

Technická správa
Predprevádzková bezpečnostná správa



Kapitola 6.5.6.5 Chemický monitorovací systém - CHDIS

Stavba: Dostavba 3. a 4. blok JE Mochovce, stavenisko: Jadrová časť

Construction: 3&4 Unit NPP Mochovce Completion, site: Nuclear Island

Stavebník: Slovenské elektrárne, a.s., Bratislava, 3. a 4. blok JE Mochovce

Constructor: Slovenské elektrárne, a.s., Bratislava, 3&4 Unit NPP Mochovce

		LC						
SE Rev	Date / Dátum	IS	Supervision Outcome / Stav schválenia	Supervised by / Overil		Checked by / Kontroloval	Approved by / Schválil	
			Language / Jazyk	S	Safety Class / Bezpečnostná trieda	4	SEC. INDEX / INDEX utajenia	Company use/P
			Submitted to Client to / Predložené odberateľovi na:	Approval / Schválenie		x	Information Only / Len na informáciu	
<small>The SE a.s. approval refers to the contract clauses only. All design responsibilities are charged to the Contractor / Schválenie SE a.s. sa vzťahuje iba na zmluvné náležitosti. Za vypracovanie projektu nesie dodávateľ plnú zodpovednosť.</small>								
EPS No / Číslo EPS: PNM34365000		Revision index / Index revízie: 07		Size / Veľkosť	Activity Code / Aktivita	Type / Subtype Typ / Podtyp	Discipline / Profesia	Plant Unit / Blok elektrárne
File name / Názov súboru:	SE doc. Code / SE číslo dokumentu: PNM34361061			A4	6.01	RS	Z	8
 * P N M 3 4 3 6 1 0 6 1 0 7 *				Sheet / List	Of / z		Plant System / Systém elektrárne	Component / Komponent
				1	14			

SE Contract No. / Číslo zmluvy SE: 4600003952				VUJE Contract No. / číslo zmluvy VUJE: 1719/00/09			
Part name / Označenie časti: PNM3436106107_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.	• Titulný list/Tittle list	• PNM3436106107_S_C00_V.doc	• 07
2.	• Textová časť/Text part	• PNM3436106107_S_C01_V.doc	• 07
3.	•	•	•
4.	•	•	•
5.	•	•	•
6.	•	•	•
7.	•	•	•
8.	•	•	•
9.	•	•	•
10.	•	•	•
11.	•	•	•

CONTENTS/OBSAH

CONTENTS/OBSAH.....	4
ÚVOD.....	5
ZOZNAM SKRATIEK.....	6
6.5.6.5.1 POPIS SYSTÉMU.....	7
6.5.6.5.1.1 Účel systému.....	7
6.5.6.5.1.2 Opis konštrukcie a funkčnosti.....	7
6.5.6.5.1.2.1 Bezpečnostné funkcie.....	8
6.5.6.5.1.2.2 Kategorizácia do bezpečnostnej triedy a seizmická kategorizácia.....	8
6.5.6.5.1.2.3 Popis systému.....	8
6.5.6.5.1.2.4 Funkcie systému.....	9
6.5.6.5.1.2.5 Elektrické napájanie.....	10
6.5.6.5.1.3 Činnosť obsluhy.....	10
6.5.6.5.1.4 Popis prevádzkových stavov.....	11
6.5.6.5.1.5 Detailné prvky projektu.....	11
6.5.6.5.1.5.1 Štruktúra systému a jeho charakteristiky.....	11
6.5.6.5.2 TECHNICKÉ HODNOTENIE SYSTÉMU.....	11
6.5.6.5.2.1 Požiadavky na vybrané zariadenia.....	11
6.5.6.5.2.2 Seizmická odolnosť.....	11
6.5.6.5.2.3 Princípy bezpečného projektovania.....	12
6.5.6.5.2.3.1 Kritérium jednoduchej poruchy.....	12
6.5.6.5.2.3.2 Kritérium poruchy so spoločnou príčinou.....	12
6.5.6.5.2.3.3 Kritérium bezpečnej poruchy.....	12
6.5.6.5.2.3.4 Analýza spoľahlivosti.....	12
6.5.6.5.2.3.5 Kvalifikácia systému.....	13
6.5.6.5.3 BEZPEČNOSTNÉ ZHODNOTENIE.....	13
LITERATÚRA.....	14

ÚVOD

Kapitola 6.5.6.5 Chemické monitorovacie systémy je časťou PpBS pre MO34 a je vypracovaná v súlade s [II.1], [II.4], [II.6] a [II.9].

Kapitola poskytuje informácie o chemickom diagnostickom a informačnom systéme chemického monitorovacieho systému 3. a 4. bloku JE Mochovce, ktorý slúži na monitorovanie a diagnostikovanie chemických procesov počas normálne prevádzky jadrovej elektrárne MO34.

ZOZNAM SKRATIEK

BNS	Bezpečnostný návod ÚJD SR
BT	Bezpečnostná trieda
CHDIS	Chemický diagnostický a informačný systém
I.O.	Primárny okruh
JE	Jadrová elektrárň
MAAE	Medzinárodná atómová agentúra
PAMS	Pohavarijný monitorovací systém
SKR	Systém kontroly a riadenia
STD	Sprievodná technická dokumentácia
ÚJD SR	Úrad jadrového dozoru Slovenskej republiky
ZN	Zaistené napájanie

1.1.1.1.1 POPIS SYSTÉMU

Chemický monitorovací systém zabezpečuje monitorovanie chemických parametrov v riadiacom systéme chémie bloku. Chemická kontrola pri normálnej prevádzke je realizovaná pomocou chemického diagnostického a informačného systému CHDIS (popísaného v projektovej dokumentácii) a s pomocou vybraných informácií z kontroly prostredia, technologických okruhov systému, ktorý je jedným zo systémov kontroly a riadenia.

Funkciou chemického diagnostického a informačného systému CHDIS je poskytnúť informácie personálu s cieľom riadiť a dohliadať na chemické parametre počas normálnej prevádzky jadrových elektrární.

1.1.1.1.1.1 Účel systému

CHDIS je chemický diagnostický a informačný systém Chemického monitorovacieho systému.

Účelom chemického diagnostického a informačného systému CHDIS je poskytovať:

- on-line zber vybraných chemických parametrov, termodynamických hodnôt ovplyvňujúcich faktorov, prietokov,
- zobrazenie meraných a vypočítaných veličín na užívateľskom displeji (popísané nižšie v kapitole 6.5.6.5.1.3),
- porovnanie momentálnych hodnôt s nastavenými limitnými hodnotami,
- vyhodnotené údaje.

Detailne je funkcia CHDIS popísaná v kapitole 6.5.6.5.1.2.4 uvedenej nižšie.

Chemické monitorovacie systémy, ktoré sú súčasťou počítačového informačného a riadiaceho systému (vrátane systému PAMS opísanom v PpBS kapitole 6.5.6.6), a ich bezpečnostné hodnotenie sú uvedené v samostatnej kapitole č. 6.5.5.1 tejto PpBS [1.2].

Výmena signálov medzi počítačovým informačným a riadiacim systémom a prevádzkovou diagnostikou CHDIS je realizovaná na vyššej úrovni (Level 2) cez externú jednotku. Základnou funkciou počítačového informačného a riadiaceho systému je poskytovať prostriedky pre riadenie a monitorovanie prevádzky elektrárne.

1.1.1.1.1.2 Opis konštrukcie a funkčnosti

Chemický diagnostický a informačný systém (CHDIS) pozostáva z hardvérovej a softvérovej aplikácie určeného na podporu monitorovania a diagnostiky chemickej prevádzky jadrovej elektrárne.

Všetky zariadenia sú projektované pre poskytnutie uspokojivého výkonu, umožňujú bezpečnú, správnu a neprerušovanú prevádzku počas definovaných prevádzkových režimov. Pre jednotlivé bloky (3 a 4) sú inštalované samostatné servery CHDIS pre zabezpečenie zálohovania dát. CHDIS servery redundantne plnia funkciu „zrkadlenia“ údajov (zdvojenie) na prekrytie v prípade straty pripojenia, plnenie požiadaviek na tento spôsob redundancie je opísané v kapitole 6.5.6.5.2.

Preto sú pre zabezpečenie redundancie použité dva servery a prepínače a jeden neredundantný prepínač, ktorý sa používa na zabezpečenie pripojenia klientskych počítačov na CHDIS servery.

CHDIS pozostáva z dvoch serverov a prepínača klientov.

Systém poskytuje rozhranie pre Systém vnútro reaktorovej kontroly, Informačný systém radiačnej kontroly, Laboratórny informačný systém, Počítačový informačný a riadiaci systém a Gama klienta.

Aj keď nie je redundancia CHDIS požadovaná, je zabezpečená dvomi fyzicky a elektricky nezávislými CHDIS servermi. Redundancia systému spĺňa požiadavky projektu.

Oba CHDIS servery sú vybavené redundantnými hardvérovými komponentmi na zníženie rizika zlyhania hardvéru najviac ako je možné dosiahnuť.

Nezávislé sieťové trasy sú riadené 4 nezávislými sieťovými rozhraniami na server.

Navyše nezávislé sieťové prepojenie medzi oboma CHDIS servermi slúži na to, aby mohlo pôsobiť ako aktívny záložný systém navzájom.

Na úrovni aplikácie, oba servery CHDIS slúžia ako záloha aktívnej databáze navzájom. To zaisťuje, že všetky údaje z oboch jednotiek sú uložené na oboch serveroch CHDIS. V prípade zlyhania jedného zo serverov CHDIS, zostávajúci CHDIS server preberá funkciu prenosu a spracovania údajov CHDIS serveru, ktorý zlyhal tak dlho, až pokým zlyhaný CHDIS server nie je k dispozícii.

Po reštarte zlyhaného CHDIS servera sa synchronizácia dát vykonáva z funkčného prevádzkového CHDIS servera do servera, ktorý zlyhal.

V prípade, že CHDIS funguje ako klient pre prenos údajov do jedného z externých zdrojov údajov, CHDIS servery detekujú aktívnu časť redundantnej tretej strany systému a automaticky prepnú na tento systém, ktorý sa v prípade poruchy systému tretej strany prejde z pohotovostného režimu do aktívnej prevádzky.

1.1.1.1.1.2.1 Bezpečnostné funkcie

V zmysle vyhlášky ÚJD SR č. 430/2011 [II.3] a [II.10] systém CHDIS nie je zaradený medzi vybrané zariadenia a nevyžaduje sa aby plnil akúkoľvek bezpečnostnú funkciu.

Bezpečnostné zhodnotenie systému CHDIS je opísané v kapitole 6.5.6.5.3.

1.1.1.1.1.2.2 Kategorizácia do bezpečnostnej triedy a seizmická kategorizácia

Kategorizácia systému CHDIS podľa [II.3] je uvedená v tabuľke 6.5.6.5-1:

Tabuľka 6.5.6.5 - 1 Kategorizácia CHDIS do bezpečnostnej triedy a seizmická kategorizácia

Systém	Vyhl. ÚJD SR č. 430/2011 Z.z.		STN IEC 61226			STN IEC 61513
	BF	BT	F	S	I	
CHDIS	N	N	N	N	N	2

BF – bezpečnostná funkcia; BT- bezpečnostná trieda; F – funkcia; S – signalizácia na paneli; I – indikácia [III.1].

Okrem toho, v súlade s [II.5] je systém CHDIS kategorizovaný ako technologické zariadenie elektrickej skupiny C.

1.1.1.1.1.2.3 Popis systému

Rozsah CHDIS zahŕňa hardvér, softvér a prepojenia (rozhrania) systémov SKR.

Redundancia systému CHDIS je riešená dvoma servermi, pričom sa využívajú 4 sieťové karty.

Popis zabezpečenia funkčnej špecifikácie všetkých softvérových rozhraní CHDIS do iných systémov, ktoré vykonávajú prenos údajov z a/alebo do CHDIS, je v projektovej dokumentácii.

CHDIS obsahuje prepojenia medzi nasledovnými systémami: Informačným systémom radiačnej kontroly, Počítačovým informačným a radiacim systémom, Laboratórnym informačným systémom a s Gama klientom.

1.1.1.1.1.2.4 Funkcie systému

Úlohou CHDIS je aj poskytovanie informácií a podpora procesu monitorovania riadiacich a diagnostických systémov, ktoré vykonávajú on-line hodnotenie chemických podmienok aby bolo možné overiť zachovanie vlastnej prevádzkyschopnosti počas normálnych prevádzkových podmienok. CHDIS monitoruje aktuálne hodnoty chemických parametrov, porovnáva ich s očakávanými hodnotami, signalizuje poruchy a stanovuje úroveň spoľahlivosti včasným rozoznaním nežiaducich trendov.

Systém monitorovania chemických režimov poskytuje :

- Zber a archiváciu údajov zo systému on-line monitorovania vrátane informácií o stave prietoku, teploty vzoriek, oznámenia o poruche analyzátorov prostredníctvom komunikačných prepojení s počítačovým informačným a riadiacim systémom.
- Zobrazovanie stavu zariadenia (ventily...), zobrazovanie strednej hodnoty prietoku a teploty, manuálne a kontinuálne merania priamo na pracovných staniciach systému CHDIS.
- Príprava podkladov pre periodickú diagnostiku systému chemických režimov. Diagnostický systém je subsystém chemického informačného systému.
- Automatická konfigurácia zberu údajov vo vzťahu k stavu procesu, t.j. zber údajov a spracovanie len z prevádzkovaných systémov.
- On-line zber údajov všetkých chemických a vybraných termodynamických parametrov z počítačového informačného a riadiaceho systému.
- Min. 1000 meracích bodov na jeden blok s možnosťou konfigurácie rozsahu prenesených údajov.
- Menu v slovenskom jazyku.
- Zhromažďovanie údajov s možnosťou:
 - zadania údajov do systému s kontrolou prekročených nastavených limitov,
 - overovania údajov zaslaných do systému,
 - prezerania údajov v grafickej a tabuľkovej forme podľa predvolených kritérií,
 - počítania štatistických parametrov pre vybratú množinu parametrov a odberových miest,
 - on-line výpočty podľa používateľom definovaných funkcií,
 - správy a kontroly zbieraných záznamov,
 - definovania prístupových práv a právomoci používateľa pre prácu so systémom,
 - vytvárania hierarchicky orientovaných zoznamov miest odberu vzoriek a technologických celkov a príslušných chemických a termohydraulických parametrov,
 - generovania alarmov v prípade prekročených stanovených limitov,
 - importu údajov z Laboratórneho informačného systému,
 - exportu údajov v tabuľkovej forme a vo forme grafov,
 - archivácie údajov za celú dobu životnosti elektrárne,
 - automatického zálohovania údajov,
 - zobrazovania výsledkov meraní v interaktívnych diagramoch,
 - výpočtov parametrov zo zozbieraných údajov,
 - krátkodobého ukladania nameraných údajov a parametrov on-line meraní v stanovených intervaloch bez kompresie dát pre neskoršie analýzy,
 - nastaviteľnej kompresie údajov pre účely zníženia ich množstva,
 - trvalého zálohovania podľa upravených kritérií,

- zobrazovania nameraných hodnôt na displeji užívateľa,
- porovnania súčasnej hodnoty s upravenými limitnými hodnotami,
- tlačie údajov a vytváranie zostáv,
- zobrazovania nameraných údajov z oboch jednotiek na jednom PC s možnosťou hierarchického vytvárania dynamických diagramov.

Funkcie poskytované pomocou diagnostických obsahujú:

- Validáciu dôležitých chemických parametrov (monitorovanie ich aktuálnej hodnoty, porovnanie s očakávanými hodnotami, signalizácia poruchy) prostredníctvom fuzzy klasifikácie.
- Časovú extrapoláciu – predpoveď najdôležitejších chemických parametrov min. 8 hodín vopred.
- Detekciu narušenia chemických režimov – včasné rozpoznávanie nežiaducich trendov a anomálnych stavov prostredníctvom vlnovej transformácie a fuzzy metóde.
- Výsledky diagnostickej kontroly sú prístupné v hlavnej kontrolnej miestnosti a denne prístupné odborníkom z oddelenia kontroly chemických režimov.
- Hlásenie zistených porúch a diagnostické spracovanie (Popis, vysvetlenie, nápravné opatrenia a odporúčania) sú na displeji užívateľa prístupná cez sieť a v hlavnej kontrolnej miestnosti vo forme textu.
- Diagnostické údaje sú zasielané vo forme e-mailovej správy. CHDIS poskytuje možnosť výberu a nastavení spôsobu tejto služby ("Priorita" udalosti, možnosti definovať "používateľské skupiny", súbor udalostí...).
- Systém komunikuje priamo s Počítačovým informačným a riadiacim systémom, s Informačným systémom radiačnej kontroly a Laboratórnym informačným systémom.

1.1.1.1.2.5 Elektrické napájanie

CHDIS serverové skrine sú redundantne napájané zo systémov el. napájania III/I. kategórie ZN.

CHDIS-nástenný stojan je napájaný zo zásuvky.

1.1.1.1.3 Činnosť obsluhy

Činnosť prevádzkovej obsluhy systému CHDIS je pozorovanie displeja, konfigurácia a správa alarmov. Systémový softvér CHDIS pozostáva z niekoľkých procesov na pozadí, ktoré vykonávajú nasledujúce úlohy:

- spájanie a prenos dát z / do systémov tretích strán, ktoré poskytujú zdroje dát pre CHDIS,
- proces spracovania interných dát CHDIS: toto spracovanie údajov zahŕňa niekoľko hodnotení vierohodnosti, výpočet ďalších hodnôt, ktoré nie sú merané priamo a generovanie alarmov,
- správa databázy,
- predspracovanie harmonizovaných dátových záznamov pre grafické užívateľské rozhranie CHDIS.

Všetky tieto postupy sú navrhnuté ako „daemon“ procesy v zmysle návrhu koncepcie procesu operačného systému, bežia nepretržite na pozadí po celú dobu prevádzky na CHDIS.

Všetky postupy sú vytvárané a spravované vo dvoch ďalších sledovacích súboroch, jeden pre sledovanie správ o riadnom plnení funkcií a jeden s chybovými hláseniami v prípade porúch systému. Tieto sledovacie súbory sú navrhnuté tak, aby bol systém maximálne zabezpečený proti pretečeniu dát. Maximálna veľkosť je vopred nakonfigurovaná predtým, ako je CHDIS systém uvedený do prevádzky. Ak je dosiahne maximálna veľkosť súborov, súbory budú nastavené späť na nulovú veľkosť.

Spustenie a ukončenie databázového servera je riadené povereným užívateľom alebo správcom databázy. CHDIS obsahuje špeciálne upravené administratívne postupy, ktoré umožnia, aby správca mohol nastavovať, upravovať a udržiavať štruktúru databázy a rozloženie podľa vykonaných zmien v konfigurácii meraní. Okrem toho sú k dispozícii nástroje pre zálohovanie dát, duplikáciu a spravovanie obsahu databázy.

1.1.1.1.4 Popis prevádzkových stavov

Systém v normálnej prevádzke pracuje nepretržite ak sú k dispozícii dané systémy, s ktorými tvorí rozhranie. Nepretržitá prevádzka systému je vyriešená prostredníctvom redundancia serverov s „back-up“ a „start-up“ systému v čase 5 minút po poruche prevádzkového servera.

V normálnych podmienkach je úlohou systému CHDIS podieľať sa na získavaní informácií o stave technológie bloku JE a kontrolovať a riadiť vlastnú prevádzkyschopnosť.

Pre 3 a 4 blok sú dva servery CHDIS, každý server pôsobí súčasne ako záložný server pre druhý.

Fyzická a funkčná redundancia pre komponenty je implementovaná v systéme, čím je zabezpečené zachovanie prevádzkyschopnosti aj vtedy, ak nastane porucha jedného z komponentov.

1.1.1.1.5 Detailné prvky projektu

Rozmiestnenie komponentov CHDIS je špecifikované v projektovej dokumentácii.

1.1.1.1.5.1 Štruktúra systému a jeho charakteristiky

CHDIS je navrhnutý tak, aby zhromažďoval, overoval, archivoval dôležité chemické parametre a detekuje a zapisuje odchýlky od normálnej chemickej prevádzky elektrárne. Obsahuje dva servery a prepínače, ktoré CHDIS používa na zabezpečenie redundancie a jeden navyše neredundantný prepínač pre pripojenie klientských počítačov CHDIS do CHDIS serverov.

Obsahuje dva samostatné servery CHDIS pre blok 3 a 4, pôsobiace ako záloha dát navzájom.

CHDIS servery vykonávajú „zrkadlenie údajov“ (zdvojenie) pre potreby prekrytia straty pripojenia v jednej redundancii.

1.1.1.1.2 TECHNICKÉ HODNOTENIE SYSTÉMU

1.1.1.1.2.1 Požiadavky na vybrané zariadenia

Monitorovací systém CHDIS nie je bezpečnostný systém a preto nie je klasifikovaný do bezpečnostných tried ani nevykonáva bezpečnostnú funkciu v súlade s [II.3], [II.8] a [II.10].

1.1.1.1.2.2 Seizmická odolnosť

Pretože činnosť CHDIS systému nie je požadovaná počas a po seizmickej udalosti. Pričom pre ostatné zariadenia CHDIS nie je požadovaná žiadna seizmická odolnosť v súlade s [II.7].

1.1.1.1.2.3 Princípy bezpečného projektovania

Monitorovací systém CHDIS nie je bezpečnostný systém a preto nie je klasifikovaný do bezpečnostných tried ani nevykonáva bezpečnostnú funkciu v súlade s [II.3], [II.8] a [II.10].

Na základe vykonaných analýz v rámci projektovej dokumentácie je možné konštatovať, že systém CHDIS uspokojivo implementuje nasledovné zásady:

- Zálohovanie nezávislým napájacím zdrojom zaisteného napájania: zdroj napájania je zabezpečený redundanciou a nezávislým napájaním z dvoch rôznych zdrojov.
- Nezávislosť zberu, spracovania a archivácie údajov: systém neovplyvňuje bezpečnostné systémy s vyššou bezpečnostnou triedou.
- Pravidelné testovanie a údržba sa vykonáva podľa skúšobných programov a postupov.

Skúšky a kontroly systému CHDIS sú popísané v plánoch kontrol a skúšok pre etapu výroby, pre etapu montáže a v programe funkčných skúšok pre etapu pred spustením do prevádzky.

1.1.1.1.2.3.1 Kritérium jednoduchej poruchy

V zmysle [II.3] na systém CHDIS nie je požiadavka na plnenie kritéria jednoduchej poruchy.

Napriek tomu odolnosť voči jednoduchej poruche je vyriešená redundanciou systému CHDIS vybavením dvoch serverov, pričom sa využívajú 4 sieťové karty:

- Dve sieťové karty zabezpečujú priame redundantné pripojenie k SKR/XU.
- Tretia sieťová karta zabezpečuje prenos a výmenu údajov medzi špeciálnymi kancelárskymi sieťami elektrárne, intranetom SE a špecifickými údajmi tretej časti systémov (gama klienta, systému vnútro reaktorovej kontroly, informačného systému radiačnej kontroly, laboratórneho informačného systému).
- Štvrtá karta siete umožňuje spojenie medzi dvomi servermi CHDIS pre kontinuálne zrkadlenie údajov na zabezpečenie dostatočnej úrovne redundancie pre samotné servery.

Vyžadujú sa štyri samostatné IP adresy, zaisťujúce nezávislosť redundantných štruktúr.

1.1.1.1.2.3.2 Kritérium poruchy so spoločnou príčinou

V súlade s [II.3] pre systém CHDIS nie je požiadavka na plnenie kritéria poruchy so spoločnou príčinou.

1.1.1.1.2.3.3 Kritérium bezpečnej poruchy

Neexistujú žiadne požiadavky na realizáciu špeciálnych zariadení na zavedenie tohto kritéria.

1.1.1.1.2.3.4 Analýza spoľahlivosti

Spoľahlivosť systému CHDIS je zabezpečená plnením nasledovných požiadaviek:

- splnením požiadaviek systému,
- splnením kvalifikačných požiadaviek pokiaľ ide o prostredie, v ktorom je umiestnený,
- splnenie požiadaviek na nezávislosť v časti zberu, spracovania a v archivácii dát systémom redundancie pomocou dvoch serverov, s využitím 4 sieťových kariet,
- fyzickou separáciou redundantných komponentov do rôznych miestností a rôznych požiarных úsekov,

- elektrickým napájaním zabezpečeným z dvoch rozličných zabezpečených zdrojov, el. napájaním III/I. kategórie ZN,
- pravidelným testovaním a údržbou v zmysle skúšobných programov a postupov a STD.

Analýza stability systému pre CHDIS je popísaná v projektovej dokumentácii. Výpočtom bolo preukázané, že skrine - ktoré sú upevnené skrutkami na pevnej podpere – nie sú preťažené. Zaťaženie v profiloch, zvaroch a na skrutky je nižšie ako maximálne prípustné zaťaženie. Zaťaženia sú na nízkej úrovni, zaťaženia vyplývajúce zo seizmickej excitácie sú nižšie ako sú prípustné limity vzhľadom k vlastnej hmotnosti.

1.1.1.1.2.3.5 Kvalifikácia systému

Systém je kvalifikovaný na prostredie, v ktorom je umiestnený, t.j. normálne prostredie bez špeciálnych požiadaviek, v miestnostiach, ktoré majú klimatizačný systém udržiavajúci normálne prostredie.

Pre zariadenia CHDIS je požadovaná EMC odolnosť triedy III.B [III.2], zásah obsluhy nie je potrebný.

Splnenie kvalifikačných požiadaviek je uvedené v súhrnných kvalifikačných správach a v preukaznej dokumentácii pre jednotlivé zariadenia v závislosti na ich umiestnení.

Prehľad preukaznej a kvalifikačnej dokumentácie zariadení chemických monitorovacích systémov je súčasťou STD.

1.1.1.1.3 BEZPEČNOSTNÉ ZHODNOTENIE

Systém CHDIS nie je bezpečnostný systém a preto nie je klasifikovaný do bezpečnostných tried ani nevykonáva bezpečnostnú funkciu v súlade s [II.3], [II.8] a [II.10].

Navrhnuté riešenie v rámci projektu je uvedené v projektovej dokumentácii systému CHDIS.

Systém CHDIS spĺňa všetky požiadavky na funkčnosť, výkon, spoľahlivosť, odolnosť voči prostrediu, zabezpečenie kvality a kontrolu kvality, ktoré sú uvedené v [II.4] a súvisiacich normách [II.6] - [II.10]. V dôsledku toho jednotlivé zložky CHDIS spĺňajú všetky požiadavky na funkčnosť, výkon, spoľahlivosť, odolnosť proti prostrediu, jadrovú bezpečnosť, radiačnú bezpečnosť, ktoré sú definované vo vyhláske ÚJD SR č. 430/2011 Z.z., príloha 3, časť B [II.3].

Dodávateľ systému má široké skúsenosti s dodávkou obdobných zariadení v jadrovej energetike.

LITERATÚRA

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

- [I.1] PpBS MO34, Kapitola 6.5.6.5 Chemické monitorovacie systémy
- [I.2] PpBS MO34, Kapitola 6.5.5.1 Počítačový informačný a riadiaci systém
- [I.3] Popis SKR – počítačový informačný a riadiaci systém. Metodika Siemens

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

- [II.1] Zákon č. 541/2004 Z. z. Zákon o mierovom využívaní jadrovej energie
- [II.2] Zákon č. 124/2006 Z. z. Zákon o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci
- [II.3] Vyhláška ÚJD SR č. 430/2011 Z. z. Vyhláška ÚJD SR o požiadavkách na jadrovú bezpečnosť
- [II.4] Vyhláška ÚJD SR č. 431/2011 Z. z. Vyhláška o systéme manažérstva kvality
- [II.5] Vyhláška MPSVAR SR č. 435/2012 Z. z., ktorou sa mení a dopĺňa vyhláška č. 508/2009 Z.z.
- [II.6] Bezpečnostný návod ÚJD SR č. BNS I.1.2/2008-11 Rozsah a obsah bezpečnostnej správy, Bratislava 11/2008
- [II.7] STN IEC 980 Odporúčané spôsoby overovania seizmickej spôsobilosti elektrického zariadenia bezpečnostného systém JE
- [II.8] STN IEC61226 Jadrové elektrárne – Systémy kontroly a riadenia dôležité pre bezpečnosť – klasifikácia kontrolných a riadiacich funkcií
- [II.9] Format and Content of the Safety Analysis Report for Nuclear Power Plants, IAEA Safety Standards Series No. GS-G-4.1, Viedeň, 5/2004
- [II.10] IAEA Safety Standards Series No. NS-R-1 – Safety of Nuclear Power Plants: Design - Requierements

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

- [III.1] Kategorizácia vybraných zariadení do bezpečnostných tried – textová časť
- [III.2] EMC koncept. Dokument ÚP