

Technická správa

Predprevádzková bezpečnostná správa

Kapitola 06.07.01 Vodné hospodárstvo

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	IS	Supervision Outcome / Stav schválenia	Supervised by / Overil		Checked by / Kontroloval	Approved by / Schválil
			Language / Jazyk	S	Safety Class / Bezpečnostná trieda	N	SEC. INDEX / INDEX utajenia
			Submitted to Client to / Predložené odberateľovi na:		Approval / Schválenie	X	Information Only / Len na informáciu
			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: PNM34360053		Revision index / Index revízie: 07		Size / Veľkosť	Activity Code / Aktivita	Type / Subtype Typ / Podtyp	Discipline / Profesia
File name / Názov súboru:		SE doc. Code / SE číslo dokumentu: PNM34361075		A4	6.01	RS	Z
				Sheet / List	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: PNM3436107507_S_C00_V				Issued on / Vydané dňa: 24.06.2019			
Kód citlivosti ¹⁾ / Sensitivity code ¹⁾	3	Name / Meno	Organization / Organizácia	Dept. / Útvar	Date / Dátum	Signature / Podpis	
Author / Vypracoval:			VUJE, a.s.	0760	24.06.2019		
Co-author / Spolupracoval:							
Checked by / Kontroloval:			VUJE, a.s.	0520	24.06.2019		
Verified by / Overil:			VUJE, a.s.	0720	24.06.2019		
Approved by / Schválil:			VUJE, a.s.	1703	24.06.2019		

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

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

Revision record / Záznam o revízii

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

List of document part

Zoznam častí dokumentu

Por. č. No.	Názov dokumentu Document name	Ev. č. súboru časti dokumentu / File ref. No. of document part	Číslo revízie / Revision No.
1.	• Kapitola 06.07.01 Vodné hospodárstvo	• PNM3436107507_S_C00_V.doc	• 07
2.	• Kapitola 06.07.01 Vodné hospodárstvo	• PNM3436107507_S_C01_V.doc	• 07
3.	.	.	.
4.	.	.	.
5.	.	.	.
6.	.	.	.
7.	.	.	.
8.	.	.	.
9.	.	.	.
10.	.	.	.
11.	.	.	.

OBSAH

ZOZNAM POUŽITÝCH SKRATIEK A OZNAČENÍ.....	9
ÚVOD.....	11
6.7.1 VODNÉ SYSTÉMY.....	12
6.7.1.1 Surová voda	13
6.7.1.1.1 Popis systému	13
6.7.1.1.2 Účel systému	13
6.7.1.1.3 Bezpečnostné funkcie.....	13
6.7.1.1.4 Kategorizácia zariadení do bezpečnostnej triedy a seizmickej kategórie.....	13
6.7.1.1.5 Popis konštrukcie a funkčnosti systému	13
6.7.1.1.6 Väzby na ostatné systémy	14
6.7.1.1.7 Elektrické napájanie.....	14
6.7.1.1.8 Systém kontroly a riadenia.....	14
6.7.1.1.9 Zásahy obsluhy	14
6.7.1.1.10 Popis a zásady prevádzkových stavov.....	15
6.7.1.1.10.1 Normálna prevádzka.....	15
Analýzy bezpečnosti pre vonkajšie udalosti.	15
6.7.1.1.10.2 Prevádzka bloku za abnormálnych a havarijných podmienok	15
6.7.1.1.11 Detailné prvky projektu	15
6.7.1.1.11.1 Dispozičné riešenie.....	15
6.7.1.1.11.2 Hlavné komponenty systému	15
6.7.1.1.12 Technické hodnotenie systému.....	15
6.7.1.1.12.1 Požiadavky na vybrané zariadenia.....	15
6.7.1.1.12.2 Požiadavky na pevnosť, životnosť a seizmickú odolnosť	16
6.7.1.1.12.3 Zhodnotenie bezpečnostných funkcií systému.....	16
6.7.1.1.12.4 Kritérium jednoduchej poruchy	16
6.7.1.1.12.5 Kritérium poruchy so spoločnou príčinou.....	16
6.7.1.1.12.6 Analýza spoľahlivosti	16
6.7.1.1.12.7 Kvalifikácia systému.....	16
6.7.1.1.13 Bezpečnostné zhodnotenie.....	16
6.7.1.2 Technická voda nedôležitá / cirkulačná chladiaca voda – TVN/CCHV	17
6.7.1.2.1 Účel systému	17
6.7.1.2.2 Bezpečnostné funkcie.....	17
6.7.1.2.3 Kategorizácia zariadení do bezpečnostnej a seizmickej kategórie	17
6.7.1.2.4 Popis konštrukcie a funkčnosti systému	17
6.7.1.2.5 Elektrické napájanie.....	18
6.7.1.2.6 Systém kontroly a riadenia.....	18
6.7.1.2.7 Zásahy obsluhy	18
6.7.1.2.8 Popis a zásady prevádzkových stavov	18
6.7.1.2.8.1 Normálna prevádzka bloku	18
6.7.1.2.8.2 Prevádzka bloku za abnormálnych a havarijných podmienok	19
6.7.1.2.9 Technické hodnotenie.....	19
6.7.1.2.9.1 Požiadavky na vybrané zariadenia	19

6.7.1.2.9.2	Požiadavky na pevnosť, životnosť a seizmickú odolnosť	19
6.7.1.2.9.3	Zhodnotenie bezpečnostných funkcií systému.....	19
6.7.1.2.9.4	Kritérium jednoduchkej poruchy	19
6.7.1.2.9.5	Kritérium poruchy so spoločnou príčinou.....	19
6.7.1.2.9.6	Analýza spoľahlivosti	19
6.7.1.2.9.7	Kvalifikácia systému.....	19
6.7.1.2.10	Bezpečnostné zhodnotenie.....	19
6.7.1.3	Chemická úprava vody (CHÚV)	21
6.7.1.3.1	Popis systému	21
6.7.1.3.2	Účel systému	21
6.7.1.3.3	Bezpečnostné funkcie.....	21
6.7.1.3.4	Kategorizácia zariadení do bezpečnostnej triedy a seizmickej kategórie.....	21
6.7.1.3.5	Popis konštrukcie a funkčnosti systému	21
6.7.1.3.6	Väzby na iné systémy	22
6.7.1.3.7	Elektrické napájanie.....	23
6.7.1.3.8	Systém kontroly a riadenia.....	23
6.7.1.3.9	Zásahy obsluhy	23
6.7.1.3.10	Popis a zásady prevádzkových stavov	23
6.7.1.3.10.1	Normálna prevádzka bloku	23
6.7.1.3.10.2	Prevádzka bloku za abnormálnych a havarijných podmienok	23
6.7.1.3.11	Technické hodnotenie.....	23
6.7.1.3.11.1	Požiadavka na vybrané zariadenia.....	23
6.7.1.3.11.2	Požiadavky na pevnosť, životnosť a seizmickú odolnosť	23
6.7.1.3.11.3	Zhodnotenie bezpečnostných funkcií systému.....	23
6.7.1.3.11.4	Kritérium jednoduchkej poruchy	23
6.7.1.3.11.5	Kritérium poruchy so spoločnou príčinou	23
6.7.1.3.11.6	Analýza spoľahlivosti	23
6.7.1.3.11.7	Kvalifikácia systému.....	24
6.7.1.3.12	Bezpečnostné zhodnotenie.....	24
6.7.1.4	Úprava chladiacej vody (ÚCHV).....	25
6.7.1.4.1	Popis systému	25
6.7.1.4.2	Účel systému	25
6.7.1.4.3	Bezpečnostné funkcie.....	25
6.7.1.4.4	Kategorizácia do bezpečnostnej a seizmickej kategórie	25
6.7.1.4.5	Popis konštrukcie a funkčnosti systému	25
6.7.1.4.6	Väzby na ostatné systémy	26
6.7.1.4.7	Elektrické napájanie.....	26
6.7.1.4.8	Systém kontroly a riadenia.....	26
6.7.1.4.9	Zásahy obsluhy	26
6.7.1.4.10	Popis a zásady prevádzkových stavov	26
6.7.1.4.10.1	Normálna prevádzka bloku	26
6.7.1.4.10.2	Prevádzka bloku za abnormálnych a havarijných podmienok	26
6.7.1.4.11	Detailné prvky projektu	26
6.7.1.4.11.1.1	Hlavné komponenty systému	26
6.7.1.4.12	Technické hodnotenie.....	27

6.7.1.4.12.1	Požiadavky na vybrané zariadenia	27
6.7.1.4.12.2	Požiadavka na pevnosť, životnosť a seizmickú odolnosť	27
6.7.1.4.12.3	Zhodnotenie bezpečnostných funkcií systému	27
6.7.1.4.12.4	Kritérium jednoduchej poruchy	27
6.7.1.4.12.5	Kritérium poruchy so spoločnou príčinou	27
6.7.1.4.12.6	Analýza spoľahlivosti	27
6.7.1.4.12.7	Kvalifikácia systému	27
6.7.1.4.13	Bezpečnostné zhodnotenie	27
6.7.1.5	Pitná voda	28
6.7.1.5.1	Popis systému	28
6.7.1.5.2	Účel systému	28
6.7.1.5.3	Bezpečnostné funkcie	28
6.7.1.5.4	Kategorizácia do bezpečnostnej a seizmickej kategórie	28
6.7.1.5.5	Popis konštrukcie a funkčnosti systému	28
6.7.1.5.6	Väzby na ostatné systémy	29
6.7.1.5.7	Elektrické napájanie	29
6.7.1.5.8	Systém kontroly a riadenia	29
6.7.1.5.9	Činnosť obsluhy	29
6.7.1.5.10	Popis a zásady prevádzkových stavov	29
6.7.1.5.10.1	Normálna prevádzka	29
6.7.1.5.10.2	Prevádzka bloku za abnormálnych a havarijných podmienok	29
6.7.1.5.11	Detailné prvky projektu	29
6.7.1.5.12	Technické hodnotenie	30
6.7.1.5.12.1	Požiadavky na vybrané zariadenia	30
6.7.1.5.12.2	Požiadavka na pevnosť, životnosť a seizmickú odolnosť	30
6.7.1.5.12.3	Zhodnotenie bezpečnostných funkcií systému	30
6.7.1.5.12.4	Kritérium jednoduchej poruchy	30
6.7.1.5.12.5	Kritérium poruchy so spoločnou príčinou	30
6.7.1.5.12.6	Analýza spoľahlivosti	30
6.7.1.5.12.7	Kvalifikácia systému	30
6.7.1.5.13	Bezpečnostné zhodnotenie	30
6.7.1.6	Požiarová voda	31
6.7.1.6.1	Popis systému	31
6.7.1.6.2	Účel systému	31
6.7.1.6.3	Bezpečnostné funkcie	31
6.7.1.6.4	Kategorizácia do bezpečnostnej a seizmickej kategórie	31
6.7.1.6.5	Väzby na ostatné systémy	32
6.7.1.6.6	Elektrické napájanie	32
6.7.1.6.7	Systém kontroly a riadenia	32
6.7.1.6.8	Činnosť obsluhy	32
6.7.1.6.9	Popis a zásady prevádzkových režimov	33
6.7.1.6.9.1	Normálna prevádzka	33
6.7.1.6.9.2	Prevádzka bloku za abnormálnych a havarijných podmienok	33
6.7.1.6.10	Detailné prvky projektu	33
6.7.1.6.10.1	Dispozičné riešenie	33

6.7.1.6.10.2	Hlavné komponenty systému	33
6.7.1.6.11	Technické hodnotenie.....	33
6.7.1.6.11.1	Požiadavky na vybrané zariadenia	33
6.7.1.6.11.2	Požiadavka na pevnosť, životnosť a seizmickú odolnosť	34
6.7.1.6.11.3	Zhodnotenie bezpečnostných funkcií systému.....	34
6.7.1.6.11.4	Kritérium jednoduchej poruchy	34
6.7.1.6.11.5	Kritérium poruchy so spoločnou príčinou	34
6.7.1.6.11.6	Analýza spoľahlivosti	34
6.7.1.6.11.7	Kvalifikácia systému.....	35
6.7.1.6.12	Bezpečnostné zhodnotenie.....	35
6.7.1.7	Odpadová voda	36
6.7.1.7.1	Popis systému	36
6.7.1.7.2	Účel systému	37
6.7.1.7.3	Bezpečnostné funkcie.....	37
6.7.1.7.4	Kategorizácia do bezpečnostnej triedy a seizmickej kategórie	37
6.7.1.7.5	Popis konštrukcie a funkčnosti systému - Odpadové vody	37
6.7.1.7.6	Väzby na ostatné systémy	39
6.7.1.7.7	Elektrické napájanie.....	39
6.7.1.7.8	Systém kontroly a napájania	39
6.7.1.7.9	Činnosť obsluhy	39
6.7.1.7.10	Popis a zásady prevádzkových stavov	39
6.7.1.7.11	Detailné prvky projektu	39
6.7.1.7.11.1	Dispozičné riešenie.....	39
6.7.1.7.11.2	Hlavné komponenty systému	39
6.7.1.7.12	Technické hodnotenie systému.....	40
6.7.1.7.12.1	Požiadavky na vybrané zariadenia	40
6.7.1.7.12.2	Požiadavky na pevnosť, životnosť a seizmickú odolnosť	40
6.7.1.7.12.3	Zhodnotenie bezpečnostných funkcií systému.....	40
6.7.1.7.12.4	Kritérium jednoduchej poruchy	40
6.7.1.7.12.5	Kritérium poruchy so spoločnou príčinou	40
6.7.1.7.12.6	Analýza spoľahlivosti	40
6.7.1.7.12.7	Kvalifikácia systému.....	40
6.7.1.7.13	Bezpečnostné zhodnotenie.....	40
6.7.1.8	Systém skladovania čistého kondenzátu (ČK).....	42
6.7.1.8.1	Popis systému	42
6.7.1.8.2	Účel systému	42
6.7.1.8.3	Bezpečnostné funkcie.....	42
6.7.1.8.4	Kategorizácia do bezpečnostnej triedy a seizmickej kategórie	42
6.7.1.8.5	Popis konštrukcie a funkčnosti systému	42
6.7.1.8.6	Väzby na iné systémy	43
6.7.1.8.7	Elektrické napájanie.....	43
6.7.1.8.8	Systém kontroly a riadenia.....	43
6.7.1.8.9	Činnosť obsluhy	43
6.7.1.8.10	Popis a zásady prevádzkových režimov	44
6.7.1.8.10.1	Normálna prevádzka bloku	44

6.7.1.8.10.2	Prevádzkové režimy zariadenia.....	44
6.7.1.8.10.3	Prevádzka bloku za abnormálnych a havarijných podmienok	44
6.7.1.8.11	Detailné prvky projektu	44
6.7.1.8.11.1	Dispozičné riešenie.....	44
6.7.1.8.11.2	Hlavné komponenty systému	44
6.7.1.8.12	Technické hodnotenie.....	44
6.7.1.8.12.1	Požiadavky na vybrané zariadenia	44
6.7.1.8.12.2	Požiadavka na pevnosť, životnosť a seizmickú odolnosť	44
6.7.1.8.12.3	Zhodnotenie bezpečnostných funkcií systému.....	45
6.7.1.8.12.4	Kritérium jednoduchej poruchy	45
6.7.1.8.12.5	Kritérium poruchy so spoločnou príčinou	45
6.7.1.8.12.6	Analýza spoľahlivosti	45
6.7.1.8.12.7	Kvalifikácia systému.....	45
6.7.1.8.13	Bezpečnostné zhodnotenie.....	45
LITERATÚRA		47

ZOZNAM POUŽITÝCH SKRATIEK A OZNAČENÍ

AE	Atómová elektrárň
BT	Bezpečnostná trieda
CCHV	Cirkulačná chladiaca voda
ČK	Čistý kondenzát
ČOV	Čistiareň odpadových vôd
ČS	Čerpacia stanica, Čistiaca stanica
DGS	Dieselgenerátorová stanica
EMO	Jadrová elektrárň Mochovce
EMO12	Jadrová elektrárň Mochovce 1 a 2 blok
H ₃ BO ₃	Kyselina boritá
HVB	Hlavný výrobný blok
CCHV	Cirkulačná chladiaca voda
CHÚV	Chemická úprava vody
I.O.	Primárny okruh
II.O.	Sekundárny okruh
JE	Jadrová elektrárň
JZ	Jadrové zariadenie
MO34	Jadrová elektrárň Mochovce 3. a 4. blok
PG	Parogenerátor
PP	Prevádzkový predpis
PpBS	Predprevádzková bezpečnostná správa
PS	Prevádzkový súbor
PSA	Pravdepodobnostné hodnotenie bezpečnosti (Probability Safety Assessment)
Ra	Rádioaktívny
SHN	Superhavarijné napájanie
SHZ	Stabilné hasiace zariadenie
SKR	Systém kontroly a riadenia
SR	Slovenská republika
STD	Sprievodná technická dokumentácia
STN	Slovenská technická norma
TG	Turbogenerátor
TP	Technologický predpis

TVD	Technická chladiaca voda pre dôležité spotrebiče
TVN	Technická voda nedôležitá
ÚCHV	Úprava chladiacej vody
ÚJD SR	Úrad jadrového dozoru Slovenskej republiky
VCHV	Ventilátorová chladiaca veža
VVER	Vodo-vodný energetický reaktor
VVS	Voda vlastnej spotreby

ÚVOD

Kapitola 06.07.01 [I.1] hodnotí a popisuje systémy zahrnuté do vodného hospodárstva JE EMO a MO34. Kapitola obsahuje účel a popis systému, bezpečnostné funkcie, kategorizáciu a pod. a je vypracovaná v súlade s bezpečnostným návodom ÚJD SR BNS I.1.2/2008 [II.5], pričom bolo prihliadnuté k novému platnému návodu BNS I.1.2/2014 Rozsah a obsah bezpečnostnej správy, ÚJD SR [II.14] (v primeranom rozsahu), a v súlade so súvisiacou legislatívou Format and Content of the Safety Analysis Report for Nuclear Power Plants, IAEA Safety Standards Series No. GS-G-4.1 [II.15], Zákon č. 541/2004 Z.z. [II.4], vyhláška ÚJD SR č. 58/2006 Z.z. [II.16].

Na základe vyhlášky ÚJD SR č. 430/2011 [II.3], pre všetky vybrané zariadenia (uvedené v tejto kapitole PpBS) pri ich kategorizácii nie sú žiadne dodatočné požiadavky v porovnaní s vyhláškou ÚJD SR č. 50/2006 [II.13].

6.7.1 Vodné systémy

Voda v JE s reaktormi typu VVER plní okrem svojej hlavnej funkcie - funkcie chladiwa ešte ďalšie úlohy ako moderátor, reflektor, základný dekontaminačný prostriedok, rozpúšťadlo pre prípravu roztokov chemických reagentov a prostriedok biologickej ochrany reaktora. Voda slúži ako chladio v rôznych systémoch, z ktorých najväčší význam majú v tepelnej schéme tri hlavné okruhy - primárny okruh, sekundárny okruh a okruh cirkulačnej chladiacej vody.

Najväčšie množstvo vody sa v JE EMO používa ako chladiace médium, najmä pre chladenie hlavných kondenzátorov, čo zabezpečuje cirkulačná chladiaca voda tretieho okruhu JE.

Požiadavky na kvalitu vody v jednotlivých okruhoch sú rôzne a závisia na materiálovom zložení zariadení v okruhu a na podmienkach, pri ktorých je okruh prevádzkovaný. Vo všeobecnosti musí mať voda takú kvalitu, ktorá nespôsobuje nežiaduce javy, ako korózne procesy a tvorbu nánosov.

Kapitola 06.07.01 zahrňuje opis a hodnotenie systémov MO34, resp. JE EMO:

- systému surovej vody,
- úpravy chladiacej vody,
- chemickej úpravy vody,
- pitnej vody,
- technickej vody nedôležitej,
- požiarnej vody,
- odpadových vôd
- skladovania kondenzátu.

Ku vodným systémom patrí i systém technickej vody dôležitej, ktorý je však riešený v kapitole PpBS 06.04.05.05.

6.7.1.1 Surová voda

MO34 nemá svoju vlastnú čerpaciú stanicu surovej vody. MO34 používa kapacitu spoločnej čerpacej stanice, ktorá je určená pre túto lokalitu. Čerpacia stanica surovej vody bola uvedená do prevádzky spolu s EMO12, kapacita bola navrhnutá pre 4 bloky a je popísaná v [I.4].

6.7.1.1.1 Popis systému

Systém surovej vody zaisťuje dodávku surovej vody z rieky Hron v požadovanom množstve na zaistenie prevádzky všetkých štyroch blokov JE Mochovce.

6.7.1.1.2 Účel systému

Účelom systému je zabezpečiť plynulú dodávku surovej vody pre všetky potreby JE EMO.

Surová voda sa používa:

- na úpravu chladiacej vody (ÚCHV) - dopĺňovanie strát cirkulačných chladiacich okruhov,
- na dopĺňovanie chemickej úpravne vody (CHÚV) - pre potreby výroby čirenej a filtrovanej vody a demineralizovanej vody,
- ako zdroj vody na zriedňovanie tríciových vôd.

Čerpacia stanica je projektovaná na dodávku surovej vody pre štyri reaktorové bloky JE EMO a je v normálnej prevádzke trvale vo všetkých režimoch (t.j. MO34 a EMO12), pokiaľ je v prevádzke aspoň jeden reaktorový blok.

6.7.1.1.3 Bezpečnostné funkcie

Systém surovej vody v zmysle [II.3] neplní žiadnu bezpečnostnú funkciu.

6.7.1.1.4 Kategorizácia zariadení do bezpečnostnej triedy a seizmickej kategórie

Podľa [II.3] zariadenia systému surovej vody nie sú zaradené medzi vybrané zariadenia, nie sú bezpečnostne kategorizované ani seizmicky z odolné.

6.7.1.1.5 Popis konštrukcie a funkčnosti systému

Zdrojom priemyselnej vody pre elektrárňu Mochovce je rieka Hron z nádrže Veľké Kozmálovce, ktorá je vybudovaná na riečnom km 73,500 s celkovým objemom nádrže 2 000 000 m³, pri hladine 175 m n.m.

Z odberového objektu na Hrone voda nateká gravitačne **do čerpacej stanice**, ktorá zabezpečuje prívod surovej hronskej vody do celej JE EMO na jej ďalšie spracovanie. Z čerpacej stanice je surová voda dopravovaná **do akumuláčného vodojemu**. Z akumuláčného vodojemu je vedená do **ÚCHV a CHÚV**.

Z odberového objektu na Hrone voda nateká gravitačne do čerpacej stanice a je dopravovaná do akumuláčného vodojemu.

Na čerpacej stanici surovej vody, v kanáli vtokového objektu, je zabezpečené hrubé prečistenie surovej vody - voda prechádza cez hrubé hrablice kde sa zachytávajú hrubé plávajúce nečistoty (drevené brvná, stromy, konáre, plávajúce plasty, pneumatiky).

Z vtokového objektu sa dopravuje voda do budovy s jemnými strojne stieranými hrablicami. Zachytené nečistoty padajú z hrabíc na reťazové dopravníky, ktoré dopravujú zhrabky do jímky, odkiaľ je zabezpečený odvoz.

Mechanicky predčistená voda vstupuje prírodnými kanálmi do sacieho bazéna, kde sú zaústené sacie odbočky.

Sací bazén je rozdelený na 2 komory. Komory možno pre účely revízných kontrol a čistenia od seba oddeliť hradidlovými tabuľami.

Za sacím bazénom je strojovňa, kde sa nachádzajú: čerpadlá surovej vody, tlakové nádrže (vzdušníky), kompresory, odvodňovacie čerpadlo, priemyslová tlaková vodáreň, elektrický mostový žeriav.

Zo sacieho bazéna je voda nasávaná čerpadlami, ktoré prečerpávajú vodu do vodojemu.

Z oboch komôr vodojemu je voda odvádzaná potrubím. Detailný popis čerpacej stanice surovej vody je uvedený v technologickom predpise [I.3].

6.7.1.1.6 Vázby na ostatné systémy

Systém surovej vody má cez CHÚV, ÚCHV väzbu na doplňovanie okruhu cirkulačnej chladiacej vody, technickej vody neďôležitej, požiarnej vody, technickej vody dôležitej; na výrobu demineralizovanej vody, na systém riadenia tríciových vôd, a tiež na dažďovú kanalizáciu.

6.7.1.1.7 Elektrické napájanie

Celková koncepcia riešenia el. časti a zaisteného napájania je popísaná v kapitole PpBS 06.06 – Elektrické napájanie [I.30].

V kapitole je stanovené:

- Spoločné a základné princípy riešenia systému zaisteného napájania jadrovej elektrárne
- Požiadavky spotrebičov na elektrické napájanie (popis údajov a hodnôt)
- Popis schémy systému zaisteného napájania JE - zdrojov a sietí systému zaisteného napájania

Čerpadlá na ČS Hron majú elektrické napájanie III. kategórie.

6.7.1.1.8 Systém kontroly a riadenia

Systém surovej vody má vlastný SKR, ktorý riadi merania, reguláciu a kontrolu zariadení čerpacej stanice, CHÚV a ÚCHV [I.4].

Zariadenia čerpacej stanice sú ovládané z miestnej dozorne a z dozorne ÚCHV pomocou automatického riadiaceho systému. Ovládanie čerpadiel je zabezpečené z miestneho velína, čerpadlá pracujú v režimoch ručne/automaticky.

V predvolenom automatickom režime sú čerpadlá spínané od merania hladín vody z vodojemu (maximálna a minimálna hladina), prenos signálu je zabezpečený signalizačným káblom a prenosovým zariadením. Okrem toho je prenesená z vodojemu signalizácia stavu elektroarmatúr na výtlačnom a zásobovacom potrubí a okamžitý prietok v každom z oboch výtlačných potrubí.

Zariadenia vodojemu sú ovládané ručne z miesta pohonu. Existuje vzájomná väzba hladín vody v oboch komorách vodojemu na počet prevádzkovaných čerpadiel v čerpacej stanici.

Vodojem je bez obsluhy.

Popis a hodnotenie CHÚV a ÚCHV je uvedený nižšie v kap. 6.7.1.3 a 6.7.1.4.

6.7.1.1.9 Zásahy obsluhy

Prevádzka čerpacej stanice surovej vody v rámci normálnej prevádzky JZ spočíva najmä v kontrole zariadení v rozsahu:

- kontrola tesnosti a izolácie zariadenia, stavu upchávok čerpadiel,
- sledovanie bezpečnostnej výstroje a meracích prístrojov - správna činnosť prístrojov pre ovládanie, blokovanie, signalizáciu a meranie,
- kontrola správnej činnosti poistného zariadenia, stavoznakov, tlakomerov a teplomerov (chvenie a hlučnosť jednotlivých zariadení),
- kontrola stavu a teploty oleja v ložiskových vaniach a mazacieho oleja,
- kontrola teploty a tlaku chladiacej vody.

Obsluha čerpacej stanice musí zaistiť a kontrolovať plnenie podmienok zaručujúcich spoľahlivú prevádzku zariadenia - zabezpečiť dodávku vody do JE EMO, takže všetky zariadenia na prívode vody musia byť zbavené nečistôt a usadenín, vtokový objekt a všetky sacie priestory čerpadiel pred ich napustením vodou musia byť riadne vyčistené.

Pri výpadku systému surovej vody na dlhšiu dobu ako 5 hodín sú nutné zásahy obsluhy do prevádzky nadväzujúcich systémov.

6.7.1.1.10 Popis a zásady prevádzkových stavov

6.7.1.1.10.1 Normálna prevádzka

Prevádzka a doprava surovej vody na JE EMO sa požaduje počas normálnej prevádzky blokov.

Nádrž Veľké Kozmálovce zabezpečuje dostatok vody pre použitie v JE EMO a systém surovej vody pracuje v nepretržitej prevádzke. Prevádzka a doprava surovej vody sa požaduje počas normálnej prevádzky blokov, abnormálnej prevádzky a v havarijných podmienkach 3. a 4. bloku JE. V prípade straty prívodu vody z rieky Hron je rozhodujúca doba (stav), pre ktorý treba zabezpečiť požadované prevádzkové opatrenia, ktoré sú uvedené v havarijnom predpise Strata dodávky surovej vody [I.5].

Dostupnosť vody z rieky Hron v rôznych scenároch udalostí je stručne riešená v kap. PpBS 07.02.03.02 [I.29].

6.7.1.1.10.2 Analýzy bezpečnosti pre vonkajšie udalosti. Prevádzka bloku za abnormálnych a havarijných podmienok

Prevádzka systému sa počas abnormálnych a havarijných podmienok JZ nevyžaduje.

6.7.1.1.11 Detailné prvky projektu

6.7.1.1.11.1 Dispozičné riešenie

Schéma systému surovej vody v JE EMO (čerpacia stanica, prírodné rady a vodojem) sa nachádza v dokumentácii čerpacej stanice na Hrone.

6.7.1.1.11.2 Hlavné komponenty systému

Voda pre každý blok je zaisťovaná 2 čerpadlami (1 prevádzkové, 1 rezervné).

6.7.1.1.12 Technické hodnotenie systému

6.7.1.1.12.1 Požiadavky na vybrané zariadenia

Systém surovej vody nie je klasifikovaný medzi vybranými zariadeniami, nie je bezpečnostný systém [II.3], zariadenia systému surovej vody nie sú bezpečnostne kategorizované.

6.7.1.1.12.2 Požiadavky na pevnosť, životnosť a seizmickú odolnosť

Technologické zariadenia a stavebné objekty systému surovej vody sú zaradené do seizmickej kategórie 2b – iné zariadenia, pre ktoré nie je seizmická odolnosť požadovaná.

Splnenie požiadaviek na pevnosť, alebo životnosť je dokumentované v preukaznej a kvalifikačnej dokumentácii, ktorá je súčasťou sprievodnej technickej dokumentácii príslušného zariadenia alebo systému.

6.7.1.1.12.3 Zhodnotenie bezpečnostných funkcií systému

Systém surovej vody neplní žiadnu bezpečnostnú funkciu v zmysle [II.3].

6.7.1.1.12.4 Kritérium jednoduchej poruchy

Pre systém surovej vody nie je požiadavka na plnenie kritéria jednoduchej poruchy.

6.7.1.1.12.5 Kritérium poruchy so spoločnou príčinou

Pre systém surovej vody nie je požiadavka na plnenie kritéria poruchy so spoločnou príčinou.

6.7.1.1.12.6 Analýza spoľahlivosti

Pre systém surovej vody nie je požiadavka na analýzu spoľahlivosti.

6.7.1.1.12.7 Kvalifikácia systému

Technologické zariadenie vodojemu musí pracovať nepretržite počas normálnej prevádzky bloku, resp. počas abnormálnej prevádzky bloku, je projektované na bežné klimatické pomery +5 až +40° C, STN EN 60 654-1:2001 [II.2]. Splnenie kvalifikačných požiadaviek je uvedené v súhrnných kvalifikačných správach a v dokumentácii STD pre jednotlivé zariadenia v závislosti od ich umiestnenia.

6.7.1.1.13 Bezpečnostné zhodnotenie

Systém surovej vody je prevádzkový systém. Systém nie je zaradený medzi vybrané zariadenia; príslušné časti zariadení nie sú bezpečnostne kategorizované v súlade s vyhláškou ÚJD SR č. 430/2011 [II.3] a systém nie je seizmicky odolný.

Systém má väzbu na doplňovanie okruhu cirkulačnej chladiacej vody, technickej vody nedôležitej, požiarnej vody, technickej vody dôležitej, na výrobu demineralizovanej vody a na riedenia tríciových vôd z JE EMO. Z tohto dôvodu pri výpadku systému surovej vody sú prijaté nápravné opatrenia .

Z hodnotenia znížených objemov vody v prechodných obdobiach sucha a z rôznych alternatív dodávky vody pre potreby štyroch blokov JE Mochovce vyplýva, že odber vody pre EMO12 a MO34 nie je ohrozený - vid' kap. PpBS 07.02.03.02 „Analýzy bezpečnosti pre vonkajšie udalosti“ (podkapitola „Extrémne sucho“).

Systém spĺňa kritériá a požiadavky projektu, je schopný plniť v projekte všetky ustanovené požiadavky, kapacita systému je dostatočná na zaistenie dostatočného množstva surovej vody pre MO34, resp. všetky štyri bloky JE EMO.

Jednotlivé komponenty systému surovej vody pre vykonávací projekt spĺňajú všetky požiadavky na funkčnosť, výkonnosť, spoľahlivosť, odolnosť voči prostrediu, ochrane zdravia pri práci, spôsob, ako zaistiť maximálnu bezpečnosť a ochranu zdravia pri práci, v normálnych prevádzkových režimoch, t.j. bežnú údržbu a opravy ako aj poruchové stavy systému [I.3].

6.7.1.2 Technická voda nedôležitá / cirkulačná chladiaca voda – TVN/CCHV

6.7.1.2.1 Účel systému

Účelom systému technickej vody nedôležitej (TVN) a cirkulačnej chladiacej vody (CCHV) je zabezpečiť dostatočné množstvo chladiacej vody pre spotrebiče zariadení MO34, u ktorých sa požaduje nepretržitá dodávka vody. TVN a CCHV slúžia na chladenie zariadení II.O. a nedôležitých spotrebičov I.O. blokov.

Vstupy do čerpacej stanice CCHV a TVN sú: čírená voda z ÚCHV, odluh z TVD, CCHV z chladiacich veží.

Výstupy z čerpacej stanice chladiacej vody a TVN sú: cirkulačná chladiaca voda, požiarne voda pre vonkajšiu aj vnútornú hydrantovú sieť (pozri časť 6.7.1.6) a odluh CCHV smerom na ÚCHV.

Čírená a dekarbonizovaná voda slúži pre doplňovanie chladiacich vežových systémov sekundárneho okruhu EMO, pre chladenie hlavných kondenzátorov, chladenie spotrebičov nedôležitej spotreby primárnych okruhov EMO a spotrebičov sekundárnych okruhových. Cirkulujúca chladiaca voda odvádza približne 2/3 tepla uvoľňovaného v reaktorových blokoch MO34. Toto teplo sa uvoľňuje vo výparných chladiacich vežiach.

6.7.1.2.2 Bezpečnostné funkcie

Systém TVN/CCHV v zmysle [II.3] neplní žiadnu bezpečnostnú funkciu.

6.7.1.2.3 Kategorizácia zariadení do bezpečnostnej a seizmickej kategórie

Zariadenia okruhu cirkulačnej vody a systému TVN/CCHV nie sú zaradené medzi vybrané zariadenia, nie sú bezpečnostne kategorizované ani seizmicky odolné s výnimkou častí potrubia, ktoré sú na privode a odvode TVN z HZ a sú klasifikované ako BT III, so seizmickou kategóriou 2b.

6.7.1.2.4 Popis konštrukcie a funkčnosti systému

Systém cirkulačnej chladiacej vody a TVN je spoločný pre oba bloky MO34. Čerpacia stanica je rozdelená na vtokový objekt a čerpacie stanice chladiacej vody, TVN a požiarnej vody.

Čerpacia stanica TVN plní nasledujúce funkcie:

- čerpanie chladiacej vody pre hlavné kondenzátory TG a na chladiace veže,
- čerpanie technickej vody nedôležitej,
- čerpanie požiarnej vody – pre rozvody SHZ,
- čerpanie požiarnej vody – pre externé a interné hydranty.

Systém technickej vody nedôležitej je tvorený nasledovnými čerpacími stanicami:

- čerpacia stanica cirkulačnej chladiacej vody - slúži na čerpanie a dodávku chladiacej vody pre chladenie,
- čerpacia stanica TVN - zabezpečuje čerpanie a dopravu vody pre chladiče nedôležitých zariadení,
- čerpacia stanica požiarnej vody č. 1 (je určená pre dodávku vody do SHZ (hasenie transformátorov, olejových nádrží na TG a vodná clona)) a 2 (slúži ako hlavný zdroj požiarnej vody pri hasení požiaru z vonkajších a vnútorných hydrantov),
- čerpacia stanica doplňovacej vody č. 1 (slúži ku krytiu mimopožiarnych odberov z požiarnej siete pre dodávku vody do SHZ) a 2 (slúži ku krytiu mimopožiarnych odberov z požiarnej siete vonkajších a vnútorných hydrantov),
- čerpacia stanica priesakov a vypúšťaní (odpadová voda z upchávok čerpadiel chladiacej vody, TVN, požiarnej a doplňovacej vody, voda zo zberných a kondenzačných potrubí a odfukov, ďalej drenáží

všetkých potrubí, voda priesakov, sacie kolená a voda z vtokového objektu) je zvedená do jamy priesakov,

- čerpací dieselagregát - je určený pre zvýšenie stupňa požiarnej bezpečnosti v prípade výpadku elektrickej energie; zaisťuje dodávku vody do SHZ a v prípade potreby je možné týmto agregátom zásobovať aj sieť hydrantov.

6.7.1.2.5 Elektrické napájanie

Celková koncepcia riešenia el. časti a zaisteného napájania je popísaná v kapitole PpBS 06.06.– Elektrické napájanie [I.30].

6.7.1.2.6 Systém kontroly a riadenia

Systém SKR zabezpečuje správnu činnosť a kontrolu zariadení. Celková koncepcia riešenia SKR je popísaná v kapitole PpBS 06.05 – Systém kontroly a riadenia [I.31].

6.7.1.2.7 Zásahy obsluhy

Činnosť obsluhy spočíva vo vizuálnej kontrole tesnosti systému TVN/CCHV a v kontrole odvodu technických zariadení kvalifikovaným personálom. Pracovník podieľajúci sa na kontrole zariadení je povinný dôsledne dodržiavať bezpečnostné predpisy pre činnosti počas:

- normálnej prevádzky, napr. pozorovanie, prehliadky, periodické testovanie, prevádzka bez obsluhy,
- havarijnej prevádzky, napr. pozorovanie bezpečnostných panelov, potvrdzovanie alarmov,
- poruchových stavov, napr. vyvolanie zásahu údržby.

6.7.1.2.8 Popis a zásady prevádzkových stavov

6.7.1.2.8.1 Normálna prevádzka bloku

Cirkulačná chladiaca voda

Objem cirkulačnej chladiacej vody, resp. objem TVN závisí na počte aktívnych (spustených) čerpadiel chladiacej vody, čerpadiel TVN a tiež na režime prevádzky bloku.

Prepoj výtlačných potrubí na čerpadlá cirkulačnej chladiacej vody môže byť otvorený alebo uzavretý. Z prevádzkového hľadiska je lepšie udržiavať prepojenie otvorené, pretože v prípade poruchy 1 čerpadla zostávajúce 3 čerpadlá môžu zabezpečiť dostatočné čerpanie bez obmedzení ich prevádzky. Ak je prepojenie uzavreté, čerpadlo dodávajúce vodu do výtlačného potrubia sa dostáva mimo rozsah svojich prevádzkových hraníc.

Opatrenia, ktoré sa majú prijať s cieľom zabezpečiť prevádzku čerpadla v ich prípustných prevádzkových limitoch musia byť vykonávané na pracovisku v spolupráci s dozornou.

Technická voda nedôležitá

Prevádzkové podmienky sú závislé na výške hladiny vody v prírodnom kanáli čerpacej stanice - požiadavky založené na prevádzkových stavoch blokov JE a na stave hladiny vody v čerpacej stanici.

Pokiaľ charakter poruchy vyžaduje okamžité odstavenie TVN, alebo v prípade výpadku čerpadiel TVN, je potrebné postupovať podľa prevádzkového predpisu [I.8].

Výpadok zvyšovacích čerpadiel TVN nemá vplyv na prevádzkový režim JE, je iba nutné odstaviť pracujúce spotrebiče TVN od zvyšovacích čerpadiel a prerušiť prácu príslušných systémov.

Elektroarmatúry, regulačné armatúry, blokády a meranie systému TVN pracujú podľa potreby systémov I.O.

Čerpacia stanica požiarnej vody pre sieť externých hydrantov a pre HVB (pozri časť 6.7.1.6).

6.7.1.2.8.2 Prevádzka bloku za abnormálnych a havarijných podmienok

Činnosť TVN/CCHV nie je požadovaná počas abnormálnych podmienok a havarijných stavov bloku.

Ak je systém TVN/CCHV počas abnormálnej prevádzky, resp. havarijných stavov bloku funkčný, potom pracuje rovnako ako v nominálnom režime.

Systém možno oddeliť od ostatných systémov uzatvorením armatúr.

6.7.1.2.9 Technické hodnotenie**6.7.1.2.9.1 Požiadavky na vybrané zariadenia**

Systém TVN/CCHV nie je zaradený medzi vybrané zariadenia, nie je to bezpečnostný systém, zariadenia systému TVN nie sú bezpečnostne kategorizované [II.3].

6.7.1.2.9.2 Požiadavky na pevnosť, životnosť a seizmickú odolnosť

Technologické zariadenia a stavebné objekty systému TVN patria do seizmickej kategórie 2b - ostatné zariadenia, u ktorých sa nevyžaduje seizmická odolnosť. Plnenie požiadaviek na pevnosť, životnosť a seizmickú odolnosť je dokumentované v tzv. preukaznej a kvalifikačnej dokumentácii, ktorá je súčasťou sprievodnej technickej dokumentácie STD príslušného zariadenia prípadne systému.

6.7.1.2.9.3 Zhodnotenie bezpečnostných funkcií systému

Systém TVN/CCHV nevykonáva žiadnu bezpečnostnú funkciu podľa [II.3].

6.7.1.2.9.4 Kritérium jednoduchkej poruchy

Pre systém TVN/CCHV nie je požiadavka na plnenie kritéria jednoduchkej poruchy.

6.7.1.2.9.5 Kritérium poruchy so spoločnou príčinou

Pre systém TVN/CCHV nie je požiadavka na plnenie kritéria poruchy so spoločnou príčinou.

Pre zariadenie systému TVN pracujú vždy 2 čerpadlá a jedno je v zálohe. Na systém TVN ako celok nie je požadovaná redundancia systému.

Pre zariadenie systému TVN/CCHV nie je požadovaná oddelenosť systému.

6.7.1.2.9.6 Analýza spoľahlivosti

Analýza spoľahlivosti sa pre systém TVN/CCHV nevyžaduje. Systém TVN/CCHV je prevádzkový systém, ktorého spoľahlivosť je zaistená konfiguráciou hlavných aktívnych komponentov – čerpadiel TVN so zapojením 2+1, čerpadiel CCHV s regulačnou schopnosťou natočenia lopatiek.

6.7.1.2.9.7 Kvalifikácia systému

Systém TVN/CCHV je kvalifikovaný na prostredie, v ktorom plní svoju funkciu počas normálnej prevádzky bloku, resp. počas abnormálnej prevádzky bloku. Splnenie kvalifikačných požiadaviek je uvedené v súhrnných kvalifikačných správach a v preukaznej dokumentácii pre jednotlivé zariadenia v závislosti od ich umiestnenia.

6.7.1.2.10 Bezpečnostné zhodnotenie

Systém TVN/CCHV je prevádzkový systém. Nie je zaradený medzi vybrané zariadenia, príslušné zariadenia nie sú bezpečnostne kategorizované v zmysle vyhlášky ÚJD č. 430/2011 Z.z. [II.3] a systém nie je seizmicky odolný.

Jednotlivé komponenty systému TVN/CCHV pre vykonávací projekt spĺňajú všetky požiadavky na funkčnosť, výkonnosť, spoľahlivosť, odolnosť voči prostrediu, ochranu zdravia pri práci, pre bezpečnú dodávku technickej vody nedôležitej k spotrebičom tak, aby bola zaručená maximálna bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci, pri normálnych prevádzkových režimoch, t.j. bežnej údržbe a revíziách, ako aj pri poruchových stavoch systému.

6.7.1.3 Chemická úprava vody (CHÚV)

6.7.1.3.1 Popis systému

CHÚV je spoločný systém pre výrobu čirenej filtrovanej vody a demineralizovanej vody. MO34 využíva kapacitu spoločnej CHÚV, ktorá je určená pre túto lokalitu. CHÚV bola uvedená do prevádzky spolu s EMO12, kapacita bola navrhnutá pre 4 bloky.

6.7.1.3.2 Účel systému

Účelom systému je zabezpečiť demineralizovanú vodu pre potreby JE EMO. Na CHÚV sa zároveň vyrába čírená filtrovaná voda pre potreby dopĺňovania strát TVD a nízkotlakovej kompresorovej stanice a upravuje sa znečistený vratný kondenzát z bloku.

Súčasťou systému CHÚV je aj neutralizácia agresívnych odpadových vôd vznikajúcich z regenerácií demineralizačných liniek a zmesných filtrov na blokovej úprave kondenzátu.

6.7.1.3.3 Bezpečnostné funkcie

Systém CHÚV neplní žiadnu bezpečnostnú funkciu podľa [II.3].

6.7.1.3.4 Kategorizácia zariadení do bezpečnostnej triedy a seizmickej kategórie

Zariadenia systému CHÚV nie sú podľa [II.3] zaradené medzi vybrané zariadenia, nie sú bezpečnostne kategorizované a neplnia žiadnu bezpečnostnú funkciu. Zariadenia systému CHÚV nie sú seizmicky odolné.

6.7.1.3.5 Popis konštrukcie a funkčnosti systému

V CHÚV (chemickej úprave vody) sú vstupnými médiami: surová voda, znečistený kondenzát, resp. čírená dekarbonizovaná voda z ÚCHV (ako rezervný zdroj pre výrobu demineralizovanej vody).

Pri úprave vody v CHÚV dochádza k nasledujúcim procesom: čírenie a dekarbonizácia, demineralizácia, skladovanie demineralizovanej vody, doúprava demineralizovanej vody zmesnými filterami, úprava znečisteného kondenzátu.

Výstupom z CHÚV sú médiá v množstvách uvedených v prevádzkovom predpise [I.1].

Surová voda pre potreby CHÚV je z rieky Hron.

Úprava surovej vody v CHÚV

a) Čírenie a dekarbonizácia

Surová voda je privádzaná z vodojemu do objektu CHÚV. Voda je čerpaná posilňovacími čerpadlami surovej vody, ktoré ju podávajú cez ohrievače surovej vody, kde sa v zimnom období ohrieva pred vstupom do číriaceho zariadenia.

Pre účely výroby čirenej a dekarbonizovanej vody sú dávkané koagulanty.

Pieskové filtre slúžia na zachytávanie suspendovaných častíc (zvyškov kalového mraku), pričom pri dosiahnutí predpísanej tlakovej straty sa filtre odstavujú z prevádzky a ich filtračná schopnosť sa obnovuje protiprúdnym práním. Tieto pracie vody z prania pieskových filtrov sa tiež likvidujú na systéme likvidácie kalov.

b) Demineralizácia

Demineralizácia čirenej a filtrovanej vody prebieha na troch demineralizačných linkách, z ktorých každá má tri ionexové filtre. Celý proces prania, regenerácie, vytesňovania a vymývania jednotlivých filtrov demineralizačnej linky je riadený automatom.

Skladovanie vyrobenej chemicky upravenej vody a dočistenie**c) Skladovanie demineralizovanej vody**

Demineralizovaná voda sa skladuje v zásobných nádržiach. Z týchto zásobných nádrží sa následne čerpadlami prečerpáva cez zmesné filtre k jednotlivým spotrebičom. V prípade, že by sa v nádržiach vytvoril nejaký kal, alebo by došlo k zhoršeniu kvality demineralizovanej vody, tieto nádrže sa odkalia, resp. prečerpajú.

d) Doúprava demineralizovanej vody zmesnými filterami

Vyrobená demineralizovaná voda je zo zásobných nádrží dopravovaná na jednotlivé spotrebné miesta čerpadlami cez doúpravu na zmesných filteroch, ktoré sa používajú ako posledný dočisťujúci stupeň za viacstupňovou demineralizáciou. Prevádzka a regenerácia zmesných filtrov sú riadené automaticky.

Návrat a prepracovanie v CHÚV**e) Úprava znečisteného kondenzátu**

Kondenzát sa prečerpáva čerpadlami na viacúčelové filtre s vrstvou kremičitého piesku. Filtrovaný kondenzát sa podľa kvality privádza buď do jímok čirenej a filtrovanej vody alebo do zásobných nádrží demineralizovanej vody. Pre pranie týchto filtrov sa používa čirená a filtrovaná voda, ovládanie armatúr je z dozorne CHÚV.

f) Doprava čirenej filtrovanej vody do TVD

Pre účely dopravy čirenej filtrovanej vody z CHÚV na TVD sú využívané čerpadlá. Pri vyššej spotrebe demineralizovanej vody, kedy sa celá produkcia čirenej a filtrovanej vody využíva pre účely demineralizačných liniek je pre dopĺňovanie strát TVD využívaná štandardná cesta z ÚCHV čerpadlami.

g) Sklad a stáčanie chemikálií

Popis systému je uvedený v technologickom predpise [I.9].

h) Superhavarijné napájanie

Systém superhavarijného napájania PG vrátane akumulčných nádrží – popis a hodnotenie je uvedené v kap. 6.4.5.2. tejto PpBS [I.10].

6.7.1.3.6 Väzby na iné systémy

CHÚV vyrába zo surovej vody demineralizovanú vodu pre potreby JE. Z objektu CHÚV sa prečerpávajú chemické roztoky pre regeneráciu ionexových filtrov. Čirená a filtrovaná voda sa prečerpáva do kompresorovej stanice, výroba a sklad dusíka a kyslíka a miesto úpravy prídavnej chladiacej a cirkulačnej vody. Kaly z čistenia sa prečerpávajú do kalového hospodárstva. Agresívne odpadné vody z regenerácie demineralizačných liniek a zmesných filtrov sú zavedené do neutralizačných nádrží priamo, ostatné agresívne odpady sa prečerpávajú do neutralizačných nádrží. Na CHÚV sa pripravujú chemikálie potrebné na regeneráciu ionexových filtrov a pre CHÚV sa pripravuje potrebný roztok vápenného mlieka.

6.7.1.3.7 Elektrické napájanie

Celková koncepcia riešenia el. časti a zaisteného napájania je popísaná v kapitole PpBS 06.06.– Elektrické napájanie [I.30].

6.7.1.3.8 Systém kontroly a riadenia

Strojné a technologické zariadenie na CHÚV je riadené automaticky [I.9].

6.7.1.3.9 Zásahy obsluhy

Popis prevádzky systému chemickej úpravy vody je v predpise [I.9], ktorý obsahuje charakteristiku zariadení, stručný technický popis procesu výroby vody, manipuláciu na jednotlivých zariadeniach a kontrolnú činnosť.

6.7.1.3.10 Popis a zásady prevádzkových stavov

6.7.1.3.10.1 Normálna prevádzka bloku

Prevádzka CHÚV sa požaduje počas normálnej prevádzky blokov. CHÚV zabezpečuje dostatočné množstvo vody (demi + čírená filtrovaná) v požadovaných množstvách pre potreby nadväzujúcich systémov v zmysle kap. 6.7.1.4.4 vyššie.

Prevádzkové limity a technologické obmedzenia systému demineralizovanej vody sú uvedené v technologickom predpise (časť C), v ktorom sú uvedené aj postupy pri likvidácii poruchových stavov [I.9].

6.7.1.3.10.2 Prevádzka bloku za abnormálnych a havarijných podmienok

Prevádzka systému sa počas abnormálnych a havarijných podmienok jadrového zariadenia nevyžaduje.

6.7.1.3.11 Technické hodnotenie

6.7.1.3.11.1 Požiadavka na vybrané zariadenia

Systém CHÚV pre MO34 a EMO12 nie je zaradený medzi vybrané zariadenia, nie je to bezpečnostný systém, zariadenia systému CHÚV nie sú bezpečnostne kategorizované [II.3].

6.7.1.3.11.2 Požiadavky na pevnosť, životnosť a seizmickú odolnosť

Systém CHÚV pre MO34 a EMO12 je zaradený do seizmickej kategórie 2b – iné zariadenia, pre ktoré nie je seizmická odolnosť požadovaná.

Splnenie požiadaviek na pevnosť, životnosť a seizmickú odolnosť je dokladovaná v takzvanej preukaznej a kvalifikačnej dokumentácii, ktorá je súčasťou STD príslušného zariadenia prípadne systému.

6.7.1.3.11.3 Zhodnotenie bezpečnostných funkcií systému

Systém CHÚV neplní žiadnu bezpečnostnú funkciu [II.3].

6.7.1.3.11.4 Kritérium jednoduchej poruchy

Pre systém CHÚV nie je požiadavka na plnenie kritéria jednoduchej poruchy.

6.7.1.3.11.5 Kritérium poruchy so spoločnou príčinou

Pre systém CHÚV nie je požiadavka na plnenie kritéria poruchy so spoločnou príčinou.

6.7.1.3.11.6 Analýza spoľahlivosti

Spoľahlivosť systému CHÚV je daná spoľahlivosťou dodávky kvalitnej demineralizovanej vody. Pre systém CHÚV nie je požiadavka na analýzu spoľahlivosti.

6.7.1.3.11.7 Kvalifikácia systému

Systém CHÚV je kvalifikovaný na prostredie v ktorom vykonáva svoju funkciu. Splnenie kvalifikačných požiadaviek je uvedené v takzvanej preukaznej a kvalifikačnej dokumentácii pre jednotlivé zariadenia v závislosti na ich umiestnení, ktorá je súčasťou STD.

6.7.1.3.12 Bezpečnostné zhodnotenie

Systém CHÚV pre MO34 a EMO12 je prevádzkový systém. Systém nie je zaradený medzi vybrané zariadenia; príslušné časti zariadenia nie sú bezpečnostne klasifikované v zmysle vyhlášky ÚJD SR č. 430/2011 [II.3] a systém nie je seizmicky odolný.

Jednotlivé komponenty systému CHÚV pre vykonávací projekt spĺňajú všetky požiadavky na funkčnosť, výkon, spoľahlivosť, odolnosť voči prostrediu, ochranu zdravia pri práci, spôsob ako zaistiť maximálnu bezpečnosť a ochranu zdravia pri práci, v normálnych režimoch prevádzky, t.j. pri štandardnej údržbe a opravách ako i v poruchových stavoch systému.

Systém CHÚV spĺňa kritéria a požiadavky projektu, systém je schopný zabezpečovať a plniť vo vykonávacom projekte všetky ustanovené funkcie a spoľahlivosť systému je dostatočná na zaistenie a splnenie úloh systému pre zabezpečenie dostatočného množstva demineralizovanej vody pre všetky štyri bloky JE EMO.

6.7.1.4 Úprava chladiacej vody (ÚCHV)

6.7.1.4.1 Popis systému

Systém úpravy chladiacej vody pripravuje čírenú a dekarbonizovanú vodu pre zariadenia: čerpacia stanica TVN MO34, čerpacia stanica TVD MO34, stanica zdroja chladu EMO1234, nízkotlaková kompresorová stanica EMO1234, náhradný zdroj pre CHÚV.

Vstupné médiá pre spracovanie v ÚCHV sú: surová voda, čírená filtrovaná voda z CHÚV, predčistené zaolejované vody a odsadená voda zo zahusťovacích nádrží kalového hospodárstva.

Úprava prídavnej vody do chladiaceho okruhu spočíva v alkalickom čírení surovej vody so snahou o maximálne zahustenie vody v chladiacom okruhu z hľadiska úspor vody. Tento postup znamená odstránenie nerozpustných látok a zníženie alkality zo surovej vody. Odstránenie suspendovaných látok ako aj organického materiálu je nevyhnutné pre zamedzenie ich vylučovaniu v okruhu a tak znižovaniu prestupu tepla v chladiacich vežiach. Požadovaná kvalita vody je dosiahnutá úpravou prídavnej vody alkalickým čírením a vhodným chemickým ošetrením cirkulačnej vody v chladiacom okruhu.

6.7.1.4.2 Účel systému

Účelom systému je zabezpečiť čírenú a dekarbonizovanú vodu pre doplňovanie strát v prevádzkových súboroch používajúcich chladiacu vodu.

V projekte sa zohľadňuje prepojenosť medzi technológiami.

6.7.1.4.3 Bezpečnostné funkcie

Systém ÚCHV neplní žiadnu bezpečnostnú funkciu podľa [II.3].

6.7.1.4.4 Kategorizácia do bezpečnostnej a seizmickej kategórie

Zariadenia systému ÚCHV nie sú podľa [II.3] zaradené medzi vybrané zariadenia, nie sú bezpečnostne kategorizované a neplnia žiadnu bezpečnostnú funkciu.

Strojná časť systému ÚCHV vrátane technologickej zostavy skladovania prípravy a dávkovania chemikálií, stabilizátora tvrdosti, inhibítora korózie a biocidu a čerpacej stanice upravenej dekarbonizovanej vody je zaradená do seizmickej kategórie 2b. Kategória seizmickej odolnosti jednotlivých zariadení je uvedená v údajových listoch zariadení (tzv. data sheet).

6.7.1.4.5 Popis konštrukcie a funkčnosti systému

Z vodojemu sa surová voda privádza do ÚCHV. Pre ÚCHV sa nepoužíva predohrev surovej vody.

V systéme ÚCHV sa dodávaná surová voda následne chemicky upravuje - číri a dekarbonizuje.

Systém dávkovania reagentov je závislý od prietoku surovej vody a vstupnej alkality, je korigovaný pH a teplotou surovej vody. Dávkovanie organicko-anorganického koagulantu závisí nepriamo úmerne od teploty surovej vody v prírodnom potrubí do číričov.

Likvidácia kalov bude spracovávať kaly zo všetkých 4 blokov JE Mochovce.

Na výstupe z číriacich reaktorov sú tiež dávkované korekčné chemikálie pre úpravu výstupnej vody, t.j. stabilizátor tvrdosti s dispergátorom, inhibítor korózie a biocid. Korekčné chemikálie sa dávajú za účelom úpravy chemického režimu cirkulačnej chladiacej vody.

6.7.1.4.6 Vázby na ostatné systémy

ÚCHV vyrába zo surovej vody čírenú a dekarbonizovanú vodu pre doplňovanie strát chladiacich okruhov EMO. Kaly z čírenia sa prečerpávajú do kalového hospodárstva.

Na ÚCHV sa pripravuje roztok vápenného mlieka pre výrobu demineralizovanej vody.

6.7.1.4.7 Elektrické napájanie

Systém Úpravy chladiacej vody je elektricky napájaný z rozvodu systému III. kategórie zaisteného napájania. Celková koncepcia riešenia el. časti a zaisteného napájania je popísaná v kapitole PpBS 06.06 – Elektrické napájanie [I.30].

6.7.1.4.8 Systém kontroly a riadenia

V rozsahu dodávky každého číriča je meranie kvality vody na výstupe z každého číriča, meranie prietoku vody a teploty vstupnej vody s reguláciou výkonu.

6.7.1.4.9 Zásahy obsluhy

Riešenie poruchových stavov a popis prevádzky systému úpravy chladiacej vody sú uvedené v dokumente [I.9].

6.7.1.4.10 Popis a zásady prevádzkových stavov

6.7.1.4.10.1 Normálna prevádzka bloku

Prevádzka systému ÚCHV je požadovaná za normálnej prevádzky JZ.

Systém ÚCHV zabezpečuje plynule dostatok čírenej a dekarbonizovanej vody pre účely podľa kap. 6.7.1.4.2 pre celú JE EMO. Systém pracuje kontinuálne v nepretržitej prevádzke (normálna prevádzka JZ).

Pre časť MO34 sú inštalované 4 číriace reaktory, ktorých výkon je závislý od troch základných prevádzkových stavov.

Pre doplňovanie strát chladiacich okruhov MO34 a ako náhradný zdroj pre EMO12 sú garantované hodnoty prevádzkových stavov, viď kap. 6.7.1.4.5.

6.7.1.4.10.2 Prevádzka bloku za abnormálnych a havarijných podmienok

Prevádzka systému sa počas abnormálnych a havarijných podmienok jadrového zariadenia nevyžaduje.

6.7.1.4.11 Detailné prvky projektu

6.7.1.4.11.1 Hlavné komponenty systému

Celková bloková schéma surovej vody a všetkých spotrebičov v JE EMO je uvedená v [I.7].

Hlavné komponenty systému sú:

- číriace reaktory,
- kalové čerpadlá,
- vákuové váhy na $\text{Ca}(\text{OH})_2$,
- dávkovacie čerpadlá na chemikálie,
- dávkovacie automatické stanice na pomocný organický flokulant.

6.7.1.4.12 Technické hodnotenie

6.7.1.4.12.1 Požiadavky na vybrané zariadenia

Systém úpravy chladiacej vody nie je zaradený medzi vybrané zariadenia, zariadenia systému ÚCHV nie sú bezpečnostne kvalifikované [II.3].

6.7.1.4.12.2 Požiadavka na pevnosť, životnosť a seizmickú odolnosť

Technologické zariadenia a stavebné objekty systému ÚCHV sú zaradené do seizmickej kategórie 2b – iné zariadenia, pre ktoré nie je seizmická odolnosť požadovaná. Splnenie požiadaviek na pevnosť, životnosť a seizmickú odolnosť je dokladovaná v takzvanej preukaznej a kvalifikačnej dokumentácii, ktorá je súčasťou STD príslušného zariadenia prípadne systému.

6.7.1.4.12.3 Zhodnotenie bezpečnostných funkcií systému

Systém ÚCHV nevykonáva žiadnu bezpečnostnú funkciu [II.3].

6.7.1.4.12.4 Kritérium jednoduchkej poruchy

Pre systém ÚCHV nie je požiadavka na plnenie kritéria jednoduchkej poruchy.

6.7.1.4.12.5 Kritérium poruchy so spoločnou príčinou

Pre systém ÚCHV nie je požiadavka na plnenie kritéria poruchy so spoločnou príčinou.

6.7.1.4.12.6 Analýza spoľahlivosti

Pre systém ÚCHV nie je požiadavka na plnenie analýzy spoľahlivosti. Spoľahlivosť systému ÚCHV je daná spoľahlivosťou plynulej dodávky cirkulačnej a chladiacej vody pre systémy.

6.7.1.4.12.7 Kvalifikácia systému

Systém ÚCHV je kvalifikovaný pre prostredie v ktorom vykonáva svoju funkciu za normálnej prevádzky bloku prípadne v abnormálnej prevádzke bloku.

Splnenie kvalifikačných požiadaviek je uvedené v súhrnných kvalifikačných správach a v preukaznej dokumentácii pre jednotlivé zariadenia v závislosti ich umiestnenia, ktorá je súčasťou STD.

6.7.1.4.13 Bezpečnostné zhodnotenie

Systém úpravy chladiacej vody je prevádzkový systém. Systém nie je zaradený medzi vybrané zariadenia, príslušné časti zariadenia nie sú bezpečnostne klasifikované v zmysle vyhlášky ÚJD SR č. 430/2011 [II.3] a systém nie je seizmicky odolný.

Systém ÚCHV spĺňa kritéria a požiadavky projektu, systém je schopný spoľahlivo zabezpečovať a plniť vo vykonávacom projekte všetky ustanovené požiadavky. Jednotlivé časti systému ÚCHV sú v súlade s požiadavkami STN EN [II.1].

6.7.1.5 Pitná voda

MO34 nemá vlastný zdroj pitnej vody. MO34 využíva kapacitu existujúceho spoločného systému pre čerpanie, úpravu a rozvod pitnej vody, ktorá je určená pre lokalitu. V MO34 bol navrhnutý iba pre pitnú vodu potrubný systém a jeho prepojenie s existujúcim spoločným systémom pitnej vody. Spoločný systém pre zásobovanie pitnou vodou bol uvedený do prevádzky spolu s EMO12, kapacita bola navrhnutá pre 4 bloky.

6.7.1.5.1 Popis systému

Systém úpravy pitnej vody dodáva a zabezpečuje pre zamestnancov elektrárne EMO dostatok kvalitnej pitnej vody pre osobnú potrebu, hygienu, sanitárne účely (umývanie a sprchovanie pracovníkov), prípravu jedál.

Systém pitnej vody sa skladá zo zariadení: čerpacia a filtračná stanica pitnej vody EMO, následné systémy - akumulácia pitnej vody a dodávka pitnej vody do JE EMO, spolu s rozvodmi pitnej vody až ku koncovému odberateľovi.

6.7.1.5.2 Účel systému

Účelom systému je zabezpečiť úpravu a dodávku kvalitnej pitnej vody v zmysle legislatívy pre potreby zamestnancov EMO.

Základným zdrojom pitnej vody sú dva podzemné vrty vzdialené od seba cca 50 m. Lokalita vrtov artézskych studní bola vybraná tak, aby vyhovovala chemickým a biologickým parametrom predpísaným v zmysle platnej legislatívy. Obe studne sú artézskeho typu. Odber z týchto vrtov je riešený pomocou ponorných čerpadiel, ktoré čerpajú neupravenú vodu z podzemných zdrojov priamo do úpravne pitnej vody. Pásmo hygienickej ochrany I. stupňa bolo stanovené na plochu 100 x 100 m okolo vrtov. Pásmo ochrany II. stupňa – vnútorné je vzhľadom k vývoju ílov v nadloží určené na plochu 200 x 700 m okolo vrtov.

Prefiltrovaná a chemicky upravená voda sa dopravuje výtlačným potrubím do vodojemu. Z tohto vodojemu je vedené zásobné potrubie k areálu JE, kde sa pripája na rozvod pitnej vody v elektrárni. Jednotlivé objekty elektrárne sú z tohto rozvodu napojené vodovodnými prípojkami, voda sa gravitačne rozvádza do rozvodov pitnej vody JE EMO a lokality MO34.

6.7.1.5.3 Bezpečnostné funkcie

Systém pitnej vody podľa Vyhlášky ÚJD SR č. 430/2011 Z. z.[II.3] neplní žiadnu bezpečnostnú funkciu.

6.7.1.5.4 Kategorizácia do bezpečnostnej a seizmickej kategórie

Zariadenia systému pitnej vody nie sú podľa [II.3] zaradené medzi vybrané zariadenia, nie sú bezpečnostne kategorizované a neplnia žiadnu bezpečnostnú funkciu.

Zariadenia systému pitnej vody sú zaradené do seizmickej kategórie 2b. Kategória seizmickej odolnosti jednotlivých zariadení je uvedená v údajových listoch zariadení (tzv. data sheet).

6.7.1.5.5 Popis konštrukcie a funkčnosti systému

Systém pitnej vody pozostáva z častí:

- a) Úpravňa vody
- b) Dávkovanie chemikálií

- c) Filtrácia surovej vody po nadávkovaní oxidačného činidla
- d) Uzol odpadovej vody
- e) Akumulácia pitnej vody
- f) Náhradný zdroj pitnej vody
- g) Čerpanie pitnej vody ku konečnému spotrebiteľovi

6.7.1.5.6 Vázby na ostatné systémy

Čerpacia a filtračná stanica pitnej vody upravuje a vyrába z podzemnej vody pitnú vodu pre potreby elektrárne v kvalite určenej legislatívou SR. Pitná voda požadovanej kvality je skladovaná a dopravovaná samospádom do rozvodov pitnej vody JE EMO.

Odpadové vody z úpravy pitnej vody sú zvedené do kalových lagún a z nich odsedimentovaná voda odteká do povrchového toku Širočina v zmysle platného povolenia na nakladanie s odpadovými vodami.

6.7.1.5.7 Elektrické napájanie

Čerpacia stanica pitnej vody je napájaná z rozvodnej siete ZSE Bratislava cez EMO vonkajšiu trafostanicu 22/0,4 kV. Vodojem je napájaný z trafostanice 22/0,4 kV pod stavadlom.

6.7.1.5.8 Systém kontroly a riadenia

Čerpacia stanica pitnej vody má vlastné SKR.

Vo všeobecnosti ide o kontrolu nastavenia hladín, nastavenie výkonu čerpadiel, kontrolu funkcie blokad, ochrán a signalizácie, manometrov, ručného a diaľkového ovládania, stavoznakov a funkcie poisťných ventilov.

6.7.1.5.9 Činnosť obsluhy

Činnosť obsluhy je popísaná v prevádzkových predpisoch [I.14],[I.15].

6.7.1.5.10 Popis a zásady prevádzkových stavov

6.7.1.5.10.1 Normálna prevádzka

Funkčnosť systému pitnej vody je požadovaná počas normálnej prevádzky jadrového zariadenia. Najdôležitejšia funkcia systému je zabezpečiť pitnú vodu v požadovanej kvalite pre potreby zamestnancov elektrárne. Pri náhlom zhoršení kvality pitnej vody v jednotlivých stupňoch úpravy a skladovania sa ihneď zastaví dodávka pitnej vody do EMO, resp. do vodojemu 2 x 400 m³ a následne sa vykoná odber vzoriek na vykonanie chemického rozboru. Na základe výsledkov analytickej kontroly sa vykonajú všetky popísané nápravné opatrenia v zmysle 00P/4623 Operatívny program pre kontrolu a riadenie chemického režimu.

Riešenie poruchových stavov a popis nastavenia armatúr v jednotlivých prevádzkových stavoch prevádzky systému úpravy chladiacej vody.

6.7.1.5.10.2 Prevádzka bloku za abnormálnych a havarijných podmienok

Prevádzka systému sa počas abnormálnych a havarijných podmienok jadrového zariadenia nevyžaduje.

6.7.1.5.11 Detailné prvky projektu

Úprava a rozvody pitnej vody sú uvedené na príslušných operatívnych schémach.

6.7.1.5.12 Technické hodnotenie

6.7.1.5.12.1 Požiadavky na vybrané zariadenia

Systém pitnej vody nie je zaradený medzi vybrané zariadenia, nie je to bezpečnostný systém, zariadenia systému pitnej vody nie sú bezpečnostne kvalifikované [II.3].

6.7.1.5.12.2 Požiadavka na pevnosť, životnosť a seizmickú odolnosť

Technologické zariadenia a stavebné objekty systému pitnej vody sú zaradené do seizmickej kategórie 2b – iné zariadenia, pre ktoré nie je seizmická odolnosť požadovaná. Splnenie požiadaviek na pevnosť, životnosť a seizmickú odolnosť je dokladovaná v takzvanej preukaznej a kvalifikačnej dokumentácii, ktorá je súčasťou STD príslušného zariadenia prípadne systému.

6.7.1.5.12.3 Zhodnotenie bezpečnostných funkcií systému

Systém pitnej vody nevykonáva žiadnu bezpečnostnú funkciu [II.3].

6.7.1.5.12.4 Kritérium jednoduchkej poruchy

Na systém úpravy pitnej vody nie sú kladené požiadavky na splnenie kritéria jednoduchkej poruchy.

6.7.1.5.12.5 Kritérium poruchy so spoločnou príčinou

Pre systém úpravy pitnej vody nie je požiadavka na splnenie kritéria poruchy so spoločnou príčinou.

6.7.1.5.12.6 Analýza spoľahlivosti

Pre systém pitnej vody nie je požiadavka na analýzy spoľahlivosti.

6.7.1.5.12.7 Kvalifikácia systému

Systém pitnej vody je kvalifikovaný na prostredie, v ktorom plní svoju funkciu pri normálnej prevádzke bloku resp. pri abnormálnej prevádzke bloku. Splnenie kvalifikačných požiadaviek je uvedené v súhrnných kvalifikačných správach a v preukaznej dokumentácii pre jednotlivé zariadenia v závislosti od ich umiestnenia, ktorá je súčasťou STD.

6.7.1.5.13 Bezpečnostné zhodnotenie

Systém pitnej vody je prevádzkový systém. Systém nie je zaradený medzi vybrané zariadenia; príslušné časti zariadení nie sú bezpečnostne kategorizované podľa vyhlášky ÚJD SR č. 430/2011 [II.3] a systém nie je seizmicky odolný.

Jednotlivé komponenty systému pitnej vody pre spĺňajú všetky požiadavky na funkčnosť, výkon, spoľahlivosť, odolnosť voči prostrediu, ochranu zdravia pri práci, spôsob ako zaistiť maximálnu bezpečnosť a ochranu zdravia pri práci, v normálnych režimoch prevádzky, t.j. pri štandardnej údržbe a opravách ako i v poruchových stavoch systému.

Pitná voda musí byť zdravotne nezávadná, číra, bez zápachu, nesmie obsahovať škodlivé organizmy, čpavok, dusičnany, dusitany a prípadné škodlivé mikroorganizmy. Pitná voda dodávaná spotrebiteľom systémom hromadného zásobovania musí byť zdravotne zabezpečená dezinfekciou, pričom „Ukazovatele kvality pitnej vody a ich limity“ sú uvedené v Prílohe č. 1 Nariadenia vlády SR č. 496/2010 [I.12]. Rozsah rozborov a počet odberov vzoriek pitnej vody sú uvedené v Prílohe č. 2 Nariadenia vlády SR č. 496/2010 [I.12]. Systém Pitnej vody je navrhnutý tak, že spĺňa požiadavky STN 75 7111 Kvalita vody, Pitná voda, [II.7].

6.7.1.6 Požiarna voda

6.7.1.6.1 Popis systému

Systém požiarnej vody poskytuje dostatočný objem pre likvidáciu vnútorných a vonkajších požiarov v MO34. Systém požiarnej vody sa skladá zo zdrojov požiarnej vody, z čerpadiel požiarnej vody a rozvodnej siete požiarnej vody (požiarne vodovody) k príslušným spotrebiteľom (SHZ, požiarne hydranty).

Na hasenie dieselgenerátorov, transformátorovej stanice a hasenie systémov olejových čerpadiel v strojovni sa používajú SHZ, ktorým je dodávaná požiarňa voda z čerpacích staníc. Na hasenie priestorov HVB sa používa vodná hmla a ako zdroj vody je používaná demivoda. V prípade hasenia vodnou hmlou (s použitím demivody) je možné pripojenie autocisterny ako záložného zdroja. Druhou možnosťou je použitie autocisterny pre DGS.

Systém požiarnej vody v lokalite MO34 je rozdelený podľa potrieb konečných spotrebiteľov. Jednotlivé časti systému zabezpečujú:

1. dodávku požiarnej vody do SHZ (Penové stabilné hasiace zariadenie pre DGS a ako záložný zdroj požiarnej vody pre seizmicky odolný systém vodnej hmly),
2. dodávku demivody,
3. dodávku požiarnej vody pre vnútorné hydranty, SHZ vonkajších olejových transformátorov, SHZ olejových nádrží TG,
4. dodávku požiarnej vody do vnútorných hydrantov a tiež do externých požiarňových hydrantov vo všetkých stavebných objektoch MO34.

Dodávka požiarnej vody môže byť aj požiarňovým vozidlom do systémov SGD a SGH.

6.7.1.6.2 Účel systému

Účelom systému požiarnej vody je zaistenie dostatočného objemu požiarnej vody pre likvidáciu vnútorného a vonkajšieho požiaru, prípadne havárie jednotlivých objektov EMO12 a MO34. Požiarňový vodovod dodáva vodu na kropenie sadových a parkových úprav a zároveň zabezpečuje vodu pre splachovanie a umývanie cestných komunikácií v lokalite.

6.7.1.6.3 Bezpečnostné funkcie

Podľa vyhlášky ÚJD SR č. 430/2011 [II.3], systémy požiarnej vody seizmicky odolné plnia bezpečnostnú funkciu **predchádzať poruche alebo obmedziť dôsledky poruchy komponentu alebo stavebnej konštrukcie, ktorých porucha by zapríčinila zlyhanie bezpečnostnej funkcie (BT 4).**

6.7.1.6.4 Kategorizácia do bezpečnostnej a seizmickej kategórie

Podľa vyhlášky ÚJD SR č. 430/2011 [II.3] systémy požiarnej vody (seizmicky odolná časť) sú bezpečnostným systémom klasifikovaným ako vybrané zariadenie klasifikované do BT IV:

Vybrané zariadenia zaradené do BT IV sú zariadenia zamerané na zabránenie alebo obmedzenie dôsledkov porúch iných zariadení zaradených do BT I až BT III.

Iné časti systému požiarnej vody nie sú bezpečnostne klasifikované podľa [II.3].

Systémy požiarnej vody seizmicky odolné vrátane kontroly a napájania sú klasifikované do seizmickej kategórie SK 1a/1b.

Iné časti systému požiarnej vody nie sú seizmicky odolné (klasifikované SK 2b).

Pozn.: systém doplňovania SGB nie je seizmicky odolný (klasifikovaný SK 2b).

6.7.1.6.5 Vázby na ostatné systémy

Pre zabezpečenie dostatočnej objemovej kapacity požiarnej vody je potrebná spolupráca určených systémov, podľa vykonávacieho projektu.

6.7.1.6.6 Elektrické napájanie

Celková koncepcia riešenia el. časti a zaisteného napájania je popísaná v kapitole PpBS 06.06.– Elektrické napájanie [I.30].

ČS požiarnej vody sú napájané z III. kategórie rozvodnej siete.

6.7.1.6.7 Systém kontroly a riadenia

Zariadenia systémov požiarnej vody sú ovládané automaticky alebo ručne z dozorne a v prípade nutnosti z miestnej čerpacej stanice TVD, pri požiari sú spúšťané signálom z riadiaceho systému. Po ukončení hasenia požiaru je možné vypnúť požiarne čerpadlá manuálne z dozorne a z čerpacej stanice TVD. Automatické spúšťanie čerpadiel požiarnej vody je zaistené špeciálnym systémom.

Doplňovacie čerpadlá pracujú automaticky v závislosti od tlaku vody, ktorý je určený príslušným nastavením tlakového spínača. Technologické zariadenia požiarnej vody pracujú nepretržite bez ohľadu na okolitú teplotu. Pohotovostné požiarne čerpadlá sa spúšťajú automaticky pri porušení prevádzkových nastavení (do 20 sekúnd po príkaze). Súčasná prevádzka oboch čerpadiel sa nevyžaduje.

Vzájomné blokovanie jednotlivých armatúr je ručné.

6.7.1.6.8 Činnosť obsluhy

Pre bezporuchový chod prevádzky sa uskutočňujú pravidelné kontroly zariadení, aby nedošlo k poškodeniu alebo havárii zariadenia. Kontrolu zariadení vykoná Strojník energetických zariadení, pričom sa zameriava na:

- kontrolu tesnosti zariadenia,
- kontrolu izolácie zariadenia,
- sledovanie bezpečnostnej výstroje a meracích prístrojov,
- kontrolu správnej činnosti poistného zariadenia,
- kontrolu správnej činnosti stavoznakov, tlakomerov a teplomerov,
- kontrolu stavu oleja v ložiskových vaniach,
- teplotu mazacieho oleja,
- stav upchávok,
- chvenie a hlučnosť sústroja,
- vyskúšanie náhradného zdroja energie (Dieselgenerátor) - 1x mesačne,
- nastavenie hladín,

- overenie funkcie signalizácie,
- vyskúšanie smeru točenia čerpadiel,
- nastavenie výkonu čerpadiel posúvačmi na výtlaku čerpadiel,
- označenie prevádzkového bodu na manometroch,
- overenie funkcie ručného diaľkového ovládania,
- overenie funkcie automatického ovládania,
- overenie funkcie blokad, ochrán a signalizácie,
- overenie funkcie vodomeru čerpaného množstva.

6.7.1.6.9 Popis a zásady prevádzkových režimov

6.7.1.6.9.1 Normálna prevádzka

Požiarne vodovod zabezpečuje plynule dostatok vody pre MO34. Systém dodávky vody pracuje v nepretržitej prevádzke. Prevádzka a doprava požiarnej vody sa požaduje počas normálnej prevádzky blokov.

Všetky časti systému sú za normálnych podmienok v pohotovostnom režime, sú neustále natlakované svojim vlastným doplňovacím systémom – čerpadlami doplňovania. V prípade požiaru / požiadavky obsluhy sú čerpadlá požiarnej vody spustené do prevádzky a dodávajú požiarne vodu príslušným odberateľom.

6.7.1.6.9.2 Prevádzka bloku za abnormálnych a havarijných podmienok

Počas abnormálnych alebo havarijných podmienok bloku sú systémy v pohotovostnom režime.

V prípade požiaru/požiadavky obsluhy sú čerpadlá požiarnej vody spustené do prevádzky a dodávajú požiarne vodu odberateľom. Napájanie z DGS a spustenie čerpadiel požiarnej vody je povolené sekvencerom záťaže DGS automaticky.

Počas abnormálnych alebo havarijných podmienok bloku nie je prevádzka požiarneho systému požadovaná. Ak sú počas abnormálneho stavu alebo havarijného stavu bloku systémy funkčné, pracujú rovnako ako v nominálnom režime.

6.7.1.6.10 Detailné prvky projektu

6.7.1.6.10.1 Dispozičné riešenie

Zariadenia požiarneho vodovodu podľa umiestnenia sú popísané v kapitole 06.09.

6.7.1.6.10.2 Hlavné komponenty systému

Zariadenia požiarneho vodovodu sú popísané v kapitole 06.09.

6.7.1.6.11 Technické hodnotenie

Zdroj požiarnej vody je navrhnutý v súlade s vyhláškou ÚJD SR č. 699/2004 Z.z. a NS-G-1.7. Podľa NS-G-1.7 a [II.11] sú systémy diverzifikované (strojná časť, napájanie, ovládanie, oddelenie, atď.). Ďalšie detaily sú uvedené v PpBS kapitole 06.09.

6.7.1.6.11.1 Požiadavky na vybrané zariadenia

Všetky zariadenia systémov požiarnej vody sú zaradené medzi vybrané zariadenia podľa vyhlášky ÚJD SR č. 430/2011 [II.3] vzhľadom na ich význam z hľadiska bezpečnosti bloku.

Ostatné časti požiarneho vodovodu neobsahujú vybrané zariadenia.

Pre všetky bezpečnostne klasifikované zariadenia, ktoré sú súčasťou požiarneho vodovodu je preukázané, že ich výroba, dodávka, 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. Splnenie požiadaviek plánu kvality je dokladované v STD pre príslušné zariadenie.

6.7.1.6.11.2 Požiadavka na pevnosť, životnosť a seizmickú odolnosť

Systémy a zariadenia opísané vyššie sú navrhnuté vo vykonávací projekt podľa príslušných požiadaviek, predpisov a noriem.

Dôležité zariadenia / potrubia systémov požiarnej vody sú klasifikované v seizmickej kategórii 1a/1b – tieto systémy a ich podporné systémy sú seizmicky odolné, tzn. že sú funkčné počas a po seizmickej udalosti.

Kategória seizmickej odolnosti jednotlivých zariadení je uvedená v údajových listoch zariadení tzv. data sheet. Seizmická odolnosť systému požiarneho vodovodu je dokladovaná výpočtami prípadne seizmickými skúškami v STD.

Splnenie požiadaviek na pevnosť, životnosť a seizmickú odolnosť je dokladovaná v preukaznej a kvalifikačnej dokumentácii, ktorá je súčasťou STD. Prehľad preukaznej a kvalifikačnej dokumentácie zariadení je uvedený v dokumente Databázový systém riadenia kvalifikačnej dokumentácie JE MO34 [I.25].

6.7.1.6.11.3 Zhodnotenie bezpečnostných funkcií systému

Požiare sú z hľadiska jadrovej bezpečnosti analyzované v kap. 07.02.03.01 Analýzy bezpečnosti pre vnútorné udalosti [I.26] a v kap. 07.02.03.02 Analýzy bezpečnosti pre vonkajšie udalosti [I.27] tejto PpBS.

6.7.1.6.11.4 Kritérium jednoduchkej poruchy

Pre systém požiarnej vody kritérium jednoduchkej poruchy nie je priamo aplikovateľné. Avšak systémy sú navrhnuté tak, aby zabezpečili dostatočne vysokú spoľahlivosť a prevádzkovú flexibilitu.

6.7.1.6.11.5 Kritérium poruchy so spoločnou príčinou

Pre systém požiarnej vody nie je požiadavka na plnenie kritéria poruchy so spoločnou príčinou. Systémy sú navrhnuté v robustnom prevedení (funkčné schopnosti, oddelenie, nezávislosť,...), ktoré poskytujú špecifickú odolnosť voči určitým poruchám so spoločnou príčinou, ako napr. seizmicite, strate napájania, okolitým podmienkam. Všetky dôležité zariadenia systémov požiarnej vody sú zaradené do seizmickej kategórie 1a/1b.

6.7.1.6.11.6 Analýza spoľahlivosti

Spoľahlivosť systému je zaistená konfiguráciou hlavných zariadení, potrubí a akumulácii rezerv požiarnej vody – čerpadlá požiarnej vody sú inštalované v konfigurácii 3x100%. Hlavné potrubia sú zokruhované, v prípade poruchy jedného potrubia môže byť toto oddelené.

Jeden zo systémov je použitý ako záložný zdroj pre iný systém, v prípade nedostupnosti je možné dodávať požiarnu vodu do systému aj s pomocou bajonetového pripojenia požiarneho vozidla.

Spoľahlivosť systémov požiarnej vody je zabezpečená konfiguráciou hlavných zariadení, potrubí a akumulácii rezerv požiarnej vody – systém požiarnej vody je realizovaný s rezervami v počte čerpadiel, transportných trás, ktoré sú vzájomne zameniteľné, akumuláciou rezerv požiarnej vody požiarňami

vozidlami. Čerpadlo s dieselovým motorom zvyšuje spoľahlivosť dodávok požiarnej vody pre systémy požiarnej vody a diverzifikuje prevádzkové metódy požiarnych čerpadiel v prípade výpadku napájania.

Aby bolo zaistené dostatočné napájanie a riadenie systému požiarnej vody medzi príslušnými budovami EMO12 a MO34 a taktiež zabezpečený dostatočný tlak a množstvo vody, systém rozvodu požiarnej vody v JE EMO je rozdelený do dvoch častí. Ak je to nutné, je možné prepojiť obidva systémy.

Problematika požiarov je hodnotená v rámci PSA v [I.28], resp. v kap. 07.02.03 [I.26],[I.27]. Spoľahlivosť systémov požiarnej vody je daná spoľahlivosťou potrubných rozvodných systémov a príslušných inštalovaných armatúr, pričom táto je uvedená v príslušnej technickej dokumentácii.

6.7.1.6.11.7 Kvalifikácia systému

Systém požiarnej vody je kvalifikovaný na prostredie [I.32], v ktorom plní svoju funkciu. Splnenie kvalifikačných požiadaviek je uvedené v súhrnných kvalifikačných správach a v preukaznej dokumentácii pre jednotlivé zariadenia v závislosti ich umiestnenia. Uvedená kvalifikačná dokumentácia je súčasťou STD. Prehľad preukaznej a kvalifikačnej dokumentácie zariadení je uvedený v dokumente Databázový systém riadenia kvalifikačnej dokumentácie JE MO34 [I.25].

6.7.1.6.12 Bezpečnostné zhodnotenie

Systémy požiarnej vody sú podporné systémy. V prípade vzniku požiaru musia zabezpečiť dodávku požiarnej vody pre príslušných odberateľov, t.j. SHZ, na zmiernenie takých nehôd a tiež musia byť prevádzkovateľné vo všetkých režimoch prevádzky bloku. Preto musia tieto systémy požiarnej vody spĺňať požiadavky stanovené vyhláškou ÚJD SR č. 430/2011 (ktorou sa mení predošlá vyhláška ÚJD SR č. 50/2006) [II.3], Príloha č. 3, časť B/II:

G. Ochrana pred požiarmi

Projekt sa musí navrhnuť tak, aby vznik požiaru na ľubovoľnom mieste nezabránil bezpečnému odstaveniu jadrového reaktora, jeho udržaniu v bezpečnom stave a nespôsobil únik rádioaktívnych látok alebo ožiarenie osôb nad ustanovené limity.

Ostatné systémy požiarnej vody nie sú zaradené medzi vybrané zariadenia; príslušné časti zariadení nie sú bezpečnostne kategorizované podľa vyhlášky ÚJD SR č. 430/2011 [II.3] a systémy nie sú seizmicky odolné. V situácii kedy sú tieto systémy k dispozícii (sú funkčné), zlepšujú schopnosť ochrany proti požiarom v JE.

Jednotlivé komponenty systému požiarnej vody vo vykonávacom projekte vyhovujú všetkým požiadavkám na funkčnosť, výkonnosť, spoľahlivosť, na odolnosť voči prostrediu, na ochranu zdravia pri práci, na spôsob ako zaistiť maximálnu bezpečnosť a ochranu zdravia pri práci v normálnych režimoch prevádzky, t.j. pri štandardnej údržbe a opravách ako i v poruchových stavoch systému.

6.7.1.7 Odpadová voda

V MO34 je zaistená likvidácia technologických, odpadových a dažďových vôd vrátane prepojenia na existujúci kanalizačný systém EMO12. Kapacita existujúceho spoločného systému likvidácie odpadových vôd je použitá tiež pre likvidáciu odpadových vôd z MO34. Spoločný systém likvidácie odpadových vôd bol uvedený do prevádzky spolu s EMO12, kapacita bola navrhnutá pre 4 bloky a systém je popísaný v [I.4].

6.7.1.7.1 Popis systému

Odpadové vody vznikajú v dôsledku vlastnej prevádzky elektrárne, podporných technických systémov a iných činností spojených so zamestnancami elektrárne, ako napr. sociálne zariadenia, kuchyňa, atď. Objekty existujúcich systémov na spracovanie a vypúšťanie odpadových vôd EMO12 sú použité aj pre potreby MO34.

Systém likvidácie odpadových vôd zabezpečuje vypúšťanie neaktívnych alebo nízko aktívnych kvapalných odpadov z areálu elektrárne do určeného odpadového toku - recipientu, a tým do vonkajšieho prostredia v rámci povolených limitov.

Odpadové vody z JE EMO sú zvedené do troch recipientov:

- do rieky Hron,
- do Telinského potoka
- do potoka Širočina.

Všetky odpadové vody vznikajúce pri prevádzke JE z areálu JE sú vypúšťané spoločne odpadným potrubným zberačom do Hrona. Do Telinského potoka sú zvedené odpadové vody z ČOV sklady a kancelárie MO34 a zároveň vody z kalovej lagúny v Čifároch. Do potoka Širočina sú zvedené odpadové vody z úpravne pitnej vody na Červenom Hrádku.

Odvádzanie odpadových vôd z jednotlivých objektov je riešené oddelenou kanalizačnou sieťou pre:

- **dažďové vody** - Dažďová kanalizácia je zaústená do objektu Poistné nádrže dažďovej kanalizácie. Vývod z tohto objektu kanalizácie je zaústený do šachty rady Priemyselná špeciálna kanalizácia. Pokiaľ bude nutné odvádzať väčšie množstvo vody než je vývod do tejto šachty schopný prijať, bude toto väčšie množstvo vody odvádzané cez prepad odpadným potrubím do preložky vodoteče,
- **splaškové vody,**
- **priemyselné zaolejované vody,**
- **špeciálne priemyselné odpadové vody** - do priemyselnej špeciálnej kanalizácie je zaústený vývod z objektu „Čistiareň odpadových splaškových vôd“, kde sú vyvedené „Vyčistené vody“.

Odpadové vody okrem vôd zo špeciálnej priemyselnej kanalizácie sú po prechode medzistupňom čistenia, alebo zdrže zvedené do odpadového potrubia na Výpustný objekt týmito kanalizačnými systémami:

- **dažďová kanalizácia** - odpadové dažďové vody,
- **splašková kanalizácia** - odpadové splaškové vody,
- **špeciálna zaolejovaná kanalizácia** - zaolejované odpadové vody,
- **špeciálna priemyselná kanalizácia** - odluky z cirkulačných chladiacich okruhov, tríciové odpadové vody, odpadové regeneračné vody (po ich neutralizácii).

Na výslednom zberači systému Odpadovej vody je umiestnené meranie množstva odpadových vôd merným žľabom a zabezpečená registrácia a kontrola vybraných chemických parametrov a aktivity odpadových vôd kontinuálne, v združenom výpustnom objekte z JE.

Vlastné odpadové potrubie je vedené gravitačne údolím medzi obcami Nový Tekov a Malé Kozmálovce k Čerpacej stanici surovej vody na Hrone. Tu je v armatúrnej šachte možné pomocou uzatváracích klapiek navoliť buď vypúšťanie odpadových vôd pod nádrž Veľké Kozmálovce, alebo v zimnom období navoliť vypúšťanie do tejto nádrže, nad odberný objekt čerpacej stanice.

6.7.1.7.2 Účel systému

Účelom systému je zabezpečiť odvod, úpravu a regulované vypúšťanie odpadových vôd vznikajúcich v rámci prevádzky JZ zo všetkých činností JE EMO pri dodržaní predpísaných parametrov stanovených v rozhodnutí vodohospodárskeho orgánu [I.2], [I.16], [I.20], [I.22][II.3] v ktorom sú stanovené koncentračné a bilančné hodnoty produkovaného znečistenia vypúšťaného do toku Hron z prevádzky JE. V SE-EMO je venovaná maximálna pozornosť otázkam znižovania vplyvu na životné prostredie riadením činností s vplyvom na životné prostredie a uplatňovaním systému environmentálneho manažérstva [I.11].

6.7.1.7.3 Bezpečnostné funkcie

Systém odpadovej vody v zmysle Vyhlášky ÚJD SR č. 430/2011 Z. z. neplní žiadnu bezpečnostnú funkciu [II.3].

Pozn.: Iba systém čistenia odpadových vôd má BT3 a bezpečnostnú funkciu 3j [II.3]. Avšak to je predmetom kapitoly PpBS 6.7.2.8 Systém čistenia odpadových vôd a vôd z nádrží nečistého kondenzátu [I.33].

6.7.1.7.4 Kategorizácia do bezpečnostnej triedy a seizmickej kategórie

Systém Odpadové vody EMO nie sú zaradené do bezpečnostnej triedy. Zariadenia systémov odpadových vôd nie sú bezpečnostne kategorizované ani seizmicky odolné [I.6].

6.7.1.7.5 Popis konštrukcie a funkčnosti systému - Odpadové vody

Prevádzka blokov EMO12 a MO34 a ich nadväzujúcich podporných prevádzok produkujú množstvo odpadových vôd.

Koncepcia čistenia a vypúšťania odpadových vôd z bloku a z jednotlivých prevádzok v elektrárni je riešená a založená na princípe, že odpadové vody sú pred vypúšťaním do recipientu privádzané oddeleným kanalizačným systémom na prečistenie a až potom sú vypúšťané do Hrona. Vody zo všetkých kanalizačných systémov sú vypúšťané cez jedno výpustné kontrolné miesto - Výpustný objekt JE EMO.

Z hľadiska **chemického zloženia** sa vypúšťané odpadové vody **z EMO12**, resp. všeobecne rozdeľujú na:

- Technologické* odpadové vody - tríciové odpadové vody, neutralizované regeneračné odpadové vody odluhy z chladiacich okruhov, zaolejované odpadové vody
- Splaškové* odpadové vody - splaškové odpadové vody z areálu elektrárne, odpadové vody z práčovne,
- Dažďové* odpadové vody

Z hľadiska **aktivity** môžeme odpadové vody vznikajúce v areáli elektrárne rozdeliť na:

- aktívne* - tríciové odpadové vody,

- b) *podmienene aktívne* - odpadové regeneračné vody z čistiacej stanice, odpadové pracie a regeneračné vody, prádelenské odpadové vody z práčovne,
- c) *neaktívne* - odluky cirkulačných chladiacich okruhov, odpadové regeneračné vody, kaly zaolejované odpadové vod, splaškové odpadové vody z areálu elektrárne, dažďové vody

Z hľadiska **životného prostredia** delíme odpadové vody na:

- a) *Odpadové vody uvoľňované do životného prostredia*
 - tríciové odpadové vody,
 - odluky z chladiacich okruhov,
 - zneutralizované regeneračné odpadové vody,
 - splaškové odpadové vody,
 - dažďové odpadové vody,
- b) *Odpadové vody recyklované späť do technologického procesu*
 - zaolejované odpadové vody- do prídavnej vody po prečistení na číriči,
 - aktívne (tríciové) odpadové vody - dopĺňovanie do vody vlastnej spotreby v I.O.,
 - odluh a odkal G- dopĺňovanie po prečistení.

Základné pravidlo pre vypúšťanie odpadových vôd je, že vypúšťanie odpadových vôd do životného prostredia je možné len s vedomím útvaru chémie, so súhlasom zmenového inžiniera a pre aktívne a podmienene aktívne odpadové vody aj so súhlasom útvaru radiačnej kontroly.

Do systému kanalizačných zberačov jednotlivých druhov kanalizácie SE EMO je zaústená aj kanalizácia z areálu stavby MO34 (lokalita 1). Všetky odpadové vody z areálu MO34 v procese stavebno - montážnych a spúšťacích prác, rozdelené podľa ich charakteru natekajú jednotlivými kanalizačnými systémami do kanalizácie EMO. Vypúšťanie týchto odpadových vôd v štádiu výstavby MO34 je riadené podľa metodiky [I.18].

Z hľadiska **chemického zloženia** sa vypúšťané odpadové vody z MO34 rozdeľujú na:

- a) *Technologické odpadové vody:*
 - z montáže a pomontážnych čistiacich operácií a z neaktívnych skúšok
 - preplachy systémov
 - neutralizované regeneračné odpadové vody
 - odluky z chladiacich okruhov
 - zaolejované odpadové vody, kalové vody
 - odpadové vody z morenia, odmasťovania resp. odkonzervovania zariadení musia byť likvidované špeciálnym spôsobom
- b) *Splaškové odpadové vody*
 - splaškové odpadové vody z areálu SE-MO34 - lokalita 1 - do Hrona
 - splaškové odpadové vody z areálu SE-MO34 - lokalita 11 - do Telinského potoka
- c) *Dažďové odpadové vody z areálu SE-MO34 (lokalita 1 a 11)*
 - dažďové odpadové vody z areálu SE-MO34 - lokalita 1 - do Hrona
 - dažďové odpadové vody z areálu SE-MO34 - lokalita 11 - do Telinského potoka

Na výslednom zberači je umiestnené meranie množstva odpadných vôd merným žľabom a registráciou a kontrolou aktivity odpadných vôd - priebežné meranie.

6.7.1.7.6 Vázby na ostatné systémy

Odpadové vody odvádzajú všetky druhy vôd, ktoré už nie je možné v procese výroby opätovne použiť. Systém odpadových vôd je previazaný so všetkými systémami JE.

Odpadové vody sú vypúšťané do rieky Hron v súlade s legislatívou SR a povolených limitov na nakladanie s odpadovými vodami.

6.7.1.7.7 Elektrické napájanie

Požiadavky pre časti elektro sú popísané v jednotlivých prevádzkových súboroch, kde vznikajú odpadové vody podľa dokumentov [I.30], [I.4].

6.7.1.7.8 Systém kontroly a napájania

Požiadavky pre časti SKR sú popísané v jednotlivých prevádzkových súboroch, kde vznikajú odpadové vody [I.4].

6.7.1.7.9 Činnosť obsluhy

Popis činností pre vypúšťanie odpadových vôd EMO je uvedený v prevádzkových predpisoch [I.17] a [I.18]. Chemické špecifikácie pre vypúšťanie odpadových vôd z technologických objektov Atómovej elektrárne Mochovce sú uvedené v [I.19], pričom limity a frekvencia odberu vzoriek sú uvedené v [I.13].

V prípade zhoršenia predpísaných kvalitatívnych ukazovateľov odpadových vôd je vykonávaná kontrola v kontrolných monitorovacích bodoch na kanalizačných systémoch vo vytypovaných kanalizačných šachtách. Kanalizačné systémy v rámci Prevádzkového areálu (lokality 11) sú vybudované a prevádzkované za účelom odvádzania dažďových vôd a odkanalizovania a vyčistenia splaškových vôd zo sociálnych zariadení. Z pohľadu vodoprávných rozhodnutí **nie je povolené do týchto kanalizačných systémov vypúšťať žiadne iné technologické vody.**

Požiadavky pre zásahy obsluhy sú popísané v jednotlivých prevádzkových súboroch, kde vznikajú odpadové vody podľa textu kapitoly 6.7.1.7.5.

6.7.1.7.10 Popis a zásady prevádzkových stavov

Najdôležitejšie je zabezpečiť odvod prebytočných odpadových vôd z územia elektrárne EMO späť do recipientu rieky Hron v zmysle predpísaných limitov a legislatívy. V prípade, že dôjde k náhlemu zhoršeniu kvality odpadových vôd je potrebné ihneď zastaviť vypúšťanie odpadových vôd do Hrona a okamžite vykonať odber vzoriek na vykonanie chemického rozboru a následných nápravných opatrení v zmysle prevádzkových predpisov [I.17] resp. [I.18].

6.7.1.7.11 Detailné prvky projektu

6.7.1.7.11.1 Dispozičné riešenie

Systém odpadových vôd je previazaný so všetkými systémami elektrárne a je uvedený vo vykonávacom projekte, resp. v STD.

6.7.1.7.11.2 Hlavné komponenty systému

Hlavné komponenty jednotlivých systémov sú popísané v jednotlivých prevádzkových súboroch, kde vznikajú odpadové vody podľa textu kapitoly 6.7.1.7.

6.7.1.7.12 Technické hodnotenie systému

6.7.1.7.12.1 Požiadavky na vybrané zariadenia

Systém odpadových vôd nie je zaradený do vybraných zariadení, nie je to bezpečnostný systém, zariadenia systému odpadových vôd nie sú bezpečnostne kategorizované [II.3].

6.7.1.7.12.2 Požiadavky na pevnosť, životnosť a seizmickú odolnosť

Technologické zariadenia a stavebné objekty systému odpadových vôd sú zaradené do seizmickej kategórie 2b – iné zariadenia pre ktoré nie je seizmická odolnosť požadovaná. Splnenie požiadaviek na pevnosť, životnosť a seizmickú odolnosť je dokladované v takzvanej preukaznej a kvalifikačnej dokumentácii, ktorá je súčasťou STD príslušného zariadenia prípadne systému.

6.7.1.7.12.3 Zhodnotenie bezpečnostných funkcií systému

Systém odpadných vôd neplní žiadnu bezpečnostnú funkciu [II.3].

6.7.1.7.12.4 Kritérium jednoduchkej poruchy

Na systém odpadovej vody nie sú kladené požiadavky na splnenie kritéria jednoduchkej poruchy.

6.7.1.7.12.5 Kritérium poruchy so spoločnou príčinou

Na systém odpadovej vody nie sú kladené požiadavky na splnenie kritéria poruchy so spoločnou príčinou.

6.7.1.7.12.6 Analýza spoľahlivosti

Pre všetky zariadenia, ktoré sú súčasťou systému odpadových vôd je preukázané, že ich výroba, dodávka a montáž spĺňajú požiadavky definované v príslušnom pláne kvality viažucemu sa ku konkrétnemu komponentu použitému v projekte. Spoľahlivosť systému je zabezpečovaná dodržiavaním požiadaviek na kontrolné prehliadky a skúšky podľa plánov kvality pre jednotlivé zariadenia. Splnenie kvalifikačných požiadaviek je uvedené v súhrnných kvalifikačných správach a v preukázanej dokumentácii pre jednotlivé zariadenia v závislosti od ich umiestnenia v systéme, ktoré sú súčasťou STD.

6.7.1.7.12.7 Kvalifikácia systému

Kvalifikačné požiadavky na environmentálne prostredie systému odpadových vôd sú dané požiadavkami dokumentu [I.20], [I.23]. Systém odpadových vôd je kvalifikovaný na prostredie [I.32], v ktorom vykonáva svoju funkciu za normálnej prevádzky bloku prípadne v abnormálnej prevádzke bloku. Splnenie kvalifikačných požiadaviek je uvedené v súhrnných kvalifikačných správach a v preukázanej dokumentácii pre jednotlivé zariadenia v závislosti od ich umiestnenia.

6.7.1.7.13 Bezpečnostné zhodnotenie

Systém odpadových vôd je prevádzkový systém. Systém nie je zaradený medzi vybrané zariadenia; príslušné časti zariadení nie sú bezpečnostne kategorizované v zmysle vyhlášky ÚJD SR č. 430/2011 [II.3] a systém nie je seizmicky odolný.

Jednotlivé komponenty systému odpadovej vody spĺňajú všetky požiadavky na funkčnosť, výkonnosť, spoľahlivosť, na odolnosť voči prostrediu, na ochranu zdravia pri práci, na spôsob ako zaistiť maximálnu bezpečnosť a ochranu zdravia pri práci v normálnych režimoch prevádzky, t.j. pri štandardnej údržbe a opravách ako i v poruchových stavoch systému.

Popis činností pre vypúšťanie odpadových vôd EMO je uvedený v prevádzkových predpisoch [I.17] a [I.18]. Chemické špecifikácie pre vypúšťanie odpadových vôd z technologických objektov Atómovej elektrárne Mochovce sú uvedené v [I.19], [I.20], pričom limity a frekvencia odberu vzoriek sú uvedené v [I.13].

6.7.1.8 Systém skladovania čistého kondenzátu (ČK)

6.7.1.8.1 Popis systému

Systém skladovania čistého kondenzátu tvorí časť systému na dočistenie kondenzátu.

Nádrže čistého kondenzátu slúžia ako zásobný objem pre doplňovanie čistého kondenzátu do pomocných systémov I.O. a dodávku vody vlastnej spotreby k spotrebičom.

6.7.1.8.2 Účel systému

Účelom systému je zabezpečiť skladovanie čistého kondenzátu pre ďalšie použitie v technologickom procese JE.

Systém je určený na:

- doplňovanie čistého kondenzátu do odplynováku systému bórovej regulácie,
- doplňovanie čistého kondenzátu do odplynováku systému doplňovania primárneho okruhu,
- prívod čistého kondenzátu na spotrebiče v HVB,
- znižovanie koncentrácie H_3BO_3 v I.O. počas kampane pri prekompenzovaní skupín havarijných a regulačných kaziet,
- prívod VVS pre prípravu roztoku kyseliny boritej H_3BO_3 v miešačkách a na prípravu chemických roztokov v uzle prípravy chemických reagentov,
- kyprenie ionexových náplní filtrov,
- premývanie ionexových náplní filtrov,
- regeneráciu ionexových náplní filtrov,
- hydraulické vyplavovanie ionexových náplní filtrov a lapačov ionexov,
- prívod VVS pre zaplnenie hydrouzáverov nádrží v hlavnom výrobnom bloku a budove pomocných prevádzok,
- prívod VVS eventuálne demivody na deaktiváciu,
- v spolupráci so zariadením - udržiavanie minimálnej teploty čistého kondenzátu v nádržiach.

6.7.1.8.3 Bezpečnostné funkcie

V zmysle Vyhlášky ÚJD SR č. 430/2011 Z. z. systém čistého kondenzátu neplní žiadnu bezpečnostnú funkciu [II.3].

6.7.1.8.4 Kategorizácia do bezpečnostnej triedy a seizmickej kategórie

Podľa Vyhlášky ÚJD SR č. 430/2011 Z.z. [II.3] zariadenia systému nie sú zaradené medzi vybrané zariadenie z hľadiska jadrovej bezpečnosti a neplnia žiadnu bezpečnostnú funkciu.

Zariadenia a potrubné trasy sú zaradené do kategórie seizmickej odolnosti 2b.

6.7.1.8.5 Popis konštrukcie a funkčnosti systému

Kondenzát sa skladuje v nádržiach čistého kondenzátu. Tieto nádrže sú buď zaplnené čerstvou demivodou, ktoré tvoria čistý kondenzát, alebo ako čistý kondenzát môže byť aj prečerpaný prečistený kondenzát brídových pár z odpariek po vyhovujúcej rádiochemickej kontrole v kontrolných nádržiach. Nádrže čistého kondenzátu sú dve a tvoria zásobu čistého kondenzátu pre ďalšie použitie v JE, pričom jedna nádrž je pracovná a druhá rezervná. Systém skladovania čistého kondenzátu je popísaný vo vykonávacom projekte. Činnosti pri skladovaní sa týkajú:

- skladovania v nádržiach,
- doplňovania čistého kondenzátu do pomocných systémov I.O. - do odplyňovača systému bórovej regulácie a odplyňovača systému doplňovania,
- ohrevu čistého kondenzátu a opatrenia na zamedzenie zamrznutia ČK.

Na nádrži sa nachádza 20 hrdiel, z toho 8 pre meranie a signalizáciu hladiny – nominálnej a minimálnej v nádrži čistého kondenzátu.

Na prečerpávanie slúžia čerpadlá - jedno čerpadlo je pracovné, druhé je rezervné a tretie je záložné.

Ohrev nádrží čistého kondenzátu zaisťuje udržanie stanovenej teploty vody v nádržiach čistého kondenzátu v zimnom období.

Opatrením proti zamrznutiu potrubných trás je zdrenážovanie vonkajšieho úseku trasy po každom plnení nádrže.

6.7.1.8.6 Vázby na iné systémy

Popis vzájomných funkčných a režimových väzieb je uvedený vo vykonávacom projekte.

6.7.1.8.7 Elektrické napájanie

Celková koncepcia riešenia el. časti a zaisteného napájania je popísaná v kapitole PpBS 06.06.– Elektrické napájanie [I.30], napájanie zariadení systému je vo vykonávacom projekte.

6.7.1.8.8 Systém kontroly a riadenia

SKR aj s popismi ovládania sú uvedené vo vykonávacom projekte a zoznam meracích obvodov ako aj tabuľka ochrán a blokad sú uvedené v Prílohách č. 2,3 prevádzkového predpisu [I.24].

6.7.1.8.9 Činnosť obsluhy

Najdôležitejšia funkcia je zabezpečiť dostatočnú zásobu čistého kondenzátu pre potreby primárneho okruhu. Činnosť obsluhy spočíva najmä v kontrole zariadenia počas prevádzky sa zameriava na:

- stav krytov a ochranných zábradlí,
- stav SKR,
- prírubové spoje
- porovnávanie parametrov čerpadla s projektovými hodnotami,
- mazanie ložísk čerpadiel,
- chvenie čerpadla a potrubia,
- stav izolácie na nádrži,
- tesnosť nádrže,
- tesnosť potrubných rozvodov,
- prevádzkyschopnosť meracích prístrojov (meranie hladiny, teploty, vodivosti,),
- činnosť čerpadiel (hlučnosť, vibrácie, tlak na saní a výtlačku,...).
- teplotu ložísk a upchávok.

Podrobný popis obsluhy systému čistého kondenzátu je uvedené vo vykonávacom projekte a v prevádzkovom predpise [I.24].

6.7.1.8.10 Popis a zásady prevádzkových režimov

6.7.1.8.10.1 Normálna prevádzka bloku

Za normálnej prevádzky bloku systém sprostredkováva požiadavky technologických systémov na dodávku ČK alebo VVS. Režim bloku sa prejaví iba na väčšom alebo menšom zaťažení systému skladovania ČK.

Závislosť prevádzky systému skladovania čistého kondenzátu na prevádzkovom režime bloku nie je priama, je iba sprostredkovaná v rámci požiadaviek technologických systémov na dodávku čistého kondenzátu alebo vody vlastnej spotreby. Režim bloku sa prejaví iba väčším či menším zaťažením technologických zariadení.

6.7.1.8.10.2 Prevádzkové režimy zariadenia

Prevádzkové režimy zariadenia sú popísané v [I.24] a patria sem nasledovné režimy:

- dodávka VVS pre spotrebiče v JE,
- dodávka ČK čerpadlami,
- režim ohrevu ČK a opatrenia na zamedzenie zamrznutiu ČK (ohrev nádrží ČK a vonkajších potrubných trás).

6.7.1.8.10.3 Prevádzka bloku za abnormálnych a havarijných podmienok

Počas abnormálnych a havarijných stavov JZ sa prevádzka systému nepožaduje.

6.7.1.8.11 Detailné prvky projektu

6.7.1.8.11.1 Dispozičné riešenie

Systém skladovania čistého kondenzátu je uvedený vo vykonávacom projekte .

6.7.1.8.11.2 Hlavné komponenty systému

Hlavné komponenty a ich charakteristiky sú popísané vo vykonávacom projekte v data sheetoch pre jednotlivé technologické zariadenia.

Zoznam hlavných strojov a zariadení:

- nádrž čistého kondenzátu,
- čerpadlá čistého kondenzátu systému doplňovania,
- čerpadlá čistého kondenzátu bórovej regulácie,
- čerpadlá vody vlastnej spotreby,
- ejektor na vypúšťanie do priemyselnej kanalizácie.

6.7.1.8.12 Technické hodnotenie

6.7.1.8.12.1 Požiadavky na vybrané zariadenia

Systém skladovania čistého kondenzátu nie je zaradený medzi vybrané zariadenia, nie je bezpečnostný systém, zariadenia systému skladovania čistého kondenzátu nie sú bezpečnostne kategorizované [II.3].

6.7.1.8.12.2 Požiadavka na pevnosť, životnosť a seizmickú odolnosť

Technologické zariadenia a stavebné objekty systému skladovania čistého kondenzátu sú zaradené do seizmickej kategórie 2b – iné zariadenia, pre ktoré nie je seizmická odolnosť požadovaná. Požiadavka na pevnosť, životnosť a seizmickú odolnosť systému čistého kondenzátu MO34 je dokladovaná v takzvanej preukaznej a kvalifikačnej dokumentácii, ktorá je súčasťou STD príslušného zariadenia, prípadne systému.

6.7.1.8.12.3 Zhodnotenie bezpečnostných funkcií systému

Systém skladovania čistého kondenzátu nevykonáva žiadnu bezpečnostnú funkciu [II.3].

6.7.1.8.12.4 Kritérium jednoduchkej poruchy

Na systém skladovania čistého kondenzátu nie sú kladené požiadavky na splnenie kritéria jednoduchkej poruchy. Napriek tomu je systém skladovania čistého kondenzátu realizovaný s rezervami v počte technologických zariadení, čerpadiel a dopravných trás, ktoré sú vzájomne zameniteľné.

6.7.1.8.12.5 Kritérium poruchy so spoločnou príčinou

Na systém skladovania čistého kondenzátu nie sú kladené požiadavky na splnenie kritéria poruchy so spoločnou príčinou.

6.7.1.8.12.6 Analýza spoľahlivosti

Systém skladovania čistého kondenzátu je prevádzkový systém a jeho spoľahlivosť je zaistená konfiguráciou počtu hlavných technologických zariadení, čerpadiel a transportných trás, ktoré sú navzájom zameniteľné. Pre všetky zariadenia, ktoré sú súčasťou systému skladovania ČK je preukázané, že ich výroba, dodávka a montáž spĺňajú požiadavky definované v príslušnom pláne kvality viažucemu sa ku konkrétnemu komponentu použitému v projekte. Spoľahlivosť systému je zabezpečovaná dodržiavaním požiadaviek na kontrolné prehliadky a skúšky podľa plánov kvality pre jednotlivé zariadenia. Splnenie kvalifikačných požiadaviek je uvedené v súhrnných kvalifikačných správach a v preukázanej dokumentácii pre jednotlivé zariadenia v závislosti od ich umiestnenia v systéme.

Použitý štandardy, normy a predpisy platné pre projektovanie jadroveoenergetických zariadení sa vzťahujú na materiály, postup výroby a kontroly počas výroby aj v etape prevádzky.

6.7.1.8.12.7 Kvalifikácia systému

Systém skladovania čistého kondenzátu je kvalifikovaný na prostredie [I.32], v ktorom vykonáva svoju funkciu za normálnej prevádzky bloku prípadne počas abnormálnej prevádzky bloku. Splnenie kvalifikačných požiadaviek je uvedené v súhrnných kvalifikačných správach a v preukázanej dokumentácii pre jednotlivé zariadenia v závislosti od ich umiestnenia.

6.7.1.8.13 Bezpečnostné zhodnotenie

Systém skladovania čistého kondenzátu je prevádzkový systém. Systém nie je zaradený medzi vybrané zariadenia; príslušné časti zariadení nie sú bezpečnostne kategorizované v zmysle vyhlášky ÚJD SR č. 430/2011 [II.3] a systém nie je seizmicky odolný.

Systém skladovania čistého kondenzátu pracuje s rádioaktívnym médiom, u zariadenia okrem kontrolných nádrží s tríciovými vodami je technologický proces usporiadaný tak, aby bolo na najmenšiu možnú mieru znížené ohrozenie prevádzkového personálu, životného a pracovného prostredia.

Systém z hľadiska zdroja potenciálneho ohrozenia životného prostredia - kvapalnú a plynnú výpust je sledovaný chemickými laboratóriami a radiačnou kontrolou, vrátane opatrení zahrňujúcich stabilizáciu koncentrácie trícia v technologických médiách.

Monitorovanie prieniku rádioaktivity do neaktívnych médií je trvale zaisťovaná radiačnou kontrolou a odberom vzoriek (kapitola 11.03 PpBS – Projektové charakteristiky radiačnej ochrany a 06.07.02.03 – Systém odberu aktívnych vzoriek) v dôležitých bodoch technológie, v blízkosti potenciálnych zdrojov.

Jednotlivé komponenty systému skladovania čistého kondenzátu spĺňajú všetky požiadavky na funkčnosť, výkonnosť, spoľahlivosť, odolnosť voči prostrediu, ochrane zdravia pri práci, spôsob, ako zaistiť maximálnu bezpečnosť a ochranu zdravia pri práci, v normálnych prevádzkových režimoch, t.j. bežnú údržbu a opravy ako aj poruchové stavy systému.

LITERATÚRA

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

- [I.1] PpBS MO34, Kapitola 06.07.01 Vodné hospodárstvo
- [I.2] Rozhodnutie okresného úradu životného prostredia Banská Bystrica č. 1094/2/177/405.1/93-M na odber povrchovej vody pre SEP – Atómové elektrárne, k.p. Mochovce z 6.7.1993
- [I.3] Čerpacia stanica surovej vody na Hrone, Technologický predpis
- [I.4] PpBS EMO12, Kapitola 09.02
- [I.5] OHP/3002 Havarijný plán – Strata dodávky surovej vody
- [I.6] Zoznam vybraných zariadení pre 3. blok MO34 a spoločné zariadenia 3. a 4. bloku, textová časť
- [I.7] Schémy systému surovej vody EMO (čerpacia stanica, prírodné rady a vodojem) OOS 4080-2006.
- [I.8] Blok s reaktorom V-213
- [I.9] OTP/4003 Technologický predpis pre chemickú úpravu vody
- [I.10] Kap. 06.04.05.02 Systém superhavarijného napájania PG
- [I.11] Komplexná správa o stave životného prostredia v SE-EMO za rok 2012
- [I.12] Nariadenia vlády SR č. 496/2010 stanovujúce kvalitu pitnej vody, limity jednotlivých ukazovateľov (Príloha č. 1), rozsah rozborov a počet odberov vzoriek (Príloha č. 2)
- [I.13] OTH/4621 Harmonogram odberu vzoriek z neblokovaných systémov a chladiacich vôd
- [I.14] OTP/4007 Technologický predpis – Čerpacia a filtračná stanica Červený Hrádok
- [I.15] OOP/4623 Operatívny program pre kontrolu a riadenie chemického režimu na Čerpacej a filtračnej stanici Červený Hrádok
- [I.16] Rozhodnutie Krajského úradu v Nitre, odbor životného prostredia č. 2003/01577 - Povolenie podľa ustanovenia § 17, ods. 1 písm. g) a ustanovenia § 77 ods. 9 zák. č. 184/2002 Z.z. o vodách a o zmene a doplnení niektorých zákonov (vodný zákon) na vypúšťanie odpadných vôd z chemickej úpravne pitnej vody v Červenom Hrádku do povrchového toku Širočina (v rkm 10,0).
- [I.17] Vypúšťanie odpadových vôd z jednotlivých prevádzkových súborov EMO, Prevádzkový predpis
- [I.18] Vypúšťanie odpadových vôd do jednotlivých kanalizačných systémov, Návod
- [I.19] Prípustné ukazovatele znečistenia odpadových vôd AE,a.s. Atómové elektrárne Mochovce
- [I.20] Rozhodnutie Krajského úradu životného prostredia Nitra č. 2007/00029 o povolení vypúšťania odpadových vôd z areálu Atómovej elektrárne Mochovce do povrchového toku Hron v znení neskorších doplnkov a úprav

- [I.21] „Plán opatření při ohrožení a znečištění povrchových a podzemných vod pro lokalitu Mochovce“
- [I.22] Rozhodnutie Krajského úradu v Nitre, odbor životného prostredia č. 2004/00619 - Povolenie podľa ustanovenia § 21, odst. 1, písm. c) Zákona č. 364/2004 Z.z. o vodách na vypúšťanie odpadných vôd z prevádzkového areálu JE Mochovce do Telinského potoka v rkm 14,3
- [I.23] Prevádzkový predpis ČOV MO34 prevádzkového areálu na čistenie splaškových vôd zo staveniska
- [I.24] Systém čistého kondenzátu, Technologický predpis
- [I.25] Databázový systém riadenia kvalifikačnej dokumentácie JE MO
- [I.26] PpBS MO34, Kapitola 07.02.03.01 Analýzy bezpečnosti pre vnútorné udalosti
- [I.27] PpBS MO34, Kapitola 07.02.03.02 Analýzy bezpečnosti pre vonkajšie udalosti
- [I.28] Kapitola 07.03 Pravdepodobnostné analýzy
- [I.29] PpBS MO34, Kapitola 07.02.03 Analýzy bezpečnosti pre vnútorné a vonkajšie udalosti
- [I.30] PpBS MO34, Kapitola 06.06 Elektrické napájanie
- [I.31] PpBS MO34, Kapitola 06.05 Systém kontroly a riadenia
- [I.32] CHARAKTERISTIKY PROSTREDÍ – SPECIFIKACE
- [I.33] PpBS MO34, Kapitola 06.07.02.08 Systém čistenia odpadových vôd a vôd z nádrží nečistého kondenzátu

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

- [II.1] IEC 61226 NPP - Instrumentation and control systems important to safety - Classification of instrumentation and control functions, 1996.
- [II.2] STN EN 60 654-1:2001 Všeobecne platné podmienky
- [II.3] Vyhláška ÚJD SR č. 430/2011 o požiadavkách na jadrovú bezpečnosť, v znení neskorších prepisov
- [II.4] Zákon č. 541/2004 o mierovom využívaní jadrovej energie (atómový zákon) a o zmene a doplnení niektorých zákonov
- [II.5] BNS I.1.2/2008 Rozsah a obsah bezpečnostnej správy ÚJD SR, Bratislava, 2008.
- [II.6] Vyhláška ÚJD SR č. 431/2011 o systéme manažérstva kvality
- [II.7] SNT 75 7111 Kvalita vody. Pitná voda
- [II.8] Vyhláška MV SR č. 699/2004 Z. z. o zabezpečení stavieb vodou na hasenie požiarov
- [II.9] STN 92 0400 Požiarna bezpečnosť stavieb
- [II.10] BNS I.4.2/2006 Požiadavky na vypracovávanie analýz a štúdií PSA, ÚJD SR

- [II.11] BNS II.2.1/2012 Požiadavky na zabezpečovanie ochrany pred požiarom a protipožiarnej bezpečnosti jadrových zariadení z pohľadu jadrovej bezpečnosti (3.vydanie – revidované a doplnené), ÚJD SR
- [II.12] Vyhláška Ministerstva vnútra č.699/2004 o zabezpečení stavieb vodou na hasenie požiarov
- [II.13] Vyhláška ÚJD SR č. 50/2006, 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.14] BNS_I.1.2/2014 Rozsah a obsah bezpečnostnej správy ÚJD SR, Bratislava, 2014.
- [II.15] 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.16] Vyhláška č. 31/2012 Z. z, ktorou sa mení a dopĺňa vyhláška ÚJD SR č. 58/2006 Z.z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o rozsahu, obsahu a spôsobe vyhotovovania dokumentácie jadrových zariadení potrebnej k jednotlivým rozhodnutiam