



Technická správa

Predprevádzková bezpečnostná správa

Kapitola 06.04.03 Systémy na zabezpečenie obyvateľnosti dozorní a riadiacich stredísk

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	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: PNM34361042		A4	6.01	RS	Z	8	
 * P N M 3 4 3 6 1 0 4 2 0 1 0 *				Sheet / Líst	Of / z		Plant System / Systém elektrárne	Component / Komponent	
				1	49				

SE Contract No. / Číslo zmluvy SE: 4600003952				VUJE Contract No. / číslo zmluvy VUJE: 1719/00/09			
Part name / Označenie časti: PNM3436104210_S_C00_V				Issued on / Vydané dňa: 01.10.2019			
Kód citlivosti ¹⁾ / Sensitivity code ¹⁾	3	Name / Meno	Organization / Organizácia	Dept. / Útvar	Date / Dátum	Signature / Podpis	
Author / Vypracoval:			• VUJE, a.s.	• 0220	• 01.10.2019	•	
Co-author / Spolupracoval:			• VUJE, a.s.	• 0220	• 01.10.2019	•	
Checked by / Kontroloval:			• VUJE, a.s.	• 0220	• 01.10.2019	•	
Verified by / Overil:			• VUJE, a.s.	• 0720	• 01.10.2019	•	
Approved by / Schválil:			• VUJE, a.s.	• 1703	• 01.10.2019	•	

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
• Celý dokument	• Zapracovanie pripomienok SE	• Comment sheet No. MO34-CS- N012-20190927-008
•	•	•
•	•	•

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 06.04.03 Systémy na zabezpečenie obývatel'nosti dozorní a riadiacich stredísk	• PNM3436104210_S_C00_V	• 10
2.	• Kapitola 06.04.03 Systémy na zabezpečenie obývatel'nosti dozorní a riadiacich stredísk	• PNM3436104210_S_C01_V	• 10
3.	•	•	•
4.	•	•	•
5.	•	•	•
6.	•	•	•
7.	•	•	•
8.	•	•	•
9.	•	•	•
10.	•	•	•
11.	•	•	•

OBSAH

OBSAH	4
ZOZNAM POUŽITÝCH SKRATIEK A OZNAČENÍ	6
ZOZNAM POJMOV A DEFINÍCIÍ	9
6.4.3 Systémy na zabezpečenie obyvateľnosti dozorní a riadiacich stredísk	12
6.4.3.1 Systémy na zabezpečenie obyvateľnosti Blokovej a Núdzovej dozorne (BD/ND)	14
6.4.3.1.1 Popis systému	14
6.4.3.1.1.1 Účel	14
6.4.3.1.1.2 Bezpečnostná funkcia	14
6.4.3.1.1.3 Kategorizácia	15
6.4.3.1.1.4 Funkcia	16
6.4.3.1.1.5 Popis projektu	16
6.4.3.1.2 Bezpečnostné hodnotenie systému	20
6.4.3.1.2.1 Projektové princípy dosiahnutia spoľahlivosti funkcií	20
6.4.3.1.2.1.1 Kritérium jednoduchej poruchy a redundancia	21
6.4.3.1.2.1.2 Porucha so spoločnou príčinou	22
6.4.3.1.2.1.2.1 Diverzita	23
6.4.3.1.2.1.2.2 Nezávislosť, fyzická a funkčná oddelenosť	23
6.4.3.1.2.1.3 Analýza spoľahlivosti	23
6.4.3.1.2.2 Plnenie legislatívnych požiadaviek	24
6.4.3.1.2.3 Bezpečnostné zhodnotenie	25
6.4.3.2 Systémy na zabezpečenie obyvateľnosti Mimoblokovej dozorne (MD) a Dozorne radiačnej kontroly (DRK)	28
6.4.3.2.1 Popis systému	28
6.4.3.2.1.1 Účel	28
6.4.3.2.1.2 Bezpečnostná funkcia	28
6.4.3.2.1.3 Kategorizácia	28
6.4.3.2.1.4 Funkcia	29
6.4.3.2.1.5 Popis projektu	29
6.4.3.2.2 Bezpečnostné hodnotenie systému	30
6.4.3.2.2.1 Projektové princípy dosiahnutia spoľahlivosti funkcií	30
6.4.3.2.2.1.1 Kritérium jednoduchej poruchy a redundancia	30
6.4.3.2.2.1.2 Porucha so spoločnou príčinou	30
6.4.3.2.2.1.2.1 Diverzita	31
6.4.3.2.2.1.2.2 Nezávislosť, fyzická a funkčná oddelenosť	31
6.4.3.2.2.1.3 Analýza spoľahlivosti	31
6.4.3.2.2.2 Plnenie legislatívnych požiadaviek	32
6.4.3.2.2.3 Bezpečnostné zhodnotenie	32
6.4.3.3 Systémy na zabezpečenie obyvateľnosti Havarijných podporných stredísk v kryte CO	34
6.4.3.3.1 Popis systému	34
6.4.3.3.1.1 Účel	34
6.4.3.3.1.2 Bezpečnostná funkcia	34
6.4.3.3.1.3 Kategorizácia	34
6.4.3.3.1.4 Funkcia	35
6.4.3.3.1.5 Popis projektu	35
6.4.3.3.2 Bezpečnostné hodnotenie systému	36
6.4.3.3.2.1 Projektové princípy dosiahnutia spoľahlivosti funkcií	36
6.4.3.3.2.1.1 Kritérium jednoduchej poruchy a redundancia	36
6.4.3.3.2.1.2 Porucha so spoločnou príčinou	36
6.4.3.3.2.1.2.1 Diverzita	36
6.4.3.3.2.1.2.2 Nezávislosť, fyzická a funkčná oddelenosť	36
6.4.3.3.2.1.3 Analýza spoľahlivosti	37
6.4.3.3.2.2 Plnenie legislatívnych požiadaviek	37
6.4.3.3.2.3 Bezpečnostné zhodnotenie	38

6.4.3.4	Systemy na zabezpečenie obyvateľnosti HPS v budove LRKO a TDS	40
6.4.3.4.1	Popis systému	40
6.4.3.4.1.1	Účel.....	40
6.4.3.4.1.2	Bezpečnostná funkcia	40
6.4.3.4.1.3	Kategorizácia.....	40
6.4.3.4.1.4	Funkcia	40
6.4.3.4.1.5	Popis projektu.....	40
6.4.3.4.2	Bezpečnostné hodnotenie systému	41
6.4.3.4.2.1	Projektové princípy dosiahnutia spoľahlivosti funkcií	41
6.4.3.4.2.1.1	Kritérium jednoduchej poruchy a redundancia	41
6.4.3.4.2.1.2	Porucha so spoločnou príčinou	41
6.4.3.4.2.1.2.1	Diverzita	41
6.4.3.4.2.1.2.2	Nezávislosť, fyzická a funkčná oddelenosť.....	41
6.4.3.4.2.1.3	Analýza spoľahlivosti	42
6.4.3.4.2.2	Plnenie legislatívnych požiadaviek	42
6.4.3.4.2.3	Bezpečnostné zhodnotenie	42
LITERATÚRA		44
ZOZNAM TABULIEK		49

ZOZNAM POUŽITÝCH SKRATIEK A OZNAČENÍ

AAC	Alternative (auxiliary) alternating current - alternatívny zdroj striedavého prúdu
AB	Administratívna budova (SO 631/1-01)
ALARA	V najnižšej rozumnej dosiahnuteľnej miere
AO	Automatické odstavenie reaktora (napr. AO1)
APS	Automatika postupného spúšťania
AZ	Aktívna zóna
BD	Bloková dozorňa
BDA	Basic Design Amendment (Doplnok Úvodného Projektu)
BF	Bezpečnostná funkcia
BNS	Bezpečnostný návod ÚJD SR
BaPP	Budova aktívnych pomocných prevádzok
BS	Bezpečnostný systém
BT	Bezpečnostná trieda
CO	Civilná ochrana
ČFV	Čiastočná filtroventilácia
DBC	Design Basis Conditions (projektové podmienky)
DEC	Design Extension Conditions (podmienky rozšíreného projektu - NPH a ťažké havárie)
DPS	Dielči prevádzkový súbor
DRK	Dozorňa radiačnej kontroly (detailný popis a vzájomná väzba DRK MO34 s DRK EMO12 sú uvedené v kap. 6.4.3.2.1.5)
DG	Diesलगenerátor
mDG	mobilný DG
DGS	Diesलगenerátorová stanica
EBO34	Elektrárň Bohunice, 3. a 4. blok
EEPS	Emergency Electricity Power Supply (systém zaisteného napájania - SZN)
EMO	Elektrárň Mochovce
EMO12	Elektrárň Mochovce, 1. a 2. blok
EOP	Predpis pre havarijné situácie (Emergency Operating Procedure)
EPS	Elektrická požiarna signalizácia
ES	Elektrické sústrojenstvo
ESFAS	Systém aktivácie technických prostriedkov pre zabezpečenie bezpečnosti
FV	Filtroventilácia
FVZ	Filtroventilačné zariadenie v kryte CO č. 1 (SO 780/1-01) pod AB
HCC	Hlavné cirkulačné čerpadlo
HCS	Hlavná cirkulačná slučka
HEPA	Vysokoučinný absorpčný filter (High-efficiency particulate absorption)
HNČ	Havarijné napájacie čerpadlo
HPK	Hlavný parný kolektor
HPS	Havarijné podporné strediská
HRK	Havarijné regulačné a kompenzačné kazety
HRS	Havarijné riadiace stredisko
HSCHZ	Havarijný systém chladenia aktívnej zóny
HUA	Hlavná uzatváracia armatúra
HVB	Hlavný výrobný blok
HZ	Hermetická zóna
I	Izolácia

ID	Individuálna dávka, [mSv]
I.O.	Primárny okruh
II.O.	Sekundárny okruh
IS	Informačné stredisko
ISRK	Informačný systém radiačnej kontroly
IU	Iniciačná udalosť
I&C	Instrumentation & Control (Systém kontroly a riadenia)
JE	Jadrová elektrárň
JZ	Jadrové zariadenie
KO	Kompenzátor objemu
KRAO	Kvapalné rádioaktívne odpady
KZ	Kyslíkové zariadenie
LaP	Limity a podmienky
LOCA	Havária so stratou chladiva
LRKO	Laboratórium radiačnej kontroly okolia
M	Manuálne
MAAE	Medzinárodná agentúra pre atómovú energiu
MD	Mimobloková dozorňa
MO34	Jadrová elektrárň Mochovce 3. a 4. blok
MPH	Maximálna projektová havária
MS	Monitorovacia stredisko
MV SR	Ministerstvo vnútra Slovenskej Republiky
MZ SR	Ministerstvo zdravotníctva Slovenskej Republiky
N	Neklasifikovaný (systém)
ND	Núdzová dozorňa
NPH	Nadprojektová havária
OHO	Organizácia havarijnej odozvy
OPO	Operátor primárneho okruhu
OSO	Operátor sekundárneho okruhu
OV KO	Odfahčovací ventil kompenzátora objemu
PAMS	Pohavarijný monitorovací systém
PBS	Predbežná bezpečnostná správa
PD	Príkon dávky, [mSv/h]
PICS	Počítačový informačný a riadiaci systém
PIO	Prostriedky individuálnej ochrany
PG	Parogenerátor
PBS	Predbežná bezpečnostná správa
PpBS	Predprevádzková bezpečnostná správa
PRISE	Primary to Secondary Leakage (únik primárneho chladiva do sekundárneho okruhu)
PSA	Probabilistic Safety Assessment (pravdepodobnostné hodnotenie bezpečnosti)
PS-A	Prepúšťacia stanica do atmosféry
PV KO	Poistný ventil kompenzátora objemu
PV PG	Poistný ventil parogenerátora
R	Regenerácia
RF	Retenčný faktor
RHR	Odvod zvyškového tepla (systém), (Reactor Heat Removal)
RK	Radiačná kontrola
RN	Rádionuklid(y)
RO	Radiačná ochrana

ROP	Radiačná ochrana pracovníkov
RS	Radiačná situácia
RS	Redukčná stanica
RTS	Systém automatického odstavenia reaktora
SAM	Severe Accident Management (riadenie ťažkých havárií)
SAMG	Severe Accident Management Guideline (Návody pre znižovanie následkov ťažkých havárií)
SBO	Výpadok napájania elektrárne - výpadok externého napájania a interných záložných striedavých napájacích zdrojov (Station Black Out)
SDG	Spoločný DG (NPH a ťažké havárie, DEC)
SE	Slovenské elektrárne a.s.
SHCHAZ	Systém havarijného chladenia aktívnej zóny
SJZ	Systém jednotného značenia
SKR	Systém kontroly a riadenia
SLOP	Stredisko logistiky a ochrany personálu
SMS	Systém monitorovania seizmicity
SO	Stavebný objekt
SR	Slovenská republika
SRK	Systém radiačnej kontroly
STD	Sprievodná technická dokumentácia
STN	Slovenská technická norma
STOÚ	Stály tlakovo odolný úkryt
STP	Stredisko technickej podpory
SVB	Systém so vzťahom k bezpečnosti
SZN	Systém zaisteného (elektrického) napájania
SZN T	Systém zaisteného napájania z mobilných zdrojov; ďalšie systémy dôležité pre bezpečnosť (určené pre činnosti na 3. úrovni ochrany do hĺbky); anglická skratka EEPS T
SW	Software
ŠP	Štiepne produkty
ŠR	Šachta reaktora
TDS	Teledozimetrický systém
ŤH	Ťažká havária (havária s tavením AZ)
TNR	Tlaková nádoba reaktora
ÚJD SR	Úrad jadrového dozoru Slovenskej republiky
ULPA	Extrémne účinný filter (Ultra-Low Penetration/Particulate Air)
ÚP	Úvodný projekt
VP	Vykonávací projekt
VRB	Vedúci reaktorového bloku
VZT	Vzduchotechnický
ZČ	Zdrojový člen
ZHRS	Záložné havarijné riadiace stredisko
ZI	Zmenový inžinier
ZMRKP	Zmenový majster radiačnej kontroly prevádzky
ZN	Zaistené napájanie
ZoD	Zmluva o dielo
ZPH	Závažné priemyselné havárie
Z. z.	Zbierka zákonov
ŽP	Životné prostredie

ZOZNAM POJMOV A DEFINÍCIÍ

Abnormálna prevádzka	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	Špecifická funkcia, ktorá musí byť zavedená na zaistenie bezpečnosti.
Bezpečnostná trieda	Kategorizácia systémov a komponentov z hľadiska ich dôležitosti pre jadrovú bezpečnosť.
Bezpečnostné systémy	Systémy zaisťujúce bezpečné odstavenie jadrového reaktora alebo odvod tepla z aktívnej zóny reaktora alebo obmedzenie následkov abnormálnej prevádzky a projektových havárií.
Havarijné podmienky	Odchýlky od normálnej prevádzky, závažnejšie ako abnormálna prevádzka, zahrňujúce projektové, nadprojektové a ťažké havárie.
Jadrová bezpečnosť	Stav a schopnosť jadrového zariadenia alebo prepravného zariadenia a ich obsluhy zabrániť nekontrolovanému rozvoju štiepnej reťazovej reakcie alebo nedovolenému úniku rádioaktívnych látok alebo ionizujúceho žiarenia do pracovného prostredia alebo do životného prostredia a obmedzovať následky nehôd a havárií jadrových zariadení alebo následky udalostí pri preprave rádioaktívnych materiálov.
Kategorizácia	Vytvorenie zoznamu vybraných zariadení, ktorý na úrovni rozpracovania projektu pre stavebné konanie identifikuje jednotlivé vybrané zariadenia a ich pomocné systémy a podsystémy s uvedením ich bezpečnostnej funkcie a zaradením do bezpečnostnej triedy.
Klasifikácia	Zatriedenie do skupín.
Kvalifikácia	Potvrdenie, že vybrané zariadenia sú schopné splniť počas svojej projektovej prevádzkovej životnosti požiadavky na vykonávanie ich funkcií pri zohľadnení vplyvu okolitých podmienok v čase ich použitia, pričom okolité podmienky musia zahŕňať očakávané zmeny v prevádzke s ohľadom na ich starnutie, opotrebovanie a vplyv udalostí.
Normálna prevádzka	Prevádzka v rámci projektom stanovených limít a podmienok.
Podporné bezpečnostné systémy	Súbor zariadení, ktoré zabezpečujú funkciu ochranných a výkonných bezpečnostných systémov. Pri ich poruche nie je možné splniť požadovanú bezpečnostnú funkciu. Napr. elektrické napájanie, riadenie, chladenie, mazanie atď..
Podsystém	Časť nejakého systému s charakteristikami systému.
Systém	Súhrn niekoľko vzájomne naviazaných zariadení (prvkov), ktoré sú určené k plneniu predpísaných funkcií.
Systémy so vzťahom k bezpečnosti	Sú to systémy, ktoré plnia niektorú bezpečnostnú funkciu (BF), ale nie sú bezpečnostnými. Požiadavky na plnenie BF nie sú tak prísne ako u BS. U SVB sa nemusí vždy vyžadovať odolnosť voči jednoduchej poruche, ani plnenie BF pri všetkých projektom predpokladaných udalostiach. Pri týchto systémoch je možné uplatniť prístup, ktorý vychádza z „kultúry bezpečnosti“. Funkčná schopnosť systémov so vzťahom k bezpečnosti je však nevyhnutnou podmienkou pre normálnu prevádzku.

Vybrané zariadenia	Systémy, konštrukcie, komponenty alebo ich časti vrátane ich programového vybavenia dôležité z hľadiska jadrovej bezpečnosti jadrového zariadenia, zaradené do bezpečnostných tried podľa svojho významu pre jadrovú bezpečnosť, ako aj podľa bezpečnostnej funkcie systému, ktorého sú súčasťou, a podľa závažnosti ich prípadnej poruchy.
Vzduchotesná zóna	Vzduchotesnou zónou sú označované boxy, priestory a miestnosti, ktoré sú umiestnené v budove reaktora, do ktorých sa nemôže rozšíriť MPH. Vo vzduchotesnej zóne sú umiestnené pomocné systémy primárneho okruhu, zariadenia elektro, SKR, vzduchotechniky a dielne pre opravu aktívneho zariadenia.
Zariadenie	Samostatná časť systému (čerpadlo, armatúra, chladič a pod.).
Hermetická zóna	Hermetickou zónou sú označované boxy, priestory a miestnosti, do ktorých sa môže rozšíriť parovzdušná zmes, ktorá vznikne pri úniku chladiva z primárneho okruhu.
Ručný režim	Ručné ovládanie z miesta (M) alebo diaľkovo z riadiaceho pracoviska vzduchotechniky HVB. Príslušný pohon musí byť navolený do režimu RUČNE. V tomto režime nepôsobia príslušné technologické ochrany na jednotlivé pohony.
Automatický režim	Po navolení daného pohonu do automatického režimu pôsobia na pohon povely, ktoré vydáva príslušný automat alebo regulátor. Obsluha nemá možnosť manipulovať s daným pohonom.
Pôsobenie ochrany	všetky pohony, na ktoré pôsobia technologické ochrany sú ich pôsobením odstavené a nedá sa s nimi manipulovať až do ukončenia pôsobenia technologickej ochrany. Po zániku príčiny vzniku technologickej ochrany a odkvitovaní operátorom je možné pohon opäť ručne ovládať.
Ovládanie regulačným okruhom	V automatickom režime regulačný obvod reguluje danú technologickú veličinu na nastavenú hodnotu.
Retenčný faktor - RF (účinnosť filtra)	RF systému - zariadenia (napr. filter) - je definovaný ako pomer hmotnosti (aktivity) zachytenej v systéme ku hmotnosti (aktivite) privedenej (vstupujúcej) do systému, t.j. $RF = (M_{vstup} - M_{výstup})/M_{vstup} = M_{záchyt} / M_{vstup}$, [-]. RF=1 znamená, že všetka hmotnosť (aktivita) je zachytená v systéme. (Poznámka: Účinnosť filtra znamená vyjadrenie RF v percentách, t.j. účinnosť = 100 x RF, [%]).
Zdrojový člen	Únik rádioaktívnych látok do okolia JE pri havárii, charakterizovaný nasledovnými parametrami: <ul style="list-style-type: none"> - čas do začiatku úniku do okolia (t.j. čas od vzniku IU, resp. iniciácie AO1 do začiatku úniku RN do okolia JE) [hod.], - trvanie úniku pre jednotlivé časové intervaly (s podobnými vlastnosťami úniku) [min.; hod.], - uniknuté frakcie z inventára RN v Bq (v AZ - pre nadprojektové havárie s tavením paliva, resp. v chladive pre projektové havárie) pre uvažované skupiny RN a všetky časové intervaly [-], - výška úniku pre jednotlivé časové intervaly [m], - tepelná výdatnosť pre jednotlivé časové intervaly [cal/s; J/s].
Efektívna dávka	Suma vážených ekvivalentných dávok vo všetkých tkanivách a orgánoch tela vynásobených príslušným tkanivovým váhovým faktorom.
Kritérium jednoduchej poruchy	Jednoduchá porucha je náhodná porucha, ktorá má za následok stratu schopnosti komponentu plniť jeho bezpečnostné funkcie, pre ktoré je určený

	<p>a akékoľvek následné zlyhanie(a) v dôsledku tejto poruchy. Kritérium jednoduchej poruchy je kritérium (alebo požiadavka) aplikovaná na systém (komponent) tak, že tento musí byť schopný vykonať svoju funkciu aj v prípade jednoduchej poruchy.</p> <p>Kritériom jednoduchej poruchy je schopnosť komponentu alebo systému zvládnuť jednu náhodnú poruchu, ktorá môže mať za následok stratu schopnosti komponentu alebo systému plniť svoje bezpečnostné funkcie, na ktoré je určený; následné poruchy v dôsledku tejto jednoduchej poruchy sa považujú za jej súčasť.</p>
Porucha so spoločnou príčinou	Porucha viacerých zariadení alebo komponentov pri vykonávaní ich funkcií v dôsledku jednej konkrétnej udalosti alebo príčiny.

6.4.3 Systémy na zabezpečenie obyvateľnosti dozorní a radiacích stredísk

Kapitola 6.4.3 je spracovaná v súlade so zmenami danými Vykonávacím projektom MO34, na základe požiadaviek zákona č. 541/2004 Z. z. o mierovom využívaní jadrovej energie (atómový zákon) [II.21] a vyhlášky č. 58/2006 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o rozsahu, obsahu a spôsobe vyhotovenia dokumentácie jadrových zariadení potrebnej k jednotlivým rozhodnutiam [II.22] a dokumentu [I.1].

Ďalej boli zohľadnené:

- Vyhláška ÚJD SR č. 430/2011 Z. z. [II.5] (niektoré systémy a ich časti sú hodnotené v súlade s Vyhláškou ÚJD SR č. 50/2006 Z. z. [II.18]).
- Vyhláška ÚJD SR č. 431/2011 Z. z. [II.13] (niektoré systémy a ich časti sú hodnotené v súlade s Vyhláškou ÚJD SR č. 56/2006 Z. z. [II.19]).
- BNS I.1.2/2008 Rozsah a obsah bezpečnostnej správy, ÚJD SR, Bratislava, 11/2008 [II.1]. Pri vypracovaní kapitoly boli v primeranom rozsahu zohľadnené tiež požiadavky platného bezpečnostného návodu BNS I.1.2/2014 [II.23].

Pripomienky uvedené v Rozhodnutí ÚJD SR č. 267/2008 [II.24] boli tiež vzaté do úvahy pri vypracovaní tejto kapitoly PpBS.

Kapitola popisuje systémy na zabezpečenie obyvateľnosti dozorní a radiacích stredísk, t.j.:

- Bloková dozorňa (**BD**) - každý blok MO34 má vlastnú BD,
- Núdzová dozorňa (**ND**) - každý blok MO34 má vlastnú ND,
- Mimo bloková dozorňa (**MD**) - je spoločná pre obidva bloky MO34,
- Dozorňa radiačnej kontroly (**DRK**) - je spoločná pre obidva bloky MO34 a hlavná je DRK blokov EMO12 (je to tiež centrálné pracovisko ZMRKP - Zmenový majster radiačnej kontroly prevádzky),
- Strediská ORGANIZÁCIE HAVARIJNEJ ODOZVY (OHO):
 - Havarijné podporné strediská (**HPS**), ktoré sú spoločné pre obidve JZ - EMO12 a MO34 a sú umiestnené v areáli MO34,
 - Laboratórium radiačnej kontroly okolia a teledozimetrický systém (LRKO a TDS) - záložné **HPS** umiestnené mimo areálu MO34 **, ktoré sú tiež spoločné pre obidve jadrové zariadenia EMO12 a MO34 (t.j. Záložné havarijné radiacie stredisko - ZHRS a Monitorovacie stredisko - MS).

**** V skutočnosti sú staničky TDS systému tvorené samostatnými objektmi pre druhý okruh staničiek TDS a jeden objekt pre prvý okruh TDS, ale výstupy (údaje) z meraní TDS sú vyvedené tiež do MS záložného HPS.**

Systémy na zabezpečenie obyvateľnosti dozorní sú súborom individuálnych systémov, ktoré spoločne zabezpečujú funkcie pre obyvateľnosť dozorní ako je tienenie, pretlak, kúrenie, ventiláciu, klimatizáciu, filtrovanie vzduchu nasávaného ventilačným systémom a sanitárne podmienky nevyhnutné preto aby personál mohol zotrvať v dozorniach, vykonávať činnosti pri normálnej prevádzke JE a udržať ju v bezpečných podmienkach pri havarijných situáciách [II.3],[II.7]. Sú projektované pre [I.1]:

- a) vytváranie vhodných pracovných podmienok pre personál obsluhy v súlade s hygienickými predpismi,
- b) ochranu personálu, ktorý vykonáva radiacie činnosti počas radiačných havárií na bloku a pri externých udalostiach spojených s výskytom toxických, chemických a rádioaktívnych látok v okolitom ovzduší,

c) ochranu personálu v prípade požiaru v priestoroch BD a v jej okolí.

V prípade havárie, počas celého jej priebehu musí byť zabezpečené, aby personál obsluhy neobdržal vyššie radiačné dávky ako sú špecifikované limity pre celé telo a jednotlivé orgány [I.5],[I.6].

Hlavnými systémami zabezpečujúcimi obývatel'nosť sú [I.4]:

- ventilačné systémy,
- systémy radiačného monitorovania,
- prostriedky individuálnej ochrany proti toxickým, chemickým a rádioaktívnym látkam,
- systémy zabezpečujúce osvetlenie priestorov,
- systémy ochrany proti požiaru.

V tejto technickej správe sú zahrnuté a popísané tiež modifikácie vykonané na VZT systémoch v rámci bezpečnostných opatrení zahrnutých v projektovej základne a vyplývajúcich zo „záťažových testov“.

6.4.3.1 Systémy na zabezpečenie obyvateľnosti Blokovej a Núdzovej dozorne (BD/ND)

6.4.3.1.1 Popis systému

6.4.3.1.1.1 Účel

Účel systémov na zabezpečenie obyvateľnosti BD/ND je nasledujúci [I.9]:

- Klimatizačný systém BD slúži k zaisteniu výmeny (dodávka čerstvého vzduchu pre prevádzkový personál BD) a k udržaniu predpísanej teploty vzduchu v BD a vo vybraných susedných miestnostiach .
- Filtračný prívodný systém je určený k filtrácii prívodného vzduchu pre miestnosti ND, BD, dennú miestnosť, vestibul a pre odvetranie sociálnych miestností. Systém je v prevádzke v prípade výskytu aktivity v okolí JE (havarijné podmienky vrátane DEC), alebo môže byť použitý v prípade nedostupnosti EEPS (SZN) ako rezerva ventilačných častí klimatizačných systémov BD a ND. Odsávanie vzduchu v sociálnych miestnostiach je v činnosti len pri podmienkach normálnej prevádzky. V prípade nedostupnosti tohto filtračného prívodného systému je dodávka filtrovaného prívodného vzduchu zabezpečená špecializovaným systémom (iba pre miestnosti BD - vid' nasledujúci bod).
- Špecializovaný (dedicated) filtračný prívodný systém je určený k filtrácii prívodného vzduchu pre miestnosti BD, dennú miestnosť a vestibul. Systém je v prevádzke v prípade výskytu aktivity v okolí JE v havarijných podmienkach vrátane DEC (resp. NPH, t.j. ŤH na danom alebo niektorom susednom bloku) [I.45]. V prípade činnosti tohto špecializovaného VZT systému nemôže byť v činnosti normálny prívodný filtračný systém popísaný v predchádzajúcom bode.
- Klimatizačný systém ND slúžiaci k zaisteniu výmeny - prívodu vzduchu len pre prevádzkový personál v ND, t.j. udržanie predpísanej teploty vzduchu v ND.

Opatrenia k zabezpečeniu obyvateľnosti BD/ND v prípade výskytu dymu alebo toxických látok zahŕňajú **:

- detektory dymu a toxických látok (CO, CO₂, NO, NO₂, SO₂), ktoré sú súčasťou klimatizačného VZT systému BD a sú umiestnené vo výstupných vzduchovodoch do BD,
- osobný dýchací prístroj, a
- ochrannú masku a ochranný odev.

** Pozn.: BD je v režime izolácie, t.j. ventilačná funkcia klimatizačných VZT systémov je vypnutá a prívod vonkajšieho vzduchu je uzavretý. Zabezpečený je len odvod stratového tepla (kontrola teploty) činnosťou relevantných cirkulačných klimatizačných jednotiek.

6.4.3.1.1.2 Bezpečnostná funkcia

V súlade s vyhláškou ÚJD SR č. 50/2006 [II.18] a dokumentom „Zoznam vybraných zariadení pre 3. blok MO34 a spoločné zariadenia 3. a 4. bloku - textová časť“ [I.11] schváleného rozhodnutím ÚJD SR č. 63/2015 [II.25], a taktiež kapitolou 5.3 tejto PpBS [I.23] plnia vyššie uvedené VZT systémy špecifickú bezpečnostnú funkciu:

- III f) - nevyhnutné (zariadenia) na udržanie podmienok prostredia vnútri jadrového zariadenia potrebných na prevádzku bezpečnostných systémov a na prístup zamestnancov k plneniu činností dôležitých pre jadrovú bezpečnosť.

6.4.3.1.1.3 Kategorizácia

Vyššie popísané VZT systémy sú v súlade s vyhláškou ÚJD SR č. 50/2006 [II.18], dokumentom „Zoznam vybraných zariadení pre 3. blok MO34 a spoločné zariadenia 3. a 4. bloku - textová časť“ [I.11] schváleného rozhodnutím ÚJD SR č. 63/2015 [II.25], a taktiež kapitolou 5.3 tejto PpBS [I.23] kategorizované nasledovne:

Klimatizačný systém (BD a vybrané susedné miestnosti) [I.9], [I.23]:

- Kategorizácia systému: podporný bezpečnostný systém (BS)
- Bezpečnostná trieda a funkcia: stanovená podľa platnej legislatívy

Seizmická kategória: Filtračný prívodný systém [I.9], [I.23]:

- Kategorizácia systému: systém so vzťahom k bezpečnosti (SVB)
- Bezpečnostná trieda a funkcia: stanovená podľa platnej legislatívy

Seizmická kategória: Odsávací systém zo sociálnych miestností [I.9], [I.23]:

- Kategorizácia systému: nezaradený systém (N)
- Bezpečnostná trieda a funkcia: nezaradený systém (N)

Seizmická kategória: Klimatizačný systém pre ND [I.9], [I.23]:

- Kategorizácia systému: systém so vzťahom k bezpečnosti (SVB)
- Bezpečnostná trieda a funkcia: stanovená podľa platnej legislatívy
- Seizmická kategória: stanovená podľa platnej legislatívy

Špecializovaný filtračný prívodný systém je v súlade s vyhláškou ÚJD SR č. 430/2011 Z. z. [II.5] kategorizovaný nasledovným spôsobom:

- Kategorizácia systému: systém so vzťahom k bezpečnosti (SVB)
- Bezpečnostná trieda a funkcia: stanovená podľa platnej legislatívy
- Seizmická kategória: stanovená podľa platnej legislatívy

Zariadenia vyššie popísaných VZT systémov sú navrhnuté, skonštruované, dodané a inštalované v zmysle vyhlášky ÚJD SR č. 50/2006 [II.18] a v súlade s dokumentom „Zoznam vybraných zariadení pre 3. blok MO34 a spoločné zariadenia 3. a 4. bloku - textová časť“ [I.11] a príslušnými Plánmi kvality vybraných zariadení pre dané zariadenia, vydanými na základe zákona č. 541/2004 Z.z. [II.21], resp. v dobe odovzdania platnej vyhlášky ÚJD SR č. 56/2006 [II.19].

Po uplynutí platnosti prechodného ustanovenia uvedenom vo vyhláške ÚJD SR č. 430/2011 (viď [II.5], §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.5]).

Na základe vyhlášky ÚJD SR č. 430/2011 [II.5], §3, resp. Príloha č.1 a Príloha č.3, časť B, ods. II, pre vybrané zariadenia popísaných VZT systémov nie sú žiadne dodatočné požiadavky v porovnaní s vyhláškou ÚJD SR č. 50/2006 [II.18].

Z uvedeného vyššie a s odvolaním sa na obsah a konštatovania v kap. 6.4.3.1.1.2 vyplýva, že **zariadenia popísaných VZT systémov požiadavky platnej vyhlášky ÚJD SR č. 430/2011 [II.5]** (t.j. po uplynutí prechodného ustanovenia, viď §7 „Prechodné ustanovenie“ platné do 31.12.2014), **spĺňajú**.

Zariadenia špecializovaného filtračného prírodného VZT systému sú navrhnuté, skonštruované, dodané a inštalované v zmysle neskoršej vyhlášky ÚJD SR č. 430/2011 Z. z. [II.5].

Zariadenia všetkých popísaných VZT systémov sú **seizmicky odolné**, to znamená že sú funkčné počas a po odznení seizmickej udalosti. Jednotlivé zariadenia týchto VZT systémov sú zaradené do seizmickej kategórie 1a, resp. 2a (len odsávacia časť filtračného prírodného systému zo sociálnych miestností, ktorá je v činnosti len počas normálnej prevádzky) - viď „Zoznam vybraných zariadení pre 3. blok MO34 a spoločné zariadenia 3. a 4. bloku - textová časť“ [I.11].

6.4.3.1.1.4 Funkcia

Klimatizačný systém BD slúži k zaisteniu výmeny vzduchu a k udržaniu predpísanej teploty vzduchu v BD a vo vybraných susedných miestnostiach pri podmienkach normálnej prevádzky (režim 1 až 7), resp. pri abnormálnej prevádzke (t.j. ak nedôjde k výskytu aktivity alebo toxických plynov v okolí JE).

Filtračný prírodný systém je určený k filtrácii prírodného vzduchu v BD/ND v prípade výskytu aktivity v okolí JE, t.j. pri havarijných podmienkach (projektové havárie, nadprojektové havárie, ťažké havárie, vonkajšie a vnútorné hazardy). Tento systém môže byť použitý tiež v prípade nedostupnosti EEPS ako rezerva ventilačných častí klimatizačných systémov BD a ND. V prípade nedostupnosti filtračného prírodného systému je dodávka filtrovaného prírodného vzduchu zabezpečená špecializovaným filtračným prírodným systémom (iba pre miestnosti BD - viď nasledujúci odstavec).

Špecializovaný filtračný prírodný systém je určený k filtrácii prírodného vzduchu do BD v prípade výskytu aktivity v okolí JE, t.j. pri havarijných podmienkach (projektové havárie, nadprojektové havárie, ťažké havárie, vonkajšie a vnútorné hazardy).

Klimatizačný systém ND slúži k zaisteniu výmeny vzduchu a k udržaniu predpísanej teploty vzduchu v ND pri podmienkach normálnej prevádzky (režim 1 až 7), resp. pri abnormálnej prevádzke (t.j. ak nedôjde k výskytu aktivity alebo toxických plynov v okolí JE). ND je záložné pracovisko BD v prípade jej znefunkčnenia. V prípade situácie, že podmienky prostredia v BD by stále neumožňovali prítomnosť operátorov v BD, bude možné ich premiestnenie do HRS (súčasť HPS). Detailný popis je uvedený v kap. 6.5.9 tejto PpBS.

6.4.3.1.1.5 Popis projektu

Bloková dozorňa (BD) je miestom, z ktorého sa musí dať ovládať zariadenie MO34 vo všetkých projektových režimoch. Vrcholový dohľad nad procesmi v zariadeniach JE a konečnú zodpovednosť za ich udržanie v projektových medziach majú členovia posádky BD ako vybraní pracovníci s overenou odbornou spôsobilosťou [I.2]. V BD je pracovný priestor pre 5 operátorov.

Je potrebné uviesť, že BD je tiež vybavená radiacim panelom (panel CWH01, [I.17]), ktorý je určený k vykonávaniu činností spojených s riadením ťažkých havárií (SAM).

Koncepcia projektového riešenia blokových dozorní vychádza z predpokladu nepretržitej prevádzky obsluhy zariadení nachádzajúcich sa v ich priestore. Obsluha zariadení je zabezpečená štvorzmennou prevádzkou s počtom operátorov na zmene určeným prevádzkovým predpisom. V prípade havárie operátori musia na

BD vydržať po dobu stanovenú príslušnými prevádzkovými predpismi, to znamená minimálne po dobu dochladenia reaktora [I.2].

Z vyššie uvedeného vyplýva, že na BD musí byť celý systém obsluhy navrhnutý tak, aby túto činnosť umožňoval.

Núdzová dozornia (ND), ako záložné pracovisko BD, je miestom, z ktorého sa dá vykonať obmedzené monitorovanie a riadenie bloku JE v prípade neobývateľnosti alebo znefunkčnenia BD (požiar, zadymenie, ...atď.). Na ND nie sú prostriedky pre ovládanie ťažkých havárií [I.3], [I.17].

Hranice blokových a núdzových dozorní MO34 sú tvorené stavebnými konštrukciami priečnych etažériek, ktoré ohraničujú vymedzený priestor horizontálne aj vertikálne a od ostatných priestorov ich požiarne oddeľujú.

Blokové dozorne MO34 sú dispozične riešené v priečnych etažérkach. Z hľadiska zabezpečenia podmienok pre činnosť obsluhy dozorní tvoria hranice oboch dozorní ešte kuchynky a toalety. Dozorne tvoria samostatný požiarly úsek, ktorý je oddelený od ostatných priestorov požiarne deliacimi konštrukciami.

Miestnosti blokových dozorní oboch blokov MO34 susedia z jednej bočnej strany s hlavným výrobným blokom a od najbližšieho významného zdroja externého žiarenia – boxu parogenerátorov sú oddelené tieniacou železobetónovou stenou o hrúbke 150 cm.

ND sú dispozične umiestnené na tom istom podlaží priečnych etažériek ako BD. ND nemajú vlastné denné miestnosti ani sociálne zariadenia.

Pre zabezpečenie vhodných klimatických podmienok pre zariadenia a obsluhu, bezpečného a zdravotne vyhovujúceho pobytu obsluhy za normálnej a abnormálnej prevádzky, pri havarijných podmienkach spojených s únikom rádioaktívnych látok do okolia a pre udalosti s výskytom toxických látok v ovzduší sú dozorne vybavené:

- Klimatizačným VZT systémom BD, ktorý slúži k zaisteniu výmeny vzduchu v príslušných priestoroch BD a k udržaniu predpísanej teploty vzduchu v daných priestoroch za normálnej prevádzky, resp. pri abnormálnej prevádzke (t.j. ak nedôjde k výskytu aktivity alebo toxických plynov v okolí JE). Tento VZT systém má dve klimatizačné jednotky umiestnené v strojovni VZT a dve cirkulačné chladiace jednotky umiestnené v priestoroch BD. Každá klimatizačná jednotka má prívodný aj odvodný ventilátor. Zariadenia sú vyprojektované so 100% rezervou klimatizačných jednotiek.

Dve nezávislé cirkulačné chladiace jednotky budú použité na chladenie atmosféry v BD tiež v prípade havárie typu pád malého lietadla. Pre tento účel sú na streche priečnej etažérky umiestnené dve nezávislé kondenzačné jednotky (seizmicky kvalifikované).

Klimatizačný VZT systém BD sa ručne diaľkovo vypína z MD [I.10] v nasledujúcich prípadoch:

- signalizácia prítomnosti rádioaktívneho žiarenia (*signál je tvorený v ISRK na základe informácií z meraní radiačnej situácie v MO34 a tiež v EMO12 - detailný popis je uvedený v [I.10]*),
- signalizácia prítomnosti toxických látok senzormi vo vzduchovodoch do BD,
- informácia - príkaz z BD, že filtračný prívodný VZT systém alebo špecializovaný filtračný prívodný systém je uvedený do činnosti.

Do odsávacieho a prívodného potrubia klimatizačného VZT systému BD sú namontované spätné klapky pre prípad, keď tento systém nie je v prevádzke, ale je v prevádzke filtračný prívodný systém alebo špecializovaný filtračný prívodný systém. Spätné klapky sú vybavené vratnými pružinami so signalizáciou

chybného uzatvorenia klapiek. Klapky sa uzatvoria v prípade, keď klimatizačný systém BD nie je v prevádzke a v činnosti je filtračný prívodný VZT (alebo špecializovaný filtračný prívodný systém), alebo je signalizovaná prítomnosť radiácie alebo toxických látok v BD. V prípade chybného uzatvorenia klapiek je generovaný kumulatívny alarm chybného uzatvorenia klapiek, ktorý je prenášaný do MD. Pravidlá pre riadenie VZT systémov vo vzťahu k obývatelnosti BD (ND) sú definované v technickom dokumente.

V prípade požiaru sa jednotky klimatizačného VZT systému BD vypínajú od čidla EPS v príslušnej miestnosti.

- Klimatizačným VZT systémom ND, ktorý slúži k zabezpečeniu výmeny vzduchu v priestore ND a k udržaniu predpísanej teploty vzduchu v danom priestore pri normálnej prevádzke, resp. pri abnormálnej prevádzke (t.j. ak nedôjde k výskytu aktivity alebo toxických plynov v okolí JE). V ND je pracovný priestor pre 5 operátorov. Tento systém má dve klimatizačné jednotky a dve cirkulačné chladiace jednotky. Každá klimatizačná jednotka má prívodný aj odvodný ventilátor. Zariadenia sú vyprojektované so 100% rezervou klimatizačných jednotiek. V prípade požiaru sa jednotky vypínajú od čidla EPS v ND.

Klimatizačný VZT systém ND sa ručne diaľkovo vypína z MD v nasledujúcich prípadoch:

- signalizácia prítomnosti rádioaktívneho žiarenia,
- signalizácia prítomnosti toxických látok senzormi vo vzduchovodoch do BD,
- informácia - príkaz z BD, že filtračný prívodný VZT systém je uvedený do činnosti.

Do odsávacieho a prívodného potrubia klimatizačného VZT systému ND sú namontované spätné klapky. Spätné klapky sú vybavené vratnými pružinami so signalizáciou chybného uzatvorenia klapiek. Klapky sa uzatvoria v prípade, keď tento systém nie je v prevádzke a v činnosti je filtračný prívodný VZT systém, alebo je signalizovaná prítomnosť radiácie alebo toxických látok v BD. V prípade chybného uzatvorenia klapiek je generovaný kumulatívny alarm chybného uzatvorenia klapiek, ktorý je prenášaný do MD.

- Prívodným filtračným VZT systémom(, ktorý je určený k filtrácii prívodného vzduchu pre BD, ND, dennú miestnosť a odvetrávanie sociálnych miestností). Systém je v prevádzke len v prípade výskytu aktivity v okolí JE a môže byť použitý tiež v prípade nedostupnosti EEPS ako rezerva ventilačných častí klimatizačných VZT systémov BD a ND. Systém tvorí filtračná stanica, ktorá obsahuje jódový a aerosólový filter a dva prívodné ventilátory. Filtračná stanica a rozvod potrubí tohto systému sú tiež súčasťou prívodu filtrovaného vzduchu do BD zo špecializovaného prívodného filtračného VZT systému (viď nasledujúci bod). Ventilátory, hermetické uzávery a elektrické ohrievače sú pre tento systém vyprojektované so 100 % rezervou [I.9]. V prípade výskytu aktivity v okolí JE alebo v priestoroch MO34 (ale tiež EMO12) na základe signálu RK (výstup z merania RK) obsluha zapne tento systém ručne diaľkovo z BD alebo ND. Na pokyn radiačnej kontroly prevádzku systému ukončí obsluha ručne diaľkovo z BD alebo ND. Prívádzaný vzduch vytvára v miestnostiach mierny pretlak. Odvod vzduchu z BD/ND počas prevádzky prívodného filtračného systému nie je zaistený. Predpokladá sa, že vzduch unikne do okolitých priestorov. V prípade nedostupnosti tohto systému je dodávka filtrovaného vzduchu zabezpečená špecializovaným prívodným filtračným systémom (len do BD).
- Špecializovaným prívodným filtračným VZT systémom , ktorý je uvedený do činnosti na zabezpečenie prívodného filtrovaného vzduchu do BD v prípade nedostupnosti normálneho prívodného filtračného systému (viď predchádzajúci bod). Tento systém používa tú istú filtračnú jednotku ako normálny prívodný filtračný systém. Obsluha zapne tento systém ručne diaľkovo z BD na základe signálu RK (výstup z merania RK), pričom systém vytvára v BD mierny pretlak. Pred jeho uvedením do činnosti je potrebné

uzavrieť spätné klapky v potrubiach ventilačnej časti klimatizačného systému BD. Odvod vzduchu z BD sa počas prevádzky tohto systému realizuje cez netesnosti BD do okolitých priestorov. Systém je navrhnutý bez zálohovania (1 +0) a môže byť spustený aj v podmienkach ťažkej havárie pri významnom obmedzení elektrického napájania (dodávka z rozvodnej siete III/II. kategórie a AAC zdroje). Ak je obnovená funkčnosť normálneho prívodného filtračného VZT systému a potrebné elektrické napájanie je k dispozícii, potom je v prípade poruchy špecializovaného prívodného filtračného systému možné použiť normálny prívodného filtračný systém.

Podrobný popis týchto systémov je uvedený v kapitole 06.07.03 tejto bezpečnostnej správy [I.9], resp. v technickej správe [I.45].

Uvažované sú nasledujúce prevádzkové režimy VZT systémov pre BD**:

a) normálna prevádzka – počas normálnej prevádzky klimatizačného VZT systému pre BD, tento zaisťuje výmenu vzduchu v príslušných priestoroch BD a udržiava predpísanú teplotu vzduchu, čím je vytvorený pracovný komfort pre personál BD a adekvátne podmienky pre činnosť technologických systémov kontroly a riadenia bloku (I&C), t.j. dodávaním vonkajšieho vzduchu, jeho chladením (ohrevom) a odsávaním z BD. Ventilácia BD tiež zaisťuje potrebný pretlak v BD voči susedným miestnostiam.

b) izolácia BD – ventilačná funkcia klimatizačného VZT systému BD je vypnutá a prívodné potrubie vonkajšieho vzduchu je uzatvorené. Pre kontrolu teploty vzduchu v BD (odvod stratového tepla) je použitá len cirkulačná chladiaca jednotka klimatizačného systému BD. Podmienky pre činnosť personálu BD môžu byť podporené použitím dýchacích prístrojov, ktoré sú na BD k dispozícii.

c) dodávanie filtrovaného vzduchu – vonkajší vzduch je do BD dodávaný normálnym prívodným filtračným VZT systémom alebo špecializovaným prívodným filtračným systémom, t.j. záchyt rádioaktívnych aerosólov a zlúčenín jódu vo filtračnej stanici. Ventilácia BD v tomto režime tiež zaisťuje potrebný pretlak v BD voči susedným miestnostiam a odvod stratového tepla (riadenie teploty) z atmosféry BD.

*** V prípade ND sú prevádzkové režimy VZT systémov rovnaké s použitím klimatizačného systému pre ND a režim „dodávanie filtrovaného vzduchu“ je možné realizovať len s použitím normálneho prívodného filtračného VZT systému.*

Vytváranie bezpečných pracovných podmienok v BD/ND je tiež založené na monitorovaní radiačnej situácie v JE vrátane BD/ND a stavu technologických systémov (technická správa - Radiačná kontrola v HVB). Na základe týchto informácií sa manuálne uskutočňuje voľba optimálneho režimu vyššie spomínaných VZT systémov, aby bola minimalizovaná radiačná záťaž personálu od privádzaného vzduchu v prípade havárie s únikom plyných (resp. aerosólových foriem rozptýlených vo vzduchu) rádioaktívnych látok do okolia JE.

Monitorovanie pracovného prostredia v BD a ND je z hľadiska výskytu rádioaktivity vykonávané meraním aktivity vzduchu, ktoré zabezpečuje:

- kontrolu objemových aktivít rádioaktívnych aerosólov a jódu v pracovných priestoroch, a zároveň
- kontrolu funkcie filtračných jednotiek prívodného VZT systému.

Uskutočnenie kontrol objemových aktivít a kontroly prívodných VZT systémov je zabezpečené pomocou monitoru rádioaktívnych aerosólov a jódu umiestneného v ND, ktorý kontinuálne monitoruje prívodné VZT systémy. Pre monitorovanie sa vzorka vzduchu odoberá kontinuálne iba z priestoru BD, v prívodných mriežkach [I.10], pretože vzduch z okolia JE je do BD a ND privádzaný havarijným VZT systémom (špecializovaný filtračný prívodný systém) alebo klimatizačným systémom BD, ktorý dodáva vzduch do BD len pri podmienkach normálnej prevádzky (resp. klimatizačný systém ND dodáva vzduch do ND).

Meranie dávkových príkonov je zabezpečené kontinuálnym meraním v BD a ND (monitory typu GIM204-K1, [I.10]). Podrobný popis systému je uvedený v [I.10].

Zoznam meraní RK v BD a ND uvádza Tabuľka č. 6.4.3-1.

Tabuľka č. 6.4.3-1 Zoznam meraní radiačnej kontroly v BD a ND

Názov merania	Jednotka
Príkon dávky (ND, 3. blok)	Sv/h
Príkon dávky (BD, 3. blok)	Sv/h
Objemová aktivita aerosólov (BD, 3. blok)	Bq/m ³
Objemová aktivita jódu (BD, 3. blok)	Bq/m ³
Objemová aktivita aerosólov (BD, 4. blok)	Bq/m ³
Objemová aktivita jódu (BD, 4. blok)	Bq/m ³
Príkon dávky (ND, 4. blok)	Sv/h
Príkon dávky (BD, 4. blok)	Sv/h

Správna funkcia filtračného systému a ochrana personálu BD a ND je tiež zabezpečená utesnením priechodiek pre káble a potrubia a tiež dverí. Všetky dvere sú odolné voči požiaru a utesnené. Vzduchotesné okná v BD a ND sú nahradené vonkajšou stenou (fasádou) v rámci opatrení proti pádu malého lietadla.

Väzba na iné systémy je súčasťou popisu vzduchotechnických systémov a je uvedená v kapitole 06.07.03 tejto bezpečnostnej správy [I.9].

6.4.3.1.2 Bezpečnostné hodnotenie systému

6.4.3.1.2.1 Projektové princípy dosiahnutia spoľahlivosti funkcií

Zaistenie obývania dozorní a radiačných stredísk má byť podľa legislatívnych dokumentov [II.1], a [II.3] - [II.5] realizované prostredníctvom technických riešení so systémami, konštrukciami a komponentmi ako aj postupmi. Účelom je zabezpečiť, aby najdôležitejší personál JE mohol počas normálnej, abnormálnej prevádzky alebo havarijných podmienok uvažovaných v projekte JE (v prípade BD aj pri vybraných ťažkých haváriách) zotrvať na svojich pracovných miestach v priestoroch blokovej alebo núdzovej dozorne a mohol vykonávať činnosti na riadenie JE a jeho udržanie či návrat do bezpečného a stabilného stavu.

Podľa Nariadenia vlády SR č. 391/2006 Z.z. [II.20] v priestoroch určených na trvalý výkon práce musí na jedného pracovníka pripadať najmenej 12 m³ vzdušného nezastavaného priestoru pre miestnosti s denným osvetlením (Príloha 1, bod 15.2.6.) a najmenej 20 m³ pre miestnosti bez denného osvetlenia (Príloha 1, bod 15.3.3.) a miestnosť od podlahy k stropu s plochou 101 až 2000 m² musí mať výšku najmenej 3 m. Tieto požiadavky sú v prípade BD splnené s dostatočnou rezervou.

Pre zabezpečenie obývateľnosti a vhodných hygienických podmienok v dozorniach musia byť použité systémy, ktorých účelom je chrániť obsluhu pred účinkami takých látok, ako sú rádioaktívne materiály, jedovaté plyny, dym, para [II.1], [II.3].

Podľa [II.18], ako aj [II.5], príloha č. 3, časť I, odsek G – „Radičná ochrana, ventilačné systémy a filtračné systémy“, bod (5) c) - systém pre zabezpečenie obývateľnosti dozorní musí obsahovať ventilačné a filtračné zariadenia, ktoré za normálnej prevádzky, abnormálnej prevádzky a aj počas havarijných podmienok:

- Znížia objemové aktivity rádioaktívnych látok v určených priestoroch v súlade s požiadavkami na prístupnosť k týmto priestorom,
- Zabránia rozptylu a nekontrolovateľnému úniku plyných rádioaktívnych látok a aerosólov do určených priestorov a znížia objemové aktivity pod ustanovené hodnoty,
- V určených priestoroch zabezpečia vhodné pracovné prostredie, a
- bod (5) f) - zariadenia dôležité z hľadiska jadrovej bezpečnosti boli zálohované a ventilačné systémy mohli pracovať aj pri jednoduchej poruche.

Z hľadiska obývateľnosti dozorní je tiež potrebné, aby personál mal k dispozícii priestory pre skladovanie potravín a vody a taktiež musia byť k dispozícii sanitárne zariadenia a prostriedky individuálnej ochrany [II.3], [II.14].

6.4.3.1.2.1.1 Kritérium jednoduchej poruchy a redundancia

Klimatizačné VZT systémy na zabezpečenie obývateľnosti BD/ND za normálnej prevádzky, resp. pri abnormálnej prevádzke (t.j. ak nedôjde k výskytu aktivity alebo toxických plynov v okolí JE) sú vyprojektované so 100% rezervou (zálohovaním) klimatizačných jednotiek a podľa kritérií pre kategorizáciu vybraných zariadení [II.18], ako aj [II.5] sú tieto systémy zaradené do BT III.

Prírodné filtračné VZT systémy slúžia na zabezpečenie obývateľnosti BD/ND (špecializovaný filtračný prírodný VZT systém je určený len pre BD) v havarijných podmienkach v prípade výskytu aktivity v okolí JE.

Dôležitou funkciou týchto VZT systémov je vytvorenie mierneho pretlaku vzduchu v BD a v susedných miestnostiach (tesná zóna je definovaná v [I.37]). Zoznam miestností pre 3. a 4. blok, v ktorých je vytvorený mierny pretlak dodávaním filtrovaného vzduchu uvádza Tabuľka č. 6.4.3-2.

Tabuľka č. 6.4.3-2 Zoznam miestností s miernym pretlakom od dodávaného filtrovaného vzduchu

MIESTNOSTI PATRIACE DO VZDUCHOTESNEJ ZÓNY
POPIS
Bloková dozorňa
Rokovacia miestnosť
Miestnosť pre uloženie ochranných prostriedkov personálu
Kuchynka
Vestibul
Vestibul
Sprchy - muži
WC - muži
Sprchy a WC - ženy
Miestnosť vystriedania - muži

Miestnosť vystriedania - ženy
Bloková dozorňa
Rezervná miestnosť
Kuchynka
Vestibul
Vestibul
Sprchy - muži
WC - muži
Sprchy a WC - ženy
Miestnosť vystriedania - muži
Miestnosť vystriedania - ženy

Podľa kritérií pre kategorizáciu vybraných zariadení [II.18], ako aj [II.5] sú tieto systémy zaradené do BT III. Normálny prívodný filtračný VZT systém je vyprojektovaný so 100% rezervou aktívnych prvkov (elektrické ohrievače, prívodné ventilátory, hermetické spätné klapky) a špecializovaný prívodný filtračný systém je navrhnutý bez zálohovania.

Odolnosť voči jednoduchej poruche je daná 100% rezervou (redundanciou) aktívnych prvkov (elektrické ohrievače, ventilátory a hermetické spätné klapky) okrem špecializovaného prívodného filtračného VZT systému, ale tento systém je redundanciou normálneho prívodného filtračného systému. Odolnosť voči jednoduchej poruche je podporená tiež elektrickým napájaním z rôznych bezpečnostných úsekov SZN (viď nasledujúca kapitola).

6.4.3.1.2.1.2 Porucha so spoločnou príčinou

Elektrické napájanie spotrebičov klimatizačných a prívodných filtračných VZT systémov je zabezpečené z rozvodnej siete II. kategórie zaisteného elektrického napájania. Núdzovými zdrojmi sú diesel-generátory.

Porucha so spoločnou príčinou je pre systémy na zabezpečenie obyvateľnosti BD/ND úplná strata elektrického napájania, t.j. strata všetkých dieselgenerátorov (SBO). Klimatizačný VZT systém pre BD je napájaný z rozvádzačov, ktoré patria do SZN 1. (EEPS, bezpečnostný úsek 1). Redundantná klimatizačná jednotka tohto systému je napájaná z rozvodne (SZN 3.). Rozvodne (rozdávacie) môžu byť napájané, v prípade nutnosti, tiež z mobilného DG. Elektrické napájanie zo SZN T (mDG, AAC sieť) je teda pre klimatizačný VZT systém pre BD zaručené.

Dva redundantné systémy normálneho prívodného filtračného VZT systému pre BD a ND sú napájané zo SZN 2. a SZN 3. (každá redundancia z jedného), t.j. je ich možné v prípade SBO napájať prostredníctvom mobilného DG - AAC sieť [I.29] (uvedené platí aj pre 4. blok). Tieto bezpečnostné úseky SZN sú navzájom nezávislé a oddelené, aby sa zaistila potrebná úroveň spoľahlivosti a redundancie [I.29].

Elektrické napájanie VZT systémov BD/ND (vrátane špecializovaného prívodného filtračného systému) je zosumarizované v nasledujúcej tabuľke - Tabuľka č. 6.4.3-3.

Tabuľka č. 6.4.3-3 Elektrické napájanie VZT systémov BD/ND zo systému zaisteného napájania

VZT systém	Elektrické napájanie
Klimatizačný systém BD	DBC: II. kategória SZN - klimatizačné jednotky - obidve zo SZN 1. - cirkulačné jednotky - SZN 1. a SZN 2. DEC: z rozličných zdrojov siete AAC (SDG**, mDG, ...)
Klimatizačný systém ND	DBC: II. kategória SZN - klimatizačné a tiež cirkulačné jednotky - SZN 2. a SZN 3. DEC: z rozličných zdrojov siete AAC (SDG, mDG, ...)
Normálny prírodný filtračný systém	DBC: II. kategória (SZN 2. + SZN 3.) DEC: z rozličných zdrojov siete AAC (SDG, mDG, prepojovacie káble zo susedných blokov, ...) - rýchločinná klapka je napájaná zo SZN 5.
Špecializovaný prírodný filtračný systém	DBC: III/II. kategória (SZN 5.) DEC: z rozličných zdrojov siete AAC (SDG, mDG, prepojovacie káble zo susedných blokov, ...)

** SDG - spoločný DG

6.4.3.1.2.1.2.1 Diverzita

Diverzita nie je pre jednotlivé VZT systémy požadovaná.

Obmedzená diverzita dodávky čerstvého vzduchu do BD (v prípade nedostupnosti elektrického napájania SZN 1.) je daná použitím normálneho prírodného filtračného VZT systému, ktorý je napájaný zo SZN 2. a SZN 3., resp. použitím špecializovaného prírodného filtračného VZT systému (napájaný zo SZN 5.).

6.4.3.1.2.1.2.2 Nezávislosť, fyzická a funkčná oddelenosť

Klimatizačné VZT systémy BD/ND a normálny prírodný filtračný systém sú navzájom nezávislé (viď. kap. 6.4.3.1.1.5) a fyzicky sú umiestnené v rôznych miestnostiach. Filtračná stanica a rozvod potrubí normálneho prírodného filtračného systému sú tiež súčasťou špecializovaného prírodného filtračného VZT systému, ale tento systém je v zmysle aktívnych komponentov redundanciou normálneho systému. Systémy sú vyprojektované so 100% rezervou (neplatí pre samotný špecializovaný prírodný filtračný VZT systém).

Funkčná oddelenosť uvedených systémov vyplýva z popisu uvedenom v kap. 6.4.3.1.1.4.

6.4.3.1.2.1.3 Analýza spoľahlivosti

Spoľahlivosť popisovaných VZT systémov na zabezpečenie obývateľnosti miestností BD/ND je daná splnením nasledujúcich požiadaviek:

- Klimatizačný VZT systém BD je kategorizovaný ako podporný BS, ostatné popisované VZT systémy sú kategorizované ako SVB. Sú zaradené do BT III a plnia bezpečnostnú funkciu f). Systémy sú zaradené do seizmickej kategórie 1a.
- Vyššie uvedené VZT systémy sú odolné voči jednoduchej poruche (kap. 6.4.3.1.2.1.1) použitým princípom redundancie a tiež voči poruche so spoločnou príčinou (kap. 6.4.3.1.2.1.2) použitým

princípom nezávislosti, fyzickej separácie a možnosťou elektrického napájania týchto VZT systémov prostredníctvom SDG, resp. mobilného DG (v prípade SBO, vid' tiež Tabuľka č. 6.4.3-3) [I.29].

- Všetky zariadenia sú dokladované kontrolným pevnostným a seizmickým výpočtom; výsledky vyhovujú kritériám pevnosti, životnosti (minimálne 40 rokov) a seizmickej odolnosti.
- Pre všetky zariadenia určené na zabezpečenie obývateľnosti miestností BD/ND je preukázané, že ich výroba, dodávka a montáž spĺňajú požiadavky definované v príslušnom pláne kvality viažucemu sa ku konkrétnemu komponentu použitému v projekte. Použité štandardy, normy a predpisy platné pre projektovanie jadroveoenergetických zariadení sa vzťahujú na materiály, postup výroby a kontroly počas výroby a v etape prevádzky.
- Kategorizácia zariadení je vykonaná v zmysle platných požiadaviek; kvalifikačná dokumentácia pre jednotlivé zariadenia je súčasťou STD.

Analýza vzniku a šírenia sa požiaru v BD je z hľadiska PSA vykonaná v dokumente [I.28]. Pravdepodobnosť zlyhania detekcie a neuhasenia požiaru je zanedbateľná, pričom sa do úvahy berie čas na detekciu požiaru ako aj doba do príchodu hasičov - vid' podrobnejší popis v kap. 6.4.3.1.2.3.

Spoľahlivosť VZT systémov na zabezpečenie obývateľnosti miestností BD/ND nie je v rámci PSA samostatne hodnotená, ale táto nemá vplyv na pravdepodobnostný bezpečnostný cieľ podľa dokumentu [I.7], t.j. že sumárna frekvencia tavenia aktívnej zóny reaktora vplyvom vnútorných a vonkajších iniciačných udalostí je pod $1,00E-05$ za rok pre nové jadrové bloky.

Výsledky uvedené v PpBS kap. 07.03 - „Pravdepodobnostné analýzy“ [I.8] demonštrujú splnenie tohto cieľa s dostatočnou rezervou.

6.4.3.1.2.2 Plnenie legislatívnych požiadaviek

Zariadenia všetkých popisovaných VZT systémov pre BD/ND sú navrhnuté, skonštruované, dodané a inštalované v súlade s vyhláškou ÚJD SR č. 50/2006 [II.18] (t.j. Príloha 3, Časť B, I. - „Všeobecné požiadavky na projekt jadrového zariadenia“ a II. - „Osobitné požiadavky na projekt jadrového zariadenia s jadrovým reaktorom“), dokumentom „Zoznam vybraných zariadení pre 3. blok MO34 a spoločné zariadenia 3. a 4. bloku - textová časť“ [I.11] a príslušnými Plánmi kvality vybraných zariadení pre dané zariadenia, vydanými na základe zákona č. 541/2004 Z.z. [II.21], resp. v dobe vydania platných vyhlášok ÚJD SR č. 50/2006 [II.18] a č. 56/2006 Z. z. [II.19]. Pre klimatizačné VZT systémy na zabezpečenie obývateľnosti BD/ND počas normálnej prevádzky, resp. pri abnormálnej prevádzke (t.j. ak nedôjde k výskytu aktivity alebo toxických plynov v okolí), ako aj normálny prírodný filtračný VZT systém nie sú podľa Vyhl. ÚJD SR č. 430/2011 Z.z., požadované žiadne dodatočné požiadavky v porovnaní s vyhláškou ÚJD SR č. 50/2006 [II.18].

Zariadenia špecializovaného prírodného filtračného VZT systému na zabezpečenie obývateľnosti BD, dôležité z hľadiska jadrovej bezpečnosti, podliehajú požiadavkám vyhlášky ÚJD SR č. 430/2011 Z.z., Príloha č. 3 [II.5].

Na výrobu všetkých hodnotených zariadení VZT systémov sú použité konštrukčné materiály odporúčané v BNS alebo nové konštrukčné materiály doložené atestačnou správou, kde je uvedená vhodnosť ich použitia.

Na každé vybrané zariadenie je vypracovaný v zmysle Vyhl. č. 56/2006 [II.19], resp. č. 431/2011 [II.13] plán kvality vybraného zariadenia, v ktorom sú definované požiadavky na kvalitu vybraného zariadenia v jednotlivých etapách jeho životného cyklu.

Na každé vybrané zariadenie je spracovaná kvalifikačná špecifikácia, v ktorej sú definované požiadavky na zariadenie ako je seizmická odolnosť, radiačné starnutie, teplotné starnutie atď. Kvalifikáciou je preukázané a protokolmi z kvalifikácie zdokladované, že uvedené zariadenie je schopné plniť svoju funkciu v podmienkach prostredia v ktorom sa nachádza po dobu stanovenú projektom, čiže po dobu min. 40 rokov.

6.4.3.1.2.3 Bezpečnostné zhodnotenie

Blokové a núdzové dozorne s navrhovaným technickým a prístrojovým vybavením zabezpečujú operátorom vhodné podmienky z hľadiska ich obývateľnosti pri normálnej prevádzke ako aj pri havarijných a mimoriadnych udalostiach.

Pre zabezpečenie vhodných klimatických podmienok pre zariadenia a obsluhu, bezpečného a zdravotne vyhovujúceho pobytu obsluhy za normálnej prevádzky, abnormálnej prevádzky a v havarijných podmienkach spojených s únikom rádioaktívnych látok do okolia a pre udalosti s výskytom toxických látok v ovzduší sú dozorne vybavené nasledujúcimi systémami [I.9]:

Klimatizačný systém pre BD slúži k zaisteniu výmeny vzduchu v príslušných priestoroch blokovej dozorne a k udržaniu predpísanej teploty vzduchu v daných priestoroch za normálnej prevádzky, resp. pri abnormálnej prevádzke, ak nedôjde k výskytu aktivity alebo toxických plynov v okolí.

Klimatizačný systém pre ND slúži k zabezpečeniu výmeny vzduchu v priestore ND a k udržaniu predpísanej teploty vzduchu v danom priestore pri normálnej prevádzke, resp. pri abnormálnej prevádzke, ak nedôjde k výskytu aktivity alebo toxických plynov v okolí.

Normálny filtračný prírodný systém je určený k filtrácii prírodného vzduchu pre BD, ND, dennú miestnosť a vestibul v prípade havarijných podmienok. Systém je v prevádzke len v prípade výskytu aktivity v okolí JE a je vybavený filtračnou stanicou, ktorá obsahuje jódomý a aerosólový filter.

Špecializovaný filtračný prírodný systém je určený k filtrácii prírodného vzduchu pre BD, dennú miestnosť a vestibul v prípade havarijných podmienok. Systém je v prevádzke v prípade výskytu aktivity v okolí JE v havarijných podmienkach. Pre uvedené miestnosti je redundanciou normálneho filtračného prírodného systému. V prípade jeho činnosti nemôže byť v činnosti normálny filtračný prírodný systém.

Monitorovanie radiačnej situácie v BD a ND obsahuje nasledujúce meranie zabezpečujúce:

- kontrolu objemových aktivít rádioaktívnych aerosólov a jódu v pracovných priestoroch, a zároveň
- kontrolu funkcie filtračných jednotiek prírodného VZT systému.

Monitor objemovej aktivity rádioaktívnych aerosólov a jódu odoberá kontinuálne vzorku vzduchu iba z priestoru BD, v blízkosti prírodných mriežok, pretože do BD aj ND je privádzaný vzduch z okolia JE tým istým filtračným prírodným VZT systémom [I.10].

Meranie dávkových príkonov je zabezpečené operatívnym meraním v BD a ND a elektronickými osobnými dozimetrami [I.10], [I.27].

Zoznam meraní RK v BD a ND je uvedený v tabuľke - Tabuľka č. 6.4.3-1 (viď kap. 6.4.3.1.1.5). Monitorovacie systémy podľa Tabuľka č. 6.4.3-1 zabezpečujúce merania RK sú kategorizované [I.27] ako SKR systémy so vzťahom k bezpečnosti (SVB) a majú priradenú bezpečnostnú triedu a funkciu: BT III e).

Z hľadiska seizmickej kategorizácie je požadovaná kategória 2a - 2b (v závislosti na mieste inštalácie) [I.27]. Elektrické napájanie monitorov RK v BD a ND je v prípade straty pracovných a rezervných zdrojov vlastnej spotreby realizované z I. kategórie SZN [I.32].

Dosiahnutie požadovanej úrovne spoľahlivosti prevádzky SRK (jeho súčasťou sú aj merania RK v BD a ND) je analyzované v kap. 11.3 [I.27] tejto PpBS.

BD a ND sú funkčne nezávislé a tvoria samostatné požiarne úseky. Z hľadiska ochrany pred požiarom sú priestory dozorní zabezpečené elektrickou požiarou signalizáciou (EPS) [I.2], [I.3]. Podľa dokumentácie [I.38], [I.39] sú v BD nainštalované automatické multisenzorové hlásiče požiarnej signalizácie na podhlade. V priestore nad podhladom sú nainštalované automatické opticko-dymové hlásiče. V priestore zdvojenej podlahy sú tiež nainštalované automatické opticko-dymové hlásiče a zároveň je v priestore BD umiestnený tlačidlový (manuálny) hlásič. Od každého automatického hlásiča, ktorý nie je priamo viditeľný (t.j. od hlásičov umiestnených v priestore nad podhladom a v zdvojenej podlahe), je vyvedená tzv. paralelná signalizácia tak, aby bolo možné bez rozobratia podhladu alebo zdvojenej podlahy jednoznačne určiť, ktorý z hlásičov je v poplachu. Detailná analýza vzniku a šírenia sa požiaru v BD je z hľadiska PSA vykonaná v dokumente [I.28], pričom rozhodujúce zdroje požiarov v BD sú tvorené ovládacími panelmi (>96%). Pokiaľ rozsah požiaru nemôže viesť k vážnym dôsledkom, alebo je požiar potlačený pred poškodením zariadenia, potom sa predpokladá, že posádka je schopná sa vyrovnáť s dopadmi požiaru bez akýchkoľvek vedľajších účinkov. V opačnom prípade posádka opúšťa BD a vykonáva zodpovedajúce úlohy z ND. Pravdepodobnosť zlyhania detekcie a neuhasenia požiaru je zanedbateľná [I.28], pričom sa do úvahy berie čas na detekciu požiaru ako aj doba do príchodu hasičov. Potlačenie požiaru alebo prechodu posádky BD do ND stanovujú bezpečné pracovné podmienky.

Proti účinkom externého ožiarovania personálu od technologických zariadení nachádzajúcich sa v príslušných priestoroch HVB (box PG) sú BD/ND odtienené hrubou železobetónovou stenou.

Tienenie proti účinkom externého ožiarovania personálu BD a ND za havarijných situácií od prípadného výskytu rádionuklidov v okolí JE tvoria stavebné konštrukcie príslušných objektov.

Pre analýzy obývateľnosti blokovej dozorne je akceptovateľný limit pre personál BD odvodený od hodnoty stanovenej v platnej dokumentácii EMO ([I.4], [I.16]) a je **100 mSv** pre personál BD na haváriu (udalosť).

Metodika výpočtu efektívnych dávok, ktoré by mohol obdržať personál BD počas ťažkej havárie a výsledky výpočtov sú podrobne uvedené v dokumente [I.42].

Pre analýzu obývateľnosti BD sú ako vybrané (reprezentatívne) zdrojové členy uvažované úniky rádionuklidov stanovené v rámci Prílohy PpBS - ODOZVA JE NA NÁSLEDKY ŤAŽKÝCH HAVÁRIÍ [I.42] pre scenáre ŤH **BLACKOUT** (úplná strata zdrojov elektrického napájania, BLACKOUT-IMVES-DEPR-SS-SEALED-JNR->SS) a LLOCA (únik primárneho chladiva kombinovaný so zlyhaním havarijného chladenia aktívnej zóny, LLOCA2x496CL-IMVES-DEPR-SS-SEALED-JNR->SS). Tieto scenáre ŤH a im zodpovedajúce zdrojové členy sú vybrané ako obáľkové prípady zo súboru havarijných scenárov analyzovaných programom MELCOR1.8.5 [II.12] v rámci dokumentu [I.42]. Zdôvodnenie výberu scenárov a ich detailný popis sú uvedené v dokumente [I.42].

Celková efektívna dávka, ktorú obdrží operátor BD, bola konzervatívne vypočítaná v súlade s [III.4].

Vypočítané hodnoty efektívnych ID sú menšie ako hodnota akceptovateľného limitu uvedeného v § 145 (Tretia hlava, Núdzová situácia ožiarovania a zasahujúce osoby, ods. (2)) „Zákona č. 87/2018 Z.z. o radiačnej ochrane a o zmene a doplnení niektorých zákonov“ [II.11] (ako je to uvažované tiež v [I.4] a [I.16]), pre ktorú platí:

Referenčné úrovne, na optimalizáciu ožiarenia osôb, ktoré zasahujú v núdzovej situácii, keď nie je možné dodržať limity ožiarenia pracovníka u osôb, ktoré vykonávajú záchranné práce pri radiačnej havárii, sú efektívna dávka 100 mSv a ekvivalentná dávka v koži 500 mSv počas celého výkonu prác.

Detailný popis vykonaných analýz je uvedený v dokumente [I.42].

Riadenie ťažkých havárií je vykonávané z BD. Podľa dokumentu [I.17] sa uvažuje, že pri výnimočných podmienkach (napr. ŤH) - viď tiež kapitolu 06.05.09 tejto PpBS - je zabezpečené premiestnenie operátorov do HRS.

Blokové dozorne sú tiež vybavené prostriedkami individuálnej ochrany, ktoré umožňujú obsluhu týchto dozorní vykonávať všetky stanovené činnosti za rôznych prevádzkových stavov. Zahrňujú individuálnu respiračnú ochranu, ochranné odevy a individuálnu ochranu v prípade novej vnútornej kontaminácie.

V prípade neobývateľnosti BD sa predpokladá, že personál BD si zoberie prostriedky individuálnej ochrany do núdzovej dozorne, tak ako je to v súčasnosti na EMO12. Havarijná vybavenosť všetkých členov personálu dozorní prostriedkami individuálnej ochrany je určená dokumentom [I.5] (Príloha G):

- ochranná maska CM-4 + brašňa,
- ochranné filtre pre masku (MOF-4 a v prípade radiačnej havárie Reaktor P-3),
- redukcia k filtru Reaktor P-3,
- ochranný balíček jednotlivca (celotelová ochranná kombinéza TYVEK, bavlnené rukavice, jednorazové latexové rukavice, návleky na obuv, respirátor),
- jodid draselný,
- dýchací prístroj - SPIROSCAPE,
- elektronický personálny dozimeter,
- filmový dozimeter.

Na záver možno skonštatovať, že projekty VZT systémov a ďalších zariadení pre zabezpečenie obývateľnosti BD/ND spĺňajú všetky požiadavky definované vo vyhláske ÚJD SR č. 50/2006 [II.18] ako aj v súčasnosti platnej vyhláske ÚJD SR č. 430/2011 [II.5].

6.4.3.2 Systémy na zabezpečenie obývatel'nosti Mimoblokovej dozorne (MD) a Dozorne radiačnej kontroly (DRK)

6.4.3.2.1 Popis systému

6.4.3.2.1.1 Účel

Účelom klimatizačného VZT systému MD je zaistenie výmeny vzduchu v príslušných priestoroch operatívnej a neoperatívnej časti Mimoblokovej dozorne - MD a udržanie predpísanej teploty vzduchu v týchto priestoroch [I.9].

Účelom klimatizačného VZT systému DRK je zaistenie výmeny vzduchu v príslušných priestoroch Dozorne radiačnej kontroly a v príľahlých miestnostiach a udržanie predpísanej teploty vzduchu v týchto priestoroch [I.9]. VZT systém DRK má individuálny prívod a individuálny odvod vzduchu. Odvod vzduchu z priestorov DRK je zabezpečený VZT systémom DRK ako aj ďalšími VZT systémami, ktoré zabezpečujú odsávanie vzduchu z neoperatívnej časti DRK.

6.4.3.2.1.2 Bezpečnostná funkcia

V súlade s vyhláškou ÚJD SR č. 50/2006 [II.18] a dokumentom „Zoznam vybraných zariadení pre 3. blok MO34 a spoločné zariadenia 3. a 4. bloku - textová časť“ [I.11] schváleného rozhodnutím ÚJD SR č. 63/2015 [II.25], a taktiež kapitolou 5.3 tejto PpBS [I.23] plní VZT systém MD špecifickú bezpečnostnú funkciu:

III f) - nevyhnutné (zariadenia) na udržanie podmienok prostredia vnútri jadrového zariadenia potrebných na prevádzku bezpečnostných systémov a na prístup zamestnancov k plneniu činností dôležitých pre jadrovú bezpečnosť.

VZT systém DRK ako aj ďalšie VZT systémy, ktoré zabezpečujú odsávanie vzduchu z neoperatívnej časti DRK, nie sú podľa Vyhl. ÚJD SR č. 50/2006 [II.18] a č. 430/2011 [II.5] kategorizované (viď [I.9], [I.23]), t.j. nie sú dôležité z hľadiska jadrovej bezpečnosti..

6.4.3.2.1.3 Kategorizácia

V súlade s vyhláškou ÚJD SR č. 50/2006 [II.18] a dokumentom „Zoznam vybraných zariadení pre 3. blok MO34 a spoločné zariadenia 3. a 4. bloku - textová časť“ [I.11] schváleného rozhodnutím ÚJD SR č. 63/2015 [II.25], a taktiež kapitolou 5.3 tejto PpBS [I.23] sú VZT systémy MD a DRK kategorizované nasledovne:

Klimatizačný systém MD, [I.9], [I.23]:

- Kategorizácia systému: SVB
- Bezpečnostná trieda a funkcia: III f)
- Seizmická kategória: 2a

Klimatizačné systémy DRK, [I.9], [I.23]:

- Kategorizácia systému: nie je kategorizovaný (N)
- Bezpečnostná trieda a funkcia: nie je kategorizovaný (N)
- Seizmická kategória: 2b

Po uplynutí platnosti prechodného ustanovenia uvedenom vo vyhláške ÚJD SR č. 430/2011 (viď [II.5], §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.5]).

Na základe vyhlášky ÚJD SR č. 430/2011 [II.5], §3, resp. Príloha č.1 a Príloha č.3, časť B, ods. II, pre vybrané zariadenia tu hodnotených VZT systémov nie sú žiadne dodatočné požiadavky v porovnaní s vyhláškou ÚJD SR č. 50/2006 [II.18].

Z uvedeného vyššie a s odvolaním sa na obsah a konštatovania v kap. 6.4.3.2.1.2 vyplýva, že **zariadenia VZT systému MD, požiadavky platnej vyhlášky ÚJD SR č. 430/2011 [II.5]** (t.j. po uplynutí prechodného ustanovenia, viď §7 „Prechodné ustanovenie“ platné do 31.12.2014), **spĺňajú**.

6.4.3.2.1.4 Funkcia

Klimatizačný systém MD slúži k zaisteniu výmeny vzduchu a k udržaniu predpísanej teploty vzduchu v MD pri podmienkach normálnej prevádzky (režim 1 až 7), resp. pri abnormálnej prevádzke (t.j. ak nedôjde k výskytu aktivity alebo toxických plynov v okolí JE).

Klimatizačný systém DRK slúži k zaisteniu výmeny vzduchu a k udržaniu predpísanej teploty vzduchu v DRK pri podmienkach normálnej prevádzky (režim 1 až 7), resp. pri abnormálnej prevádzke (t.j. ak nedôjde k výskytu aktivity alebo toxických plynov v okolí JE).

6.4.3.2.1.5 Popis projektu

Mimobloková dozorná (MD)

MD je spoločná pre 3. a 4. blok MO34 a je určená pre riadenie a monitorovanie pomocných systémov, ktoré sú spoločné pre obidva bloky MO34. Monitorovacie a riadiace funkcie sú popísané v dokumente [I.21].

MD je dispozične riešená v pozdĺžnej etažérke . Z hľadiska zabezpečenia podmienok pre činnosť obsluhy MD tvoria hranice dozorne ešte spoločná stena s reaktorovým blokom č. 2 a susedné miestnosti v pozdĺžnej etažérke - chodba, diagnostické pracovisko a pracovisko systému kontroly riadenia.

Pre zabezpečenie vhodných klimatických podmienok pre zariadenia a obsluhu, bezpečného a zdravotne vyhovujúceho pobytu obsluhy za normálnej a abnormálnej prevádzky (t.j. ak nedôjde k výskytu aktivity alebo toxických plynov v okolí JE) je MD vybavená klimatizačným VZT systémom MD, ktorý slúži k zaisteniu výmeny vzduchu v príslušných priestoroch MD a k udržaniu predpísanej teploty vzduchu v priestoroch MD. Tento VZT systém tvorí klimatizačná jednotka a rezervná klimatizačná jednotka. Každá klimatizačná jednotka má prívodný aj odvodný ventilátor. VZT zariadenie MD pracuje so 100% rezervou klimatizačných jednotiek.

Podrobný popis tohto systému, ako aj jeho väzba na iné systémy, sú súčasťou popisu vzduchotechnických systémov a sú uvedené v kapitole 06.07.03 [I.9] tejto bezpečnostnej správy.

Dozorňa radiačnej kontroly (DRK)

DRK je spoločná pre 3. a 4. blok MO34 a je vybavená prostriedkami ISRK (Informačný systém radiačnej kontroly) signalizujúcimi stav radiačnej situácie v pracovných priestoroch HVB ako aj prenosnými rádiometrickými a dozimetrickými prístrojmi. Pre kontinuálne monitorovanie a dozor radiačnej situácie v HVB je, podľa technickej dokumentácie - Radiačná kontrola v HVB, potrebná nepretržitá prevádzka aspoň jednej z dozorní radiačnej kontroly (t.j. MO34 alebo EMO12).

DRK je pracoviskom Zmenového majstra radiačnej kontroly prevádzky (ZMRKP). Všetky merania systému ISRK vyvedené do DRK MO34 sú paralelne vyvedené na DRK EMO12, [I.5]. To je zároveň centrálné pracovisko ZMRKP. Pracovisko DRK MO34 bude samozrejme tiež funkčné, ale jeho dlhodobšie využívanie sa predpokladá hlavne v čase odstávok a s tým súvisiacich činností na MO34 alebo v prípade mimoriadnych prevádzkových udalostí na MO34.

DRK je dispozične riešená v priečnej etažérke, . Z hľadiska zabezpečenia podmienok pre činnosť obsluhy DRK tvoria hranice dozorne ešte priečka oddelená od hranice HZ chodbou a spoločné priečky so susednými miestnosťami v priečnej etažérke, .

Pre zabezpečenie vhodných klimatických podmienok pre zariadenia a obsluhu, bezpečného a zdravotne vyhovujúceho pobytu obsluhy za normálnej a abnormálnej prevádzky (t.j. ak nedôjde k výskytu aktivity alebo toxických plynov v okolí JE) je DRK vybavená klimatizačným VZT systémom DRK, ktorý slúži k zaisteniu výmeny vzduchu v príslušných priestoroch DRK a k udržaniu predpísanej teploty vzduchu v priestoroch DRK. Systém má prírodnú klimatizačnú jednotku, ktorá dodáva vzduch do operatívnej a aj neoperatívnej časti DRK. Odvod vzduchu z operatívnej časti DRK je zabezpečený klimatizačným VZT systémom DRK. Odvod vzduchu z neoperatívnej časti DRK zabezpečujú ďalšie VZT systémy. Prírodný VZT systém DRK pracuje so 100% rezervou, [I.9].

Miestnosti MD a DRK nie sú vybavené stabilnými monitormi na meranie príkonu dávky (resp. objemovej aktivity vzduchu).

6.4.3.2.2 Bezpečnostné hodnotenie systému

6.4.3.2.2.1 Projektové princípy dosiahnutia spoľahlivosti funkcií

Projektové princípy dosiahnutia spoľahlivosti funkcií sú pre pracoviská MD/DRK v princípe rovnaké ako pre blokovú alebo núdzovú dozorňu (viď kap. 6.4.3.1.2.1). Vzhľadom na skutočnosť, že z MD/DRK nie sú ovládané zariadenia dôležité z hľadiska jadrovej bezpečnosti, sú systémy na zabezpečenia obyvateľnosti MD/DRK projektované na podmienky normálnej prevádzky, resp. abnormálnej prevádzky (t.j. ak nedôjde k výskytu aktivity alebo toxických plynov v okolí JE).

6.4.3.2.2.1.1 Kritérium jednoduchej poruchy a redundancia

Klimatizačné VZT systémy pre MD z DRK slúžiace na zabezpečenie obyvateľnosti ich priestorov za normálnej prevádzky, resp. pri abnormálnej prevádzke (t.j. ak nedôjde k výskytu aktivity alebo toxických plynov v okolí JE) sú vyprojektované so 100% rezervou (zálohovaním) klimatizačných jednotiek a podľa kritérií pre kategorizáciu vybraných zariadení [II.5] je VZT systém MD zaradený do BT 3 a VZT systém DRK nie je kategorizovaný a nemá priradenú BT (vrátane odsávacích VZT systémov DRK) [I.9], [I.23].

Odolnosť voči jednoduchej poruche je daná 100% rezervou (redundanciou) popisovaných systémov. Odsávací časť VZT systému DRK ako aj ďalšie odsávacie systémy DRK nemajú rezervu. V prípade vzniku jednoduchej poruchy na týchto systémoch je znečistený vzduch odstraňovaný pretlakom do susedných priestorov.

6.4.3.2.2.1.2 Porucha so spoločnou príčinou

Elektrické napájanie spotrebičov VZT systémov MD a DRK sa vykonáva z rozvodnej siete III. kategórie elektrického napájania (s automatickým prepnutím medzi normálnym a záložným zdrojom).

Porucha so spoločnou príčinou je pre systémy na zabezpečenie obývateľnosti MD/DRK strata pracovných a rezervných zdrojov vlastnej spotreby. Je zrejmé, že takáto porucha neovplyvní jadrovú bezpečnosť elektrárne.

6.4.3.2.2.1.2.1 Diverzita

Diverzita nie je pre jednotlivé VZT systémy MD a DRK požadovaná.

6.4.3.2.2.1.2.2 Nezávislosť, fyzická a funkčná oddelenosť

VZT systém MD pracuje so 100% rezervou, t.j. prívodný a odvodný ventilátor a klimatizačná jednotka rezervného systému sú nezávislé.

Prívodné klimatizačné jednotky sú umiestnené v tej istej miestnosti ako VZT systém MD. Fyzická separácia týchto klimatizačných jednotiek nie je požadovaná.

Prívodný VZT systém DRK pracuje so 100% rezervou. Prívodné klimatizačné jednotky sú umiestnené v tej istej miestnosti ako VZT systém DRK. Fyzická separácia týchto klimatizačných jednotiek nie je požadovaná. Odvodné systémy priestorov DRK pracujú bez rezervy a sú fyzicky separované od prívodných klimatizačných jednotiek.

6.4.3.2.2.1.3 Analýza spoľahlivosti

Spoľahlivosť VZT systémov určených na zabezpečenie obývateľnosti miestností MD (DRK) je daná splnením nasledujúcich požiadaviek:

- Klimatizačný VZT systém pre MD je kategorizovaný ako systém so vzťahom k bezpečnosti (SVB),
- Klimatizačný VZT systém a odvodné systémy VZT systémy pre DRK nie sú kategorizované.
- Klimatizačný VZT systém MD je zaradený do BT III a plní bezpečnostnú funkciu f).
- Klimatizačný VZT systém MD je zaradený do seizmickej kategórie 2a a VZT systémy DRK sú zaradené do seizmickej kategórie 2b.
- Všetky zariadenia VZT systému MD sú dokladované kontrolným pevnostným a seizmickým výpočtom; výsledky vyhovujú kritériám pevnosti, životnosti (min. 40 rokov) a seizmickej odolnosti.
- Pre všetky zariadenia určené na zabezpečenie obývateľnosti priestorov MD je preukázané, že ich výroba, dodávka a montáž spĺňajú požiadavky definované v príslušnom pláne kvality viažucemu sa ku konkrétnemu komponentu použitému v projekte. Použité štandardy, normy a predpisy platné pre projektovanie jadroveenergetických zariadení sa vzťahujú na materiály, postup výroby a kontroly počas výroby a v etape prevádzky.
- Kategorizácia zariadení je vykonaná v zmysle platných požiadaviek; kvalifikačná dokumentácia pre jednotlivé zariadenia je súčasťou STD.

Spoľahlivosť vyššie uvedených VZT systémov pre podmienky normálnej a abnormálnej prevádzky vyplýva tiež z ich odolnosti voči jednoduchej poruche (kap. 6.4.3.2.2.1.1, popisované VZT systémy sú projektované so 100% rezervou - redundanciou) a jednotlivé redundancie sú nezávislé (kap. 6.4.3.2.2.1.2.2). Odolnosť voči poruche so spoločnou príčinou (t.j. strata pracovných a rezervných zdrojov vlastnej spotreby) nie je pre tieto VZT systémy požadovaná.

Spôľahlivosť systémov na zabezpečenie obývatel'nosti miestností MD a DRK nie je v rámci PSA samostatne hodnotená, ale táto nemá vplyv na pravdepodobnostný bezpečnostný cieľ podľa dokumentu [I.7], t.j. že sumárna frekvencia tavenia aktívnej zóny reaktora vplyvom vnútorných a vonkajších iniciačných udalostí je pod $1,00E-05$ za rok pre nové jadrové bloky.

Výsledky uvedené v PpBS kap. 07.03 - „Pravdepodobnostné analýzy“ [I.8] demonštrujú splnenie tohto cieľa s dostatočnou rezervou.

6.4.3.2.2.2 Plnenie legislatívnych požiadaviek

Zariadenia VZT systému MD sú navrhnuté, skonštruované, dodané a inštalované v súlade s vyhláškou ÚJD SR č. 50/2006 [II.18] (t.j. Príloha 3, Časť B, I. - „Všeobecné požiadavky na projekt jadrového zariadenia“ a II. - „Osobitné požiadavky na projekt jadrového zariadenia s jadrovým reaktorom“), dokumentom „Zoznam vybraných zariadení pre 3. blok MO34 a spoločné zariadenia 3. a 4. bloku - textová časť“ [I.11] a príslušnými Plánmi kvality vybraných zariadení pre dané zariadenia, vydanými na základe zákona č. 541/2004 Z.z. [II.21], resp. v dobe vydania platných vyhlášok ÚJD SR č. 50/2006 [II.18] a č. 56/2006 Z. z. [II.19]. Pre klimatizačný VZT systém MD na zabezpečenie obývatel'nosti MD počas normálnej prevádzky, resp. pri abnormálnej prevádzke (t.j. ak nedôjde k výskytu aktivity alebo toxických plynov v okolí) nie sú podľa Vyhl. ÚJD SR č. 430/2011 Z.z. [II.5], požadované žiadne dodatočné požiadavky v porovnaní s vyhláškou ÚJD SR č. 50/2006 [II.18].

Klimatizačný VZT systém DRK je určený na vytvorenie vhodného pracovného prostredia v Dozorni radiačnej kontrole (DRK) a nemá bezpečnostnú kategorizáciu, t.j. z hľadiska jadrovej bezpečnosti nie je tento systém dôležitý (rovnako odvodné VZT systémy pre DRK). Systémy nemajú filtračné jednotky a sú určené len pre podmienky normálnej a abnormálnej prevádzky (t.j. ak nedôjde k výskytu aktivity alebo toxických plynov v okolí JE).

Na výrobu všetkých hodnotených zariadení VZT systémov pre MD a DRK sú použité konštrukčné materiály odporúčané v BNS alebo nové konštrukčné materiály doložené atestačnou správou, kde je uvedená vhodnosť ich použitia.

Na každé vybrané zariadenie (len VZT systém pre MD) je vypracovaný v zmysle Vyhl. č. 56/2009 [II.19], resp. 431/2011 [II.13] plán kvality vybraného zariadenia, v ktorom sú definované požiadavky na kvalitu vybraného zariadenia v jednotlivých etapách jeho životného cyklu.

Na každé vybrané zariadenie (len VZT systém pre MD) je spracovaná kvalifikačná špecifikácia, v ktorej sú definované požiadavky na zariadenie ako je seizmická odolnosť, radiačné starnutie, teplotné starnutie atď.

6.4.3.2.2.3 Bezpečnostné zhodnotenie

Pre zabezpečenie vhodných klimatických podmienok pre zariadenia a obsluhu v Mimoblokovej dozorni (MD) a v Dozorni radiačnej kontrole (DRK), bezpečného a zdravotne vyhovujúceho pobytu obsluhy za podmienok normálnej a mimoriadnej (ak nedôjde k výskytu aktivity alebo toxických plynov v príľahlých priestoroch JE alebo v jej okolí) prevádzky sú tieto dozorne vybavené nasledujúcimi systémami [I.9]:

Klimatizačný VZT systém MD slúži k zaisteniu výmeny vzduchu v príslušných priestoroch MD a k udržaniu predpísanej teploty vzduchu v daných priestoroch. Tento systém je projektovaný so 100% rezervou. Systému je priradená bezpečnostná trieda a funkcia III f) a seizmická kategória 2a [I.23]. Elektrické napájanie spotrebičov VZT systému pre MD je realizované z rozvodnej siete III. kategórie elektrického

napájania pre spotrebiče, ktoré predstavujú vlastnú spotrebu elektrárne pri výrobe elektrickej energie. Bezpečnostná kategorizácia systému je SVB (systém so vzťahom k bezpečnosti).

Klimatizačný systém pre DRK a zodpovedajúce odvodné systémy pre DRK slúžia k zaisteniu výmeny vzduchu v príslušných priestoroch DRK a k udržaniu predpísanej teploty vzduchu v daných priestoroch. Prívodný klimatizačný systém DRK je projektovaný so 100% rezervou. VZT systémy pre DRK nemajú priradenú bezpečnostnú triedu [I.23]. Systémy majú seizmickú kategóriu 2a, 2b. Elektrické napájanie spotrebičov VZT systémov pre DRK je realizované z rozvodnej siete III. kategórie elektrického napájania. Z hľadiska bezpečnosti nie sú tieto systémy dôležité a nemajú bezpečnostnú kategorizáciu.

VZT systémy pre MD a DRK nie sú určené k zaisteniu podmienok obývateľnosti MD a DRK počas havarijných podmienok.

Pracoviská MD/DRK sú vybavené základnými prostriedkami individuálnej ochrany (PIO) vo forme osobného ochranného balíčku, ktorý obsahuje [I.5] (Príloha G):

- ochranná maska CM-4 + brašňa,
- ochranné filtre pre masku (MOF-4 a v prípade radiačnej havárie Reaktor P-3),
- redukcia k filtru Reaktor-3,
- ochranný balíček jednotlivca (celotelový ochranná kombinéza TYVEK, bavlnené rukavice, jednorazové latexové rukavice, návleky na obuv, respirátor),
- jodid draselný,
- elektronický personálny dozimeter,
- filmový dozimeter,
- dýchací prístroj - SPIROSCAPE (len v DRK),
- špeciálny ochranný odev - SOO-CO (len v DRK).

Tieto základné PIO slúžia na vykonanie potrebných činností pri likvidácii prípadnej radiačnej udalosti, resp. na nevyhnutný zásah do technológie a záchranárske práce i v kontaminovanom priestore.

Z hľadiska ochrany pred požiarimi sú miestnosti MD a DRK zabezpečené elektrickou požiarou signalizáciou (EPS). Podľa dokumentácie [I.38], [I.39] sú v miestnosti MD nainštalované automatické multisenzorové hlásiče požiarnej signalizácie na podhlade a automatické opticko-dymové hlásiče v priestore nad podhladom. Ďalšie automatické opticko-dymové hlásiče sú nainštalované v priestore zdvojenej podlahy. V miestnosti DRK sú tiež nainštalované automatické multisenzorové hlásiče požiarnej signalizácie na podhlade a automatické opticko-dymové hlásiče v priestore nad podhladom. Ďalšie automatické opticko-dymové hlásiče sú nainštalované v priestore zdvojenej podlahy. Od každého automatického hlásiča, ktorý nie je priamo viditeľný (t.j. od hlásičov umiestnených v priestore nad podhladom a v zdvojenej podlahe), je vyvedená tzv. paralelná signalizácia tak, aby bolo možné bez rozobratia podhladu alebo zdvojenej podlahy jednoznačne určiť, ktorý z hlásičov je v poplachu. Podobne ako v prípade BD (kap. 6.4.3.1.2.3) je pravdepodobnosť zlyhania detekcie a neuhasenia požiaru zanedbateľná.

Na záver možno skonštatovať, že projekt VZT systému a ďalších zariadení pre zabezpečenie obývateľnosti MD spĺňa všetky požiadavky definované vo vyhláske ÚJD SR č. 50/2006 [II.18] ako aj v súčasnosti platnej vyhláske ÚJD SR č. 430/2011 [II.5].

6.4.3.3 Systémy na zabezpečenie obývatel'nosti Havarijných podporných stredísk v kryte CO

6.4.3.3.1 Popis systému

Hlavné systémy na zabezpečenie obývatel'nosti miestností HPS v kryte CO umiestneného v areáli MO34 sú nasledujúce:

- filtroventilačné zariadenia (FVZ) stáleho tlakovo odolného úkrytu (STOÚ) s motorickým pohonom s elektrickým sústrojenstvom (ES) - FVZ-STOÚ-ES,
- dieselgenerátorová stanica (DGS),
- kyslíkové zariadenie (KZ) - tlakové nádoby s dostatočným objemom kvapalného obsahu kyslíka v jednej nádobe.

6.4.3.3.1.1 Účel

Účelom FVZ-STOÚ-ES je zaistenie výmeny vzduchu v príslušných priestoroch - miestnostiach HPS a udržanie predpísanej teploty vzduchu v týchto priestoroch.

Účelom DGS je dodávka elektrickej energie v prípade jej výpadku v HPS pre zabezpečenie činnosti technických zariadení (náhradný zdroj elektrickej energie).

Účelom KZ je doplňovanie kyslíka do obehového vzduchu v režime FVZ „izolácia s regeneráciou vzduchu“ (t.j. vzduch nie je nasávaný z vonkajšej atmosféry).

6.4.3.3.1.2 Bezpečnostná funkcia

V súlade s vyhláškou ÚJD SR č. 50/2006 [II.18] a dokumentom „Zoznam vybraných zariadení pre 3. blok MO34 a spoločné zariadenia 3. a 4. bloku - textová časť“ [I.11] schváleného rozhodnutím ÚJD SR č. 63/2015 [II.25], a taktiež kapitolou 05.03 tejto PpBS [I.23] plní HPS ako celkový systém špecifickú bezpečnostnú funkciu:

*III l) - zariadenie nevyhnutné z hľadiska plnenia bezpečnostných funkcií na zabezpečenie funkčnej schopnosti ostatných komponentov zaradených do BT 1 až 3, ktoré sa netýkajú systémov kontroly a riadenia alebo dodávok energií**.*

***Poznámka: Bezpečnostná funkcia III l) podľa vyhlášky ÚJD SR č. 50/2006 [II.18] je identická s bezpečnostnou funkciou III k) podľa vyhlášky ÚJD SR č. 430/2011 [II.5].*

HPS (a teda aj systémy zabezpečujúce obývatel'nosť miestností HPS) sa podieľajú na plnení všetkých štyroch základných bezpečnostných funkcií uvedených v [I.23] a to formou vydávania rozhodnutí pri plnení opatrení na zmiernenie a obmedzenie následkov udalosti 1. stupňa - pohotovosť druhu radiačnej, 2. stupňa - núdzový stav na území JZ a/alebo udalosti 3. stupňa - núdzový stav v okolí JZ [I.5].

6.4.3.3.1.3 Kategorizácia

V súlade s vyhláškou ÚJD SR č. 50/2006 [II.18] a dokumentom „Zoznam vybraných zariadení pre 3. blok MO34 a spoločné zariadenia 3. a 4. bloku - textová časť“ [I.11] schváleného rozhodnutím ÚJD SR č. 63/2015 [II.25], a taktiež kapitolou 05.03 tejto PpBS [I.23] je HPS ako celkový systém kategorizovaný ako systém so vzťahom k bezpečnosti (SVB), má priradenú BT a funkciu III l) a kategóriu seizmickej odolnosti 2a.

Z uvedeného vyplývajú aj požiadavky na kategorizáciu jednotlivých zariadení zabezpečujúcich obyvateľnosť miestností HPS (FVZ, DGS a KZ).

Po uplynutí platnosti prechodného ustanovenia uvedenom vo vyhláške ÚJD SR č. 430/2011 (viď [II.5], §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.5]).

Na základe vyhlášky ÚJD SR č. 430/2011 [II.5], §3, resp. Príloha č.1 a Príloha č.3, časť B, ods. II, pre vybrané zariadenia zabezpečujúce obyvateľnosť miestností HPS (FVZ, DGS a KZ) nie sú žiadne dodatočné požiadavky v porovnaní s vyhláškou ÚJD SR č. 50/2006 [II.18].

Z uvedeného vyššie a s odvolaním sa na obsah a konštatovania v kap. 6.4.3.3.1.2 vyplýva, že **zariadenia zabezpečujúce obyvateľnosť miestností HPS (FVZ, DGS a KZ) požiadavky platnej vyhlášky ÚJD SR č. 430/2011 [II.5]** (t.j. po uplynutí prechodného ustanovenia, viď §7 „Prechodné ustanovenie“ platné do 31.12.2014), **spĺňajú**.

6.4.3.3.1.4 Funkcia

Filtroventilačné zariadenie (FVZ) zabezpečuje:

- 1) Vetranie, prípadne klimatizáciu úkrytových priestorov (t.j. tiež miestností HPS) v mierovej dobe - mierová prevádzka (t.j. podmienky normálnej a abnormálnej prevádzky, ak nedôjde k výskytu aktivity alebo toxických plynov v okolí JE).
- 2) Vetranie úkrytových priestorov špeciálne filtrovaným prípadne regenerovaným vzduchom - stav ohrozenia alebo vojnový stav (t.j. tiež pri havarijných podmienkach).

KZ zabezpečuje vhodné pracovného prostredie v miestnostiach HPS na obmedzenú dobu v prípade výskytu vysokej koncentrácie rádioaktivity alebo toxických plynov v atmosfére v okolí výrobného bloku (t.j. havarijných podmienky).

6.4.3.3.1.5 Popis projektu

Filtroventilačné zariadenia (FVZ) používa pri podmienkach normálnej prevádzky režim klasického vetrania alebo čiastočnej fitroventilácie (ČFV). V prevádzke počas stavu ohrozenia (resp. havarijných podmienky) sa používajú režimy ČFV, filtroventilácia (FV), izolácia (I) a regenerácia (R). Popis režimov je nasledujúci:

ČFV - je režim, ktorý zaisťuje ochranu proti rádioaktivite prítomnej v okolitej atmosfére. Vonkajší vzduch je nasávaný ventilátorovou zostavou cez filtračnú komoru (filter vložkový - FVS), ohrievaný a prípadne chladený v klimatizačnej jednotke a je rozvádzaný po miestnostiach HPS systémom potrubnej siete. ČFV nie je možná pri nebezpečenstve nasávania kysličníku uhoľnatého alebo požiaru. Pretlak v miestnostiach HPS sa udržiava na požadovanej úrovni.

FV - používa sa pri priamom ohrození otravnými látkami a biologickými prostriedkami. Vonkajší vzduch je nasávaný samostatným sacím príivodom situovaným na fasáde nadstavby úkrytu cez tlakovú ochranu sania, predfiltre a kolektívne filtre (chemická filtrácia). Dopravu vzduchu zaisťuje samostatný ventilátor vysokotlakový, ktorý privádza vzduch do klimatizačnej jednotky. Pretlak v miestnostiach HPS sa udržiava na požadovanej úrovni.

I - v režime izolácie sa kryt plynotesne oddelí od vonkajšej atmosféry. Nenasáva sa žiadny vonkajší vzduch. Ventilátory pracujú len s obehovým vzduchom. Režim I je časovo obmedzený a jeho doba závisí na objeme krytu a počte ukryvaných osôb.

R - režim regenerácie sa nastavuje po uplynutí režimu izolácie. Miestnosti HPS sú plynotesne oddelené od vonkajšej atmosféry. V chode je ventilátorová jednotka, ktorá pracuje len s obehovým vzduchom. Vzduch je nasávaný zo strojovne FVZ cez regeneračné patróny, kde sa zbavuje CO₂. Ďalej je vytlačený cez chladič vzduchu (chladiacou vodou sa odoberá teplo vznikajúce absorpciou CO₂) do spoločného potrubia, v ktorom sa mieša s obehovým vzduchom. Pred vstupom do tohto potrubia je vzduch obohacovaný kyslíkom z kyslíkového zariadenia (KZ). Množstvo dodávaného kyslíka závisí od počtu ukrytých ľudí.

V režimoch I a R sa nepovoľuje vstup ani výstup osôb z miestností HPS.

Diesलगenerátorová stanica (DGS)

Havarijným zdrojom elektrickej energie v prípade jej výpadku v kryte CO (priestoroch HPS) je DGS. Tento zdroj elektrického napájania (DG) je zodolnený v súlade s opatreniami zo záťažových testov a zabezpečuje činnosti technických zariadení. Detailný popis DGS je uvedený v [I.1].

Kyslíkové zariadenie (KZ)

KZ je súčasťou FVZ. Je to sada niekoľkých tlakových nádob (flaš) so stlačeným kyslíkom, osadená v typizovanom ráme. Flaše sú opatrené príslušnými ventilmi, zberným potrubím a spoločným tlakomerom. Každá tlaková nádoba obsahuje stlačený (kvapalný) kyslík. KZ sa uvádza do prevádzky pri režime FVZ „izolácia s regeneráciou vzduchu“ (t.j. režim R), ak nie je možný iný druh ochrannej prevádzky s prívodom vonkajšieho atmosférického vzduchu..

6.4.3.3.2 Bezpečnostné hodnotenie systému

6.4.3.3.2.1 Projektové princípy dosiahnutia spoľahlivosti funkcií

Projektové princípy dosiahnutia spoľahlivosti funkcií sú pre pracoviská HPS v princípe rovnaké ako pre blokovú dozorniu - BD (viď kap. 6.4.3.1.2.1) pričom musí byť preukázaná obývateľnosť HPS aj pre podmienky ťažkých havárií s veľkým únikom RN do okolia JE (napr. ŤH so stratou integrity HZ, ŤH na otvorenom reaktore alebo v bazéne vyhoreného paliva) alebo v prípade výskytu toxických plynov v okolí JE.

6.4.3.3.2.1.1 Kritérium jednoduchej poruchy a redundancia

Kritérium jednoduchej poruchy a redundancia sa na systémy zabezpečujúce obývateľnosť priestorov HPS (FVZ, DGS, KZ) neaplikuje - viď zdôvodnenie v kap. 6.4.3.3.2.2 Plnenie legislatívnych požiadaviek.

6.4.3.3.2.1.2 Porucha so spoločnou príčinou

Porucha so spoločnou príčinou je pre systémy na zabezpečenie obývateľnosti priestorov HPS úplná strata elektrického napájania, t.j. zlyhanie diesलगenerátorovej stanice (DGS) v prípade výpadku elektrického napájania priestorov HPS.

6.4.3.3.2.1.2.1 Diverzita

Diverzita nie je pre systémy zabezpečujúce obývateľnosť priestorov HPS (FVZ, KZ a DGS) požadovaná.

6.4.3.3.2.1.2.2 Nezávislosť, fyzická a funkčná oddelenosť

Nezávislosť, fyzická a funkčná oddelenosť sa na systémy zabezpečujúce obývateľnosť priestorov HPS (FVZ, DGS, KZ) neaplikuje.

6.4.3.3.2.1.3 Analýza spoľahlivosti

Spoľahlivosť systémov (FVZ, DGS, KZ) na zabezpečenie obývateľnosti miestností HPS je daná splnením nasledujúcich požiadaviek:

- HPS ako celkový systém je kategorizovaný ako systém so vzťahom k bezpečnosti (SVB).
- Systémy FVZ, DGS a KZ sú zaradené do BT III a plnia bezpečnostnú funkciu III I).
- Miestnosti HPS a systémy FVZ, DGS a KZ sú zaradené do seizmickej kategórie 2a.
- Všetky zariadenia sú dokladované kontrolným pevnostným a seizmickým výpočtom; výsledky vyhovujú kritériám pevnosti, požadovanej životnosti a seizmickej odolnosti.
- Pre všetky zariadenia určené na zabezpečenie obývateľnosti miestností HPS je preukázané, že ich výroba, dodávka a montáž spĺňajú požiadavky definované v príslušnom pláne kvality viažucemu sa ku konkrétnemu komponentu použitému v projekte. Použité štandardy, normy a predpisy platné pre projektovanie jadrovej energetických zariadení sa vzťahujú na materiály, postup výroby a kontroly počas výroby a v etape prevádzky.
- Kategorizácia zariadení je vykonaná v zmysle platných požiadaviek; kvalifikačná dokumentácia pre jednotlivé zariadenia je súčasťou STD.

Spoľahlivosť systémov na zabezpečenie obývateľnosti miestností HPS nie je v rámci PSA samostatne hodnotená, ale táto nemá vplyv na pravdepodobnostný bezpečnostný cieľ podľa dokumentu [I.7], t.j. že sumárna frekvencia tavenia aktívnej zóny reaktora vplyvom vnútorných a vonkajších iniciačných udalostí je pod $1,00E-05$ za rok pre nové jadrové bloky.

Výsledky uvedené v PpBS kap. 07.03 - „Pravdepodobnostné analýzy“ [I.8] demonštrujú splnenie tohto cieľa s dostatočnou rezervou.

6.4.3.3.2.2 Plnenie legislatívnych požiadaviek

Systémy na zabezpečenie obývateľnosti miestností HPS (VZT, DGS a KZ) počas mierovej prevádzky (t.j. podmienky normálnej a abnormálnej prevádzky, ak nedôjde k výskytu aktivity alebo toxických plynov v okolí JE) a počas stavu ohrozenia alebo vojnového stavu pri výskyte rádioaktivity alebo toxických plynov v okolí JE (t.j. havarijných podmienok vrátane ŤH), sú navrhnuté, skonštruované, dodané a inštalované v súlade s vyhláškou ÚJD SR č. 50/2006 [II.18] (t.j. Príloha 3, Časť B, I. - „Všeobecné požiadavky na projekt jadrového zariadenia“ a II. - „Osobitné požiadavky na projekt jadrového zariadenia s jadrovým reaktorom“), dokumentom „Zoznam vybraných zariadení pre 3. blok MO34 a spoločné zariadenia 3. a 4. bloku - textová časť“ [I.11] a príslušnými Plánmi kvality vybraných zariadení pre dané zariadenia, vydanými na základe zákona č. 541/2004 Z.z. [II.21], resp. v dobe vydania platných vyhlášok ÚJD SR č. 50/2006 [II.18] a č. 56/2006 Z. z. [II.19].

Podľa Vyhl. č. 50/2006 Z.z. [II.18] - Príloha 3, časť B, I. Všeobecné požiadavky na projekt jadrového zariadenia - G. Radiačná ochrana, ventilačné systémy a filtračné systémy, body (5) c) a f)), nie je požiadavka podľa bodu „(5) f) - zariadenia dôležité z hľadiska jadrovej bezpečnosti boli zálohované a ventilačné systémy mohli pracovať aj pri jednoduchej poruche“ splnená v plnom rozsahu. Treba však uviesť, že HPS ako celkový systém je kategorizovaný ako systém so vzťahom k bezpečnosti (SVB) a takýto systém nemusí vždy plniť požiadavku na odolnosť voči jednoduchej poruche [I.23].

Pre vybrané zariadenia zabezpečujúce obývatelnosť miestností HPS (FVZ, DGS a KZ) nie sú podľa vyhlášky ÚJD SR č. 430/2011 [II.5] požadované žiadne dodatočné požiadavky v porovnaní s vyhláškou ÚJD SR č. 50/2006 [II.18].

Súčasťou priestorov HPS je nasledujúcich 5 pracovísk s prítomnosťou personálu HPS :

- Havarijné riadiace stredisko (HRS)
- Stredisko technickej podpory (STP)
- Monitorovacie stredisko (MS)
- Stredisko logistiky a ochrany personálu (SLOP)
- Informačné stredisko (IS)
- Ostatný personál

Identifikačný zoznam pozícií v miestnostiach HPS podľa dokumentu „0-PLN/0001 - vnútorný havarijný plán“ [I.25] je vypracovaný v súlade s [II.15], [II.16], [II.11] .

Je potrebné zdôrazniť, že priestory HPS spĺňajú požiadavky Nariadenia vlády č. 391 [II.20] napriek tomu, že sa nejedná o trvalé pracovné priestory.

6.4.3.3.2.3 Bezpečnostné zhodnotenie

Priestory HPS s navrhovaným (resp. existujúcim) technickým a prístrojovým vybavením zabezpečujú členom jednotlivých stredísk (HRS, STP, MS, SLOP, IS) vhodné podmienky z hľadiska ich obývatelnosti pri normálnej prevádzke ako aj pri havarijných a mimoriadnych udalostiach vrátane ŤH.

Pre zabezpečenie vhodných klimatických podmienok pre zariadenia a obsluhu, bezpečného a zdravotne vyhovujúceho pobytu obsluhy za normálnej prevádzky, projektových, nadprojektových a ťažkých haváriách spojených s únikom rádioaktívnych látok do okolia a pre udalosti s výskytom toxických látok v ovzduší sú priestory HPS umiestnené v areáli MO34 vybavené nasledujúcimi systémami:

- filtroventilačné zariadenia (FVZ) stáleho tlakovo odolného úkrytu (STOÚ) s motorickým pohonom s elektrickým sústrojenstvom (ES) - FVZ-STOÚ-ES,
- dieselgenerátorová stanica (DGS),
- kyslíkové zariadenie (KZ) - tlakové nádoby so skvapalneným kyslíkom.

V stave ohrozenia alebo vo vojnovom stave (t.j. tiež v havarijných podmienkach s výskytom aktivity alebo toxických plynov v okolí MO34) sa používajú režimy čiastočnej filtrovanej ventilácie (ČFV), filtroventilácia (FV), izolácia (I) a regenerácia (R). Popis režimov je uvedený v kap. 6.4.3.3.1.5.

V režimoch **I** a **R** je kryt s pracoviskami HPS plynutesne oddelený od vonkajšej atmosféry a ventilátory pracujú len s obehovým vzduchom. Po uplynutí režimu izolácie I, je v režime R vzduch nasávaný zo strojovne FVZ cez regeneračné patróny, kde sa zbavuje CO₂. Ďalej je vytlačený cez chladič vzduchu do spoločného potrubia, v ktorom sa mieša s obehovým vzduchom. Pred vstupom do tohto potrubia je vzduch obohacovaný kyslíkom z kyslíkového zariadenia (KZ). Predpokladá sa, že zásoba kyslíka v KZ zabezpečí činnosť FVZ v režime R po dostatočne dlhú dobu na primerané zníženie koncentrácie rádioaktivity (alebo toxických plynov) v okolí MO34, aby pri prechode na režim ČFV (resp. FV) nedošlo k ohrozeniu personálu v priestoroch HPS.

Tienenie proti účinkom externého ožiarenia personálu v priestoroch HPS za havarijných situácií od rádionuklidov v okolí (rozptýlených v atmosfére, resp. usadených na stropnej doske miestností HPS) tvoria stavebné konštrukcie stropnej dosky miestností HPS (detailnejší popis je uvedený v dokumente [I.42]).

Pre analýzy obývateľnosti miestností je akceptovateľný limit odvodený od hodnoty stanovenej v platnej dokumentácii EMO ([I.4], [I.16]) a v súlade so „Zákonom č. 87/2018 Z. z. o radiačnej ochrane a o zmene a doplnení niektorých zákonov“ [II.11], t.j. **100 mSv** pre jednotlivca z personálu HPS na haváriu (udalosť).

Celková efektívna dávka, ktorú obdrží personál HPS je konzervatívne vypočítaná v súlade s [III.5].

Vypočítané hodnoty efektívnych ID sú výrazne menšie ako hodnota akceptovateľného limitu 100 mSv pre personál HPS na haváriu (udalosť) [I.4], [I.16], [II.11].

Detailný popis vykonaných analýz je uvedený v dokumente [I.42].

Technické prostriedky radiačnej kontroly priestorov HPS a stálych úkrytov sú detailne popísané v dokumente [I.5] (PRÍLOHA E. - Vybavenie a prevádzkovanie úkrytov). Na monitorovanie pracovného prostredia je z hľadiska radiačnej kontroly použitý prístroj - rádiometer, ktorý je určený na meranie príkonu dávky - kermy od beta a gama žiarenia (rozsah: 0,01 $\mu\text{Gy/h}$ - 10 mGy/h, [I.33]), plošnej kontaminácie (rozsah: 0,3 Bq/cm² - 30000 Bq/cm², [I.33]), mernej aktivity pevných látok a objemovej aktivity kvapalín. Podľa dokumentu [I.33] sú k dispozícii aj iné prenosné prístroje.

HPS sú tiež vybavené prostriedkami individuálnej ochrany, ktoré umožňujú obsluhu týchto dozorní vykonávať všetky stanovené činnosti za rôznych prevádzkových stavov. Zahrňujú individuálnu respiračnú ochranu, ochranné odevy a individuálnu ochranu v prípade možnej vnútornej kontaminácie.

Havarijná vybavenosť všetkých členov personálu HPS prostriedkami individuálnej ochrany je určená dokumentom [I.5] (PRÍLOHA E., Tabuľka E.3):

- ochranná maska CM-4 + brašňa,
- ochranné filtre pre masku (MOF-4 a v prípade radiačnej havárie Reaktor P-3),
- ochranný osobný balíček (celotelový ochranná kombinéza TYVEK, bavlnené rukavice, jednorazové latexové rukavice, návleky na obuv, respirátor),
- špeciálny ochranný odev SOO-CO,
- jodid draselný,
- diagnostický dozimeter,
- rádiometer,
- intenzimeter.

Z hľadiska ochrany pred požiarom nie sú miestnosti HPS rozdelené na požiarne úseky a celý tvoria jeden požiarne úsek [I.41]. Požiarnobezpečnostná charakteristika užívanej stavby [I.41] je vypracovaná s obsahom a v rozsahu podľa Prílohy č. 1a k vyhláške MV SR č. 121/2002 Z.z. v znení neskorších predpisov. V miestnostiach HPS je inštalovaná EPS s multisenzorovými opticko-dymovými a tepelnými hlásičmi (umiestnené sú v podlahe a strope jednotlivých miestností). Vo vnútorných priestoroch HPS sú osadené prenosné hasiace prístroje. Je potrebné uviesť, že miestnosti HPS sú určené na užívanie v osobitných režimoch (viď kap. 6.4.3.3.1.5), kedy sa nepredpokladá možnosť štandardného protipožiarneho zásahu.

Na záver možno skonštatovať, že zariadenia zabezpečujúce obývateľnosť miestností HPS spĺňajú všetky požiadavky definované vo vyhláške ÚJD SR č. 50/2006 [II.18] ako aj v súčasnosti platnej vyhláške ÚJD SR č. 430/2011 [II.5].

6.4.3.4 Systémy na zabezpečenie obyvateľnosti HPS v budove LRKO a TDS

6.4.3.4.1 Popis systému

Priestory záložných HPS (ZHRS a časť MS - monitorovanie okolia) sú umiestnené mimo areálu MO34 v budove LRKO a TDS Levice [I.5] a sú spoločné pre obidve jadrové zariadenia EMO12 a MO34. Tieto priestory nemajú žiadne samostatné (špeciálne) VZT systémy. Disponujú len normálnym klimatizačným zariadením, ktoré nemá inštalované žiadne filtračné zariadenie. Nasávanie vzduchu z okolitej atmosféry je realizované z vonkajšieho priestoru nad strechou budovy LRKO a TDS.

6.4.3.4.1.1 Účel

Účelom klimatizačného zariadenia záložných HPS v budove LRKO a TDS je vytvorenie vhodného pracovného prostredia v miestnostiach záložných HPS.

6.4.3.4.1.2 Bezpečnostná funkcia

Klimatizačné zariadenia záložných HPS neplnia bezpečnostnú funkciu [I.11].

6.4.3.4.1.3 Kategorizácia

Klimatizačné zariadenia záložných HPS nie sú kategorizované systémy [I.11].

6.4.3.4.1.4 Funkcia

Klimatizačné zariadenia záložných HPS vytvárajú vhodné pracovné prostredie v týchto priestoroch pri všetkých podmienkach na blokoch MO34 (normálna a abnormálna prevádzka; havarijné podmienky: projektové, nadprojektové a ťažké havárie, vonkajšie a vnútorné hazardy).

6.4.3.4.1.5 Popis projektu

Klimatizačný systém objektu LRKO a TDS je tvorený 4 vnútornými klimatizačnými jednotkami, ktoré nie sú vybavené filtračným zariadením a uvádza ich nasledujúca Tabuľka 6.4.3-5.

Tabuľka č. 6.4.3-4 Zoznam a lokalizácia vnútorných klimatizačných jednotiek v budove LRKO a TDS

SJZ vnútornej klimatizačnej jednotky	Lokalizácia vnútornej klimatizačnej jednotky
	monitorovacie stredisko (MS)
	počítačová technika
	ZHRS
	elektrické rozvádzače

Prostriedky radiačnej kontroly, 4 klimatizačné jednotky, počítače kancelárskej počítačovej siete, telefónna ústredňa budovy LRKO a TDS, osvetlenie miestností a núdzové osvetlenie objektu sú napájané z podružného rozvádzača zaisteného napájania. Rozvádzač je napájaný z úsekového rozvádzača a je napájaný dvomi prívodmi:

- trvalý - pracovný prívod tvorí jeden samostatný kábel z úsekového rozvádzača, a
- v prípade straty napätia na pracovnom prívode rozvádzača je zabezpečený núdzový prívod z dieselgenerátora.

Detailnejší popis systému napájania zariadení je uvedený v dokumente [I.5].

6.4.3.4.2 Bezpečnostné hodnotenie systému

6.4.3.4.2.1 Projektové princípy dosiahnutia spoľahlivosti funkcií

Z popisu priestorov záložných pracovísk HPS umiestnených v budove LRKO a TDS a ich klimatizačných zariadení (kap. 6.4.3.4.1 a kap. 6.4.3.4.1.5) vyplýva, že použité projektové princípy nezodpovedajú v plnom rozsahu požiadavkám podľa [II.5], príloha č. 3, časť I, odsek G – „Radičná ochrana, ventilačné systémy a filtračné systémy“, bod (5) c) - systém pre zabezpečenie obývateľnosti dozorní musí obsahovať ventilačné a filtračné zariadenia, ktoré za normálnej prevádzky, abnormálnej prevádzky a aj počas havarijných podmienok:

- Znížia objemové aktivity rádioaktívnych látok v určených priestoroch v súlade s požiadavkami na prístupnosť k týmto priestorom,
- Zabránia rozptylu a nekontrolovateľnému úniku plyných rádioaktívnych látok a aerosólov do určených priestorov a znížia objemové aktivity pod ustanovené hodnoty,
- V určených priestoroch zabezpečia vhodné pracovné prostredie, a
- bod (5) f) - zariadenia dôležité z hľadiska jadrovej bezpečnosti boli zálohované a ventilačné systémy mohli pracovať aj pri jednoduchej poruche.

Použité projektové princípy zodpovedajú stavbám štandardných budov s tým, že technické prostriedky v priestoroch záložných HPS disponujú systémom zaisteného napájania z DGS.

6.4.3.4.2.1.1 Kritérium jednoduchej poruchy a redundancia

Jednotlivé vnútorné klimatizačné jednotky nemajú redundanciu a nie sú odolné voči jednoduchej poruche. Kritérium jednoduchej poruchy a redundancia sa na systémy zabezpečujúce obývateľnosť priestorov záložných pracovísk HPS umiestnených v budove LRKO a TDS (klimatizačné jednotky, DGS) neaplikuje - záložné HPS ako celok nie je kategorizovaný systém.

6.4.3.4.2.1.2 Porucha so spoločnou príčinou

Porucha so spoločnou príčinou je pre systémy na zabezpečenie obývateľnosti priestorov záložných HPS úplná strata elektrického napájania, t.j. zlyhanie dieselgenerátorovej stanice (DGS- LRKO a TDS) v prípade výpadku elektrického napájania priestorov HPS.

6.4.3.4.2.1.2.1 Diverzita

Diverzita nie je pre systémy zabezpečujúce obývateľnosť záložných priestorov HPS (klimatizačné jednotky, DGS) požadovaná.

6.4.3.4.2.1.2.2 Nezávislosť, fyzická a funkčná oddelenosť

Nezávislosť, fyzická a funkčná oddelenosť nie je pre systémy zabezpečujúce obývateľnosť záložných priestorov HPS požadovaná (systémy nie sú klasifikované).

6.4.3.4.2.1.3 Analýza spoľahlivosti

Spoľahlivosť systémov na zabezpečenie obývateľnosti záložných pracovísk HPS (klimatizačné zariadenia budovy LRKO a TDS, dieselgenerátor) je daná splnením nasledujúcich požiadaviek:

- Záložné pracoviská HPS (ZHRS, časť MS - monitorovanie okolia) ako celkový systém nie je kategorizovaný.
- Všetky zariadenia sú dokladované kontrolným pevnostným výpočtom; výsledky vyhovujú kritériám pevnosti a požadovanej životnosti.
- Pre všetky zariadenia určené na zabezpečenie obývateľnosti záložných pracovísk HPS je preukázané, že ich výroba, dodávka a montáž spĺňajú požiadavky definované v príslušnom pláne kvality viažucemu sa ku konkrétnemu komponentu použitému v projekte. Použité štandardy, normy a predpisy platné pre projektovanie príslušných zariadení sa vzťahujú na materiály, postup výroby a kontroly počas výroby a v etape prevádzky.

Spoľahlivosť systémov na zabezpečenie obývateľnosti záložných pracovísk HPS nie je v rámci PSA samostatne hodnotená, ale táto nemá vplyv na pravdepodobnostný bezpečnostný cieľ podľa dokumentu [I.7], t.j. že sumárna frekvencia tavenia aktívnej zóny reaktora vplyvom vnútorných a vonkajších iniciačných udalostí je pod $1,00E-05$ za rok pre nové jadrové bloky.

Výsledky uvedené v PpBS kap. 07.03 - „Pravdepodobnostné analýzy“ [I.8] demonštrujú splnenie tohto cieľa s dostatočnou rezervou.

6.4.3.4.2.2 Plnenie legislatívnych požiadaviek

Súčasťou priestorov záložného HPS v budove LRKO a TDS sú nasledujúce dve záložné pracoviská OHO s prítomnosťou personálu :

- Záložné havarijné riadiace stredisko (ZHRS)
- Monitorovacie stredisko (MS)

Podľa dokumentu [I.25] sa pracoviská záložného HPS v budove LRKO a TDS využívajú pri neobývateľnosti pracovísk HPS v areáli MO34. Po jeho aktivovaní spĺňa funkcie a poslanie HRS, STP, MS, SLOP a IS.

Identifikačný zoznam pozícií v ZHRS a v MS uvádza Tabuľka 6.4.3-4, t.j. je identický so zoznamom pozícií pracovísk HPS v areáli MO34.

Je potrebné zdôrazniť, že pracoviská záložného HPS v budove LRKO a TDS spĺňajú požiadavky Nariadenia vlády č. 391 [II.20] napriek tomu, že sa nejedná o trvalé pracovné priestory.

6.4.3.4.2.3 Bezpečnostné zhodnotenie

Klimatizačné zariadenia záložných HPS (ZHRS a MS sú spoločné pre obidve jadrové zariadenia MO34 a EMO12) umiestnených v budove LRKO a TDS vytvárajú vhodné pracovné prostredie v týchto priestoroch pri všetkých podmienkach na blokoch MO34 a EMO12 (normálna a abnormálna prevádzka; havarijné podmienky: projektové, nadprojektové a ťažké havárie, vonkajšie a vnútorné hazardy).

Budova LRKO a TDS sa nachádza mimo areálu jadrových zariadení EMO12 a MO34, no zároveň sa nachádza sa vo vnútri zóny havarijného plánovania týchto jadrových zariadení. V prípade vzniku ťažkej havárie na MO34 (EMO12) vedúcej k takému úniku rádionuklidov do okolia, ktorý by si vyžadoval zavedenie

neodkladného opatrenia typu „evakuácia“ aj na území, kde sa nachádza budova LRKO a TDS, bude funkcia záložných HPS zabezpečená ekvivalentným pracoviskom, ktoré je umiestnené mimo zónu havarijného plánovania EMO12 a MO34.

V prípade straty napätia na pracovnom prívode rozvádzača je pre klimatizačné jednotky a ďalšie technické zariadenia (počítače kancelárskej počítačovej siete, osvetlenie miestností atď.) zabezpečený núdzový prívod z dieselgenerátora.

Stabilne prítomné prístroje určené k monitorovaniu radiačnej situácie v priestoroch LRKO sú detailne popísané v dokumente [I.33] a zahŕňajú nasledujúce merania:

- aktivity žiarenia gama a beta,
- dávkového ekvivalentu, a
- príkonu priestorového dávkového ekvivalentu.

Havarijná vybavenosť všetkých členov personálu záložných HPS prostriedkami individuálnej ochrany je určená dokumentom [I.5] (Príloha G):

- ochranná maska CM-4 + brašňa,
- ochranné filtre pre masku (MOF-4 a v prípade radiačnej havárie Reaktor P-3),
- redukcia k filtru Reaktor P-3,
- ochranný osobný balíček (celotelová ochranná kombinéza TYVEK, bavlnené rukavice, jednorazové latexové rukavice, návleky na obuv, respirátor),
- jodid draselný.

Z hľadiska ochrany pred požiarmi sú všetky miestnosti v budove LRKO a TDS zabezpečené elektrickou požiarou signalizáciou (EPS). Jej účelom je včasné zaregistrovanie vznikajúceho požiaru a pri vybavení objektu automatickými statickými hasiacimi zariadeniami i okamžitú likvidáciu požiaru. Podľa technickej dokumentácie je ústredňa EPS umiestnená v jednej miestnosti a sú do nej vyvedené všetky automatické ako aj manuálne hlásiče inštalované v budove LRKO. Použité sú automatické bodové (kombinované) opticko-dymové hlásiče pracujúce na fotoelektrickom princípe a reagujú aj na najmenšie častice dymu. Na únikových cestách a schodiskách z vyšších podlaží a pri všetkých východoch z budovy LRKO sú osadené manuálne tlačidlové hlásiče.

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

- [I.1] Plán kvality dodávky VUJE, a.s., PNM34360054
- [I.2] Kapitola 06.05.06 Blokovaná dozorňa, PNM34361071
- [I.3] Kapitola 06.05.07 Núdzová dozorňa, PNM34361072
- [I.4] QA-07-08 Monitorovanie pri havarijných situáciách, 1. vydanie, ev. č. EMO/NA-172.00-06/13510/2010, JE Mochovce, 9/2010
- [I.5] Havarijný plán 0-HP/0004, Núdzové prostriedky a zariadenia a ich spohotovenie, vydanie 2, revízia 00, 04/06/2013
- [I.6] Havarijné opatrenie HO/8201, Organizácia havarijnej odozvy, vydanie 2, revízia 0
- [I.7] Požiadavky na kvalitu jadrového zariadenia 3. a 4. bloku JE Mochovce. WP: 01.2 - Základné dáta, SE č. dokumentácie EMO3420025, Ev. č. DMO/012/0501/T/F3/S
- [I.8] PNM34361123, Pravdepodobnostné analýzy
- [I.9] Kapitola 06.07.03 Vzduchotechnické systémy, PNM34361088
- [I.10] Kapitola 11.04 Monitorovanie radiačných charakteristík , PNM34373967
- [I.11] PNM34361188, Zoznam vybraných zariadení pre 3. blok MO34 a spoločné zariadenia 3. a 4. bloku - textová časť
- [I.12] Procházka J., Jančovič J.: Technická podporná správa k odolnosti zariadení pri podmienkach ťažkých havárií, PNM34069002
- [I.13] Procházka J. a kol.: Hlavná správa štúdie PSA 2. Úrovne, PNM34361159
- [I.14] Baďáni J.: DPS3.10.06 Technická správa (Vykonávací projekt). JE MOCHOVCE DOSTAVBA 3.a 4. BLOKU, PNM34360189
- [I.15] Baláž P.: DPS3.10.06 Stavebné úpravy (Vykonávací projekt). JE MOCHOVCE DOSTAVBA 3.a 4. BLOKU, PNM34364367
- [I.16] Bohúnová J.: Vnútroňný havarijný plán, PNM34361193
- [I.17] PNM34604472 Modification of ERC with implementation of plant equipment control means (H34) - Conceptual Design
- [I.18] PNM34129321 MAIN & EMERGENCY CONTROL ROOM +9,60M (806/1-03 Cross Side electrical building)
- [I.19] PNM34364026, Technická správa (Radiačná kontrola v HVB)
- [I.20] PNM34361043 - Kap. 06.04.04 Systémy na odvod, odstraňovanie a riadenie koncentrácie rádioaktívnych látok
- [I.21] PNM34513002 System Specification, Control room layout (overall), AREVA NP GmbH, SIEMENS AG
- [I.22] PNM34360557, PRIEMYSELNÁ TELEVÍZIA 3. BLOKU, č. súboru (výkresu) PNM3436055700

- [I.23] Kapitola 05.03 Kategorizácia vybraných zariadení do bezpečnostných tried, PNM34361021
- [I.24] Vymedzenie veľkosti oblasti ohrozenia jadrovým zariadením, PNM34371905
- [I.25] EMO, 0-PLN/0001 Vnútorný havarijný plán, Účinnosť od: 13.01.2016 (schválený ÚJD SR - ROZHODNUTIE č. 795/2015, 17.12.2015)
- [I.26] SE/ENEL & DOSMO: Habitability of MO34 Main Control Room in case of Severe Accident, Safety Board Meeting XIII, Vienna, August 3, 2007
- [I.27] Kapitola 11.03 Projektové charakteristiky radiačnej ochrany, PNM34373966
- [I.28] PNM34361147, Interné nebezpečenstvá
- [I.29] PNM34604474, 3.a 4. blok JE Mochovce - Hardvérové opatrenia na riešenie záťažových skúšok, Mobilný dieselgenerátor pre podmienky SBO (H12, H29) - koncepčný návrh
- [I.30] PNM34361115, PpBS kap. 7.2.1.12 Analýza radiačných následkov obálkových projektových havárií
- [I.31] PNM34361116, PpBS kap. 7.2.1.13 Úniky rádioaktivity zo systémov alebo komponentov
- [I.32] PNM34366744, DPS3.12.01 Skrine koncentrátorov - tabuľka meraní
- [I.33] METODICKÝ NÁVOD - Monitorovanie pri havarijných situáciách, EMO/MNA-172.06, Vydanie č. 1, Účinnosť od: 27.2.2014
- [I.34] PNM34067435 BDA0048 – Základní projektová koncepce pro implementaci opatření ze Stress testů
- [I.35] PNM34068120 BDA0048 - Návrhové hodnoty pro vnější přírodní rizika
- [I.36] PNM34161045 Unit 3 MCR breathable air distributing circuit design
- [I.37] PNM34128828 TECHNICKÁ SPRÁVA PRE DCA_N001_00
- [I.38] PNM34115211, ZOZNAM I/O 3. BLOK A SPOL. PRIESTORY
- [I.39] PNM34115310, Výkresy typickej inštalácie komponentov
- [I.40] Kukumberg M.: Premiestnenie ústredne EPS Esser č.01 pre objekt 852/4-01 - LRKO z recepcie hotela Atóm do objektu 852/4-01 - LRKO. Realizačný projekt, E1.13-D-T01 Technická správa, EMO 4500095191, 30.04.2012
- [I.41] SO 780/1-01, POŽIARNOBEZPEČNOSTNÁ CHARAKTERISTIKA UŽÍVANEJ STAVBY, TECHNICKÁ SPRÁVA, Ev. č. VP/27345/2, APPOLOPROJEKT, s.r.o., Bratislava, 30.6.2012
- [I.42] PNM34361612 Príloha PpBS - ODOZVA JE NA NÁSLEDKY ŤAŽKÝCH HAVÁRIÍ
- [I.43] PNM34632047 DPS 3.25.01, 3.25.02 Technical Report, Part A01, 21.12.2015
- [I.44] PNM34632047 DPS 3.25.01, 3.25.02 Technical Report, Part A02, 21.12.2015
- [I.45] PNM34480320 MCR habitability in BDBAs conditions

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

- [II.1] BNS I.1.2/2008 Rozsah a obsah bezpečnostnej správy, ÚJD SR, Bratislava, 11/2008
- [II.2] Format and Content of the Safety Analysis Report for Nuclear Power Plants, IAEA Safety Standards Series No. GS-G-4.1, Vienna, 5/2004
- [II.3] Regulatory Guide 1.196, Control Room Habitability at Light-Water Nuclear Power Reactors, U.S. Nuclear Regulatory Commission, May 2003
- [II.4] NUREG-0696, Functional Criteria for Emergency Response Facilities, U.S. Nuclear Regulatory Commission, 1981
- [II.5] Vyhláška ÚJD SR č. 430/2011 zo 16. Novembra 2011 o požiadavkách na jadrovú bezpečnosť
- [II.6] Regulatory Guide 1.52, Design, Inspection, and Testing Criteria for Air Filtration and Adsorption Units of Post-Accident Engineered-Safety-Feature Atmosphere Cleanup Systems in Light-Water-Cooled Nuclear Power Plants, US NRC, Revision 3, June 2001
- [II.7] Safety Series No. 98, IAEA Safety Guides, On-Site Habitability in the Event of an Accident at a Nuclear Facility, IAEA, Vienna, 1989
- [II.8] Regulatory Guide 1.194, Atmospheric relative concentrations for control room radiological habitability assessments at Nuclear Power Plants. U.S. Nuclear Regulatory Commission, June 2003
- [II.9] Regulatory Guide 1.197, Demonstrating Control Room Envelope Integrity at Nuclear Power Reactors, Nuclear Regulatory Commission, May 2003
- [II.10] MicroShield Version 9, User's manual, Grove Engineering, Rockville, Maryland 20852, 2011
- [II.11] Zákon č. 87/2018 Z.z. o radiačnej ochrane a o zmene a doplnení niektorých zákonov
- [II.12] MELCOR Computer Code Manuals, Vol. 3 Demonstration Problems, NUREG/CR-6119, Vol.3 Rev. 0
- [II.13] Vyhláška ÚJD SR č. 431/2011 Z. z. zo 16. Novembra 2011 o systéme manažérstva kvality
- [II.14] Vyhláška Ministerstva vnútra (MV) SR č. 532/2006 Z. z. o podrobnostiach na zabezpečenie stavebnotechnických požiadaviek a technických podmienok zariadení civilnej ochrany v znení vyhlášky MV SR č. 444/2011 Z.z.
- [II.15] Vyhláška ÚJD SR č. 35/2012, ktorou sa mení a dopĺňa vyhláška Úradu jadrového dozoru SR č. 55/2006 Z. z. o podrobnostiach v havarijnom plánovaní pre prípad nehody alebo havárie
- [II.16] Zákon Národnej Rady SR č. 355/2007 Z.z. o ochrane, podpore a rozvoji verejného zdravia a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov
- [II.17] Vyhláška MZ SR č. 545/2007 Z.z. ktorou sa ustanovujú podrobnosti o požiadavkách na zabezpečenie radiačnej ochrany pri činnostiach vedúcich k ožiareniu a činnostiach dôležitých z hľadiska radiačnej ochrany
- [II.18] Vyhláška ÚJD SR č. 50/2006 z 12. januára 2006, 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.19] Vyhláška ÚJD SR č. 56/2006, ktorou sa ustanovujú podrobnosti o požiadavkách na dokumentáciu systému kvality držiteľa povolenia, ako aj podrobnosti o požiadavkách na kvalitu vybraných zariadení a podrobnosti o rozsahu ich schvaľovania
- [II.20] Nariadenie vlády č. 391/2006 Z. z. Slovenskej republiky z 24. mája 2006 o minimálnych bezpečnostných a zdravotných požiadavkách na pracovisko
- [II.21] Zákon NR SR č. 541/2004 Z. z. o mierovom využívaní jadrovej energie (Atómový zákon) v znení neskorších predpisov
- [II.22] Vyhláška ÚJD SR č. 58/2006 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o rozsahu, obsahu a spôsobe vyhotovenia dokumentácie jadrových zariadení potrebnej k jednotlivým rozhodnutiam v znení vyhlášky č. 31/2012 Z.z.
- [II.23] BNS I.1.2/2014 Rozsah a obsah bezpečnostnej správy, ÚJD SR, Bratislava, 01/2014
- [II.24] Rozhodnutie ÚJD SR č. 267/2008 Pripomienky k rozsahu a obsahu PBS pre MO34
- [II.25] Rozhodnutie ÚJD č. 63/2015: Schválenie kategorizácie vybraných zariadení do bezpečnostných tried podľa dokumentov PNM34361188 a PNM34361189

III Zdrojové dokumenty, ktoré sú spravidla vytvorené VUJE, a.s.

- [III.1] Kubík I., Ďúran J. a kol.: Popis simulátora radiačnej situácie pre vybrané priestory a areály SE-EBO a SE-EMO. Výskumná správa VUJE č. V01-34889, 2005
- [III.2] Kusovská Z., Ďúran J. a kol.: RTARC - Popis modelu šírenia rádioaktívnych látok v atmosfére a metodika výpočtu dávok pri havarijnom úniku rádioaktívnych látok z jadrových zariadení. Výskumná správa VUJE V01-33853/2006, Trnava, 2006
- [III.3] Chrapčiak V. a kol.: Inventár paliva Gd-2 s obohatením 4,87% pre stacionárnu kampaň reaktora VVER-440 s nominálnym výkonom 1375 MW (EMO34). Technická správa VUJE, a.s., Ev. č. V01-TS-0250/2011.12, 23.6.2011
- [III.4] Bujan A., Kubík I., Tkáč A.: Report for Safety Board on "CONTROL ROOM HABITABILITY DURING THE SEVERE ACCIDENT CONDITIONS" (Updated analysis report), VUJE, a.s., September 2007
- [III.5] Kubík I., Ďúran J.: Výpočet tienení a dávok pre stavbu Centra havarijnej odozvy v lokalite JE V2, Správa VUJE, a.s. Ev. č. V01-36047/2008, 16.12.2008

ZOZNAM TABULIEK

Tabuľka č. 6.4.3-1 Zoznam meraní radiačnej kontroly v BD a ND	20
Tabuľka č. 6.4.3-2 Zoznam miestností s miernym pretlakom od dodávaného filtrovaného vzduchu	21
Tabuľka č. 6.4.3-3 Elektrické napájanie VZT systémov BD/ND zo systému zaisteného napájania	23
Tabuľka č. 6.4.3-4 Zoznam a lokalizácia vnútorných klimatizačných jednotiek v budove LRKO a TDS	40