia	je fyzická alebo právnická osoba, ktorý spĺňa podmienky §7, dodržiava povinnosti určené v § 10 zákona č.541/2004 Z. z. a na výkon činností má platné povolenie vydané ÚJD SR.
Havarijné podmienky	sú udalosti s odchýlkami od normálnej prevádzky, ktoré sú menej časté a závažnejšie ako abnormálna prevádzka, zahŕňajúce udalosti typu projektových havárií a havárie v podmienkach rozšíreného projektu.

Havária v podmienkach rozšíreného projektu	sú havarijné podmienky, ktoré nie sú uvažované pre projektové havárie, ale sú uvažované v procese projektovania JZ podľa realistickej metodiky, a pre ktoré úniky rádioaktívnych látok neprekročia ustanovené limity. Podmienky rozšíreného projektu môžu zahrňovať aj podmienky ťažkých havárií.
Limity a podmienky bezpečnej prevádzky alebo bezpečného vyradovania	je dokument, ktorý obsahuje prípustné hodnoty parametrov zariadení jadrového zariadenia, definuje jeho prevádzkové režimy alebo režimy jeho vyradovania (zákon 541/2004, §2, ods. g).
Narušenie LP/ Porušenie LP	je stav, keď nie je dodržané znenie LP a nebola vykonaná požadovaná činnosť v stanovenej dobe, tak ako je definované v znení LP.
Nedodržanie LP/ Nesplnenie LP	je stav od vzniku nesúladu hodnoty limitovaného parametra alebo neprevádzkyschopnosti systému alebo zariadenia so znením v LP až po začiatok vykonávania požadovanej činnosti definovanej pre stav. Od doby zistenia nesúladu sa nedodržanie LP nazýva Nesplnenie LP.
Normálna prevádzka	prevádzka JZ v súlade s limitmi a podmienkami bezpečnej prevádzky vrátane odstavenia, prevádzky na výkone, odstavovania, nábehu, údržby, skúšok a výmeny jadrového paliva.
Ochrana do hĺbky	je systém viacnásobných fyzických bariér brániacich šíreniu ionizujúceho žiarenia a rádionuklidov do pracovného prostredia alebo životného prostredia s opakovaným použitím technických a organizačných opatrení slúžiacich na ochranu a zachovanie účinnosti týchto bariér, ako aj na ochranu osôb a životného prostredia.
Plynutie limitu alebo podmienky	je doba od zistenia nesplnenia stanoveného limitu alebo podmienky do ukončenia požadovaných nápravných opatrení alebo ukončenia prechodu bloku do režimu, v ktorom sa daný limit alebo podmienka nevyžaduje.
Prevádzkyschopnosť	je minimálny rozsah požiadaviek pre zaistenie schopnosti vykonať požadované projektové funkcie zariadení, systémov, podsystémov alebo ich častí, ktoré zaisťujú bezpečnú prevádzku bloku.
Projektová havária	predstavuje havarijné podmienky s ktorými projekt uvažuje počas prevádzky jadrového zariadenia a pre ktoré poškodenie jadrového zariadenia a uvoľnenie rádioaktívnych látok do okolia neprekročí stanovené limity v zmysle Zákona Národnej rady Slovenskej republiky č. 272/1994 Z.z. o ochrane zdravia ľudí v znení neskorších predpisov.
Riadiace systémy	sú systémy JZ dôležité pre automatické udržiavanie stanovených hodnôt regulovaných veličín podľa daných podmienok alebo hodnôt týchto veličín určených meraním.

Režim	je prevádzkový stav bloku, zodpovedajúci jednej z kombinácií tepelného výkonu reaktora, strednej teploty, tlaku chladiva a ďalších podmienok.
Ťažká havária	je havária JZ s jadrovým reaktorom zahŕňajúca závažné poškodenie aktívnej zóny JZ alebo palivových článkov, ktorá si vyžaduje aplikáciu ochranných opatrení na ochranu obyvateľstva.
Všeobecný cieľ jadrovej bezpečnosti	chrániť jednotlivcov, spoločnosť a životné prostredie pred poškodením tým, že v jadrových zariadeniach sa vytvorí a bude udržiavať účinná ochrana proti radiačnému riziku.

ÚVOD

Kapitola 10 PpBs „Limity a podmienky bezpečnej prevádzky“ (t.j. nižšie LaP bezpečnej prevádzky) je vypracovaná na základe požiadaviek bezpečnostného návodu ÚJD SR, t.j. BNS I.1.2./2014 „Rozsah a obsah bezpečnostnej správy“ - vid' [II.1], kap. 6.10 uvedeného dokumentu.

Kap. 10 PpBS sa odkazuje na platný dokument „Limity a podmienky bezpečnej prevádzky“, vypracovaný podľa ustanovenia §19, ods.(2), písm. m) vyhlášky č. 31/2012 [II.10]. Tento dokument podlieha schvaľovaniu na ÚJD SR v zmysle zákona č. 541/2004 Z.z. (v znení neskorších predpisov [II.2]) - vid' §4, ods.(2), písmeno a), bod 8, a v zmysle toho istého zákona, §7, ods.(9) je aj súčasťou podmienok na vydanie súhlasu alebo povolenia ÚJD SR.

Hodnotenie LaP v rámci kap. 10 PpBS sa obmedzuje len na LaP bezpečnej prevádzky 3.a 4. bloku JE Mochovce, a resp. Zdôvodnenie LaP bezpečnej prevádzky pre MO34 - zdôvodnenie aplikovaného obmedzenia je uvedené v kap. 10.8 nižšie.

10 LIMITY A PODMIENKY BEZPEČNEJ PREVÁDZKY

Z legislatívneho hľadiska predstavujú Limity a podmienky bezpečnej prevádzky pre MO34 dokument vypracovaný podľa ustanovenia §19, ods.(2), písm. m) vyhlášky ÚJD SR č. 31/2012 [II.10]. Tento dokument podlieha schvaľovaniu na ÚJD SR v zmysle zákona č. 541/2004 Z.z. (v znení neskorších predpisov [II.2]) - viď §4, ods.(2), písmeno a), bod 8, a v zmysle toho istého zákona, §7, ods.(9) je aj súčasťou podmienok na vydanie súhlasu alebo povolenia ÚJD SR.

Limity a podmienky bezpečnej prevádzky jadrového zariadenia je dokument, ktorý obsahuje prípustné hodnoty parametrov zariadení jadrového zariadenia, definuje jeho prevádzkové režimy a jednoznačne definované podmienky preukazujúce, že pri ich dodržaní je prevádzka jadrového zariadenia bezpečná. Tento dokument je tvorený údajmi o:

- prípustných hodnotách parametrov jadrového zariadenia,
- požiadavkách na prevádzkyschopnosť jadrového zariadenia,
- nastavení ochranných systémov,
- požiadavkách na činnosť pracovníkov,
- organizačných opatreniach vedúcich k splneniu všetkých definovaných podmienok pre prevádzkové stavy uvažované v projekte.

LaP bezpečnej prevádzky MO34 sú vytvorené pre systémy a zariadenia konkrétneho jadrového bloku a jeho parametre, ktoré zabezpečujú (na základe požiadaviek [II.4] - detailne viď nižšie kap. 10.1):

- a) kontrolu stavu bariér JZ, ktoré zabraňujú prieniku rádioaktívnych látok do životného prostredia,
- b) parametre monitorujúce stav bariér JZ, inštalovaných na zabránenie prieniku rádioaktívnych látok do životného prostredia,
- c) technické prostriedky, ktorých zlyhaním sa vytvárajú iniciačné podmienky na vznik nehody alebo havárie,
- d) parametre, ktorých zmenou hodnoty sa vytvoria iniciačné podmienky na vznik nehôd a havárií,
- e) prostriedky určené na zmiernenie následkov projektových havárií.

V súlade s Vyhl. ÚJD SR č. 58/2006 Z.z. [II.4], nedielnou súčasťou LaP bezpečnej prevádzky (t.j. dokument „Limity a podmienky bezpečnej prevádzky“) je aj ich Zdôvodnenie (t.j. dokument „Zdôvodnenie LaP 3., 4. blok a spoločné systémy 3. a 4. blok“). Obe časti/dokumenty LaP sú neoddeliteľné a sú vypracované tak, aby boli vo vzájomnej zhode.

V kap. 10.1 až 10.6 sú detailne popísané/hodnotené LaP bezpečnej prevádzky, v kap. 10.7 je uvedené Zdôvodnenie LaP pre MO34.

10.1 Požiadavky pre vypracovanie LaP bezpečnej prevádzky

LaP bezpečnej prevádzky pre MO34 sú vypracované v súlade s požiadavkami, ktoré sú špecifikované v nasledujúcich dokumentoch:

- Zákon 541/2004 Z.z., Príloha č. 1, písmeno B,C a D, [II.2],
- Vyhláška ÚJD SR č. 430/2011 Z.z. (Príloha č.4, časť B, I. Všeobecné požiadavky na jadrové zariadenia, písmeno A, ods.(10) a písmeno B, ods. (1), (2), (3) a (4), [II.3],
- Vyhláška ÚJD SR č. 58/2006 Z.z., a vyhláška ÚJD SR č. 31/2012 Z.z., §14, §19 a §25, [II.4] a [II.10],
- Doporučenie WENRA, bod 2.9, [II.5],
- NS-G 2.2, kap. 1 až 7, [II.6].

Požiadavky na prevádzkyschopnosť limitovaných zariadení a na obmedzenie vybraných fyzikálnych parametrov vychádzajú z bezpečnostných analýz s cieľom zabezpečiť vo všetkých prevádzkach predpokladaných stavoch schopnosť zariadení a systémov splniť príslušné BF.

10.2 Podklady pre vypracovanie LaP bezpečnej prevádzky

Pri tvorbe LaP bezpečnej prevádzky bol použitý systematický postup, ktorý vychádza z platnej legislatívy, doporučení MAAE, WENRA, relevantných dokumentov spracovaných pri tvorbe bezpečnostného konceptu, aktualizácie ÚP, dobrej technickej praxe používanej na referenčnej JE EMO12 a vykonávacieho projektu ako aj z dokumentácie z MO34 platnej pre proces tvorby vlastných dokumentov.

Základným východiskovým podkladom pre spracovanie LaP pre 3. a 4. blok JE Mochovce sú:

- Predbežné LaP pre MO34,,
- LaP referenčnej JE EMO12, a Zdôvodnenie LaP referenčnej JE EMO12,
- NUREG 1431, [II.7].

Pri tvorbe LaP pre MO34 bol ako štandard aplikovaný NUREG 1431 [II.7], t.j. LaP pre generickú elektrárňu PWR fi. Westinghouse.

LaP pre MO34 zachováva členenie NUREG 1431 do kapitol podľa systémov či technologických parametrov. Z dôvodu zachovania kompatibility s LaP EMO12 boli limitované systémy a parametre nad rámec NUREG 1431 [II.7] pridané do odpovedajúcich kapitol.

Uplatnením tohto prístupu je zaistené, že do LaP sú zahrnuté všetky prostriedky, parametre, zariadenia a systémy tak, aby boli zaručené požiadavky bezpečnej prevádzky a tým aj naplnené požiadavky na zabezpečenie splnenia relevantných bezpečnostných funkcií pri normálnej a abnormálnej prevádzke jadrového zariadenia, a v zmysle špecifikácii/stanovenia dostupnosti systémov aj v havarijných podmienkach.

Uplatnený prístup zabezpečuje:

- že strata schopnosti zabezpečiť plnenie bezpečnostnej funkcie predpokladanej v havarijnej analýze nezostane nezistená,
- udržiavanie elektrárne v bezpečnom stave, ak nastala strata podmienok pre vykonanie bezpečnostnej funkcie,
- identifikáciu straty bezpečnostnej funkcie spôsobenej neprevádzkyschopnosťou pomocného systému.

Pri samotnom vypracovaní LaP bezpečnej prevádzky MO34 sa vychádzalo z LaP pre referenčnú JE EMO12. Tým je nad rámec NUREG 1431 zaručené, že sú pre MO34 limitované analogické systémy, zariadenia a parametre ako na EMO12. Systémy a parametre limitované nad rámec NUREG 1431 sú z dôvodu kompatibility s LaP EMO12 pridané do odpovedajúcich kapitol podľa systémov tak, aby obsahová forma LaP bola prehľadná a vnútorná štruktúra limitných podmienok zaručovala jednoznačnú interpretáciu.

Pre vypracovanie jednotlivých častí/kapitol LaP boli použité informácie a technické podklady z:

- schválená dokumentácia vykonávacieho projektu t.j. (Detail Design), technická dokumentácia a sprievodná technická dokumentácia k vybraným technologickým dodávkam jednotlivých PS, DPS MO34,
- vybraných schválených kapitol PpBS MO34, ktoré sa vzťahujú k predmetu stanovenia LP a ich Zdôvodneniu,
- ďalších platných podkladových technických dokumentov existujúcich alebo účelovo vypracovaných s cieľom stanoviť alebo zdôvodniť znenie LP.

Proces tvorby vlastných dokumentov a ich validácie je v súlade s metodickým návodom „Pravidlo pre vypracovanie, pripomienkovanie a schvaľovanie prevádzkovej dokumentácie“ a podľa pravidiel a zásad pre písanie prevádzkovej dokumentácie na MO34 a vo forme zaužívanej na EMO12.

LaP bezpečnej prevádzky sa budú naďalej vyvíjať a upresňovať v nadväznosti na výsledky prvého spúšťania MO34, správnu technickú prax a na základe získaných nových poznatkov vedy a techniky.

Návrhy na úpravy LaP so sprievodnými rozbormi navrhovaných zmien sú predkladané k posúdeniu a schváleniu ÚJD SR.

10.3 Rozsah a obsah LaP bezpečnej prevádzky

Obsah a rozsah je stanovený vo vyhláske ÚJD SR č. 58/2006 Z.z. [II.4], podľa ktorého sa LaP bezpečnej prevádzky člení na:

- Súbor požiadaviek na hraničné hodnoty a podmienky bezpečnej prevádzky, ktorý obsahuje:
 - Pravidlá používania limít a podmienok
 - Definície používaných pojmov
 - Definície prevádzkových režimov
 - Opis limít a podmienok s uvedením:
 - Cieľa LaP
 - Znenia LaP
 - Platnosti LaP pre prevádzkové režimy
 - Nastavenia ochranných systémov
 - Činnosti pri ich nedodržaní
 - Požiadaviek na ich kontrolu
 - Bezpečnostné limity
 - Pravidla administratívneho riadenia prevádzky.
 - Súbor odôvodnení limit a podmienok
- Súbor odôvodnení limít a podmienok obsahuje:
 - Odôvodnenie cieľov a spôsob ich dosiahnutia
 - Dôvod a čas vykonania činnosti
 - Dôvod kontrol a ich periodicitu
 - Použité podklady

Poznámka: Zdôvodnenie LaP je detailne popísané v kap. 10.7 nižšie.

Konkrétne vyjadrenia limitov alebo podmienok majú požadovanú pevne stanovenú štruktúru. Štruktúra limitov alebo podmienok je:

- názov limitu alebo podmienky,
- znenie jedného alebo viacerých limitov a podmienok,
- rozsah platnosti každého z uvedených limitov a podmienok,
- rozsah požadovanej činnosti pri nedodržaní každého z uvedených limitov a podmienok,
- rozsah požiadaviek na kontrolu určeného parametra alebo prostriedku,
- použité tabuľky, grafy a pod. určené znením limitu alebo podmienky podľa b),
- odvolávka na vysvetľujúcu časť limitu alebo podmienky v časti – „Zdôvodnenie LaP 3., 4. blok a spoločné systémy 3. a 4. blok“.

Nastavenie ochranných systémov - udáva hodnoty fyzikálnych a technologických parametrov dôležitých z hľadiska jadrovej bezpečnosti, ktorých dosiahnutie automaticky uvádzajú do činnosti jednotlivé ochranné systémy. Tieto hodnoty sú stanovené tak, aby kontrolované parametre i pri nasledujúcom prechodovom procese neprekročili bezpečnostné limity.

Bezpečnostné limity - sú medzné hodnoty parametrov technologických procesov, ktoré nesmú byť prekročené, v rozsahu ktorých bola preukázaná bezpečnosť jadrovej energetického zariadenia, pričom je zabezpečená integrita pokrytia paliva a integrita tlakovej hranice I. O. Pre jadrové zariadenia, ktorého súčasťou je jadrový reaktor, je nutné v prípade prekročenia niektorého z bezpečnostných limitov jadrový reaktor bez oneskorenia odstaviť. Znovuvedenie jadrového reaktora do kritického stavu je možné až po vyjasnení a odstránení príčin, ktoré viedli k prekročeniu bezpečnostných limitov a vykonanie nevyhnutných rozborov k zisteniu stavu jadrového zariadenia po ich prekročení.

Limitná podmienka - stanovuje podmienky pre bezpečnú prevádzku jadrového zariadenia v režimoch uvažovaných a analyzovaných v analýzach bezpečnosti daného jadrového zariadenia a zahŕňa:

- a) rozsah, v ktorom je nutné udržiavať fyzikálne a technologické parametre tak, aby bolo zaistené, že v priebehu prevádzky nedôjde k nežiadajúcemu dosiahnutiu parametrov nastavenia pre zapôsobenie ochranných systémov a rozsah, v ktorom je preukázaná bezpečnosť jadrového zariadenia,
- b) požiadavky na prevádzkyschopnosť zariadení dôležitých z hľadiska jadrovej bezpečnosti tak, aby zariadenia plnili požadované funkcie v rámci definovaných podmienok,
- c) hodnoty ostatných bezpečnostne významných parametrov v rozsahu ktorých je preukázaná bezpečnosť jadrového zariadenia.

Požiadavky na kontrolu - určujú rozsah a početnosť pravidelných kontrol dodržovania prípustných parametrov a zvlášť bezpečnostných limitov, podmienok prevádzkyschopnosti zariadenia a nastavenia ochranných systémov.

Pravidlá administratívneho riadenia prevádzky - sú určené:

- a) pre prípady, kedy došlo k dosiahnutiu resp. k prekročeniu prípustných parametrov alebo neboli splnené požiadavky na prevádzkyschopnosť zariadenia alebo nebola splnená niektorá z podmienok nastavenia či zapracovania ochranných systémov,
- b) na nevyhnutné činnosti a opatrenia, ktoré musia byť vykonané a dobu na vykonanie týchto činností a opatrení,
- c) na vymedzenie zodpovednosti riadiacich pracovníkov v rámci organizácie držiteľa licencie,
- d) kvalifikáciu vybraných pracovníkov, požiadavky na minimálne obsadenie zmien, vnútornú a vonkajšiu kontrolu dodržiavania limitov a podmienok a povinnosť poskytovania informácií vo vzťahu k dozorným orgánom.

Z hľadiska využívania špecifických technických údajov obslužným personálom, LaP obsahujú:

- údaje stanovujúce kontrolu hodnôt určeného rozsahu parametrov,
- údaje o povolenej dočasnej korekcii parametra/ov a povolenej dobe prevádzky MO34 s korekciou parametra/ov,
- požiadavky na kontrolu správnosti funkcie určeného rozsahu prostriedkov,
- údaje o povolenej korekcii vo funkcii prostriedkov a maximálne prípustnej dobe prevádzky s povolenou korekciou funkcie prostriedku,
- požiadavky na povinný postup výkonu činností a času ich najneskoršie požadovaného vykonania v prípadoch, keď nie sú dodržané limity alebo podmienky,
- požiadavky na kontrolu a sledovanie počtu určených prechodových režimov, ktoré sú stanovené v projekte na základe životnosti komponentov JZ.

Súčasne s legislatívnymi požiadavkami pre obsah LaP (t.j. Vyh. ÚJD SR č. 58/2006 Z.z. [II.4] - viď vyššie) boli pre výber limitovaných zariadení použité obdobné kritéria ako v NUREG 1431, a preto je konečnom dôsledku obsah LaP v aplikovateľnom rozsahu konzistentný s predmetným NUREG 1431 [II.7]. Aplikáciou NUREG 1431 je zabezpečené, že obsahová forma LaP je prehľadná a vnútorná štruktúra zaručuje jednoznačnú interpretáciu.

10.4 Zaradenie systémov a komponentov do LaP bezpečnej prevádzky

Plnenie predmetných bezpečnostných funkcií (základných, resp. špecifických) je hlavným výberovým kritériom pre zaradenie konkrétnych systémov, konštrukcií a komponentov do LaP - systémy, zariadenia a komponenty systémov sú zaradené do LaP podľa toho, ako plnia jednotlivé bezpečnostné funkcie.

Pri výbere zariadení do LaP boli uplatnené požiadavky platnej legislatívy, ale aj NUREG 1431 - viď kap. 10.1 vyššie. LaP okrem iného obsahujú údaje, ktoré vychádzajú z výsledkov výpočtov, zo stanovených predpokladov projektového riešenia a z prevádzkových skúseností na referenčnej JE EMO12.

Pri samotnom vypracovaní LaP bezpečnej prevádzky MO34 sa vychádzalo z LaP pre referenčnú JE EMO12. Tým je nad rámec NUREG 1431 zaručené, že sú pre MO34 limitované analogické systémy, zariadenia a parametre ako na EMO12. Systémy a parametre limitované nad rámec NUREG 1431 sú z dôvodu kompatibility s LaP EMO12 pridané do odpovedajúcich kapitol podľa systémov tak, aby obsahová forma LaP bola prehľadná a vnútorná štruktúra limitných podmienok zaručovala jednoznačnú interpretáciu pričom boli zohľadnené špecifiká projektu MO34.

10.5 Rozsah platnosti LaP bezpečnej prevádzky

LaP bezpečnej prevádzky a s nimi súvisiace nastavenie ochranných systémov sú určené pre režimy normálnej a abnormálnej prevádzky. V týchto režimoch sú LaP nadradené všetkým prevádzkovým predpisom pre riešenie prevádzkových stavov normálnej a abnormálnej prevádzky. Pokiaľ sa jadrové zariadenie nachádza v stave, kedy je nutné pre likvidáciu týchto stavov použiť špeciálne procedúry, je z hľadiska LaP prioritou dodržanie bezpečnostných limitov.

Dodržiavaním LaP sa pri prvom uvádzaní do prevádzky a v komerčnej prevádzke 3. a 4. bloku JE Mochovce zabezpečuje splnenie základných bezpečnostných funkcií a špecifických bezpečnostných funkcií uvedených v dokumentoch [II.1] a [II.3].

LaP bezpečnej prevádzky obsahujú požiadavky na prevádzkyschopnosť systémov a zariadení dôležitých z hľadiska bezpečnej prevádzky bloku. Požiadavky na tieto systémy, okrem iného - vid' kap. 10.2 vyššie, vychádzajú z bezpečnostných analýz, ktoré preukazujú bezpečnosť bloku v rámci očakávaných udalostí a projektových havárií. Nedodržanie predpísaných podmienok pre jednotlivé systémy a zariadenia uvažované v LaP znamená bezprostredné narušenie bezpečnej prevádzky JE.

Pre potreby prvého spúšťania 3. a 4. bloku JE Mochovce je vytvorená v LaP špecifická kapitola pre prvé fyzikálne a energetické spúšťanie, ktorá je platná iba pre etapu prvého uvedenia 3., resp. 4. bloku JE Mochovce do prevádzky. Pre etapu prevádzky bude následne vypustená.

10.6 Činnosti pri nedodržaní alebo porušení požiadaviek LaP

V prípade, že skutočný stav limitovaného zariadenia alebo hodnota limitovaného parametra nezodpovedá požiadavkám LaP, vykonajú zodpovedný pracovníci okamžite opatrenie k obnoveniu súladu s LaP. Okamžite sa v zmysle zámeru obnoviť plnenie LP rozumie vykonať takéto opatrenie riadeným spôsobom v stanovenej dobe a bez oneskorenia.

Ak nemožno súlad obnoviť a možné následky odchýlky od LP sú závažné z hľadiska jadrovej bezpečnosti, je nutné reaktor uviesť do bezpečného režimu, v ktorom už nie sú na limitované zariadenie alebo limitovaný parameter uplatňované zo strany LaP limitné požiadavky. Držiteľ licencie je povinný vykonať rozbor príčiny nedodržania/nesplnenia LP. V prípade, ak znenie LP nie je dodržané a nebola vykonaná požadovaná činnosť v stanovenej dobe, tak ako je definované v znení LP, potom sa jedná o narušenie LP/porušenie LP. Držiteľ licencie analyzuje prípady porušenia LP a postupuje podľa vopred vypracovaného systému preventívnych opatrení s cieľom zabrániť opakovaniu porušenia LP. Držiteľ licencie má podľa zásad stanovených dozorným orgánom za povinnosť o porušení LP včas a vyčerpávajúcim spôsobom informovať ÚJD SR.

Pri nedodržaní požiadavky LaP - čerpanie príslušnej limitnej podmienky - prevádzka bloku sa uskutočňuje riadeným spôsobom tak, že je predpísaná povinnosť obnoviť plnenie LP v požadovanom čase. V prípade, že to nie je možné, blok je uvedený v stanovenom čase do režimu, v ktorom sa daná LP neuplatňuje.

Spôsoby riešenia vzniknutého stavu

Pri nesplnení limitu alebo podmienky sú špecifikované spôsoby riešenia vzniknutého stavu v takom rozsahu, aby sa vždy zabezpečilo uvedenie 3. a 4. bloku JE Mochovce do bezpečného stavu. Hlavné spôsoby riešenia sú:

- **vyžadované postupy** vykonania činností a maximálne doby potrebné pre vykonanie jednotlivých činností pre obnovenie narušenej LP,
- **požadované činnosti** pre prípady neúplnej prevádzkyschopnosti systému alebo zariadenia a maximálne prípustné doby tohto stavu vrátane opatrení ako zníženie výkonu alebo odstavenie 3. a 4. bloku JE Mochovce do bezpečného stavu,
- **náhradné opatrenia**, ktorými sa dočasne zabezpečí splnenie požadovanej prevádzkyschopnosti, pre daný režim prevádzky 3. a 4. bloku JE Mochovce a prípustná doba použitia tohto opatrenia.

Princípy riešenia požiadaviek na činnosti

Použité princípy riešenia požiadaviek na činnosti sú podľa výsledkov PSA 1. úrovne pre MO34 akceptovateľné.

Požadované činnosti s dobami na vykonanie vychádzajú, okrem iného, z analýz bezpečnosti uvedených v kapitole 7 PpBS MO34.

10.7 Zdôvodnenie Limitov a podmienok bezpečnej prevádzky

Pre vypracovanie jednotlivých častí/kapitol dokumentu „Zdôvodnenie LaP 3., 4. blok a spoločné systémy 3. a 4. blok“ boli použité informácie a technické podklady z nasledovných zdrojov:

- Schválená dokumentácia vykonávacieho projektu (Detail Design), technická dokumentácia a sprievodná technická dokumentácia k vybraným technologickým dodávkam jednotlivých PS, DPS MO34,
- Vybraných schválených kapitol PpBS MO34, ktoré sa vzťahujú k predmetu stanovenia LP a ich Zdôvodnenia,
- Ďalších platných podkladových technických dokumentov existujúcich alebo účelovo vypracovaných s cieľom stanoviť alebo zdôvodniť znenie LP.

V dokumente „Zdôvodnenie LaP 3., 4. blok a spoločné systémy 3. a 4. blok“ je preukázané, že pri dodržaní limitov a podmienok je zabezpečená bezpečná prevádzka MO34. Zdôvodnenie je vypracované pre každý stanovený limit alebo podmienku, ktorá je obsiahnutá v LaP bezpečnej prevádzky. V samotnom Zdôvodnení LaP je vysvetlená príčina potreby dodržiavania limitu alebo podmienky bezpečnej prevádzky a sú taktiež vysvetlené dôvody bezpečnostnej prevádzkovej rezervy. Zdôvodnenie konkrétneho limitu alebo podmienky bezpečnej prevádzky je vykonané podľa pevne stanovenej štruktúry a v súlade s požiadavkami [II.4]:

- a) Opis cieľa limitu alebo podmienky.
- b) Základné informácie - s vysvetlením dôvodu zaradenia parametra alebo požadovaného počtu komponentov, okruhov a pod.
- c) Vykonané bezpečnostné analýzy s cieľom preskúmania dôsledkov projektových udalostí.
- d) Prevádzkyschopnosť - s vysvetlením dôvodu pre požadovaný rozsah prostriedku pre zabezpečenie normálnej prevádzky MO34.
- e) Vysvetlenie vymedzenia platnosti limitu alebo podmienky pre stanovené režimy prevádzky.
- f) Preukázanie dôvodu vykonania predpísaného rozsahu činností a požadovanej doby vykonania činnosti pri nedodržaní limitu alebo podmienky.
- g) Preukázanie dôvodu vykonania predpísaných kontrol a vysvetlenie stanovenej periodicity požadovaných kontrol prostriedkov a kontrolovaných parametrov.
- h) Použité podklady a referencie, ktorými bol vykonaný výber parametrov do LaP a ktorými sa preukázala oprávnenosť stanovenia limitov a podmienok bezpečnej prevádzky.

Vo všetkých častiach LaP, ktoré sú neoddeliteľné, je vzájomná zhoda názvov a jednotlivých znení limitov a podmienok.

10.8 Záver

Kap. 10 PpBS sa odkazuje na platný dokument „Limity a podmienky bezpečnej prevádzky“, vypracovaný podľa ustanovenia §19, ods.(2), písm. m) vyhlášky č. 31/2012 [II.10]. Tento dokument podlieha schvaľovaniu na ÚJD SR v zmysle zákona č. 541/2004 Z.z. (v znení neskorších predpisov [II.2]) - vid' §4, ods.(2), písmeno a), bod 8, a v zmysle toho istého zákona, §7, ods.(9) je aj súčasťou podmienok na vydanie súhlasu alebo povolenia ÚJD SR.

Obsah a rozsah LaP bezpečnej prevádzky je stanovený vo vyhláške ÚJD SR č. 58/2006 Z.z. [II.4], podľa ktorého sa členia na:

- Limity a podmienky bezpečnej prevádzky , a
- Zdôvodnenie Limít a podmienok 3., 4. blok a spoločné systémy 3. a 4. blok.

Obe časti/dokumenty LaP sú neoddeliteľné a sú vypracované tak, aby boli vo vzájomnej zhode.

Limity a podmienky bezpečného vyradovania tvoria samostatný dokument, ktorý obdobne ako LaP bezpečnej prevádzky podlieha schvaľovaniu na ÚJD SR v zmysle Zákona č. 541/2004 Z.z. (v znení neskorších predpisov [II.2]) - vid' § 4, ods.(2), písmeno a), bod 9, a v zmysle toho istého zákona, § 7, ods.(9) je aj súčasťou podmienok na vydanie súhlasu alebo povolenia ÚJD SR. Zároveň je dokument súčasťou dokumentácie potrebnej k písomnej žiadosti o povolenie na etapu vyradovania jadrového zariadenia v súlade s požiadavkou zákona 541/2004 Z.z., Príloha č. 1, písmeno D [II.2].

Limity a podmienky bezpečného vyradovania budú vypracované dodatočne a musia byť schválené ÚJD pred vydaním povolenia na etapu vyradovania 3. resp. 4. bloku JE Mochovce podľa § 5, ods.3, písmeno d) zákona ÚJD SR č. 541 [II.2].

Vyhláška ÚJD SR č.30/2012 Z.z. (v znení neskorších predpisov [II.12]), § 9, ods. (8) stanovuje požiadavky na limity a podmienky pre nakladanie s rádioaktívnymi odpadmi. Požiadavky uvedenej vyhlášky sú odzrkadlené v dokumente „Limity a podmienky pre nakladanie s rádioaktívnymi odpadmi“, ku ktorému je vypracované aj Zdôvodnenie. Oba tieto dokumenty podliehajú schvaľovaniu v zmysle § 4, ods.(2), písmeno a), bod 8 Zákona č. 541/2004 Z.z. (v znení neskorších predpisov [II.2]) a v zmysle § 7, ods.(9) toho istého zákona sú súčasťou podmienok na vydanie súhlasu alebo povolenia ÚJD SR.

Limitovanie prevádzkovej dostupnosti vybraných prostriedkov riadenia havárie v podmienkach rozšíreného projektu vrátane ťažkej havárie formou technologických obmedzení je riešené samostatným dokumentom, ku ktorému je vypracované aj zdôvodnenie.

Limity a podmienky bezpečnej prevádzky MO34 sú vypracované podľa požiadaviek uvedených v kap. 10.1 takým spôsobom, že pri ich dodržiavaní je zabezpečená spoľahlivá a bezpečná prevádzka, vrátane etapy prvého spúšťania JZ, ktorá nebude predstavovať netolerovateľné riziko pre zdravie, bezpečnosť personálu a verejnosti a pre ohrozenie životného prostredia.

Vybrané bezpečnostné systémy a systémy so vzťahom k bezpečnosti sú vyprojektované a inštalované tak, že sú schopné vo všetkých projektoch predpokladaných stavoch zaistiť plnenie relevantných bezpečnostných funkcií v rozsahu definovanom v dokumentoch [II.1] a [II.3] a v súlade s požiadavkami dokumentu [II.8].

LITERATÚRA**I Zdrojové dokumenty, ktoré sú vo vlastníctve SE, a.s.**

-

II Legislatívne dokumenty (zákony, vyhlášky, normy, dokumenty MAAE, apod.)

- [II.1] BNS I.1.2/2014 Rozsah a obsah bezpečnostnej správy, ÚJD SR, Bratislava, ISBN 978-80-88806-99-8, EAN 9788088806998, január 2014
- [II.2] Zákon č. 541/2004 Z.z. o mierovom využívaní jadrovej energie (atómový zákon) a o zmene a doplnení niektorých zákonov, v znení neskorších predpisov
- [II.3] Vyhláška ÚJD SR č. 430/2011 Z.z. o požiadavkách na jadrovú bezpečnosť, v znení neskorších predpisov
- [II.4] Vyhláška ÚJD SR 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
- [II.5] Harmonization of Reactor Safety in WENRA Countries. Report by WENRA Reactor Harmonization Working Group. Annex 1, Issue N: Contents and Updating of Safety Analysis Report (SAR). WENRA, 2008
- [II.6] Operational Limits and Conditions and Operating Procedures for Nuclear Power Plants, IAEA Safety guides No. NS-G-2.2, Viedeň, November 2000
- [II.7] NUREG 1431 „Standard technical specifications Westinghouse plants“, US NRC, Revision 3, Jun 2004
- [II.8] Safety of Nuclear Power Plants: Design, IAEA Safety Standards Series, No.: NS-R-1, Viedeň, September 2000
- [II.9] The Safety of Nuclear Installations, IAEA Safety Series, No.: 110, IAEA, Viedeň, 1993
- [II.10] Vyhláška ÚJD SR č. 31/2012 Z.z., ktorou sa mení a dopĺňa vyhláška ÚJD SR č.58/2006 Z.z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o rozsahu a, obsahu a spôsobe vyhotovovania dokumentácie jadrových zariadení potrebnej k jednotlivým rozhodnutiam, v znení neskorších predpisov
- [II.11] Zákon č. 350/2011 Z.z., ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 541/2004 Z.z. o mierovom využívaní jadrovej energie (atómový zákon) a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov, v znení neskorších predpisov
- [II.12] Vyhláška ÚJD SR č. 30/2012 Z.z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o požiadavkách pri nakladaní s jadrovými materiálmi, rádioaktívnymi odpadmi a vyhoretým jadrovým palivom v znení neskorších predpisov, v znení neskorších predpisov
- [II.13] Vyhláška ÚJD SR č. 48/2006 Z.z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o spôsobe ohlasovania prevádzkových udalostí a udalostí pri preprave a podrobnosti o zisťovaní ich príčin, v znení neskorších predpisov