



Technická správa
Predprevádzková bezpečnostná správa

**Kapitola 06.05.06.06 Pohavarijný odber vzoriek
v HZ - PASS**

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

		LS							
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	nie	SEC. INDEX / INDEX utajenia	Company use/P	
			Submitted to Client to / Predložené odberateľovi na:	Approval / Schválenie		x	Information Only / Len na informáciu		
<small>The SE a.s. approval refers to the contract clauses only. All design responsibilities are charged to the Contractor / Schválenie SE a.s. sa vzťahuje iba na zmluvné náležitosti. Za vypracovanie projektu nesie dodávateľ plnú zodpovednosť.</small>									
EPS No / Číslo EPS: PNM34365000		Revision index / Index revízie: 10		Size / Veľkosť	Activity Code / Aktivita	Type / Subtype Typ / Podtyp	Discipline / Profesia	Plant Unit / Blok elektrárne	
File name / Názov súboru:	SE doc. Code / SE číslo dokumentu: PNM34361060			A4	6.01	RS	Z	8	
 * P N M 3 4 3 6 1 0 6 0 1 0 *				Sheet / List	Of / z		Plant System / Systém elektrárne	Component / Komponent	
				1	15				

SE Contract No. / Číslo zmluvy SE: 4600003952				VUJE Contract No. / číslo zmluvy VUJE: 1719/00/09			
Part name / Označenie časti: PNM3436106010_S_C00_V				Issued on / Vydané dňa: 11.07.2019			
Kód citlivosti ¹⁾ / Sensitivity code ¹⁾	3	Name / Meno	Organization / Organizácia	Dept. / Útvar	Date / Dátum		
Author / Vypracoval:			• VUJE a.s.	• 0760	• 11.07.2019		
Co-author / Spolupracoval:			•	•	•		
Checked by / Kontroloval:			• VUJE a.s.	• 0520	• 11.07.2019		
			•	•	•		
			•	•	•		
			•	•	•		
Verified by / Overil:			• VUJE a.s.	• 0720	• 11.07.2019		
Approved by / Schválil:			• VUJE a.s.	• 1703	• 11.07.2019		

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/odstavec)	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
•	•	•
•	•	•
•	•	•

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 6.5.6.6 Pohavarijný odber vzoriek v HZ - PASS	• PNM3436106010_S_C00_V.doc	• 10
2.	• Kapitola 6.5.6.6 Pohavarijný odber vzoriek v HZ - PASS	• PNM3436106010_S_C01_V.doc	• 10
3.	•	•	•
4.	•	•	•
5.	•	•	•
6.	•	•	•
7.	•	•	•
8.	•	•	•
9.	•	•	•
10.	•	•	•
11.	•	•	•

OBSAH

OBSAH	4
ZOZNAM POUŽITÝCH SKRATIEK A OZNAČENÍ	5
6.5.6.6 POHAVARIJNÝ ODBER VZORIEK V HZ - PASS	6
6.5.6.6.1 Opis systému PASS	6
6.5.6.6.1.1 Účel systému PASS	6
6.5.6.6.1.2 Opis konštrukcie a funkčnosti systému PASS	6
6.5.6.6.1.2.1 Bezpečnostné funkcie systému PASS	7
6.5.6.6.1.2.2 Kategorizácia zariadení PASS do bezpečnostnej triedy a seizmickej kategórie	7
6.5.6.6.1.2.3 Zariadenia a časti systému PASS	8
6.5.6.6.1.2.3.1 Odberová časť	8
6.5.6.6.1.2.3.2 Transportná časť	9
6.5.6.6.1.2.3.3 Laboratórium III. kategórie	9
6.5.6.6.1.2.4 Elektrické napájanie	9
6.5.6.6.1.2.5 Systém kontroly a riadenia	10
6.5.6.6.1.3 Činnosť obsluhy	10
6.5.6.6.1.4 Popis a zásady prevádzkových stavov	10
6.5.6.6.1.4.1 Prevádzka bloku za normálnych podmienok	11
6.5.6.6.1.4.2 Prevádzka bloku za abnormálnych a havarijných podmienok	11
6.5.6.6.2 Technické hodnotenie systému PASS	11
6.5.6.6.2.1 Požiadavky na vybrané zariadenia PASS	11
6.5.6.6.2.2 Požiadavky na pevnosť, životnosť a seizmickú odolnosť	11
6.5.6.6.2.3 Zhodnotenie bezpečnostných funkcií systému PASS	11
6.5.6.6.2.3.1 Kritérium jednoduchej poruchy	12
6.5.6.6.2.3.2 Kritérium poruchy so spoločnou príčinou	12
6.5.6.6.2.3.3 Analýza spoľahlivosti	12
6.5.6.6.2.4 Preukázanie kvalifikácie systému	12
6.5.6.6.3 Bezpečnostné zhodnotenie	12
LITERATÚRA	15

ZOZNAM POUŽITÝCH SKRATIEK A OZNAČENÍ

AZ	aktívna zóna reaktora
BNS	bezpečnostný návod ÚJD RS
BT	bezpečnostná trieda
BF	bezpečnostná funkcia
GHC19	systém rozvodu demi vody v HVB
MO12	elektrárň Mochovce prvý a druhý blok NPP Mochovce Unit 1 and 2
ESFAS	ovládací systém technických bezpečnostných zariadení
HCČ	hlavné cirkulačné čerpadlo
HP	hermetická priechodka
HVB	hlavný výrobný blok
HSCHZ	havarijný systém chladenia (aktívnej) zóny
HZ	hermetická zóna
I.O.	primárny okruh
JE	jadrová elektrárň
LOCA	udalosť so stratou chladiva, loss of coolant accident
MAAE	Medzinárodná agentúra pre atómovú energiu
MO34	JE Mochovce tretí a štvrtý blok
PAMS	pohavarijný monitorovací systém
PASS	pohavarijný odberový systém
pH	záporný logaritmus koncentrácie vodíkových iónov
PpBS	predprevádzková bezpečnostná správa
PSA	pravdepodobnostná analýza
RČA	rýchločinná armatúra
SAMS	riadenie ťažkých havárií
SKR	systém kontroly a riadenia
STN	slovenská technická norma
TNR	tlaková nádoba reaktora
ÚJD SR	Úrad jadrového dozoru Slovenskej republiky
VUJE	VUJE, a.s.
VZT	vzduchotechnický systém
Z.z.	Zbierka zákonov

6.5.6.6 POHAVARIJNÝ ODBER VZORIEK V HZ - PASS

Kapitola PpBS 6.5.6.6 (Technická správa [I.1]) je vypracovaná v súlade s bezpečnostným návodom ÚJD SR BNS I.1.2/2008 [II.2] pričom bolo prihliadnuté k novému platnému návodu BNS I.1.2/2014 [II.3] (v primeranom rozsahu).

Pri vypracovaní predmetnej kapitoly PpBS boli súčasne zohľadnené aj pripomienky k PBS uvedené v rozhodnutí ÚJD SR č. 267/2008 [II.4].

Kapitola 6.5.6.6 PpBS popisuje systém pohavarijného odberu kvapalných vzoriek (PASS). Kapitola obsahuje účel a popis systému, bezpečnostné funkcie, klasifikáciu a ďalšie podkapitoly v súlade s [II.1] a [II.8]. Podkapitoly sú vypracované v súlade s [II.2].

Monitorovanie vodíka pre stav JE po havárii je popísané v kapitole 6.5.4.3 tejto PpBS [I.2] Systém monitorovania vodíka a gamaspektroskopia atmosféry kontajneru po havárii je riešená v kapitole 11.4. tejto PpBS [I.3] Monitorovanie radiačných charakteristík podkapitola 11.4.6.1.2.

6.5.6.6.1 Opis systému PASS

PASS slúži na získanie informácií o obsahu rádionuklidov a chemických vlastnostiach v pohavarijných podmienkach. Za týmto účelom sa časť systému používa aj v normálnych prevádzkových podmienkach.

Znalosť týchto parametrov v pohavarijných podmienkach je potrebná pre rozhodovanie vedenia počas núdzových situácií a poskytuje dodatočné informácie k informáciám z PAMS a SAMS.

V súlade s klasifikáciou v kapitole 5.3 PpBS [I.4] len časť odberu vzoriek PASS od technologického zariadenia po odberové boxy je bezpečnostne klasifikovaná a seizmicky odolná. Vnútri HZ sú trasy odberu vzoriek zaradené do BT II, vrátane lokalizačných jednotiek na hranici HZ, mimo HZ sú potrubia odberu vzoriek zaradené do BT III.

Ako celok systém PASS, ktorého úlohou je získať informácie o chladive primárneho okruhu, je neklasifikovaný a seizmicky neodolný v dôsledku klasifikácie laboratória III. kategórie (neklasifikované a seizmicky neodolné).

6.5.6.6.1.1 Účel systému PASS

Účel systému PASS je zabezpečiť odber vysokoaktívnych vzoriek a ich vyhodnotenie v laboratóriu III. kategórie po udalosti spojenej s únikom chladiva I.O. do priestorov HZ bez ožiarenia personálu nad dovolené limity.

Znalosť rádionuklidového inventáru a chemických charakteristík chladiva primárneho okruhu po havárii je potrebná pre rozhodovanie havarijného manažmentu ako riešiť mimoriadnu situáciu a poskytuje doplnkové informácie k informáciám zo systémov PAMS.

6.5.6.6.1.2 Opis konštrukcie a funkčnosti systému PASS

Systém PASS je začlenený do prevádzkového súboru „Laboratória“ a je rozdelený na tri podsystemy.

1. **Odberová časť**, ktorá je tvorená odberovými trasami a tienеныmi odberovými boxmi, je riešená pre každý blok a zabezpečuje odber vzorky.

2. **Transportná časť**, ktorej súčasťou sú prenosné kontajnery a transportný vozík, táto časť rieši prevoz vzoriek od odberových boxov do laboratória III. kategórie, je spoločná pre oba bloky.
3. **Laboratórium III. kategórie**, v ktorom sa vykonávajú analýzy vzorky, je riešené pre dvojblok a zároveň v prípade potreby je schopné merať aj vysokoaktívne vzorky z EMO12.

Systémom PASS sa dá v tienených odberových boxoch v súčinnosti s inými systémami vykonať ručný odber vzorky z nasledovných miest:

1. tlaková nádoba reaktora,
2. primárny okruhu za dochladzovačmi čistiacej stanice systému kontinuálneho čistenia chladiva I.O. a
3. podlaha hermetickej zóny cez trasu trvalej recirkulácie nízkotlakových havarijných čerpadiel.

6.5.6.6.1.2.1 Bezpečnostné funkcie systému PASS

Bezpečnostnú funkciu plnia len komponenty PASS. Základnou bezpečnostnou funkciou jednotlivých komponentov podľa Vyhlášky ÚJD SR č. 50/2006 Z.z. [II.7] je: „zadržanie rádioaktívnych materiálov vnútri fyzických bariér“.

V súlade s vyhláškou ÚJD SR č. 50/2006 Z.z. [II.7] a dokumentom „Zoznam vybraných zariadení pre 3. blok MO34 a spoločné zariadenia 3. a 4. bloku - textová časť“ [I.5] schváleného rozhodnutím ÚJD SR č. 63/2015 [II.5] a taktiež kapitolou 5.3 tejto PpBS [I.4] sú vybrané komponenty systému PASS. Systém PASS obsahuje aj zariadenia nezariadené medzi vybrané zariadenia.

Bezpečnostné funkcie komponentov odberovej časti systému PASS sú:

- obmedziť únik rádioaktívneho materiálu z kontajneru reaktora v podmienkach havárie a po havárii (hermetické prechodky odberových trás),
- obmedziť ožiarenie verejnosti a personálu elektrárne pri projektových a po projektových haváriách a vybraných ťažkých haváriách, pri ktorých sa uvoľnia rádioaktívne materiály zo zdrojov mimo kontajneru reaktora,

a podľa Vyhlášky ÚJD SR č. 50/2006 Z.z. [II.7] komponenty odberovej časti systému PASS majú bezpečnostnú funkciu:

- 2g: zariadenia nevyhnutné na obmedzenie únikov rádioaktívnych látok z ožiarенého paliva z ochrannej obálky pri havarijných podmienkach a po nich (hermetické prechodky odberových trás),
- 3j: nevyhnutné na obmedzenie výpustov alebo únikov tuhých, kvapalných alebo plyných rádioaktívnych látok a ionizujúceho žiarenia pod ustanovené limity pri normálnej prevádzke a abnormálnej prevádzke (potrubné odberové trasy a zabudované prvky v trasách).

Vyhláška ÚJD SR č. 430/2011 [II.8] v porovnaní s vyhláškou ÚJD SR č. 50/2006 [II.7] v Prílohe č.1 upravuje písmeno a znenie kritériá z 3j na 3n nasledovne:

- 3n „zariadenia nevyhnutné na obmedzenie výpustí alebo únikov tuhých, kvapalných alebo plyných rádioaktívnych látok a ionizujúceho žiarenia pri normálnej prevádzke a abnormálnej prevádzke“.

Odberové boxy a transportná časť a Laboratórium III. kategórie neplnia bezpečnostnú funkciu.

6.5.6.6.1.2.2 Kategorizácia zariadení PASS do bezpečnostnej triedy a seizmickej kategórie

Podľa STD odberová časť systému PASS je systémom vo vzťahu k bezpečnosti.

•

Odberové boxy, transportná časť a laboratórium III. kategórie nie sú zaradené do BT.

Komponenty systému PASS sú navrhnuté, skonštruované, dodané a inštalované v zmysle vyhlášky ÚJD SR č. 50/2006 [II.7] a v súlade s dokumentom „Zoznam vybraných zariadení pre 3. blok MO34 a spoločné zariadenia 3. a 4. bloku - textová časť“ [I.5] a príslušnými Plánmi kvality vybraných zariadení pre dané zariadenia systému PASS, vydanými na základe zákona č. 541/2004 Z.z [II.1], resp. v dobe odovzdania platnej vyhlášky ÚJD SR č. 56/2006 [II.9].

Po uplynutí platnosti prechodného ustanovenia uvedenom vo vyhláške ÚJD SR č. 430/2011 (viď [II.8], §7 "Prechodné ustanovenie", t.j. 31.12.2014) je v platnosti §3 „Kategorizácia vybraných zariadení do bezpečnostných tried" predmetnej vyhlášky (t.j. ÚJD SR č. 430/2011 [II.8]).

Na základe vyhlášky ÚJD SR č. 430/2011 [II.8] §3, resp. Príloha č.1 a Príloha č.3, časť B ods. II, pre vybrané zariadenia systému PASS nie sú žiadne dodatočné požiadavky v porovnaní s vyhláškou ÚJD SR č. 50/2006 [II.7].

Z uvedeného a s odvolaním na obsah a konštatovania kap. 6.5.6.6.1.2.1 vyššie vyplýva, že **zariadenia systému PASS požiadavky platnej vyhlášky ÚJD SR č. 430/2011 [II.8]** (t.j. po uplynutí prechodného ustanovenia, viď §7 „Prechodné ustanovenie“ platné do 31.12.2014) **spĺňajú**.

Komponenty odberovej časti systému PASS sú zaradené do seizmickej triedy (t.j. po seizmickej udalosti budú funkčné, mechanicky pevné a tesné) nasledovne:

- RČA umiestnené na hranici HZ vnútri kontajneru a z vonkajšej strany kontajneru na odberových trasách .

Pre Transportnú časť a Laboratória III. kategórie nie je požadovaná seizmická odolnosť komponentov a prístrojovej techniky.

6.5.6.6.1.2.3 Zariadenia a časti systému PASS

Systém odberu vzoriek PASS je naprojektovaný pre ručný odber kvapalnej vzorky z odberových miest a v tiených odberových boxov ako to je uvedené v 6.5.6.6.1.2. Je naprojektovaný s predpokladom, že odobraté vzorky po udalosti LOCA prípadne po udalosti spojenej s poškodením AZ a únikom do priestorov HZ, budú kontaminované až do úrovne 10^{12} Bq/dm³.

Odberová časť systému PASS je riešená samostatne pre 3. blok a pre 4. blok, transportná časť a laboratórium III. kategórie sú spoločné pre oba bloky MO34. V prípade potreby je možné v laboratóriu III. kategórie merať vysokoaktívne vzorky aj z MO12.

V nasledujúcich podkapitolách je popísaný systém PASS v zmysle jeho podsystémov uvedených vyššie v 6.5.6.6.1.2.

6.5.6.6.1.2.3.1 Odberová časť

Odberovú časť tvoria tiené odberové boxy s príslušnými odberovými trasami a vloženými prvkami do týchto trás.

Tiený odberový box je celonerezový, tiený 10 mm vrstvou olova. Box je vybavený prijímacím zariadením tiených kontajnerov vzoriek so záchytnou vaničkou s odpadom cez sifón, s ostrekom vaničky a vnútra boxu demineralizovanou vodou. Box je napojený na odťahovú VZT. Je vybavený osvetlením, vstupnými tesniacimi dvierkami, s manipulačnými rukavicami a priezorom z olovnatého skla pre vizuálnu kontrolu manipulácií v boxe. Odpad z tieného odberového boxu je možné nasmerovať buď do nádrže

alebo do trasy špeciálnej kanalizácie podmienene nečistej. Odbery z PASS majú možnosť dochladenia a zriadenia vzorky demineralizovanou vodou.

Do boxu sú privedené nasledovné odbery:

- chladiva primárneho okruhu,
- z tlakovej nádoby reaktora,
- z bazéna vyhoreného paliva (3 prevádzkové odbery) – nepoužívané PASSom,
- odvzdušnenia filtrov systému kontinuálneho čistenia chladiva I.O. (1 prevádzkový odber) – nepoužívané PASSom.

Odbery **chladiva I.O.** sú štandardné odbery chladiva I.O. za dochladzovačmi čistiacej stanice systému kontinuálneho čistenia chladiva I.O.

Odber **z tlakovej nádoby reaktora** je trasa priamo z TNR, ktorá je riešená ako odbočka z trasy merania tlaku v reaktore.

Tienený odberový box je celonerezový, tieneny 10 mm vrstvou olova. Box je vybavený prijímacím zariadením tienených kontajnerov vzoriek so záchytnou vaničkou s odpadom cez sifón, s ostrekom vaničky a vnútra boxu demineralizovanou vodou. Box je napojený na odťahovú VZT. Je vybavený osvetlením, vstupnými tesniacimi dvierkami, s manipulačnými rukavicami a priezorom z olovnatého skla pre vizuálnu kontrolu manipulácií v boxe. Odpad z tieneného odberového boxu je zvedený do špeciálnej kanalizácie podmienene nečistej. Odobraté vzorky je možno dochladenia a zriediť demineralizovanou vodou.

6.5.6.6.1.2.3.2 Transportná časť

Ručná preprava (v kontajneroch) odobraných vzoriek PASSu začína v budove reaktora, pokračuje chodbou a ďalej cez transportný koridor a je doprava vzorky PASSu je ukončená v laboratóriu III. kategórie.

Súčasťou transportnej časti PASS sú kontajnery na prenos vzoriek, netienené transportné vozíky a tienené transportné vozíky.

Transportná časť slúži na prenos PASS vzoriek od tienených odberových boxov v HVB do laboratória III. kategórie.

6.5.6.6.1.2.3.3 Laboratórium III. kategórie

V laboratóriu III. kategórie sú merané parametre vzoriek PASS: celková aktivita a gama spektrá, koncentrácia kyseliny boritej.

Hlavným zariadením laboratória III. kategórie je polohorúca komora, ktorá zabezpečuje bezpečnú prácu s vysokoaktívnymi vzorkami.

Aj keď podľa koncepcie pohavarijného odberu vzoriek sa nepredpokladala potreba merania pH, vodivosti a koncentrácia chloridov, v prípade potreby je Laboratórium III. kategórie vybavené na meranie týchto parametrov.

6.5.6.6.1.2.4 Elektrické napájanie

Napájanie pohonov uzatváracích vlnovcových ventilov a uzatváracích rýchločinných vlnovcových ventilov je z kategórie zaisteného napájania, napájanie osvetlenie odberových boxov je z kategórie zaisteného napájania. Alternatívny spôsob, ako zabezpečiť napájanie laboratória III. kategórie po zemetrasení je používanie mobilných zdrojov.

6.5.6.6.1.2.5 Systém kontroly a riadenia

Dôležité spotrebiče systému PASS (RČA na odberových trasách vo vnútri HZ a z vonkajšej strany HZ) sú ovládané z dozorní.

RČA a uzatváracie armatúry s elektropohonom na trase odberov vzoriek z HZ sú normálne otvorené. Zatvárajú sa od signálov: „Zemetrasenie“, „Veľký únik“ a „Pretlak v HZ je väčší než 10 kPa“, klasifikácia povelu podľa IEC 61226: A, resp. podľa IEC 61226: B.

V pohavarijnom stave je manuálne otvorenie RČA možné manuálnym zásahom ovládania ventilov v jednotke priority, ďalšie spotrebiče potrebné pre odber vzoriek (vetranie boxov, ventily a čerpadlá pre chladenie vzorky, atď.) je možné ovládať individuálne v závislosti od ich stavu po havárii. Analýza pohavarijných vzoriek musí byť vykonaná v závislosti na situácii.

6.5.6.6.1.3 Činnosť obsluhy

Obsluhy vykonáva činnosti:

odber vzorky, ktorý zabezpečuje personál zodpovedný za technológiu (príprava odberových trás a pripravenosť pomocných systémov – VZT, osvetlenia, demi voda) ako aj pracovník laboratória (manipulácie v odberovom boxe, transport do laboratória III. kategórie), výkon samotných analýz v laboratóriu III. kategórie.

Činnosť personálu pri odbere vzoriek PASS je riadená prevádzkovými predpismi.

Pracovníci podieľajúci sa na realizácii odberov, transporte a analýzach vysokoaktívnych vzoriek sú povinní dodržiavať bezpečnostné predpisy pre prácu s otvorenými zariadeniami a predpisy pre prácu v rádiochemickom laboratóriu.

Vysokoaktívna PASS vzorka je odoberaná do označenej 20 ml alebo 100 ml nádoby vnútri tienenej odberovej boxy. Následne po odbere sa nádoba vloží do tienenej kontajnera a prijímacím zariadením tienenej kontajnerov sa zloží na tienený transportný vozík. Kontajner so vzorkou na vozíku je odtransportovaný na meranie do laboratória III. kategórie.

Hlavné merané parametre v laboratóriu sú: celková aktivita, gama spektrá a koncentrácia kyseliny boritej. Požiadavky na analýzy ďalších parametrov z odobratých vzoriek, ako napr. pH, vodivosť, prípadne ďalšie sú riešené operatívne podľa skutočného stavu na základe požiadaviek havarijného manažmentu.

Koncentrácia kyseliny boritej z PASS vzorky je po odbere vzory odmeraná do dvoch hodín, celková aktivita resp. gama spektrum je možné odmerané do dvanásť hodín. Tieto doby sú určené dobou transportu, manipulácie so vzorkou v polohorúcej komore a dobou samotnej analýzy.

Systém odberu vzoriek PASS môže zaistiť odber najmenej 1 vzorky denne po dosiahnutí parametrov vhodných na odber počas 7 dní nasledujúcich po havárii, neskôr najmenej 1 vzorka za týždeň.

6.5.6.6.1.4 Popis a zásady prevádzkových stavov

Odber vzoriek médií systémom PASS sa vykonáva počas všetkých prevádzkových stavov JE:

- normálnej prevádzky bloku,
- abnormálnej prevádzky bloku,
- pohavarijnom stave bloku.

Prevádzkovanie komponentov systému PASS je popísané v kapitolách 6.5.6.6.1.4.1 a 6.5.6.6.1.4.2.

6.5.6.6.1.4.1 Prevádzka bloku za normálnych podmienok

Za normálnej prevádzky JE sa vykonávajú odbery resp. využívajú sa zariadenia súvisiace so systémom PASS.

Okrem manipulácie so vzorkami za normálnej prevádzky sa vykonáva aj nácvik s modelovými vzorkami pre činnosti: manipulácie s modelovou v tieniacom odberovom boxe, manipulácie s tieniacim kontajnerom, transport kontajneru z odberových boxov do laboratória III. kategórie, simulované manipulácie so vzorkou v laboratóriu III. kategórie (polohorúca komora, meranie s kolimovaným zväzkom, chemické analýzy s použitím tieniacich prvkov). Nácvik týchto činností z pohľadu radiačnej ochrany zabezpečí optimalizáciu obdržaných dávok na čo najnižšiu dosiahnuteľnú úroveň pri udalosti, pre ktorú je systém PASS navrhovaný.

Vykonávanie meranie gama spektra a chemických analýz: obsah kyseliny boritej, pH, vodivosti, prípadne stanovenie chloridov je bežný výkon chemického laboratória počas normálnej prevádzky.

6.5.6.6.1.4.2 Prevádzka bloku za abnormálnych a havarijných podmienok

Vzorkovanie kvapalných médií z TNR, I.O. alebo HZ systémom PASS počas abnormálnej a havarijnej prevádzky JE sa riadi podľa vývinu situácie po havárii a určuje ju havarijný manažment.

Plnenie požiadaviek na odbery je možné riešiť aj organizačnými opatreniami a náhradným spôsobom, rozhodnutie o odbere vzoriek a prijatie organizačných opatrení bude v kompetencii havarijného manažmentu.

Jednotlivé prvky systému PASS sú popísané v časti kapitole 6.5.6.6.1.2.3 Popis systému, **Odberová časť** je popísaná v 6.5.6.6.1.2.3.1, **Transportná časť** je popísaná v 6.5.6.6.1.2.3.2 a **Laboratórium III. kategórie** je popísané v 6.5.6.6.1.2.3.3.

Pre správnu činnosť systému PASS pre normálnu prevádzku JE, abnormálnu a havarijný stav JE je potrebná nadväznosť jednotlivých prvkov systému.

6.5.6.6.2 Technické hodnotenie systému PASS

Technický popis, funkcie, časti, vlastnosti a schopnosti PASSu sú popísané v predchádzajúcich kapitolách.

6.5.6.6.2.1 Požiadavky na vybrané zariadenia PASS

Pre komponenty systému PASS boli vypracované návrhové špecifikácie a vykonané hodnotenie na pevnosť.

Systém PASS obsahuje vybrané zariadenia podľa Vyhlášky ÚJD SR č. 50/2006 Z.z. [II.7], ktoré tvoria odberovú časť systému PASS (potrubie, armatúry, chladiče). Na tieto zariadenia sú vypracované Plány kvality vybraných zariadení, ktoré spĺňajú požiadavky Vyhlášky ÚJD SR č. 56/2006 Z.z.[II.9].

Sprievodná technická dokumentácia bola vypracovaná v súlade s požiadavkami vyhlášky [II.10].

6.5.6.6.2.2 Požiadavky na pevnosť, životnosť a seizmickú odolnosť

Komponenty odberovej časti systému PASS sú zaradené do seizmickej triedy, ktoré po seizmickej udalosti budú funkčné, mechanicky pevné a tesné.

Zaradenie jednotlivých komponentov PASS vzhľadom na seizmicitu je uvedené v údajových listoch a dokladované v sprievodnej technickej dokumentácii.

6.5.6.6.2.3 Zhodnotenie bezpečnostných funkcií systému PASS

6.5.6.6.2.3.1 Kritérium jednoduchkej poruchy

Splnenie kritéria jednoduchkej poruchy pre systém PASS nie je požadované.

6.5.6.6.2.3.2 Kritérium poruchy so spoločnou príčinou

Splnenie kritéria pre poruchu so spoločnou príčinou pre systém PASS nie je požadované.

6.5.6.6.2.3.3 Analýza spoľahlivosti

Systém PASS nebol posudzovaný v rámci PSA analýzy, pretože systém nepatrí do systému zaradených do bezpečnostných analýz.

Systém PASS je koncipovaný ako ručný odber vzoriek z chladiva primárneho okruhu v normálnom prevádzkovom stave a v pohavarijných situáciách. Tým je zaistená bezpečnosť prevádzky, pretože za normálnych prevádzkových podmienok umožňuje odobrať kvapalnú vzorku z rôznych odberových miest. Dokonca aj v pohavarijnej situácii umožňuje, v závislosti na type havárie, odobrať kvapalnú vzorku. V prípade projektovej LOCA havárie je možné odobrať reprezentatívne vzorky z HSCHZ systému, v prípade netesnosti na sekundárnej strane odobrať vzorky z nádoby reaktora alebo trasy systému kontinuálneho čistenia chladiva I.O.

V prípade zemetrasenia projekt umožňuje odobrať chladiva primárneho okruhu, ale vzhľadom k potenciálnej strate funkčnosti zariadení laboratória III. kategórie, príslušné informácie budú k dispozícii z PAMS a SAMS.

Na základe návrhu systému možno skonštatovať, že existuje podobnosť s projektmi prevádzkovaných blokov preto môže byť konštatované, že systém má potrebnú spoľahlivosť.

6.5.6.6.2.4 Preukázanie kvalifikácie systému

Systém PASS je kvalifikovaný na prostredie, v ktorom plní svoju funkciu. Odberové trasy, armatúry, odberové boxy sú kvalifikované na prostredie v miestnostiach v HZ v normálnych a havarijných podmienkach, požadovaná kvalifikácia systému podľa Vyhlášky ÚJD SR č. 56/2006 Z.z.[II.9].

Kvalifikácia zariadení je spracovaná v zmysle požiadaviek uvedených v dokumentoch:

- Metodika pre zabezpečenie komplexnej kvalifikácie konštrukcií, systémov a komponentov JE Mochovce 3. a 4. blok,
- Požiadavky na hodnotenie seizmickej odolnosti konštrukcií, systémov a komponentov JE Mochovce 3. a 4. blok,
- Metodika na vypracovanie a aktualizáciu preukaznej dokumentácie technologického zariadenia pre MO34.

Splnenie kvalifikačných požiadaviek pre jednotlivé komponenty systému PASS sa nachádza v STD.

6.5.6.6.3 Bezpečnostné zhodnotenie

Cieľom PASSu je získať informácie o obsahu rádionuklidov a chemických vlastnostiach chladiva primárneho okruhu v pohavarijných podmienkach. Za týmto účelom sa časť systému používa aj v normálnych prevádzkových podmienkach.

Znalosti týchto parametrov v pohavarijnom stave sú potrebné pre rozhodovanie manažmentu v čase havarijnej situácie a poskytujú ďalšie podporné informácie k informáciám z PAMS a SAMS.

Získanie týchto informácií bude zabezpečené prevádzkovými pracovníkmi na základe prevádzkových pokynov pre tieto mimoriadne situácie. Tieto pokyny poskytujú alternatívne postupy na získanie reprezentatívnej vzorky, v závislosti na type iniciačnej udalosti, dostupnosti a funkčnosti potrebných zariadení, dostupnosti napájania a udržiavaní prevádzkového stavu laboratórneho vybavenia atď.

PASS má tri nezávislé časti:

1. Odberová časť
2. Transportná časť
3. Laboratórna časť

Odberová časť:

Komponenty odberovej časti PASS plnia bezpečnostné funkcie:

- 2g: zariadenia nevyhnutné na obmedzenie únikov rádioaktívnych látok z ožiareného paliva z ochrannej obálky pri havarijných podmienkach a po nich (hermetické prechodky odberových trás),
- 3j: nevyhnutné na obmedzenie výpustov alebo únikov tuhých, kvapalných alebo plyných rádioaktívnych látok a ionizujúceho žiarenia pod ustanovené limity pri normálnej prevádzke a abnormálnej prevádzke (potrubné odberové trasy a zabudované prvky v trasách).

Hodnotenie:

2g. Obmedzenie únikov rádioaktívnych látok z ochrannej obálky pre odberové trasy z TNR a I.O pri havarijných a po havarijných podmienkach je zabezpečené dvojicou RČA na odberových trasách.

3j. Obmedzenie kvapalných alebo plyných rádioaktívnych látok a ionizujúceho žiarenia pri normálnej prevádzke a abnormálnej prevádzke (potrubné odberové trasy, poistné ventily, chladiče) je zabezpečené tým, že trasy so zabudovanými prvkami sú naprojektované s dostatočnou pevnosťou a vyhovujúcou seizmicitou a prevádzkované sú tak, že za normálnej a abnormálnej prevádzke, ale i po odznení havarijných podmienok, na bloku JE nedôjde k úniku vzorkovaného rádioaktívneho roztoku mimo potrubie do pracovného prostredia pri odbere vzoriek.

Transportná časť:

Podľa realizačného projektu zariadenia systému PASS umožňujú vzorkovať chladivo. Tienené odberové boxy, tieniace kontajnery na ich transport a vybavenia laboratória III. kategórie zabezpečujú, že tieto práce sa dajú vykonať bez ožiarenia personálu nad dovolené limity. Odhad a rozbor dávok obsluhy na nohy, ruky, očnú šošovku a telo počítané v zmysle Zákona č. 87/2018 [II.6] sú uvedené v STD.

Most z budovy reaktora do pomocného objektu je seizmicky zaradený do kategórie, ktorá umožňuje prepravu vzoriek, pretože most sa nezrúti, hoci môže nastať čiastkové poškodenie mosta alebo jeho častí.

Laboratórna časť:

Laboratórna časť nie je klasifikovaná a nie je seizmicky odolná. Ale budova, v ktorej sa laboratórium nachádza, je seizmicky klasifikovaná ako SK 1. Po zemetrasení by mala byť skontrolovaná schopnosť prežitia laboratórneho zariadenia pre potrebné analýzy pre PASS, a ak je to potrebné, určiť alternatívne zdroje napájania pre ich používanie.

Znalosť rádionuklidového inventáru a chemických charakteristík chladiva z I.O. a z HZ po havárii je potrebná pre rozhodovanie havarijného manažmentu ako riešiť mimoriadnu situáciu a poskytuje doplnkové informácie k informáciám zo systémov PAMS pre SAMS.

Záverom možno konštatovať, že projekt komponentov systému PASS spĺňa požiadavky podľa vyhlášky ÚJD SR č. 50/2006 [II.7], ako aj v súčasnosti platnej vyhláške ÚJD SR č. 430/2011 [II.8].

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

- [I.1] Kapitola 6.5.6.6 Pohavarijný odber vzoriek v HZ – PASS
- [I.2] Kapitola 6.5.4.3 Systém monitorovania vodíka
- [I.3] Kapitola 11.04 Monitorovanie radiačných charakteristík
- [I.4] Kapitola 5.3 Kategorizácia vybraných zariadení do bezpečnostných tried
- [I.5] Zoznam vybraných zariadení pre 3. blok MO34 a spoločné zariadenia 3. a 4. bloku - textová časť

II Legislatívne dokumenty (zákony, vyhlášky, normy, dokumenty MAAE, a pod.)

- [II.1] Zákon 541/2004 Zákon o mierovom využívaní jadrovej energie (Atómový zákon)
- [II.2] BNS I.1.2/2008 Bezpečnostné návody ÚJD SR Rozsah a obsah bezpečnostnej správy
- [II.3] BNS I.1.2/2014 Rozsah a obsah bezpečnostnej správy, ÚJD SR, Bratislava, 01/2014
- [II.4] Rozhodnutie ÚJD SR č. 267/2008 Pripomienky k rozsahu a obsahu PBS pre MO34
- [II.5] Rozhodnutie ÚJD SR č. 63/2015: Schválenie kategorizácie vybraných zariadení do bezpečnostných tried
- [II.6] Zákon č. 87/2018 Z.z. o radiačnej ochrane a o zmene a doplnení niektorých zákonov
- [II.7] Vyhláška ÚJD SR č. 50/2006 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o požiadavkách na jadrovú bezpečnosť jadrových zariadení pri ich umiestňovaní, projektovaní, výstavbe, uvádzaní do prevádzky, prevádzke, vyradovaní a pri uzatvorení úložiska, ako aj kritériá pre kategorizáciu vybraných zariadení do bezpečnostných tried
- [II.8] Vyhláška č. 430/2011 Z.z. ÚJD SR, o požiadavkách na jadrovú bezpečnosť
- [II.9] Vyhláška ÚJD SR č. 56/2006 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o požiadavkách na dokumentáciu systému kvality držiteľa povolenia, ako aj podrobnosti o požiadavkách na kvalitu jadrových zariadení, podrobnosti o požiadavkách na kvalitu vybraných zariadení a podrobnosti o rozsahu ich schvaľovania
- [II.10] Vyhláška č. 431/2011 Z.z. ÚJD SR, o systéme manažérstva kvality
- [II.11] STN IEC 61226/2011 Jadrové elektrárne. Systém kontroly a riadenia dôležité pre bezpečnosť. Klasifikácia