

Technická správa

Predprevádzková bezpečnostná správa

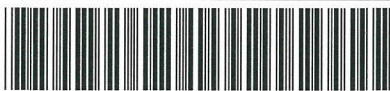
Kapitola 06.07.02.04 Špeciálna kanalizácia

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

SE Rev		Date / Dátum	LC	IS	Supervision Outcome / Stav schválenia	Supervised by / Overil		Checked by / Kontroloval	Approved by / Schválil		
 SLOVENSKÉ ELEKTRÁRNE					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		
					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.						
EPS No / Číslo EPS: PNM34365000			Revisoin index / Index revízie: 14			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: PNM34361080				A4	6.01	RS	Z	8	
 * P N M 3 4 3 6 1 0 8 0 1 4 *						Sheet / List	Of / z		Plant System / Systém elektrárne	Component / Komponent	
						1	17				

SE Contract No. / Číslo zmluvy SE: 4600003952				VUJE Contract No. / číslo zmluvy VUJE: 1719/00/09			
Part name / Označenie časti: PNM3436108014_S_C00_V				Issued on / Vydané dňa: 03.07.2019			
Kód citlivosti ¹⁾ / Sensitivity code ¹⁾	3	Name / Meno	Organization / Organizácia	Dept. / Útvar	Date / Dátum	Signature / Podpis	
Author / Vypracoval:			VUJE, a.s.	0520	03.07.2019		
Co-author / Spolupracoval:							
Checked by / Kontroloval:			VUJE, a.s.	0520	03.07.2019		
Verified by / Overil:			VUJE, a.s.	0720	03.07.2019		
Approved by / Schválil:			VUJE, a.s.	1703	03.07.2019		

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

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

Revision record / Záznam o revízii

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

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 06.07.02.04 Špeciálna kanalizácia	• PNM3436108014_S_C00_V	• 14
2.	• Kapitola 06.07.02.04 Špeciálna kanalizácia	• PNM3436108014_S_C01_V	• 14
3.	.	.	.
4.	.	.	.
5.	.	.	.
6.	.	.	.
7.	.	.	.
8.	.	.	.
9.	.	.	.
10.	.	.	.
11.	.	.	.

OBSAH

ZOZNAM POUŽITÝCH SKRATIEK A OZNAČENÍ.....	5
6.7.2.4 ŠPECIÁLNA KANALIZÁCIA.....	6
6.7.2.4.1 Popis systému	6
6.7.2.4.1.1 Účel systému	6
6.7.2.4.2 Popis projektu.....	6
6.7.2.4.2.1 Špeciálna kanalizácia budovy reaktorov	7
6.7.2.4.2.2 Špeciálna kanalizácia budovy aktívnych pomocných prevádzok	9
6.7.2.4.2.3 Bezpečnostné funkcie špeciálnej kanalizácie	10
6.7.2.4.2.4 Kategorizácia zariadení špeciálnej kanalizácie do bezpečnostnej triedy a seizmickej kategórie.....	10
6.7.2.4.2.5 Väzby na iné systémy	11
6.7.2.4.2.6 Elektrické napájanie	11
6.7.2.4.2.7 Systém kontroly a riadenia a ručné ovládanie armatúr	11
6.7.2.4.2.8 Zásahy obsluhy	12
6.7.2.4.2.9 Prevádzkové režimy	12
6.7.2.4.2.10 Podporné technické informácie	12
6.7.2.4.3 Technické zdôvodnenie.....	13
6.7.2.4.3.1 Technické požiadavky na systém	13
6.7.2.4.3.2 Spoľahlivosť systému	14
6.7.2.4.4 Bezpečnostné hodnotenie	14
LITERATÚRA	17
ZOZNAM PRÍLOH	17

ZOZNAM POUŽITÝCH SKRATIEK A OZNAČENÍ

APK	- aktívny potrubný kanál
BDA	- doplnenie projektovej dokumentácie
BO	- bežná oprava
BD	- bloková dozorňa
BaPP	- budova aktívnych pomocných prevádzok
BT	- bezpečnostná trieda
DCA	- zhodnotenie zmien projektovej dokumentácie
DPS	- dielčí prevádzkový súbor
Dôl-T	- označenie dôležitosti zariadenia z hľadiska elektrického napájania
GO	- generálna oprava
HVB	- hlavný výrobný blok
HZ	- hermetická zóna
IVR	- záchyt roztaveného kória v nádobe reaktora
KDB	- čistiaca stanica odpadových vôd
MAAE	- medzinárodná agentúra pre atómovú energiu
MO34	- jadrová elektráreň Mochovce, 3. a 4. Blok
ND	- núdzová dozorňa
PpBS	- predprevádzková bezpečnostná správa
RK	- radiačná kontrola
SD	- spoločná dozorňa
SKR	- systém kontroly a riadenia
SO	- stavebný objekt
SK	- seizmická kategória
SZN	- systém zaisteného napájania
VP	- vykonávací projekt
ÚJD SR	- úrad jadrového dozoru Slovenskej republiky
ZoD	- zmluva o dielo
Z. z.	- zbierka zákonov

6.7.2.4 ŠPECIÁLNA KANALIZÁCIA

Kapitola PpBS 6.7.2.4 je vypracovaná v súlade s bezpečnostným návodom ÚJD SR BNS I.1.2/2008 [II.1], pričom bolo prihladené k novému platnému návodu BNS I.1.2/2014 [II.9] (v primeranom rozsahu).

6.7.2.4.1 Popis systému

Systém špeciálnej kanalizácie je určený na odvod a zber odpadových vôd a skladá sa z niekoľkých častí:

- Systém špeciálnej kanalizácie budovy reaktorov:
 - podmiennečne čistá
 - podmiennečne nečistá
 - hermetická zóna - dostupné časti HZ
 - hermetická zóna - nedostupné časti HZ
- Systém špeciálnej kanalizácie budovy pomocných prevádzok:
 - podmiennečne nečistá
 - podmiennečne čistá
 - Systém špeciálnej kanalizácie ventilačného komína
 - podmiennečne nečistá

Podľa účelu a funkcie každej časti systému sú preto rozličné požiadavky na rôzne časti systému a ich technické riešenia.

Poznámka: „Podmiennečne čistá“ a „podmiennečne nečistá“ odpadová voda znamená možný výskyt rádioaktívnych médií v kanalizácii a v odpadových vodách.

Táto kapitola popisuje médiá zberu odpadu. Ich znovu spracovanie je popísané v iných kapitolách PpBS, predovšetkým v kap. 6.11 - „Nakladanie s rádioaktívnym odpadom“.

6.7.2.4.1.1 Účel systému

Systém špeciálnej kanalizácie je určený na odvod, zber a zhromažďovanie odpadových vôd z miestností budovy reaktorov, BaPP a ventilačného komína.

6.7.2.4.2 Popis projektu

Systém špeciálnej kanalizácie spĺňa ďalšie hlavné bezpečnostné funkcie v súlade s Vyhláškou ÚJD SR č. 50/2006 Z.z. [II.7], a rovnako aj v súlade s novou Vyhláškou ÚJD SR č. 430/2011 Z.z. [II.4]:

- III j: obmedziť vypúšťanie alebo uvoľňovanie tuhých, kvapalných alebo plyných rádioaktívnych látok a ionizačného žiarenia počas normálnej prevádzky a abnormálnej prevádzky - pasívnym zberom rádioaktívneho odpadu (III n podľa Vyhlášky ÚJD SR č. 430/2011 Z.z.)
- kombinácia II d, II c: udržať dostatočné množstvo chladiva na chladenie aktívnej zóny reaktora počas havarijných podmienok, pri ktorých nedošlo k porušeniu chladiaceho okruhu reaktora a po uplynutí týchto podmienok a zabezpečiť odvod tepla pri porušení chladiaceho okruhu reaktora (LOCA)

- II g: obmedziť úniky rádioaktívnych látok z ožiareného paliva z hermetickej zóny počas a po uplynutí havarijných podmienok.

Funkcia III j (III n) je plne pasívna (neredundantný pasívny zber vody), funkcia II je aktívna (redundantné rýchločinné armatúry).

Hlavný projekt a funkčné požiadavky na systém špeciálnej kanalizácie sú:

- Schopnosť zabezpečiť bezpečnostné funkcie (vyššie uvedené)
- Tesnosť
- Dostatočná kapacita - rozmery, trasa a sklon potrubí (pozitívna skúsenosť so zmienkou na VVER-440 MW bloky)
- Testovateľnosť aktívnych komponentov
- Udržovateľnosť - potrubie musí umožniť čistenie
- Dlhá životnosť častí, ktoré sa nedajú nahradiť (zabetónované potrubia musia byť náležite odolné voči korózii)

6.7.2.4.2.1 Špeciálna kanalizácia budovy reaktorov

Úlohou špeciálnej kanalizácie kontrolovanej zóny je zhromažďovanie odpadových vôd neorganizovaných únikov, drenáží zariadení a trás, vody z dekontaminácie zariadení a miestností, odberu vzoriek a médií uniknutých do miestností v prípade porušenia tesnosti trás a zariadení, upchávkových vôd čerpadiel, vody z kontroly tesnosti oblicoviek bazénu vyhoreného paliva a šachty transportného kontajneru.

Podlaha každej miestnosti, v ktorej je možný vznik niektorej z vyššie uvedených vôd je spádovaná do podlahovej vpuste špeciálnej kanalizácie. Na podlahové vpuste špeciálnej kanalizácie nadväzuje potrubná sieť vodorovných a zvislých potrubí uložená so spádom do stavebných konštrukcií prípadne zavesená na zabudované prvky stavebnej konštrukcie.

Odvod kvapaliny z podlahovej vpuste je podľa potreby upravený na priamy zo dna, alebo bočný a podľa predpokladaného množstva odvádzaných vôd je volený priemer odvodného potrubia podlahovej vpuste. Ako odvodné potrubie je použitá rúrka DN 100, čiastočne DN 80 alebo menšia podľa potencionálneho množstva odpadovej vody.

Pre umožnenie čistenia potrubných trás špeciálnej kanalizácie sú v zvislých aj ležatých častiach potrubia umiestnené čistiace potrubné kusy.

K zabráneniu prieniku vzdušín medzi jednotlivými miestnosťami prepojenými podlahovými vpustami špeciálnej kanalizácie je podlahová vpusť vybavená hydrouzáverom.

Je dodržaná zásada oddelenia zberných kolektorov špeciálnych kanalizácií neobsluhovaných či čiastočne obsluhovaných miestností, miestností s obsluhou a špeciálnej kanalizácie hermetického priestoru. Z tohoto hľadiska je špeciálna kanalizácia rozdelená nasledovne:

- I. Odvodnenie miestností patriacich do hermetickej časti
 - špeciálna kanalizácia HZ s periodickou obsluhou (dostupné miestnosti)
 - špeciálna kanalizácia HZ bez obsluhy (nedostupné miestnosti)
- II. Odvodnenie miestností nepatriacich do hermetickej časti

- podmiennečne nečistá špeciálna kanalizácia
- podmiennečne čistá špeciálna kanalizácia

Podlahové vpuste špeciálnej kanalizácie sú podľa svojho použitia v miestnostiach vybavené uzatváracou armatúrou s diaľkovým ovládaním pre neobsluhované alebo čiastočne obsluhované priestory - armatúry sú manuálne diaľkovo ovládané z dostupných (obsluhovaných) miestností, ručnou uzatváracou armatúrou s lokálnym ovládaním na armatúre alebo mriežkou v obsluhovaných priestoroch.

Nerezové potrubné trasy systému špeciálnej kanalizácie sú vedené so sklonom v rozmedzí 0,005 až 0,01. (Pomer poklesu potrubnej trasy na 1 m dĺžky trasy).

Prevádzková teplota vody odtekajúcej špeciálnou kanalizáciou je až do 60°C, maximálna teplota do 120°C.

Odpadové vody špeciálnej kanalizácie sú zavedené do zbernej nádrže odpadových vôd, umiestenej v najnižšom mieste budovy reaktorov, aby bola zaručená pasívna možnosť samospádu vôd v systéme. Nádrž je konštrukčne upravená tak, aby bolo možné oddelene zbierať podmiennečne aktívne vody z „čistých“ priestorov HVB a BaPP. Veľkosť zbernej nádrže je volená s ohľadom na možnosť predpokladaného jednorazového nátoky vôd špeciálnej kanalizácie do nádrže a výkon čerpadla odvádzajúceho vody z nádrže. Odvodňovacie podlahové vpuste v miestnostiach najnižšieho podlažia sú vyčerpávané pomocou ejektoru do zbernej nádrže odpadových vôd. Viď popis v kapitole PpBS 6.11.

Špeciálna kanalizácia hermetickej zóny

Špeciálna kanalizácia hermetickej zóny je rozdelená na odpady z miestností s periodickou obsluhou (dostupných), na odpady z miestností bez obsluhy (nedostupných). Systémy sú zvedené do miestnosti na najnižšom podlaží, kde je odovzdávacie miesto medzi stavebnou a technologickou dodávkou na okraji hermetickej zóny. Na okraji hermetickej zóny je nainštalovaná dvojica rýchločinných armatúr, elektricky zásobovaných z rôznych elektrických zdrojov (EEPS) a ručná armatúra.

Na trase špeciálnej kanalizácie z priestorov bez obsluhy sú vo vnútri hermetickej zóny inštalované za sebou tri vlnovcové ventily s elektropohonom. Tieto ventily sa v prípade havárie uzavrujú, aby sa predišlo úniku chladiacej kvapaliny potrubím špeciálnej kanalizácie a aby sa táto voda udržala na odstránenie zvyškového tepla. Pre zabezpečenie kritéria ojedinelej poruchy je každý ventil napájaný z iného zdroja elektrického napájania EEPS. Vlnovcové ventily sú ovládané (skúšané) operátorom z blokovej dozorne.

Vo VP na základe DCA 0051 na riadenie ťažkých havárií a zaplavenie šachty reaktora pre záchyt roztavennej aktívnej zóny v nádobe v TNR (IVR) bola pridaná zátku do podlahovej vpuste).

Systém špeciálnej kanalizácie - podmiennečne nečistá

Vody špeciálnej kanalizácie zavedené priamo do podlahových vpustí špeciálnej kanalizácie alebo do podlahových vpustí na podlahe miestností sú z nich potrubnými zvodmi zvedené samospádom do najnižšej úrovne budovy reaktorov, kde sa napoja na technologické potrubie vedené v kolektore do zbernej nádrže odpadových vôd.

Systém špeciálnej kanalizácie - podmiennečne čistá

V systéme špeciálnej kanalizácie boli vybrané potrubné vetvy prepojujúce priestory, v ktorých je pravdepodobnosť úniku aktívnych médií do špeciálnej kanalizácie minimálna. Odpadové vody z týchto potrubných vetiev sú zvedené samospádom do najnižšieho miesta budovy reaktorov, kde sa napájajú na technologické potrubie vedené v kolektore do zbernej nádrže odpadových vôd.

Podmienečne čisté/nečisté vody sú oddelene zachytávané v zbernej nádrži odpadových vôd. Nádrž je rozdelená do dvoch častí.

Podrobný popis systému zberu aktívnych vôd je uvedený v kapitole PpBS 6.11 „Nakladanie s rádioaktívnymi odpadmi“.

6.7.2.4.2.2 Špeciálna kanalizácia budovy aktívnych pomocných prevádzok

Úlohou špeciálnej kanalizácie kontrolovanej zóny je zhromažďovanie odpadových vôd (t.j. neorganizovaných únikov, drenáží zariadení a trás, vody z dekontaminácie zariadení a miestností, odberu vzoriek a médií uniknutých do miestností v prípade porušenia tesnosti trás a zariadení a upchávkových vôd čerpadieľ). Do špeciálnej kanalizácie sú ďalej vypúšťané odpadové vody z laboratórií a na základe radiačnej kontroly drenáž trasy vypúšťania kontrolných nádrží.

Podľa vôd natekajúcich do špeciálnej kanalizácie sa z hľadiska kontaminácie v závislosti na mieste ich pôvodu je možné rozdeliť špeciálnu kanalizáciu na podmienečne čistú z obsluhovaných miestností a na špeciálnu kanalizáciu podmienečne nečistú z čiastočne obsluhovaných a neobsluhovaných miestností. Podlaha každej miestnosti, v ktorej možno predpokladať vznik niektorej z vyššie uvedených vôd je spádovaná k podlahovej vpusti špeciálnej kanalizácie, do ktorej sú zvedené vody špeciálnej kanalizácie. Odvod kvapaliny z podlahovej vpuste môže byť podľa potreby upravený na priamy zo dna alebo na bočný odvod. Podľa predpokladaných množstiev odvádzaných vôd je volený priemer odpadových potrubí od podlahových vpustí jednotlivých miestností. Do 5 m³/hod je použité potrubie priemeru DN 50 a nad 5 m³/h potrubie priemeru DN 100.

K zabráneniu prieniku vzdušnín medzi jednotlivými miestnosťami prepojenými podlahovými vpustami špeciálnej kanalizácie je podlahová vpusť vybavená hydrouzáverom a uzatváracím ventilom s ručným ovládaním buď priamo na podlahovej vpusti alebo diaľkovým ručným ovládaním z chodby.

Pre umožnenie čistenia potrubných trás špeciálnej kanalizácie sú v zvislých aj ležatých častiach potrubia umiestnené čistiace potrubné kusy. V prípade údržby a čistenia (čistenie demontovaného kusu) nemôže časť vykonávať svoju bezpečnostnú funkciu zbierania médií (riziko priesaku). Po opätovnom namontovaní čistiacej časti sa bezpečnostné funkcie obnovia.

Systém vertikálnych zberných trás vôd špeciálnej kanalizácie od podlahových vpustí je zavedený do horizontálnych zberných kolektorov na najnižšom podlaží objektu. Je dodržovaná zásada oddelenia zberných kolektorov špeciálnych kanalizácií podmienečne čistých a podmienečne nečistých. Horizontálne nerezové potrubné trasy systému špeciálnej kanalizácie sú vedené so sklonom 0,005-0,01 (pomer poklesu potrubnej trasy na 1 m dĺžky trasy).

Systém špeciálnej kanalizácie podmienečne nečistej - aktívne odpadové vody

Vody špeciálnej kanalizácie zavedené priamo do podlahových vpustí špeciálnej kanalizácie alebo do podlahových vpustí natečených z podlahy miestností sú z miestností potrubnými trasami zvedené samospádom, kde sa napoja na technologické potrubie (horizontálny zberný kolektor) DN 200, vedený spojovacím kanálom do zbernej nádrže odpadových vôd v budove reaktorov.

Systém špeciálnej kanalizácie podmienečne čistej - podmienečne aktívne odpadové vody

V systéme špeciálnej kanalizácie boli vybrané trasy prepojujúce priestory, v ktorých je pravdepodobnosť úniku aktívnych médií do špeciálnej kanalizácie minimálna. Odpadové vody z týchto trás sú zvedené samospádom, kde sa napoja na technologické potrubie (horizontálny zberný kolektor) DN 150, vedený spojovacím kanálom do zbernej nádrže odpadových vôd v budove reaktorov.

Zberná nádrž odpadových vôd v budove reaktorov je blokovo príslušná a oddelene zhromažďuje podmienne čistú i nečistú vodu špeciálnej kanalizácie pred ich následným čistením.

Špeciálna kanalizácia ventilačného komína

Špeciálna kanalizácia obsahuje stupačku, na ktorú nadväzuje podlahová vpusť. Stupačka prechádza vodorovne pod podlahou $\pm 0,000$ v betóne smerom ku kanálu, kde je krátkou prípojkou prepojená s technologickým potrubím pokračujúcim kanálom. Podlahová vpusť DN 80 je konštruovaná s mriežkou, vpusť na nižšom podlaží bude opatrená ručným ventilom. Na trase je na stupačke ručný vlnovcový ventil.

6.7.2.4.2.3 Bezpečnostné funkcie špeciálnej kanalizácie

Systém špeciálnej kanalizácie s rádioaktívnym odpadom je klasifikovaný ako systém týkajúci sa bezpečnosti.

V súlade s vyhláškou ÚJD SR č. 50/2006 Z.z. [II.7] a dokumentom „Zoznam vybraných zariadení pre 3. blok MO34 a spoločné zariadenia 3. a 4. bloku - textová časť“ schváleného rozhodnutím ÚJD SR č. 63/2015 [II.10], a taktiež kapitolou 5.3 tejto PpBS je časť špeciálnej kanalizácie zaradená do BT III.

Systém špeciálnej kanalizácie plní bezpečnostnú funkciu v súlade s Vyhláškou ÚJD SR č. 50/2006 Z.z.[II.7], ktorou je:

III j: obmedzenie výpustov alebo únikov tuhých, kvapalných alebo plyných rádioaktívnych látok a ionizujúceho žiarenia pod ustanovené limity pri normálnej prevádzke a abnormálnej prevádzke.

Vyhláška ÚJD SR č. 430/2011 Z.z. [II.4] v porovnaní s vyhláškou ÚJD SR č. 50/2006 Z.z. [II.7] v Prílohe č.1 upravuje písmeno a znenie kritériá pre kategorizáciu VZ:

III n: obmedzenie výpustí alebo únikov tuhých, kvapalných alebo plyných rádioaktívnych látok a ionizujúceho žiarenia pri normálnej prevádzke a abnormálnej prevádzke“.

Iba tri špecifické časti systému špeciálnej kanalizácie spĺňajú bezpečnostné funkcie v bezpečnostnej triede II:

- Rýchločinné armatúry na okraji hermetickej zóny a ručný ventil spĺňajú v súlade s Vyhláškou ÚJD SR č. 50/2006 Z.z.[II.7] (rovnako spĺňajú v súlade s Vyhláškou ÚJD SR č. 430/2011 Z.z. [II.4]), bezpečnostnú funkciu II g, určenú na zabránenie únikov rádioaktívnych látok z ožiareného paliva mimo hermetickú zónu počas a po uplynutí havarijných podmienok.
- Těčkové prípojky spĺňajú v súlade s Vyhláškou ÚJD SR č. 50/2006 Z.z.[II.7] (rovnako spĺňajú v súlade s Vyhláškou ÚJD SR č. 430/2011 Z.z. [II.4]), bezpečnostnú funkciu ako kombinácia II d, II c, udržiavajúc dostatočné množstvo chladiva na chladenie aktívnej zóny reaktora počas havarijných podmienok, keď zlyhal chladiaci okruh reaktora. Množstvo chladiva vo vnútri kontajmentu je potrebné na dostatočný odvod tepla z aktívnej zóny reaktora.
- Vstup a miešač vpuste v reaktorovej šachte pre účely stratégie IVR v prípade ťažkej havárie.

6.7.2.4.2.4 Kategorizácia zariadení špeciálnej kanalizácie do bezpečnostnej triedy a seizmickej kategórie

Bezpečnostné triedy BT:

Zariadenia špeciálnej kanalizácie sú navrhnuté, skonštruované, dodané a inštalované v zmysle vyhlášky ÚJD SR č. 50/2006 Z.z. [II.7] a v súlade s dokumentom „Zoznam vybraných zariadení pre 3. blok MO34 a spoločné zariadenia 3. a 4. bloku - textová časť“ I a príslušnými Plánmi kvality vybraných zariadení pre dané

zariadenia systému špeciálnej kanalizácie, vydanými na základe zákona č. 541/2004 Z.z. [II.3], resp. v dobe odovzdania platnej vyhlášky ÚJD SR č. 56/2006 Z.z. [II.8].

Po uplynutí platnosti prechodného ustanovenia uvedenom vo vyhláške ÚJD SR č. 430/2011 Z.z. (viď [II.4], §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 Z.z. [II.4]).

Špeciálna kanalizácia patrí medzi vybrané zariadenia podľa Vyhl. ÚJD SR č. 50/2006 Z.z. [II.7] (rovnako aj podľa Vyhlášky č. 430/2011 Z.z. [II.4]), BT II a BT III. V bezpečnostnej triede BT II sa nachádzajú iba tri špecifické časti popísané vyššie, zvyšok systému špeciálnej kanalizácie, okrem potrubí podmiennečne čistej je kategorizovaný do bezpečnostnej triedy BT III. Pre systém podmiennečne čistej špeciálnej kanalizácie sú do triedy BT III kategorizované len vpuste s armatúrami.

Seizmická kategória:

- Systém špeciálnej kanalizácie blokovej dozorne :
 - podmiennečne čistá a podmiennečne nečistá SK 2b
 - hermetická zóna – dostupné časti HZ a hermetická zóna – nedostupné časti HZ SK 1b, rýchločinné armatúry SK 1a, miešač SK 1b.
- Systém špeciálnej kanalizácie pomocnej prevádzky:
 - podmiennečne nečistá, podmiennečne čistá – SK 2b
- Systém špeciálnej kanalizácie ventilačného kanála:
 - podmiennečne nečistá – SK 2b

Na základe vyhlášky ÚJD SR č. 430/2011 Z.z. [II.4], §3, resp. Príloha č.1 a Príloha č.3, časť B pre vybrané zariadenia špeciálnej kanalizácie nie sú žiadne dodatočné požiadavky v porovnaní s vyhláškou ÚJD SR č. 50/2006 Z.z. [II.7].

Z uvedeného a s odvolaním na obsah a konštatovania kap. 6.7.2.4.2.3 vyššie vyplýva, že **zariadenia špeciálnej kanalizácie požiadavky platnej vyhlášky ÚJD SR č. 430/2011 Z.z. [II.4] (t.j. po uplynutí prechodného ustanovenia, viď §7 „Prechodné ustanovenie“ platné do 31.12.2014), spĺňajú**

6.7.2.4.2.5 Väzby na iné systémy

Systém špeciálnej kanalizácie je priamo napojený do čistiacej stanice rádioaktívnych médií, najmä do čistiacej stanice odpadových vôd.

6.7.2.4.2.6 Elektrické napájanie

Systémy elektrického napájania sú popísané v PpBS, kapitola 6.6

Na trase špeciálnej kanalizácie z priestorov bez obsluhy sú inštalované za sebou tri vlnovcové ventily s elektropohonom.

Každý z vlnovcových ventilov je napájaný z prislúchajúceho EEPS (viď kapitolu 6.6).

Rýchločinné armatúry na okraji hermetickej zóny sú elektricky napájané z rozličných EEPS kategórie I.

6.7.2.4.2.7 Systém kontroly a riadenia a ručné ovládanie armatúr

Rýchlo uzatváracie armatúry na trase špeciálnej kanalizácie z hermetickej zóny

Poloha: otvorené – zatvorené. Normálne otvorené.

Ovládanie: automatické a ručné diaľkové z blokovej dozorne (BD) a núdzovej dozorne (ND)

- “

Vlnovcové ventily s elektropohonom

Poloha: otvorené – zatvorené. Normálne otvorené.

Ovládanie: automatické a ručné diaľkové z blokovej dozorne (BD) a núdzovej dozorne (ND)

- “

Ručné armatúry sú v prípade dostupnosti ovládané miestne, alebo diaľkovo ručne v prípade nedostupnosti miestnosti.

6.7.2.4.2.8 Zásahy obsluhy

Na potrubí sú navrhnuté priehľadítka a čistiace kusy, ktorých zaslepovacie príruby sú vyvedené do priestoru chodieb obsluhy. Týmto zariadeniami je možné vykonávať revízie a v prípade potreby čistenie trás.

Údržba špeciálnej kanalizácie pozostáva:

- Čistenie mriežok a sietí od hrubých nečistôt prevádzkovým a údržbárskym personálom.
- Čistenie potrubí vysokotlakovým čistiacim zariadením, preplachom a dekontamináciou.
- Kontrola pomocou bowdenovej čistiacej súpravy cez čistiace otvory.
- Kontrola a doplnenie hladiny vody v hydrouzáveroch podlahových vpustí (v hydrosifónoch).

Vykonávanie profylaktických prehliadok, revízií, BO, GO na el. zariadeniach, el. motoroch a SKR. Revízie sa vykonávajú v zmysle prevádzkových predpisov a Programu prevádzkových kontrol..

6.7.2.4.2.9 Prevádzkové režimy

Špeciálna kanalizácia

Systémy špeciálnej kanalizácie hlavného výrobného bloku a špeciálnej kanalizácie budovy pomocných prevádzok je systém pasívneho zbierania a sú prispôbené pre nepretržitú prevádzku vo všetkých režimoch prevádzky reaktora.

6.7.2.4.2.10 Podporné technické informácie

Funkčná životnosť zariadení špeciálnej kanalizácie je 40 rokov.

Viditeľné trasy a zariadenia špeciálnej kanalizácie budú označené štítkami a farebne podľa projektu farebného značenia JE MO34.

Potrubie

Všetky pôvodné potrubné systémy špeciálnej kanalizácie (cca 95 %) sú realizované zo štandardného nerezového materiálu 08CH18N10T.

Pre časti dobudované v rámci dostavby MO 34 je použitý materiál STN 17 248.4.

Podlahové vpuste špeciálnej kanalizácie

Podlahové vpuste špeciálnej kanalizácie sú realizované z nerezového plechu, materiál 17 247.4

Podlahové vpuste sú realizované ako:

- Podlahová vpusť s mriežkou (obsahuje vyberateľné jadro - hydrouzáver)
- Podlahová vpusť s ventilom s miestnym ručným ovládaním
- Podlahová vpusť s ventilom s diaľkovým ručným ovládaním

Podlahové vpuste sú realizované s pripojením odtoku z dna, alebo z boku podlahovej vpuste.

Armatúry

Ručné ventily a ventily s elektropohonom sú z nerezového materiálu triedy 17.

Všetky materiály a armatúry sú vyrobené z materiálov, ktoré sú schválené pre použitie v jadrovej energetike a sú dodané s dokladmi potvrdzujúcimi ich chemické zloženie a požadované vlastnosti.

Skúšky

Na systéme špeciálnej kanalizácie sú vykonané skúšky :

- vonkajšia prehliadka a kontrola100% rozsahu
- prežiarení100%
- skúška tesnosti zvarov100%
- funkčnosť armatúr na hranici hermetického priestoru je doložená protokolom z komplexnej previerky
- skúška tesnosti armatúr na hranici hermetického priestoru počas skúšky tesnosti.....100%
- skúška hermetičnosti po montáži potrubia ako celku100%

6.7.2.4.3 Technické zdôvodnenie

6.7.2.4.3.1 Technické požiadavky na systém

Hlavné projektové, technické a funkčné požiadavky na systém špeciálnej kanalizácie sú:

- Schopnosť zabezpečiť bezpečnostné funkcie (spomenuté vyššie)
- Tesnosť potrubí a systému ako celku
- Prevádzkyschopnosť rýchločinných armatúr, požadovaný čas uzatvorenia
- Dostatočná kapacita - rozmery, trasa a sklon potrubí (pozitívna skúsenosť zo zmienky na VVER-440 MW bloky)
- Testovateľnosť aktívnych komponentov
- Udržovateľnosť - potrubie musí umožniť čistenie
- Životnosť častí, ktoré sa nedajú nahradiť (zabetónované potrubia musia byť náležite odolné voči korózii)

Projekt je vypracovaný na základe týchto požiadaviek, berúc na vedomie projektovú prax a prevádzkové skúsenosti z iných typov VVER. Kvalita zariadení systému je zaistená kvalifikačným programom podľa jeho zaradenia ako systém týkajúci sa bezpečnosti a podľa bezpečnostných tried vybraných zariadení podľa Vyhl. ÚJD SR č. 50/2006 Z.z. [II.7]

Na základe tejto vyhlášky sú pre zariadenia doložené pevnostné výpočty [II.5] s určením požiadaviek na materiál, kontrolu a doklady k zariadeniam v priebehu výroby, požiadavky na čistotu vonkajších i vnútorných povrchov vrátane požiadaviek na nátery a požiadavky na program overovania technického stavu zariadení v

priebehu prevádzky zariadení. Potrubia sú len zvárané, zaslepovacie prírubové spoje sú použité len na čistiacich kusoch vyvedených do chodieb obsluhy.

Potrubie špeciálnej kanalizácie nie je privarené priamo na ocelovú armatúru výstuže. Aby u nerezového potrubia nedochádzalo ku styku s uhlíkovým materiálom je medzi nimi osadená vložka z nerezového materiálu odpovedajúca hrúbke steny príslušného potrubia.

V súlade s konštatovaniami uvedenými v kap. 6.7.2.4.2.4, sú požiadavky a ich hodnotenie špecifikované vo vyhláške ÚJD SR č. 50/2006 Z.z. [II.7] v prílohe č.3 uvedené v kapitole 6.7.2.4.4 tohto dokumentu.

6.7.2.4.3.2 Spoľahlivosť systému

Požiadavky na spoľahlivosť systému špeciálnej kanalizácie vyplývajú z funkcií, ktoré tento systém zabezpečuje. Hlavným cieľom tohto systému je pasívny zber odpadových vôd z miestností s možným presakovaním odpadových vôd pomocou gravitácie.

Špeciálne požiadavky (nadbytočnosť) sú pre umiestnenie skupinu armatúr na okraji hermetickej zóny a umiestnenie skupiny téčkových armatúr na udržanie chladiva v prípade LOCA na odstránenie zvyškového tepla. Pre vstup a zátku podlahovej vpuste v reaktorovej šachte sa vyžaduje jej pasívna tesnosť pre stratégiu nádob zadržiavania v prípade ťažkej havárie.

Na základe vyššie uvedeného je spoľahlivosť systému špeciálnej kanalizácie zabezpečená projektovým a konštrukčným riešením, ktoré obsahuje tieto črty a overené vlastnosti:

- pasívny charakter systému kanalizácie
- naplnenie požiadaviek projektu (napr. rozmery, trasa, tesnosť a sklon trás pre gravitačné zbieranie) materiály a armatúry sú vyrobené z materiálov, ktoré sú schválené pre použitie v jadrovej energetike a sú dodané s dokladmi potvrdzujúcimi ich chemické zloženie a požadované vlastnosti
- programy zabezpečenia kvality pre súčasti systému špeciálnej kanalizácie podľa ich bezpečnostných tried. plnenie požiadaviek pre seizmickú odolnosť zariadenia (potrubia, armatúry a zberné nádrže)
- napájanie elektrických zariadení z prislúchajúceho systému zaisteného napájania I. kategórie, napájanie z batérií vykonávanie profylaktických prehliadok, revízií, BO, kontroly za prevádzky el. motorov a SKR
- pravidelná údržba zariadení
- vykonanie skúšok tesnosti systému pred spustením do prevádzky
- vykonanie periodických skúšok prevádzky schopnosti aktívnych častí a pasívnych častí s pohyblivými časťami
- periodické čistenie systému počas prevádzky, čistenie mriežok a naplnenie hydrouzáveru

6.7.2.4.4 Bezpečnostné hodnotenie

Bilancia a kapacita systému

Kapacita systému je založená na výpočtovom režime pre návrh systému špeciálnej kanalizácie v objekte s vykonávaním dekontaminácie horúcim kondenzátom v miestnostiach s podlahovou vpustou špeciálnej kanalizácie s množstvom do 30 m³/hod a systém je pritom schopný odpadové vody odviešť. Systém je pasívne bezpečný, pretože zber odpadovej vody je riešený len gravitačnými silami.

Rýchločinné armatúry sú redundantné a ich čas uzavretia spĺňa ustanovenia Všeobecných technických požiadaviek OTT-87. Elektrické napájanie je z neprerušiteľných a samostatných zdrojov, ovládanie je taktiež pomocou vybraných bezpečnostných zariadení (BT II) a samostatných systémov.

Bezpečnosť systému z hľadiska radiačnej bezpečnosti

Úroveň radiačnej bezpečnosti je potrebné zabezpečovať riadnou údržbou proti upchávaniu a zanášaniam usadeninami. Radiačne bezpečnú prevádzku je potrebné zabezpečovať len schválenými pracovnými a manipulačnými postupmi a príkazmi s následnou kontrolou.

Z dôvodov práce s rádioaktívnymi médiami sú potrubné trasy špeciálnej kanalizácie riešené s požiadavkou maximálnej tesnosti a životnosti. Potrubia sú len zvarané, zaslepovacie prírubové spoje sú použité len na čistiace kusoch vyvedených do chodieb obsluhy.

Napriek tomu, že je väčšina zariadení systému špeciálnej kanalizácie umiestnená v neobsluhovaných, alebo čiastočne obsluhovaných priestoroch, je daná možnosť pobytu obsluhy s nutnou periodicitou a dobou vykonávaných kontrol, zabezpečenou kontrolou prostredia prenosnými prístrojmi RK a systémom diaľkových meraní vyhodnocovaných v rádio chemických laboratóriách a laboratóriách radiačnej kontroly.

Čas uzatvorenia rýchločinných armatúr zabezpečuje prevenciu šírenia sa aktivity z hermetickej zóny v prípade havárie.

Seizmická odolnosť

Do seizmicky odolných trás systému špeciálnej kanalizácie boli zaradené potrubné trasy špeciálnej kanalizácie hermetickej zóny III. a IV. bloku v seizmickej kategórii SK 1b, vrátane miešača a vstupu podlahovej vpuste v reaktorovej šachte. Rýchlo uzatvárajúce armatúry (SK 1a), vlnovcové ventily s elektropohonom sú v seizmickej kategórii SK 1a a ručné uzatvárajúce armatúry v seizmickej kategórii SK 1b.

Mimo hermetickej zóny je špeciálna kanalizácia zaradená v seizmickej kategórii SK 2b. Avšak SO 800/1-02 a 801/1-02, v ktorých sú tieto špeciálne kanalizácie umiestnené sú seizmicky odolné a priestory, kde je možný väčší priesak rádioaktívnej vody (napr. miestnosti s nádržami) sú vybavené oceľovým obložením na zachytenie priesaku.

Zabezpečenie kvality zariadení

Špeciálna kanalizácia neovplyvňuje činnosť bezpečnostných systémov, okrem téčkových armatúr vo vnútri hermetickej zóny a dve armatúry mimo kontajmentu na okraji hermetickej zóny a pasívnej zátky v reaktorovej šachte. Všetky tieto zložky sú vybrané technické zariadenia BT II a kvalifikované pre environmentálne podmienky v prípade havárie.

Kvalita zariadení systému z hľadiska jeho tesnosti a prevádzkyschopnosti je zaistená jeho zaradením medzi vybrané zariadenia podľa Vyhl. ÚJD SR č. 50/2006 Z.z. (rovnako aj podľa Vyhlášky č. 430/2011 Z. z.) do bezpečnostných tried a kvalifikačným programom pre environmentálne a seizmické podmienky.

Z dôvodov uvedených v kap. 6.7.2.4.2.4 vyššie na zariadenia špeciálnej kanalizácie sú uplatňované požiadavky definované vo vyhláske ÚJD SR č. 50/2006 Z.z. [II.7], v prílohe č.3 v časti B/I (posúdenie plnenia požiadaviek platnej vyhlášky ÚJD SR č. 430/2011 Z.z. [II.4] voči požiadavkám vyhlášky ÚJD SR. č. 50/2006 Z.z. [II.7] je uvedené na konci tejto kapitoly):

Do BT II sú zaradené:

- rýchlo uzatváracia armatúra na špeciálnej kanalizácii hermetickej zóny– II g, SK 1a
- ručná uzatváracia armatúra na špeciálnej kanalizácii hermetickej zóny– II g, SK 1b
- vlnovcové ventily s elektropohonom– II c, II d, SK 1a
- potrubné trasy špeciálnej kanalizácie v hranici hermetickej zóny po ventily, SK 1b
- vstup a zátka podlahovej vpuste v reaktorovej šachte – okraj hermetickej zóny – II g, SK 1b

Do BT III sú zaradené nasledovné zariadenia a trasy v rámci technológie:

- všetky podlahové vpuste špeciálnej kanalizácie s diaľkovým a miestnym ovládaním
- všetky podlahové vpuste a potrubia špeciálnej kanalizácie v hermetickej zóne a podmiennečne nečistej špeciálnej kanalizácii mimo hermetickej zóny.

Pasívny systém slúži vo všetkých prevádzkových režimoch JE a je adekvátne vyriešený pre environmentálne a seizmické podmienky. V prípade havárie (LOCA) plnia rýchločinné armatúry svoju funkciu ako aj v prípade ojedinelej poruchy. Pasívna zátka v podlahovej vpusti reaktorovej šachty spĺňa požiadavky na nádobu zadržiavania.

Týmto sa zabezpečilo splnenie všetkých bezpečnostných funkcií systému špeciálnej kanalizácie odpadových vôd.

Záverom možno konštatovať, že vykonávací projekt systému špeciálnej kanalizácie spĺňa všetky požiadavky definované vo Vyhl. ÚJD SR č. 50/2006 Z.z.[II.7] , ako aj v súčasnosti platnej Vyhlášky ÚJD SR č. 430/2011 Z.z.[II.4] pre špeciálnu kanalizáciu.

LITERATÚRA

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

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

- [II.1] BNS I.1.2/2008 Rozsah a obsah bezpečnostnej správy, ÚJD SR, Bratislava, ISBN 978-80-88806-73-8, november 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] Zákon č. 350/2011 Z.z., ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 541/2004 Z.z. o mierovom využívaní jadrovej energie (atómový zákon) a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov, 14. september 2011 Vyhláška ÚJD SR č. 430/2011 Z.z., o požiadavkách na jadrovú bezpečnosť, 16. november 2011.
- [II.4] Vyhláška ÚJD SR č. 430/2011 ÚJD SR o požiadavkách na jadrovú bezpečnosť, 16. november 2011
- [II.5] Vyhláška ÚJD SR č. 431/2011 ÚJD SR o systéme manažérstva kvality, 16. november 2011
- [II.6] Vyhláška ÚJD SR č. 31/2012 Z.z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o rozsahu, obsahu a spôsobe vyhotovovania dokumentácie jadrových zariadení potrebnej k jednotlivým rozhodnutiam, 01. marec 2012
- [II.7] Vyhláška ÚJD SR č. 50/2006 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o požiadavkách na jadrovú bezpečnosť jadrových zariadení pri ich umiestňovaní, projektovaní, výstavbe, uvádzaní do prevádzky, prevádzke, vyradovaní a pri uzatvorení úložiska, ako aj kritériá pre kategorizáciu vybraných zariadení do bezpečnostných tried
- [II.8] Vyhláška ÚJD SR č. 56/2006 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o požiadavkách na dokumentáciu systému kvality držiteľa povolenia, ako aj podrobnosti o požiadavkách na kvalitu jadrových zariadení, podrobnosti o požiadavkách na kvalitu vybraných zariadení a podrobnosti o rozsahu ich schvaľovania
- [II.9] BNS I.1.2/2014 Rozsah a obsah bezpečnostnej správy, ÚJD SR, Bratislava, 01/2014
- [II.10] Rozhodnutie ÚJD SR č. 63/2015: Schválenie kategorizácie vybraných zariadení do bezpečnostných tried podľa dokumentov PNM34361188 a PNM34361189