

Technická správa

Predprevádzková bezpečnostná správa

Kapitola 06.07.04.01 Komunikačné a dátové siete

Stavba: Dostavba 3. a 4. blok JE Mochovce, stavenisko: Jadrová časť
Construction: 3&4 Unit NPP Mochovce Completion, site: Nuclear Island
Stavebník: Slovenské elektrárne, a.s., Bratislava, 3. a 4. blok JE Mochovce
Constructor: Slovenské elektrárne, a.s., Bratislava, 3&4 Unit NPP Mochovce

		LC					
SE Rev	Date / Dátum	IS	Supervision Outcome / Stav schválenia	Supervised by / Overil		Checked by / Kontroloval	Approved by / Schválil
			Language / Jazyk	S	Safety Class / Bezpečnostná trieda	N	SEC. INDEX / INDEX utajenia
			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: PNM34361090		A4	6.01	RS	Z
 * P N M 3 4 3 6 1 0 9 0 0 7 *				Sheet / List	Of / z		Plant System / Systém elektrárne
				1	50		Component / Komponent

SE Contract No. / Číslo zmluvy SE: 4600003952				VUJE Contract No. / číslo zmluvy VUJE: 1719/00/09			
Part name / Označenie časti: PNM3436109007_S_C00_V				Issued on / Vydané dňa: 18.07.2019			
Kód citlivosti ¹⁾ / Sensitivity code ¹⁾	3	Name / Meno	Organization / Organizácia	Dept. / Útvar	Date / Dátum	Signature / Podpis	
Author / Vypracoval:			VUJE, a.s.	1751	18.07.2019		
Co-author / Spolupracoval:							
Checked by / Kontroloval:			VUJE, a.s.	0520	18.07.2019		
Verified by / Overil:			VUJE, a.s.	0720	18.07.2019		
Approved by / Schválil:			VUJE, a.s.	1703	18.07.2019		

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

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

Revision record / Záznam o revízii

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

List of document part

Zoznam častí dokumentu

Por. č. No.	Názov dokumentu Document name	Ev. č. súboru časti dokumentu / File ref. No. of document part	Číslo revízie / Revision No.
1.	• Titulný list	• PNM3436109007_S_C00_V	• 07
2.	• Kapitola 06.07.04.01 Komunikačné a dátové siete	• PNM3436109007_S_C01_V	• 07
3.	•	•	•
4.	•	•	•
5.	•	•	•
6.	•	•	•
7.	•	•	•
8.	•	•	•
9.	•	•	•
10.	•	•	•
11.	•	•	•

OBSAH

ZOZNAM POUŽITÝCH SKRATIEK A OZNAČENÍ.....	6
6.7.4.1 KOMUNIKAČNÉ A DÁTOVÉ SIETE	8
6.7.4.1.1 Telefónna ústredňa	9
6.7.4.1.1.1 Opis telefónnej ústredne	9
6.7.4.1.1.2 Technické hodnotenie telefónnej ústredne	11
6.7.4.1.1.3 Bezpečnostné hodnotenie telefónnej ústredne	12
6.7.4.1.1.4 Opis komunikačného systému pre zavážací stroj.....	12
6.7.4.1.1.5 Technické hodnotenie komunikačného systému pre zavážací stroj.....	13
6.7.4.1.1.6 Bezpečnostné hodnotenie komunikačného systému pre zavážací stroj	14
6.7.4.1.1.7 Opis komunikačného systému pre SKR.....	15
6.7.4.1.1.8 Technické hodnotenie komunikačného systému pre SKR.....	16
6.7.4.1.1.9 Bezpečnostné hodnotenie komunikačného systému pre SKR	17
6.7.4.1.2 Dátová sieť informačného a kancelárskeho systému	18
6.7.4.1.2.1 Opis dátovej siete informačného a kancelárskeho systému	18
6.7.4.1.2.2 Technické hodnotenie dátovej siete informačného a kancelárskeho systému	19
6.7.4.1.2.3 Bezpečnostné hodnotenie dátovej siete informačného a kancelárskeho systému	20
6.7.4.1.3 Rozhlasový systém	22
6.7.4.1.3.1 Opis rozhlasového systému	22
6.7.4.1.3.2 Technické hodnotenie rozhlasového systému	23
6.7.4.1.3.3 Bezpečnostné hodnotenie rozhlasového systému.....	25
6.7.4.1.4 Dispečerské hovorové zariadenie	26
6.7.4.1.4.1 Opis dispečerského hovorového zariadenie	26
6.7.4.1.4.2 Technické hodnotenie dispečerského hovorového systému	29
6.7.4.1.4.3 Bezpečnostné hodnotenie dispečerského hovorového systému	30
6.7.4.1.5 Systém jednotného času	31
6.7.4.1.5.1 Opis systému jednotného času	31
6.7.4.1.5.2 Technické hodnotenie systému jednotného času	33
6.7.4.1.5.3 Bezpečnostné hodnotenie systému jednotného času.....	34
6.7.4.1.6 Rádiová sieť a VYRVAR	35
6.7.4.1.6.1 Opis rádiovkej siete a VYRVAR.....	35
6.7.4.1.6.2 Technické hodnotenie rádiovkej siete a VYRVAR.....	37
6.7.4.1.6.3 Bezpečnostné hodnotenie rádiovkej siete a VYRVAR	38
6.7.4.1.7 Kabeláž komunikačnej a dátovej siete	39
6.7.4.1.7.1 Opis kabeláže komunikačnej a dátovej siete	39
6.7.4.1.7.2 Technické hodnotenie kabeláže dátovej a komunikačnej siete	42
6.7.4.1.7.3 Bezpečnostné hodnotenie kabeláže dátovej a komunikačnej siete.....	42

6.7.4.1.8	Elektrické napájanie komunikačných a dátových sietí	44
6.7.4.1.8.1	Opis elektrického napájania	44
6.7.4.1.8.2	Technické hodnotenie elektrického napájania	46
6.7.4.1.8.3	Bezpečnostné hodnotenie elektrického napájania.....	47
LITERATÚRA		49
I	ZDROJOVÉ DOKUMENTY, KTORÉ SÚ VO VLASTNÍCTVE SE, A.S.....	49
II	LEGISLATÍVNE DOKUMENTY (ZÁKONY, VYHLÁŠKY, NORMY, DOKUMENTY MAAE, APOD.)..	49

ZOZNAM POUŽITÝCH SKRATIEK A OZNAČENÍ

BD	Bloková dozorňa	MCR	Main control room
BT	Bezpečnostná trieda	BT	Safety class
DPS	Dielčí prevádzkový súbor	DPS	Elementary subsystem
EMC	Elektromagnetická kompatibilita	EMC	Electromagnetic Compatibility
EMI	Elektromagnetické rušenie	EMI	Electromagnetic interference
EMO	Elektrárne Mochovce	EMO	NPP Mochovce
EMO1	Elektrárň Mochovce 1. blok	EMO1	NPP Mochovce unit 1
EMO12	Elektrárň Mochovce 1. a 2. blok	EMO12	NPP Mochovce unit 1 and 2
EMO2	Elektrárň Mochovce 2. blok	EMO2	NPP Mochovce unit 2
HRS	Havarijné riadiace stredisko	ERC	Emergency Response Center
HSRP	Hot Standby Router Protocol	HSRP	Hot Standby Router Protocol
IP	Internetový protokol	IP	Internet Protocol
LAN	Privátna dátová sieť	LAN	Local area network
LLD	Projekt realizačnej dokumentácie	LLD	Low Level Design
LSA PLUS	Zarezávací modul ukončenia káblov (krone)	LSA PLUS	Insulation-displacement connector for telecommunications (krone)
MO3	Elektrárň Mochovce 3. blok	MO3	NPP Mochovce unit 3
MO34	Elektrárň Mochovce 3. a 4. blok	MO34	NPP Mochovce unit 3 and 4
MO4	Elektrárň Mochovce 4. blok	MO4	NPP Mochovce unit 4
ND	Núdzová dozorňa	ECR	Emergency control room
NTP	Network Time Protocol	NTP	Network Time Protocol
PABX	Pobočková ústredňa	PABX	Private Branch Exchange
PFuS	Program funkčných skúšok	PFuS	Functional test program
PoE	Power over Ethernet	PoE	Power over Ethernet
PpBS	Predprevádzková bezpečnostná správa	POSAR	Pre-operational safety analysis report
PS	Prevádzkový súbor	PS	Elementary system
PSTN	Verejná telefónna sieť	PSTN	Public switched telephone network
PTSE	Privátne telefónna sieť energetiky	PTSE	Private telephone network of energetics
SBO	Úplná strata napájania	SBO	Station Black-out
SD	Spoločná dozorňa	CCR	Common control room
SE	Slovenské Elektrárne a.s.	SE	Slovenské Elektrárne a.s.
SK	Seizmická kategória	SK	Seismic category
SKR	Systém kontroly a riadenia	I&C	Management and control system
SNMP	Simple Network Management Protocol	SNMP	Simple Network Management Protocol
SSH	Secure Shell Protocol	SSH	Secure Shell Protocol
STN	Slovenská technická norma	STN	Slovak Technical Standard
SZN	Systém zaisteného napájania	EEPS	Emergency Electrical Power Supply
ÚJD SR	Úrad jadrového dozoru Slovenskej republiky	NRA SR	Nuclear Regulatory Authority of the Slovak republic
VLAN	Virtuálna LAN	VLAN	Virtual LAN
VoIP	Hlas cez IP	VoIP	Voice over IP
VRB	Vedúci reaktorového bloku	US	Unit Supervisor
VTP	VLAN Trunking Protocol	VTP	VLAN Trunking Protocol
VYRVAR	Systém varovania a vyznutenia	VYRVAR	Warning and Notification of Persons

ÚVOD

Kapitola PpBS 6.7.4.1 Komunikačné a dátové siete je vypracovaná v súlade s bezpečnostným návodom ÚJD SR BNS I.1.2/2008 [II.1], pričom bolo prihliadnuté k novému platnému návodu BNS I.1.2/2014 [II.8] (v primeranom rozsahu).

Pri vypracovaní predmetnej kapitoly PpBS boli súčasne zohľadnené aj pripomienky k PBS uvedené v rozhodnutí ÚJD SR č. 267/2008 [II.10].

6.7.4.1 KOMUNIKAČNÉ A DÁTOVÉ SIETE

V elektrárni MO34 je komunikácia zabezpečená niekoľkými na sebe nezávislými internými a externými komunikačnými systémami. Sú to automatické telefónne ústredne, dispečerské hovorové zariadenia, dátová sieť informačného a kancelárskeho systému, hodinové zariadenia, rozhlasový systém a rádiová sieť so systémom varovania a vyznamenania personálu elektrárne. Komunikačné systémy sú riešené v projektovej dokumentácii v členení:

Telefónna ústredňa,

Dátová sieť informačného kancelárskeho systému,

Rozhlasový systém,

Dispečerské hovorové zariadenie,

Systém jednotného času,

Rádiová sieť a VYRVAR,

Kabeláž komunikačnej a dátovej siete,

Elektrické napájanie.

6.7.4.1.1 Telefónna ústredňa

6.7.4.1.1.1 Opis telefónnej ústredne

6.7.4.1.1.1.1 Účel

Telefónna ústredňa je predmetom technologickej časti stavby elektrárne Komunikačné a dátové siete – blok 3 Telefónna ústredňa. Telefónna infraštruktúra zabezpečuje vnútornú hlasovú komunikáciu vo vnútri areálu elektrárne, vonkajšiu telefónnu komunikačnú prevádzku s nadriadenými dispečerskými pracoviskami SE, spolupracujúcimi technologickými objektmi susediacimi energetickými objektmi transformovni SR, havarijnými strediskami, krízovými centrami a organizáciami SR vyžadujúcimi vzájomnú komunikačnú väzbu.

6.7.4.1.1.1.2 Popis

Finálna telefónna infraštruktúra je riešená systémom OXE. Telefónna infraštruktúra EMO12 bude postupnou migráciou účastníkov prebudovaná zo súčasného telefónneho systému na nový systém OXE. Kapacita finálneho telefónneho systému je 1 690 užívateľov/klapiiek EMO12, 640 užívateľov/klapiiek MO34. Telefónna ústredňa je prepojená s Verejnou telefónnou sieťou Slovenskej republiky (PSTN) a s privátnou telefónnou sieťou SE/ENEL.

MO34 je prepojená na hlavnú telefónnu ústredňu v EMO12 optickým vláknom ukončeným optickým prevodníkom. Bloková schéma telefónnej infraštruktúry je obsiahnutá v projektovej dokumentácii [I.1]. Technické parametre optických prevodníkov sú v dokumente [I.11]

Telefónna ústredňa OXE MO3 je umiestnená v administratívnej budove elektrárne. Telefónna ústredňa OXE EMO12 je umiestnená v administratívnej budove elektrárne.

Optické prevodníky – prevodníky pre prepojenie EMO12 a MO3.

PSTN – pripojenie verejných operátorov alebo hlasovej siete SE. Systém OXE je pripojený do PTSE pomocou štandardného rozhrania k operátorom. Pre prichádzajúce volania systém využíva predvoľby spoločnosti TELECOM a pre odchádzajúce volania primárne používa GTS, v prípade výpadku systém automaticky použije Telekom.

Pripojenie systému OXE do hlasovej infraštruktúry SE je pomocou digitálnych liniek a analógových liniek.

LAN – pripojenie do SE dátovej siete.

Connection box – zariadenie pre ukončenie všetkých systémových rozhraní telefónnej ústredne. Výpadok pripojenia connection boxu nemá vplyv na základné funkcie.

Batérie - 8 ks batérií zálohového napájania.

Hlavné komponenty systému telefónnej infraštruktúry MO3, ich osadenie a pripojenie sú nasledovné:

LAN – pripojenie do dátovej siete.

Connection box – zariadenie pre ukončenie všetkých systémových rozhraní telefónnej ústredne. Výpadok pripojenia connection boxu nemá vplyv na základné funkcie.

Batérie - batérie zálohového napájania.

Systém telefónnej ústredne je pripojený do PSTN pomocou štandardného rozhrania k operátorom. Pre prichádzajúce volania systém využíva predvoľby spoločnosti TELECOM a pre odchádzajúce volania primárne používa GTS, v prípade výpadku systém automaticky použije Telekom.

Pripojenie systému OXE do hlasovej infraštruktúry SE je pomocou digitálnych liniek a analógových liniek.

6.7.4.1.1.1.3 Bezpečnostné funkcie

Telefónna ústredňa neplní bezpečnostnú funkciu v zmysle [II.4], [II.6], [I.20], [I.23].

6.7.4.1.1.1.4 Kategorizácia do bezpečnostnej triedy a seizmickej kategórie

Zariadenie nepodlieha kategorizácii do bezpečnostných tried podľa [II.4], [II.6], [I.20], [I.23].

Zariadenie je zaradené do seizmickej kategórie 2b. Kategória seizmickej odolnosti jednotlivých zariadení je uvedená v údajových listoch zariadení [I.11].

6.7.4.1.1.1.5 Vázby na iné systémy

Zariadenia telefónnej ústredne nemajú priame väzby na ostatné systémy elektrárne.

6.7.4.1.1.1.6 Elektrické napájanie

Napájanie vnútorných zdrojov elektrického napájania technických zariadení tohto DPS je zabezpečené prostredníctvom SZN III/II. kategórie a je popísané v kapitole 6.7.4.1.8 Elektrické napájanie komunikačných a dátových sietí.

Telefónna infraštruktúra MO34 je napájaná prostredníctvom napájacieho zdroja pripojeného do siete 230V AC. V prípade výpadku elektrického napájania je zabezpečená prevádzka záložným napájaním z vlastných batérií 12V DC.

6.7.4.1.1.1.7 Systém kontroly riadenia

Telefónna ústredňa MO34 nemá vlastné SKR.

6.7.4.1.1.1.8 Popis prevádzky

Telefónna ústredňa je plne automatické zariadenie schopné pracovať v bezobslužnej prevádzke. Administrátorský a riadiaci systém umožňuje jednoduchú administráciu a riadenie celej ústredne. Systém pracuje v nepretržitej prevádzke.

6.7.4.1.1.2 Technické hodnotenie telefónnej ústredne

6.7.4.1.1.2.1 Požiadavky na vybrané zariadenia

Telefónna ústredňa, telefónne prístroje, nahrávacia jednotka, napájacie elektrorozvádzače, kabeláž (v zmysle [II.4], [II.6], [I.20], [I.23]) neplnia bezpečnostnú funkciu a nie sú zaradené medzi vybrané zariadenia (nie sú kategorizované do BT).

6.7.4.1.1.2.2 Požiadavky na pevnosť, životnosť a seizmickú odolnosť

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

Telefónna ústredňa nepodlieha podmienkam na zaradenie do tried seizmickej odolnosti, je zaradená do seizmickej kategórie 2b [I.11].

6.7.4.1.1.2.3 Zhodnotenie bezpečnostných funkcií

Telefónna ústredňa a jej samotné zariadenia (v zmysle [II.4], [II.6], [I.20], [I.23]) neplnia bezpečnostnú funkciu.

6.7.4.1.1.2.4 Kritérium jednoduchej poruchy

Na systém telefónnej ústredne nie sú kladené požiadavky na splnenie kritéria jednoduchej poruchy.

Napriek tomu je výpadok napájania zabezpečený záložným napájaním UPS po dobu 8 hodín.

6.7.4.1.1.2.5 Kritérium poruchy so spoločnou príčinou

Na systém telefónnej ústredne nie sú kladené požiadavky na splnenie kritéria poruchy so spoločnou príčinou.

6.7.4.1.1.2.6 Spoľahlivosť

Spoľahlivosť systému telefónnej ústredne je daná:

- požadovanou pevnosťou, životnosťou a seizmickou odolnosťou príslušného zariadenia, resp. systému, dokladovaných v STD,
- napájaním zo systému zaisteného napájania III/II. kategórie.

Spoľahlivosť systému telefónnej ústredne je daná spoľahlivosťou jednotlivých zariadení telefónnej ústredne popísaná v projektovej dokumentácii ([I.1], [I.11]).

6.7.4.1.1.2.7 Preukázanie kvalifikácie

Všetky dokumenty potrebné k preukázaniu kvalifikácie sú dokladované v preukaznej a kvalifikačnej dokumentácii ktorá je súčasťou STD príslušného zariadenia, resp. systému.

6.7.4.1.1.3 Bezpečnostné hodnotenie telefónnej ústredne

Telefónna ústredňa a jej zariadenia nie sú vybranými zariadeniami v zmysle kategorizácie do BT [II.4], [II.6], [I.23] a nie je požadované seizmické z odolnosti systému.

Odolnosť zariadení voči podmienkam prostredia vyhovuje parametrom normy STN EN 33 2000-5-51 v mieste ich prevádzkového umiestnenia, ktoré je v špecifikácii elektrických zariadení. Parametre okolitého prostredia v jednotlivých miestnostiach sú podľa normy STN 33 2000-3. Zariadenia nie sú klasifikované podľa STN 61226.

Po uskutočnení záťažových testov bol inštalovaný vyhradený ventilačný systém na zabezpečenie podmienok prostredia pre komunikačné zariadenia a ich prevádzku v sťažených podmienkach podľa scenárov v stres testoch. Na zabezpečenie potrebného napájania v podmienkach dlhodobého SBO je ventilačný systém napájaný aj z mobilného dieselgenerátora.

Telefónna ústredňa využíva napätie 50Hz 230V/TN-C-S, 48V D a z tohto hľadiska sú jej rozvádzače vyhotovené v krytí IP43/20.

Ochrana pred úrazom elektrickým prúdom je zabezpečená samočinným odpojením napájania.

Zariadenie vyhovuje požiadavkám EMC/EMI podľa [I.10], [I.19].

6.7.4.1.1.4 Opis komunikačného systému pre zavážací stroj

6.7.4.1.1.4.1 Účel

Komunikačné zariadenie pre zavážací stroj je nezávislé zariadenie zabezpečujúce hlasovú komunikáciu obsluhy zavážacieho stroja s vybranými pracovníkmi počas úkonu zavážania/manipulácie s palivom.

6.7.4.1.1.4.2 Popis

Komunikačné zariadenie je tvorené jednou ústredňou a koncovými komunikačnými stanicami. S cieľom vytvoriť prostredie jednoduchšej a spoľahlivej komunikácie je vytvorený jednoduchý číslovací plán pre možnosť priameho dovolania sa medzi jednotlivými stanicami s možnosťou vytvorenia konferenčného hovoru medzi stanicami. Komunikačné zariadenie zavážacieho stroja je prepojené s EMO12/MO34. Na fyzickej úrovni je prepojenie realizované cez rozhranie. Na komunikačnej úrovni je prepojenie realizované prostredníctvom SIP protokolu, ktorý umožní vzájomnú komunikáciu.

Light Industrial Master Station je montovaná na stenu zavážacieho stroja a na vnútornú stenu prenosného kontajnera pracoviska kontrolného fyzika, vo zvislej polohe na montážnu konzolu, ktorá tvorí súčasť stavebnej pripravenosti.

Hlavné komponenty komunikačného systému zavážacieho stroja tvoria :

Centrálny prvok komunikačného systému, ktorý predstavuje konvergovaný systém, na ktorý je možné pripájať analógové, digitálne a IP koncové stanice súčasne.

Desk/Wall master station – pracovná stanica vedúceho reaktorového bloku. Je vybavená displejom, reproduktorom a mikrofónom pre možnosť hands-free telefonovania. Prostredníctvom voľne programovateľných tlačidiel umožňuje komfortný prístup ku službám ústredne.

Light industrial master station – pracovná stanica kontrolného fyzika a obsluhy zavážacieho stroja.

6.7.4.1.1.4.3 Bezpečnostné funkcie

Komunikačné zariadenie pre zavážací stroj neplní bezpečnostnú funkciu v zmysle [II.4], [II.6], [I.20], [I.23].

6.7.4.1.1.4.4 Kategorizácia do bezpečnostnej triedy a seizmickej kategórie

Zariadenie nepodlieha kategorizácii do bezpečnostných tried podľa [II.4], [II.6], [I.20], [I.23].

Zariadenie je zaradené do seizmickej kategórie 2b.

6.7.4.1.1.4.5 Vázby na iné systémy

Komunikačný systém pre zavážací stroj nemá priame väzby na ostatné systémy elektrárne.

6.7.4.1.1.4.6 Elektrické napájanie

Napájanie vnútorných zdrojov elektrického napájania technických zariadení tohoto DPS je zabezpečené prostredníctvom SZN III/II. kategórie a je popísané v kapitole 6.7.4.1.8 Elektrické napájanie komunikačných a dátových sietí.

Napájanie centrálnemu prvku komunikačného systému je zabezpečené zo siete 230V AC, z rozvádzača v MO34. Napájanie pracovných staníc je zabezpečené priamo po systémovom rozhraní zo servera.

V prípade výpadku elektrického napájania je zabezpečená prevádzka servera záložným napájaním z 12V batérií telefónnej ústredne.

6.7.4.1.1.4.7 Systém kontroly riadenia

Komunikačný systém pre zavážací stroj nemá vlastné SKR.

6.7.4.1.1.4.8 Popis prevádzky

Systém je prevádzkovaný počas úkonu zavážania/manipulácie s palivom pre zabezpečenie spoľahlivej a nezávislej komunikácie obsluhy zavážacieho stroja s vybranými pracovníkmi.

Centrálny prvok komunikačného systému je nakonfigurovaný v tzv. OPEN móde a to tak, že po vytočení volacieho čísla koncovej stanice je vytvorené spojenie – hovor je automaticky aktivovaný na externom reproduktore koncovej stanice. Účastník využívajúci Desk/Wall master station môže aktivovať konferenčné spojenie 3 alebo všetkých koncových staníc pripojených k centrálnemu prvku komunikačného systému. Konferenciu je možné aktivovať zatlačením programovateľného tlačidla na Desk/Wall master station.

6.7.4.1.1.5 Technické hodnotenie komunikačného systému pre zavážací stroj

6.7.4.1.1.5.1 Požiadavky na vybrané zariadenia

Zariadenia komunikačného systému pre zavážací stroj (v zmysle [II.4], [II.6], [I.20], [I.23]) neplnia bezpečnostnú funkciu a nie sú zaradené medzi vybrané zariadenia (nie sú kategorizované do BT).

6.7.4.1.1.5.2 Požiadavky na pevnosť, životnosť a seizmickú odolnosť

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

Komunikačný systém pre zavážací stroj nepodlieha podmienkam na zaradenie do kategórií seizmickej odolnosti, je zaradený do seizmickej kategórie 2b [I.11].

6.7.4.1.1.5.3 Zhodnotenie bezpečnostných funkcií

Komunikačný systém pre zavážací stroj a jeho samotné zariadenia (v zmysle [II.4], [II.6], [I.20],[I.23]) neplnia bezpečnostnú funkciu.

6.7.4.1.1.5.4 Kritérium jednoduchej poruchy

Na komunikačný systém pre zavážací stroj nie sú kladené požiadavky na splnenie kritéria jednoduchej poruchy.

Výpadok napájania je zabezpečený záložným napájaním UPS po dobu 8 hodín.

6.7.4.1.1.5.5 Kritérium poruchy so spoločnou príčinou

Na komunikačný systém pre zavážací stroj nie sú kladené požiadavky na splnenie kritéria poruchy so spoločnou príčinou.

6.7.4.1.1.5.6 Spoľahlivosť

Spoľahlivosť komunikačného systému pre zavážací stroj je daná:

- požadovanou pevnosťou, životnosťou a seizmickou odolnosťou príslušného zariadenia, resp. systému, dokladovaných v STD,
- napájaním zo systému zaisteného napájaním III/II. kategórie.

Spoľahlivosť komunikačného pre zavážací stroj je daná spoľahlivosťou jednotlivých zariadení tohto systému, popísaná v projektovej dokumentácii ([I.1], [I.11]).

6.7.4.1.1.5.7 Preukázanie kvalifikácie

Všetky dokumenty potrebné k preukázaniu kvalifikácie sú dokladované v preukaznej a kvalifikačnej dokumentácii ktorá je súčasťou STD príslušného zariadenia, resp. systému.

6.7.4.1.1.6 Bezpečnostné hodnotenie komunikačného systému pre zavážací stroj

Komunikačný systém pre zavážací stroj a jeho zariadenia nie sú vybranými zariadeniami v zmysle kategorizácie do BT [II.4], [II.6], [I.20], [I.23] a nie je požadované seizmické z odolnenie systému.

Odolnosť zariadení voči podmienkam prostredia vyhovuje parametrom normy STN EN 33 2000-5-51 v mieste ich prevádzkového umiestnenia, ktoré je v špecifikácii elektrických zariadení. Parametre okolitého prostredia v jednotlivých miestnostiach sú podľa normy STN 33 2000-3.

Po uskutočnení záťažových testov bol inštalovaný vyhradený ventilačný systém na zabezpečenie podmienok prostredia pre komunikačné zariadenia a ich prevádzku v sťažených podmienkach podľa scenárov v stres testoch. Na zabezpečenie potrebného napájania v podmienkach dlhodobého SBO je ventilačný systém napájaný aj z mobilného dieselgenerátora.

Komunikačný systém využíva napätie 50Hz 230V/TN-C-S, 48V D a z tohto hľadiska sú jej rozvádzače vyhotovené v krytí IP43/20.

Ochrana pred úrazom elektrickým prúdom je zabezpečená samočinným odpojením napájania.

Zariadenie vyhovuje požiadavkám EMC/EMI podľa [I.10], [I.19].

6.7.4.1.1.7 Opis komunikačného systému pre SKR

6.7.4.1.1.7.1 Účel

Komunikačný systém SKR predstavuje separátny komunikačný systém pre potreby komunikácie pracovníkov SKR. Pracovníci pripojení na komunikačný systém SKR môžu vzájomne komunikovať medzi sebou, s pracovníkmi v blokových dozorniach a núdzových dozorniach.

6.7.4.1.1.7.2 Popis

Komunikačný systém SKR je postavený na systéme Alcatel. Systém je vybavený 50 analógovými portami na každý blok, celkom 100 portami pre 3. blok a 4. blok. Analógové porty sú v systéme reprezentované ako karty. Na každú kartu je možné pripojiť 16 analógových účastníkov.

Komunikačný systém Alcatel je umiestnený v skrini, odkiaľ je prepojený na jednotlivé miestnosti systému SKR.

Komunikačný systém SKR je tvorený Alcatel a prenosnými analógovými telefónnymi aparátmi.

Alcatel - centrálny prvok komunikačného systému.

Prenosné analógové telefónne aparáty - koncové zariadenia do miestností meracích skríň vybavené hlavovou úpravou.

6.7.4.1.1.7.3 Bezpečnostné funkcie

Komunikačný systém pre SKR neplní bezpečnostnú funkciu v zmysle [II.4], [II.6], [I.20], [I.23].

6.7.4.1.1.7.4 Kategorizácia do bezpečnostnej triedy a seizmickej kategórie

Zariadenie nepodlieha kategorizácii do bezpečnostných tried podľa [II.4], [II.6], [I.20], [I.23].

Zariadenie je zaradené do seizmickej kategórie 2b [I.11].

6.7.4.1.1.7.5 Vázby na iné systémy

Komunikačný systém pre SKR nemá priame väzby na ostatné systémy elektrárne.

6.7.4.1.1.7.6 Elektrické napájanie

Napájanie vnútorných zdrojov elektrického napájania technických zariadení tohoto DPS je zabezpečené prostredníctvom SZN III/II. kategórie a je popísané v kapitole 6.7.4.1.8 Elektrické napájanie komunikačných a dátových sietí.

Napájanie Alcatel je zabezpečené zo siete 230V AC, z rozvádzača v skrini MO34.

V prípade výpadku elektrického napájania je zabezpečená prevádzka Alcatel záložným napájaním z 12V batérií telefónnej ústredne.

6.7.4.1.1.7.7 Systém kontroly riadenia

Komunikačný systém pre SKR nemá vlastné SKR.

6.7.4.1.1.7.8 Popis prevádzky

Komunikačný systém SKR je plne automatické zariadenie schopné pracovať v bezobslužnej prevádzke. Administrátorský a riadiaci systém umožňuje jednoduchú administráciu a riadenie celého systému. Systém pracuje v nepretržitej prevádzke.

6.7.4.1.1.8 Technické hodnotenie komunikačného systému pre SKR

6.7.4.1.1.8.1 Požiadavky na vybrané zariadenia

Komunikačný systém pre SKR, jeho zariadenia, napájacie elektrorozvádzače, kabeláž (v zmysle [II.4], [II.6], [I.20], [I.23]) neplnia bezpečnostnú funkciu a nie sú zaradené medzi vybrané zariadenia (nie sú kategorizované do BT).

6.7.4.1.1.8.2 Požiadavky na pevnosť, životnosť a seizmickú odolnosť

Splnenie požiadaviek na pevnosť, životnosť a seizmickú odolnosť je dokladovaná v preukaznej a kvalifikačnej dokumentácii, ktorá je súčasťou STD príslušného zariadenia, resp. systému. Komunikačný systém pre SKR nepodlieha podmienkam na zaradenie do tried seizmickej odolnosti, je zaradený do seizmickej kategórie 2b.

6.7.4.1.1.8.3 Zhodnotenie bezpečnostných funkcií

Komunikačný systém pre SKR a jej samotné zariadenia (v zmysle [II.4], [II.6], [I.20], [I.23]) neplnia bezpečnostnú funkciu.

6.7.4.1.1.8.4 Kritérium jednoduchej poruchy

Na komunikačný systém pre SKR nie sú kladené požiadavky na splnenie kritéria jednoduchej poruchy.

Výpadok napájania je zabezpečený záložným napájaním UPS po dobu 8 hodín.

6.7.4.1.1.8.5 Kritérium poruchy so spoločnou príčinou

Na komunikačný systém pre SKR nie sú kladené požiadavky na splnenie kritéria poruchy so spoločnou príčinou.

6.7.4.1.1.8.6 Spoľahlivosť

Spoľahlivosť komunikačného systému pre SKR je daná:

- požadovanou pevnosťou, životnosťou a seizmickou odolnosťou príslušného zariadenia, resp. systému, dokladovaných v STD,
- napájaním zo systému zaisteného napájania III/II. kategórie.

Spoľahlivosť komunikačného systému pre SKR je daná spoľahlivosťou jednotlivých zariadení systému popísaná v projektovej dokumentácii ([I.1], [I.11]).

6.7.4.1.1.8.7 Preukázanie kvalifikácie

Všetky dokumenty potrebné k preukázaniu kvalifikácie sú dokladované v preukaznej a kvalifikačnej dokumentácii, ktorá je súčasťou STD príslušného zariadenia, resp. systému.

6.7.4.1.1.9 Bezpečnostné hodnotenie komunikačného systému pre SKR

Komunikačný systém pre SKR a jeho zariadenia nie sú vybranými zariadeniami v zmysle kategorizácie do BT [II.4], [II.6], [I.20], [I.23] a nie je požadované seizmické z odolnenie systému.

Odolnosť zariadení voči podmienkam prostredia vyhovuje parametrom normy STN EN 33 2000-5-51 v mieste ich prevádzkového umiestnenia, ktoré je v špecifikácii elektrických zariadení. Parametre okolitého prostredia v jednotlivých miestnostiach sú podľa normy STN 33 2000-3.

Po uskutočnení záťažových testov bol inštalovaný vyhradený ventilačný systém na zabezpečenie podmienok prostredia pre komunikačné zariadenia a ich prevádzku v sťažených podmienkach podľa scenárov v stres testoch. Na zabezpečenie potrebného napájania v podmienkach dlhodobého SBO je ventilačný systém napájaný aj z mobilného dieselgenerátora.

Zariadenia nie sú klasifikované podľa STN 61226.

Komunikačný systém využíva napätie 50Hz 230V/TN-C-S, 48V D a z tohto hľadiska sú jej rozvádzače vyhotovené v krytí IP43/20.

Ochrana pred úrazom elektrickým prúdom je zabezpečená samočinným odpojením napájania.

Zariadenie vyhovuje požiadavkám EMC/EMI podľa [I.10], [I.19].

6.7.4.1.2 Dátová sieť informačného a kancelárskeho systému

6.7.4.1.2.1 Opis dátovej siete informačného a kancelárskeho systému

6.7.4.1.2.1.1 Účel

Súčasný dátový prenos v EMO12 používajú vysokorýchlostné káblové systémy štruktúrovaného káblového systému. Nová sieť dátovej komunikácie pre MO34 je prepojená so súčasným prevádzkovaným systémom EMO12. Účelom systému je zaviesť kompaktný systém na prenos dátových signálov a dosiahnuť vysokú prenosovú rýchlosť pri zabezpečení odpovedajúcej kvality prenosu informácií.

6.7.4.1.2.1.2 Popis

Dátová infraštruktúra MO34 je vybudovaná ako hviezdica s dvojicou navzájom prepojených centrálnych bodov. Prístupové prepínače LAN siete sú pripojené k chrbticovým prepínačom prostredníctvom dvoch nezávislých optických prepojení rýchlosťou 1Gb/s. Chrbticové prepínače MO3 sú prepojené s EMO12 a sú tiež vzájomne lokálne prepojené prostredníctvom konvertorov. Topológia dátovej siete vyhovuje kritériu jednoduchšej poruchy. Infraštruktúra je navrhnutá s podporou PoE, pretože v rámci požiadaviek na služby, ktoré sú prevádzkované na LAN, je aj IP telefónia. Zariadenia umožňujú implementáciu QoS, ktorá je nevyhnutná pri implementácii IP telefónie v rámci LAN. Riešenie dátovej infraštruktúry je realizované na báze technológie prepínačov od spoločnosti Cisco.

Požadovaný počet LAN portov pre MO34 vrátane 50% rezervy je (135x1,5) 203 portov. Celkový počet dodávaných LAN portov pre 3. blok je 480 portov.

Dohľad nad infraštruktúrou je realizovaný prostredníctvom protokolu softvéru, ktorý eviduje prevádzkové stavy zariadení, zálohuje konfiguráciu a vizualizáciu dátovej infraštruktúry.

V rámci dátovej infraštruktúry MO34 je vyhradený rozsah IP adries pre adresovanie rozhraní manažmentov spravovaných sieťových zariadení za účelom správy a vzdialeného prístupu na zariadenia. Pre správu a vzdialený prístup na zariadenia je použitá VLAN. Použité VLAN, ako aj ich konfigurácia, pre MO34 sú zhodné so súčasnými VLAN používanými v rámci EMO12.

Vzdialený prístup na zariadenia je zabezpečený prostredníctvom protokolu V2, pričom ostatné prístupové protokoly sú z bezpečnostných dôvodov zablokované. Chrbticové zariadenia EMO12 a MO34 sú nakonfigurované, pričom zabezpečujú distribúciu informácií o konfigurácii VLAN naprieč dátovou infraštruktúrou. Na synchronizáciu času naprieč sieťovou infraštruktúrou je využitý protokol.

6.7.4.1.2.1.3 Bezpečnostné funkcie

Dátová sieť informačného a kancelárskeho systému neplní bezpečnostnú funkciu v zmysle [II.4], [II.6], [I.20], [I.23].

6.7.4.1.2.1.4 Kategorizácia do bezpečnostnej triedy a seizmickej kategórie

Zariadenia nepodliehajú kategorizácii do bezpečnostných tried podľa [II.4], [II.6], [I.20], [I.23].

Zariadenia sú zaradené do seizmickej kategórie 2b [I.12].

6.7.4.1.2.1.5 Vázby na iné systémy

Dátová sieť informačného a kancelárskeho systém nemá priame väzby na ostatné systémy elektrárne.

6.7.4.1.2.1.6 Elektrické napájanie

Napájanie vnútorných zdrojov elektrického napájania technických zariadení je zabezpečené prostredníctvom SZN III/II. kategórie a je popísané v kapitole 6.7.4.1.8 Elektrické napájanie komunikačných a dátových sietí.

Rozvádzače dátovej infraštruktúry sú napájané prostredníctvom vlastných bezvýpadkových zdrojov UPS.

V prípade výpadku hlavného napájania sú všetky zariadenia dátovej infraštruktúry napájané z UPS po dobu 2 hodín.

6.7.4.1.2.1.7 Systém kontroly riadenia

Dátová sieť informačného a kancelárskeho systém nemá vlastné SKR.

6.7.4.1.2.1.8 Popis prevádzky

Dátová sieť informačného a kancelárskeho systému pracuje v nepretržitej prevádzke.

Dátová sieť obsahuje administráciu a kontrolu parametrov siete ako sú oneskorenie, rýchlosť prepínania, priorita dátových balíkov, kontrola presluchoch, identifikácia neoprávnených prístupov, odosielanie neželaných dátových balíkov. V prevádzkovom predpise je nutné stanoviť periodicitu a rozsah kontrol systému po uvedení do prevádzky.

6.7.4.1.2.2 Technické hodnotenie dátovej siete informačného a kancelárskeho systému**6.7.4.1.2.2.1 Požiadavky na vybrané zariadenia**

Dátová sieť informačného a kancelárskeho systému (v zmysle [II.4], [II.6], [I.20], [I.23]) neplní bezpečnostnú funkciu a jej zariadenia nie sú zaradené medzi vybrané zariadenia (nie sú kategorizované do BT).

6.7.4.1.2.2.2 Požiadavky na pevnosť, životnosť a seizmickú odolnosť

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

Dátová sieť informačného a kancelárskeho systému nepodlieha podmienkam na zaradenie do tried seizmickej odolnosti, je zaradená do seizmickej kategórie 2b [I.12]. Zariadenia DPS, ktoré sa nachádzajú v blízkosti zariadení zaradených do seizmickej kategórie 1, boli preklasifikované zo seizmickej kategórie 2b na kategóriu 2a [I.22].

6.7.4.1.2.2.3 Zhodnotenie bezpečnostných funkcií

Dátovú sieť informačného a kancelárskeho systému ako aj jej samotné zariadenia (v zmysle [II.4], [II.6], [I.20], [I.23]) neplnia bezpečnostnú funkciu.

6.7.4.1.2.2.4 Kritérium jednoduchkej poruchy

Odolnosť voči jednoduchej poruche dátovej siete je zabezpečená zdvojením pripojenia komponentov. V prípade výpadku niektorej trasy je aktivovaná záložná linka. Výpadok napájania je zabezpečený zálohovým zdrojom napájania všetkých zariadení po dobu 2 hodín.

6.7.4.1.2.2.5 Kritérium poruchy so spoločnou príčinou

Na dátovú sieť informačného a kancelárskeho systému nie sú kladené požiadavky na splnenie kritéria poruchy so spoločnou príčinou.

6.7.4.1.2.2.6 Spoľahlivosť

Základná chrbticová sieť je riešená v redundantnom zapojení. Vysoká dostupnosť infraštruktúry na L1 vrstve je zabezpečená zdvojením optického prepojenia na chrbticové komponenty. Na L2 úrovni infraštruktúry je vysoká dostupnosť zabezpečená protokolom Spanning Tree, ktorý zabezpečuje ochranu proti vytváraniu slučiek v infraštruktúre a v prípade výpadku jednej z trás aktivuje záložnú linku. Na L3 úrovni je vysoká dostupnosť zabezpečená prostredníctvom protokolu HSRP, ktorý zabezpečuje virtualizáciu pre Default Gateway na chrbticových zariadeniach.

Spoľahlivosť dátovej siete informačného a kancelárskeho systému je daná:

- požadovanou pevnosťou, životnosťou a seizmickou odolnosťou príslušného zariadenia, resp. systému, dokladovaných v STD,
- napájaním zo systému zaisteného napájania III/II. kategórie.

Spoľahlivosť dátovej siete informačného a kancelárskeho systému je daná spoľahlivosťou jednotlivých zariadení siete, popísaná v projektovej dokumentácii ([I.2], [I.12]).

6.7.4.1.2.2.7 Preukázanie kvalifikácie

Všetky dokumenty potrebné k preukázaniu kvalifikácie sú dokladované v preukaznej a kvalifikačnej dokumentácii ktorá je súčasťou STD príslušného zariadenia, resp. systému.

6.7.4.1.2.3 Bezpečnostné hodnotenie dátovej siete informačného a kancelárskeho systému

Dátová sieť informačného a kancelárskeho systému je dôležitá súčasť zariadení jadrovej elektrárne, zabezpečujúca prenos digitálnych dát a digitalizovaných dát pre hlasovú komunikáciu [I.7].

Zariadenia dátovej siete informačného a kancelárskeho systému nie sú vybranými zariadeniami v zmysle kategorizácie do BT [II.4], [II.6], [I.20], [I.23] a nie je požadované seizmické z odolnenie systému.

Odolnosť zariadení voči podmienkam prostredia vyhovuje parametrom normy STN EN 33 2000-5-51 v mieste ich prevádzkového umiestnenia, ktoré je v špecifikácii elektrických zariadení. Parametre okolitého prostredia v jednotlivých miestnostiach sú podľa normy STN 33 2000-3.

Po uskutočnení záťažových testov bol inštalovaný vyhradený ventilačný systém na zabezpečenie podmienok prostredia pre komunikačné zariadenia a ich prevádzku v sťažených podmienkach podľa scenárov v stres testoch. Na zabezpečenie potrebného napájania v podmienkach dlhodobého SBO je ventilačný systém napájaný aj z mobilného dieselgenerátora.

Zariadenia nie sú klasifikované podľa STN 61226.

Zariadenia dátovej siete využívajú napätie 50Hz 230V/TN-C-S, 48V D a z tohto hľadiska sú jej rozvádzače vyhotovené v krytí IP43/20.

Ochrana pred úrazom elektrickým prúdom je zabezpečená samočinným odpojením napájania.

Zariadenie vyhovuje požiadavkám EMC/EMI podľa [I.10], [I.19].

6.7.4.1.3 Rozhlasový systém

6.7.4.1.3.1 Opis rozhlasového systému

6.7.4.1.3.1.1 Účel

Rozhlasový systém slúži na jednosmerné rozposielanie zvukových správ v objektoch a areáli MO34. Rozhlasový systém slúži na distribúciu všeobecných oznámení a môže byť použitý ako podporný systém pre evakuáciu.

6.7.4.1.3.1.2 Popis

Ozvučenie objektov MO34 je zabezpečené siedmimi novými rozhlasovými subsystémami. Rozhlasové subsystémy sú ovládané prostredníctvom šiestich mikrofónnych staníc pripojených k hlavnej rozhlasovej ústredni. Konfigurácia a monitorovanie rozhlasového systému je umožnená z hlavnej ústredne alebo zo servisného pracoviska rozhlasového systému.

Vyhlasovanie varovných správ zo systému VYRVAR je zabezpečené interfejsom na elektronickú sirénu inštalovanú v rámci hlavnej ústredne. Systém VYRVAR ovláda riadiacu jednotku 3. bloku, ktorá je pripojená na jednotku audio vstupov hlavnej rozhlasovej ústredne 3. bloku a umiestnenej vedľa hlavnej rozhlasovej ústredne.

Prostredníctvom optickej siete je vytvorené prepojenie s rozhlasovou ústredňou EMO12 a vyhlasovanie správ z mikrofónnych staníc rozhlasovej ústredne EMO12 do priestorov MO34 a opačne, z mikrofónnych staníc rozhlasovej ústredne MO34 do priestorov EMO12. Prepojenie MO34 a EMO12 je prostredníctvom rozhrania ústredne. Rozhlasová ústredňa v miestnosti UVN je tiež pripojená na privátnu sieť, určenú pre servisné účely. Ústredňa taktiež obsahuje záložnú riadiacu jednotku a je pripojená na konfiguračný a monitorovací počítač rozhlasového systému.

Prostredníctvom hlavnej rozhlasovej ústredne je vytvorené prepojenie s telefónnou ústredňou MO34 a je tak umožnené vyhlasovanie oznamov prostredníctvom telefónov pripojených k telefónnej ústredni na 3. a 4. bloku.

Servisné pracovisko rozhlasového systému je v miestnosti UVN.

6.7.4.1.3.1.3 Bezpečnostné funkcie

Rozhlasový systém neplní bezpečnostnú funkciu v zmysle [II.4],[II.6], [I.20], [I.23].

6.7.4.1.3.1.4 Kategorizácia do bezpečnostnej triedy a seizmickej kategórie

Zariadenia nepodliehajú kategorizácii do bezpečnostných tried podľa [II.4], [II.6], [I.20], [I.23].

Zariadenia sú zaradené do seizmickej kategórie 2b [I.13].

6.7.4.1.3.1.5 Väzby na iné systémy

Rozhlasový systém nemá priame väzby na ostatné systémy elektrárne.

6.7.4.1.3.1.6 Elektrické napájanie

Napájanie vnútorných zdrojov elektrického napájania technických zariadení tohto DPS je zabezpečené prostredníctvom SZN III/II. kategórie a je popísané v kapitole 6.7.4.1.8 Elektrické napájanie komunikačných a dátových sietí.

Napájanie je privedené do rozvádzačov rozhlasového systému. Technologické zariadenia rozhlasového systému, okrem jednotiek pripojenia telefónneho rozhrania, sú napájané zálohovým napätím 24V DC prostredníctvom manažéra napájania.

Jednotky pripojenia telefónneho rozhrania v hlavnej rozhlasovej ústredni majú napájanie 230V AC zo záložného napájacieho zdroja.

Primárne napájanie hlavnej rozhlasovej ústredne je zabezpečené dvoma nezávislými trojfázovými prívodmi 400V/20A z príslušného elektrického rozvádzača. Ostatné rozhlasové ústredne sú primárne napájané dvoma nezávislými jednofázovými prívodmi 230V/16A.

Rozvádzače rozhlasového systému sú opatrené záložnými napájacími obvodmi. Záložné akumulátory zabezpečia min. 8 hodín zálohy napájania v pohotovostnom režime a následne 30 minút v režime vyhlasovania správ. Funkcionalita záložných zdrojov je trvalo monitorovaná manažérom napájania.

6.7.4.1.3.1.7 Systém kontroly riadenia

Rozhlasový systém nemá vlastné SKR.

6.7.4.1.3.1.8 Popis prevádzky

Rozhlasový systém pracuje v nepretržitej prevádzke.

Administrácia a kontrola systému sa riadi podľa administrátorského a užívateľského manuálu. Obsluha servisného pracoviska nepretržite zabezpečuje monitorovanie a konfiguráciu rozhlasového systému.

6.7.4.1.3.2 Technické hodnotenie rozhlasového systému

6.7.4.1.3.2.1 Požiadavky na vybrané zariadenia

Rozhlasový systém (v zmysle , [II.4], [II.6], [I.20], [I.23]) neplní bezpečnostnú funkciu a jeho zariadenia nie sú zaradené medzi vybrané zariadenia (nie sú kategorizované do BT).

6.7.4.1.3.2.2 Požiadavky na pevnosť, životnosť a seizmickú odolnosť

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

Rozhlasový systém nepodlieha podmienkam na zaradenie do tried seizmickej odolnosti, je zaradený do seizmickej kategórie 2b [I.13].

6.7.4.1.3.2.3 Zhodnotenie bezpečnostných funkcií

Rozhlasový systém ako aj jeho samotné zariadenia (v zmysle [II.4], [II.6], [I.20], [I.23]) neplnia bezpečnostnú funkciu.

6.7.4.1.3.2.4 Kritérium jednoduchkej poruchy

Systém spĺňa požiadavky kritéria jednoduchkej poruchy. Odolnosť voči jednoduchkej poruche rozhlasového systému je zabezpečená zdvojením vetiev reproduktorových rozvodov a ich zdrojov napájania. Zálohové napájanie rozhlasového systému, v prípade výpadku primárneho napájania, je zabezpečené zálohovým zdrojom, ktorý je napájaný batériami, po dobu min. 8 hodín v pohotovostnom režime a 30 minút v režime vyhlasovania správ.

6.7.4.1.3.2.5 Kritérium poruchy so spoločnou príčinou

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

6.7.4.1.3.2.6 Spoľahlivosť

Riadenie rozhlasového systému je zabezpečené hlavnou rozhlasovou ústredňou a v prípade jej výpadku konfiguráciu a monitorovanie rozhlasového systému preberie rozhlasová ústredňa servisného pracoviska v miestnosti UVN.

Priestory MO34 sú rozdelené na samostatne ovládané reproduktorové zóny, pričom eventuálne zlyhanie zosilňovača alebo reproduktorovej vetvy nemá za následok celkovú stratu pokrytia v celej zóne. Do každej zóny sú privedené dve vetvy reproduktorových rozvodov A/B a na ne sú striedavo pripojené reproduktory tak, aby v každom priestore s viacerými reproduktormi bola polovica napájaná z vetvy A a druhá polovica z vetvy B. Vetvy A a B sú v ústredniach zapojené na dva odlišné výkonové zosilňovače napájané z odlišných zdrojov, čím je zabezpečené, že najmenej polovica reproduktorov v danej zóne zostane funkčná aj v prípade výpadku príslušného zosilňovača resp. napájacieho zdroja, pri skrate alebo prerušení príslušnej vetvy.

Vysoká spoľahlivosť vyhlasovanie varovných správ zo systému VYRVAR je zabezpečená redundantným zapojením audio výstupov systému VYRVAR do oboch hlavných rozhlasových ústrední 3. a 4. bloku. V prípade poruchy riadiacich jednotiek hlavnej rozhlasovej ústredne MO3 je prepojenie so systémom VYRVAR zabezpečené prostredníctvom riadiacich jednotiek hlavnej rozhlasovej ústredne MO4.

Prepojenie s telefónnou ústredňou MO34 je v prípade poruchy na hlavnej rozhlasovej ústredni MO3 redundantne zabezpečené prostredníctvom hlavnej rozhlasovej ústredne MO4.

Vysoká spoľahlivosť napájania je dosiahnutá pomocou zapojenia dvoch nezávislých prívodov energie tak, aby v prípade výpadku prvého prívodu dodával energiu druhý.

Spoľahlivosť rozhlasového systému je daná:

- požadovanou pevnosťou, životnosťou a seizmickou odolnosťou príslušného zariadenia, resp. systému, dokladovaných v STD,
- napájaním zo systému zaisteného napájania III/II. kategórie.

Spoľahlivosť rozhlasového systému je daná spoľahlivosťou jednotlivých zariadení systému, popísaná v projektovej dokumentácii ([I.3][I.13]).

6.7.4.1.3.2.7 Preukázanie kvalifikácie

Všetky dokumenty potrebné k preukázaniu kvalifikácie sú dokladované v preukaznej a kvalifikačnej dokumentácii ktorá je súčasťou STD príslušného zariadenia, resp. systému.

6.7.4.1.3.3 Bezpečnostné hodnotenie rozhlasového systému

Rozhlasový systém je dôležitá súčasť zariadení jadrovej elektrárne, zabezpečujúca jednosmernú zvukovú komunikáciu a môže byť využitý k podpore evakuačného systému.

Zariadenia rozhlasového systému nie sú vybranými zariadeniami v zmysle kategorizácie do BT [II.4], [II.6], [I.20], [I.23] a nie je požadované seizmické z odolnosti systému, pretože zariadenia sú zaradené do seizmickej triedy 2b.

Odolnosť zariadení voči podmienkam prostredia vyhovuje parametrom normy STN EN 33 2000-5-51 v mieste ich prevádzkového umiestnenia, ktoré je v špecifikácii elektrických zariadení. Parametre okolitého prostredia v jednotlivých miestnostiach sú podľa normy STN 33 2000-3.

Po uskutočnení záťažových testov bol inštalovaný vyhradený ventilačný systém na zabezpečenie podmienok prostredia pre komunikačné zariadenia a ich prevádzku v sťažených podmienkach podľa scenárov v stres testoch. Na zabezpečenie potrebného napájania v podmienkach dlhodobého SBO je ventilačný systém napájaný aj z mobilného dieselgenerátora.

Zariadenia nie sú klasifikované podľa STN 61226.

Zariadenia rozhlasového systému využívajú napätie 50Hz 230V/TN-C-S, 48V D a z tohto hľadiska sú jej rozvádzače vyhotovené v krytí IP43/20.

Ochrana pred úrazom elektrickým prúdom je zabezpečená samočinným odpojením napájania.

Zariadenie vyhovuje požiadavkám EMC/EMI podľa [I.10], [I.19].

Technické parametre systému sú v súlade s normou STN EN 60849. Odolnosť zariadení voči podmienkam prostredia vyhovuje parametrom normy STN EN 33 2000-5-51.

6.7.4.1.4 Dispečerské hovorové zariadenie

6.7.4.1.4.1 Opis dispečerského hovorového zariadenie

6.7.4.1.4.1.1 Účel

Systém je určený pre vzájomnú obojsmernú hlasovú komunikáciu medzi dispečermi dozorní a pracovníkmi ostatných profesií, ktorých výkon je naviazaný na prevádzku jadrovej elektrárne.

6.7.4.1.4.1.2 Popis

Pre MO34 je riešenie DHZ tvorené ústredňami. Ochrana DHZ je riešená prostredníctvom IP siete a zabezpečením prístupu oprávneným a certifikovaným osobám prostredníctvom licenčného kľúča. Nahrávacie zariadenie umožňuje zaznamenávanie a archiváciu hovorov na zadaných koncových zariadeniach, pričom prehrávanie záznamov na proprietárnom Playback Client-ovi je povolené iba oprávnenej osobe po zadaní prístupového kódu.

Koncové zariadenia DHZ s prídavnými Intercomom, Light industrial Master station, Heavy Duty Industrial station s externým reproduktorom - sú rozmiestnené v rôznych priestoroch elektrárne MO34, pričom sú použité rôzne typy koncových zariadení podľa komunikačných podmienok prostredia objektov.

DHZ sa z funkčného hľadiska využíva na jednoduchú hlasovú komunikáciu medzi dvomi stanicami ako aj na vyvolanie konferenčného hovoru. DHZ umožňuje taktiež skupinové volanie ako obdobu konferenčného volania, kedy má právo rozprávať iba volajúci.

Prepojenie DHZ MO3 s MO4 je realizované prostredníctvom proprietárneho sieťového protokolu, ktorý umožní vytvorenie privátnej siete DHZ ústrední s dostupnosťou rovnakých funkčných vlastností. Volania medzi DHZ MO3 a DHZ MO4 prebiehajú po prepojení oboch systémov bez kolízií a bez zadania zjavného číslovacieho znaku.

Pre komunikáciu DHZ MO34 s DHZ EMO12 a PABX je realizované rozhranie s protokolom s možnosťou vzájomného prepojenia. Volania medzi DHZ MO34 a DHZ EMO12 ako aj telefónnou ústredňou PABX prebieha prostredníctvom zjavného číslovacieho znaku.

DHZ systém má vytvorené priame prepojenie do verejnej telefónnej siete (PSTN).

Centrálna ústredňa DHZ systému. Umožňuje pripájať analógové, digitálne a IP koncové stanice. Pre potreby MO3 sú inštalované dva servery.

Systémové karty umožňujúce pripojenie koncových zariadení.

Nahrávacie zariadenie s aplikáciou pre monitorovanie spojovacieho poľa a zaznamenávanie a archiváciu hovorov na zadaných koncových zariadeniach. Zariadenie sa vyznačuje vysokou mechanickou odolnosťou pre použitie v ťažkých priemyselných podmienkach.

Dátový prepínač osadený metalickými rozhraniami a optickými rozhraniami pre prepojenie s nahrávacím zariadením inštalovanými v MO4 a EMO1.

Flush Master Station – koncové zariadenie v priestoroch blokovej dozorne a zmenových inžinierov s dvomi modulmi so 48 voľne programovateľnými tlačidlami umožňujúcimi rýchly prístup ku aktivácii dispečerských funkcionalít.

Desk/Wall Master Station (Intercom) – koncové zariadenia v štandardných kancelárskych priestoroch.

Light Industrial Master Station – koncové zariadenie v priestoroch s vyššou hlučnosťou s integrovaným vstavaným reproduktorom a mikrofónom pre hands-free prevádzku.

Heavy Duty Industrial Master Station – koncové zariadenie v priestoroch s najvyššou hlučnosťou s externým aktívnym reproduktorom o výkone 15 Watt a mikrofónom s funkciou potlačenia okolitého hluku.

UPS – zálohové napájanie zariadení DHZ.

6.7.4.1.4.1.3 Bezpečnostné funkcie

V súlade s vyhláškou ÚJD SR č. 50/2006 Z. z. [II.6] a dokumentom „Zoznam vybraných zariadení pre 3. blok MO34 a spoločné zariadenia 3. a 4. bloku - textová časť“ [I.23] schváleného rozhodnutím ÚJD SR č. 63/2015 [II.9], a taktiež kapitolou 5.3 tejto PpBS [I.20] je systém DHZ zaradený do BT III.

V súlade s vyhláškou ÚJD SR č. 50/2006 Z. z. [II.6] systém DHZ plní špecifickú bezpečnostnú funkciu:

3k - nevyhnutné z hľadiska plnenia bezpečnostných funkcií na dodávku energií alebo na riadenie ostatných komponentov a zariadení, ktoré nie sú zaradené do bezpečnostnej triedy II.

Na základe vyhlášky ÚJD SR č. 430/2011 Z. z. [II.4], §3, ods. 2, písmeno b), s odvolaním sa na Prílohu č.1, bod III, písmeno j) je upravené označenie a znenie bezpečnostnej funkcie systému DHZ na IIIj - nevyhnutné z hľadiska plnenia bezpečnostných funkcií na dodávku energií alebo na riadenie ostatných komponentov, ktoré nie sú zaradené do bezpečnostnej triedy II.

6.7.4.1.4.1.4 Kategorizácia do bezpečnostnej triedy a seizmickej kategórie

V súlade s vyhláškou ÚJD SR č. 50/2006 Z. z. [II.6] podlieha dispečerské hovorové zariadenie kategorizácii do bezpečnostných tried. Systém je kategorizovaný do bezpečnostnej triedy "III".

Zariadenia systému DHZ sú navrhnuté, skonštruované, dodané a inštalované v zmysle vyhlášky ÚJD SR č. 50/2006 Z. z. [II.6] a v súlade s dokumentom „Zoznam vybraných zariadení pre 3. blok MO34 a spoločné zariadenia 3. a 4. bloku - textová časť“ [I.23] a príslušnými Plánmi kvality vybraných zariadení pre dané zariadenia systému DHZ, vydanými na základe zákona č. 541/2004 Z. z. [II.3], resp. v dobe odovzdania platnej vyhlášky ÚJD SR č. 56/2006 Z. z. [II.7].

Po uplynutí platnosti prechodného ustanovenia uvedenom vo vyhláške ÚJD SR č. 430/2011 Z. z. (viď [II.4], §7 "Prechodné ustanovenie", t.j. 31.12.2014) je v platnosti §3 „Kategorizácia vybraných zariadení do bezpečnostných tried" predmetnej vyhlášky (t.j. ÚJD SR č. 430/2011 Z. z. [II.4]).

Na základe vyhlášky ÚJD SR č. 430/2011 Z. z. [II.4], §3, ods. 2, písmeno b), s odvolaním sa na Prílohu č.1, bod III, písmeno j), je pre vybrané zariadenia systému DHZ požadované zaradenie do BT III.

Na základe vyhlášky ÚJD SR č. 430/2011 Z. z. [II.4], §3 a §5, resp. Prílohy č.1 a Prílohy č.3, časť I. a II., pre vybrané zariadenia systému DHZ, okrem komponentov elektrického napájania systému DHZ, nie sú žiadne dodatočné požiadavky v porovnaní s vyhláškou ÚJD SR č. 50/2006 Z. z. [II.6].

Dodatočná požiadavka vyhlášky ÚJD SR č. 430/2011 Z. z. [II.4] v zmysle §5, resp. Prílohy č.3, časť I., písm. M., bod (3.) na akumulátorové batérie je komponentmi zálohového napájania (UPS, akumulátorové batérie) v plnej miere splnená, vid' kap. 6.7.4.1.4.1.6. Komponenty napájania zariadení systému DPS3(4).24.04 sú kategorizované do rovnakej BT III ako príslušné zariadenia systému DHZ.

Z uvedeného a s odvolaním na obsah a konštatovania kap. 6.7.4.1.4.1.3 a kap. 6.7.4.1.4.1.6 vyplýva, že **zariadenia systému DHZ požiadavky platnej vyhlášky ÚJD SR č. 430/2011 Z. z. [II.4] (t.j. po uplynutí prechodného ustanovenia, vid' §7 „Prechodné ustanovenie“ platné do 31.12.2014), spĺňajú.**

Dispečerské hovorové zariadenie je zaradené do seizmickej kategórie 1a, rovnako komponenty napájania zariadení systému DPS3(4).24.04 sú v seizmickom vyhotovení kategórie 1a [I.4].

6.7.4.1.4.1.5 Vázby na iné systémy

Dispečerské hovorové zariadenie nemajú priame väzby na ostatné systémy elektrárne (okrem telefónneho systému).

6.7.4.1.4.1.6 Elektrické napájanie

Napájanie vnútorných zdrojov elektrického napájania technických zariadení tohto DPS je zabezpečené prostredníctvom SZN III/II. kategórie a je popísané v kapitole 6.7.4.1.8 Elektrické napájanie komunikačných a dátových sietí.

Zálohové napájanie zariadení DHZ je z UPS a príslušných batérií systému DHZ. Doba zálohového napájania zariadení DHZ je 8 hodín.

Z hlavného distribučného rozvádzača pre napájanie zariadení DHZ sú na jednotlivé podlažia dovedené napájacie káble. Na podlažiach sú umiestnené nástenné skrinky s ističmi pre napájanie samotných zariadení DHZ na danom podlaží, prípadne skupiny zariadení umiestnených v jednej miestnosti. Požadované napájanie Heavy Duty Station je 12V AC 2A a je zabezpečené z externého záložného zdroja UPS, ktoré je ukončené v mieste umiestnenia stanice transformátorom napätia na 12V AC. Napájanie pracovných staníc CRM V je prostredníctvom PoE zo siete. Napájanie koncových zariadení Intercom a Light industrial Master Station je po systémovom rozhraní zo servera.

6.7.4.1.4.1.7 Systém kontroly riadenia

Dispečerské hovorové zariadenie nemá vlastné SKR.

6.7.4.1.4.1.8 Popis prevádzky

Dispečerské hovorové zariadenie je plne automatické zariadenie schopné pracovať v bezobslužnej prevádzke. Administrátorský a riadiaci systém umožňuje jednoduchú administráciu a riadenie. Systém pracuje v nepretržitej prevádzke, v prípade výpadku elektrickej energie alebo primárneho sú zariadenia napájané zo systému záložného napájania.

6.7.4.1.4.2 Technické hodnotenie dispečerského hovorového systému

6.7.4.1.4.2.1 Požiadavky na vybrané zariadenia

Zariadenia DHZ patria medzi vybrané zariadenia a sú zaradené do bezpečnostnej triedy III [I.18], [I.20], [I.23], [II.4], [II.6].

6.7.4.1.4.2.2 Požiadavky na pevnosť, životnosť a seizmickú odolnosť

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

Dispečerské hovorové zariadenie spĺňa seizmickú odolnosť v zmysle zachovania plnej funkčnej spôsobilosti až do úrovne maximálneho výpočtového zemetrasenia (SL-2).

6.7.4.1.4.2.3 Zhodnotenie bezpečnostných funkcií

Dispečerské hovorové zariadenie plní bezpečnostnú funkciu vyplývajúcu zo zaradenia do bezpečnostnej triedy III (v zmysle [II.4], [II.6], [I.18], [I.20], [I.23]).

Dispečerské hovorové zariadenie je zariadenie nevyhnutné z hľadiska plnenia bezpečnostných funkcií na riadenie ostatných komponentov, ktoré nie sú zaradené do bezpečnostnej triedy II [II.4], [I.20].

6.7.4.1.4.2.4 Kritérium jednoduchej poruchy

Na dispečerské hovorové zariadenie nie sú kladené požiadavky na splnenie kritéria jednoduchej poruchy, okrem výpadku napájania zabezpečeného záložným napájaním UPS po dobu 8 hodín.

6.7.4.1.4.2.5 Kritérium poruchy so spoločnou príčinou

Na dispečerské hovorové zariadenie nie sú kladené požiadavky na splnenie kritéria poruchy so spoločnou príčinou.

6.7.4.1.4.2.6 Spoľahlivosť

Spoľahlivosť dispečerského hovorového zariadenia je daná:

- požadovanou pevnosťou, životnosťou a seizmickou odolnosťou príslušného zariadenia, resp. systému, dokladovaných v STD,
- napájaním zo systému zaisteného napájaním III/II. kategórie.

Spoľahlivosť dispečerského hovorového zariadenia je daná spoľahlivosťou jednotlivých zariadení systému popísaná v projektovej dokumentácii ([I.4]).

6.7.4.1.4.2.7 Preukázanie kvalifikácie

Všetky dokumenty potrebné k preukázaniu kvalifikácie sú dokladované v preukaznej a kvalifikačnej dokumentácii ktorá je súčasťou STD príslušného zariadenia, resp. systému.

6.7.4.1.4.3 Bezpečnostné hodnotenie dispečerského hovorového systému

Z dôvodov uvedených v kap. 6.7.4.1.4.1.4 vyššie na systém DHS sú uplatňované požiadavky definované vo vyhláške ÚJD SR č. 50/2006 [II.13]. Dodatočná požiadavka vyhlášky ÚJD SR č. 430/2011 Z. z. [II.4] v zmysle §5, resp. Prílohy č.3, časť I., písm. M., bod (3.) na akumulátorové batérie je komponentmi zálohového napájania (UPS, akumulátorové batérie) v plnej miere splnená, viď kap. 6.7.4.1.4.1.6.

Zariadenie podlieha klasifikácii do bezpečnostných tried podľa vyhlášky [II.4], [II.6], [I.20], [I.23], systém spĺňa podmienky bezpečnostnej triedy "III". DHZ je zaradené do seizmickej kategórie "1a" a v zmysle tohto zaradenia je nevyhnutné vykonanie testov seizmickej odolnosti v súlade s metodológiou STN IEC 60980:1993. Projekt systému DHZ spĺňa všetky požiadavky definované pre pomocný systém vo vyhláške ÚJD SR č. 50/2006 Z. z. [II.6], ako aj v súčasnosti platnej vyhláške ÚJD SR č. 430/2011 Z. z. [II.4].

Odolnosť zariadení voči podmienkam prostredia vyhovuje parametrom normy STN EN 33 2000-5-51 v mieste ich prevádzkového umiestnenia, ktoré je v špecifikácii elektrických zariadení. Parametre okolitého prostredia v jednotlivých miestnostiach sú podľa normy STN 33 2000-3.

Po uskutočnení záťažových testov bol inštalovaný vyhradený ventilačný systém na zabezpečenie podmienok prostredia pre komunikačné zariadenia a ich prevádzku v sťažených podmienkach podľa scenárov v stres testoch. Na zabezpečenie potrebného napájania v podmienkach dlhodobého SBO je ventilačný systém napájaný aj z mobilného dieselgenerátora.

Zariadenia nie sú klasifikované podľa STN 61226.

Dispečerské hovorové zariadenie využíva napätie 50Hz 230V/TN-C-S, 48V D a z tohto hľadiska sú jeho rozvádzače vyhotovené v krytí IP43/20.

Ochrana pred úrazom elektrickým prúdom je zabezpečená samočinným odpojením napájania.

Zariadenie vyhovuje požiadavkám EMC/EMI podľa [I.10], [I.19].

Bezpečnosť systému DHZ je zabezpečená manažmentom, ktorý umožní sprístupnenie systému iba oprávneným a certifikovaným osobám prostredníctvom prístupových kódov.

Záverom možno konštatovať, že systém DHZ spĺňa všetky požiadavky definované vo vyhláške ÚJD SR č. 50/2006 Z. z. [II.6], ako aj v súčasnosti platnej vyhláške ÚJD SR č. 430/2011 Z. z. [II.4].

6.7.4.1.5 Systém jednotného času

6.7.4.1.5.1 Opis systému jednotného času

6.7.4.1.5.1.1 Účel

Časový synchronný systém zabezpečuje vytvorenie jednotného časového systému pre všetky digitálne a analógové hodiny v MO34 a zároveň synchronizuje časový systém EMO12.

6.7.4.1.5.1.2 Popis

Systém jednotného času pozostáva z viacerých ústrední presného času s vlastným časovým obvodom RTC riadeným kryštálom. Základnou riadiacou jednotkou systému jednotného času je ústredňa presného času. Ústredňa má autonómne zálohovaný obvod RTC s vlastným kryštálovým oscilátorom. Obvod je napájaný z interného záložného napájania realizovaného vysokokapacitným kondenzátorom. Obvod zabezpečuje plnú funkčnosť po dobu niekoľkých dní. Okrem toho existujú dve UPS, ktoré v prípade zlyhania primárneho napájania poskytujú energiu do systému po dobu 8 hodín.

Časový údaj ústredne je priebežne porovnávaný s časovým údajom prijatým zo zvoleného zdroja synchronizácie. Zdroj synchronizácie je definovaný obsluhou a je zobrazený na displeji ústredne.

Ústredňa môže pracovať v režime Master alebo Slave. Master ústredňa je vždy iba jedna a je synchronizovaná časovým signálom z družicového navigačného systému GPS. V prípade dlhodobého výpadku synchronizácie je tento signalizovaný na displeji ústredne. V zosynchronizovanom stave Master ústredne je časový údaj definovaný ako "zaručený čas". Sekundový protokol sekundovej linky, resp. prepojenie umožňuje zosynchronizovanie času na všetkých Slave ústredniach. Synchronizácia Slave ústredne používa kompletne údaje o čase a dátume Master ústredne.

Ústredňa povoľuje autonómny chod, ale aj kaskádové spájanie do väčších celkov. Jedna ústredňa obsahuje štyri podružné linky 24V/500mA. Každá podružná linka sa dá nakonfigurovať ako minútová alebo sekundová. Minútové linky sa používajú na riadenie podružných analógových hodín s minútovým strojčekom. Sekundové linky sa používajú na riadenie elektronických hodín a časových štvorpanelov. Výstupné signály podružných liniek obsahujú úplnú časovú informáciu. Podružné analógové hodiny sú pripojené na podružnú minútovú linku. Digitálne hodiny v podobe štvorpanela zobrazujú čas s presnosťou na sekundy pre Blokovú dozorňu. Štvorpanel zobrazuje:

- čas od aktivácie signálu AO1 (automatická ochrana 1)
- čas od aktivácie signálu RZV TG31 (rýchlouzáverový ventil turbogenerátora 1 bloku 3)
- čas od aktivácie signálu RZV TG32 (rýchlouzáverový ventil turbogenerátora 2 bloku 3)
- miestny reálny čas.

Spojenie vstupných pinov prepojovacieho pola pre panely AO1, RZV TG31 a RZV TG32 na dobu dlhšiu ako 50 ms je potrebné na spustenie merania.

Ústredňa – ústredňa presného času s autonómne zálohovaným obvodom RTC a vlastným kryštálovým oscilátorom.

Analógové hodiny – štandardné analógové podružné minútové hodiny s minútovým krokovým strojčekom, ktorý transformuje impulzy minútovej podružnej linky do zobrazovacej časti tvorenej 12 hodinovým číselníkom a párom ručičiek zobrazujúcich presný čas.

Štvorpanel – kompaktný celok štyroch panelov, z ktorých tri sú časové meracie displeje a jeden displej s reálnym časom.

UPS Sentinel Dual 2200 – zdroj zálohového napájania 230V AC.

6.7.4.1.5.1.3 Bezpečnostné funkcie

Systém jednotného času neplní bezpečnostnú funkciu v zmysle [II.4], [II.6], [I.20], [I.23].

6.7.4.1.5.1.4 Kategorizácia do bezpečnostnej triedy a seizmickej kategórie

Zariadenie nepodlieha kategorizácii do bezpečnostných tried podľa [II.4], [II.6], a [I.20], [I.23].

Zariadenie je zaradené do seizmickej kategórie 2b [I.14].

6.7.4.1.5.1.5 Vázby na iné systémy

Systém jednotného času nemá priame väzby na ostatné systémy elektrárne.

6.7.4.1.5.1.6 Elektrické napájanie

Napájanie vnútorných zdrojov elektrického napájania technických zariadení tohto DPS je zabezpečené prostredníctvom SZN III/II. kategórie a je popísané v kapitole 6.7.4.1.8 Elektrické napájanie komunikačných a dátových sietí.

Napájanie štvorpanela 230V AC je realizované trojvodičovým prepojením zo zálohového zdroja UPS.

Zálohové napájanie hodinových ústrední je zabezpečené zo zálohového zdroja UPS s dobou zálohovania 8 hodín. Zálohové napájanie riadiaceho systému ústredne zabezpečuje prevádzku všetkých hodín aj počas výpadku vstupného napájania.

Hodinové ústredne sú napájané zo zálohového zdroja UPS. Napájací zdroj podružných liniek ústredne je galvanicky oddelený od ostatných obvodov ústredne. Oddelenie napájania je časťou ochrany elektronických obvodov ústredne pred prepätiami vznikajúcimi na vedeniach. Analógové hodiny riadené ústredňou presného času nepotrebujú samostatné napájanie a v objektoch 3. bloku sú napájané polarizovaným napätím 24V DC.

6.7.4.1.5.1.7 Systém kontroly riadenia

Systém jednotného času nemá vlastné SKR.

6.7.4.1.5.1.8 Popis prevádzky

Systém pracuje v nepretržitej prevádzke, administrácia a kontrola systému sa riadi podľa administrátorského a užívateľského manuálu. Obsluha definuje zdroj synchronizácie systému jednotného času. Modulárna koncepcia podružných liniek umožňuje rýchlu opravu, prípadne výmenu. V prípade preťaženia podružnej linky je možné elektronickú poistku resetovať cez vstavanú klávesnicu ústredne.

6.7.4.1.5.2 Technické hodnotenie systému jednotného času

6.7.4.1.5.2.1 Požiadavky na vybrané zariadenia

Dispečerské hovorové zariadenie (v zmysle [II.4], [II.6], [I.20], [I.23]) neplní bezpečnostnú funkciu a nie je zaradené medzi vybrané zariadenia (nie je kategorizované do BT).

6.7.4.1.5.2.2 Požiadavky na pevnosť, životnosť a seizmickú odolnosť

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

Systém jednotného času a jeho zariadenia nepodliehajú podmienkam na zaradenie do tried seizmickej odolnosti, sú zaradené do seizmickej kategórie 2b.

6.7.4.1.5.2.3 Zhodnotenie bezpečnostných funkcií

Systém jednotného času (v zmysle [II.4], [II.6], [I.20], [I.23]) neplní bezpečnostnú funkciu.

6.7.4.1.5.2.4 Kritérium jednoduchej poruchy

Na systém jednotného času nie sú kladené požiadavky na splnenie kritéria jednoduchej poruchy, okrem výpadku napájania zabezpečeného záložným napájaním UPS po dobu 8 hodín.

6.7.4.1.5.2.5 Kritérium poruchy so spoločnou príčinou

Na systém jednotného času nie sú kladené požiadavky na splnenie kritéria poruchy so spoločnou príčinou.

6.7.4.1.5.2.6 Spoľahlivosť

Spoľahlivosť distribúcie presného času pre systémy elektrárne a zobrazenie na podružných hodinách je zabezpečená synchronizáciou času riadiacim procesom z GPS a zálohovaním napájania systému jednotného času záložným zdrojom UPS po dobu 8 hodín.

Spoľahlivosť dispečerského hovorového zariadenia je daná:

- požadovanou pevnosťou, životnosťou a seizmickou odolnosťou príslušného zariadenia, resp. systému, dokladovaných v STD,
- napájaním zo systému zaisteného napájania III/II. kategórie.

Spoľahlivosť systému jednotného času je daná spoľahlivosťou jednotlivých zariadení systému popísaná v projektovej dokumentácii ([I.5], [I.14]).

6.7.4.1.5.2.7 Preukázanie kvalifikácie

Všetky dokumenty potrebné k preukázaniu kvalifikácie sú dokladované v preukaznej a kvalifikačnej dokumentácii ktorá je súčasťou STD príslušného zariadenia, resp. systému.

6.7.4.1.5.3 Bezpečnostné hodnotenie systému jednotného času

Systém jednotného času a jeho zariadenia nie sú vybranými zariadeniami v zmysle kategorizácie do BT [II.4], [II.6], [I.20], [I.23] a nie je požadované seizmické z odolnenie systému.

Odolnosť zariadení voči podmienkam prostredia vyhovuje parametrom normy STN EN 33 2000-5-51 v mieste ich prevádzkového umiestnenia, ktoré je v špecifikácii elektrických zariadení. Parametre okolitého prostredia v jednotlivých miestnostiach sú podľa normy STN 33 2000-3.

Po uskutočnení záťažových testov bol inštalovaný vyhradený ventilačný systém na zabezpečenie podmienok prostredia pre komunikačné zariadenia a ich prevádzku v sťažených podmienkach podľa scenárov v stres testoch. Na zabezpečenie potrebného napájania v podmienkach dlhodobého SBO je ventilačný systém napájaný aj z mobilného dieselgenerátora.

Zariadenia nie sú klasifikované podľa STN 61226.

Zariadenia systému jednotného času využívajú napätie 50Hz 230V/TN-C-S, 48V D a z tohto hľadiska sú jeho rozvádzače vyhotovené v krytí IP43/20.

Ochrana pred úrazom elektrickým prúdom je zabezpečená samočinným odpojením napájania.

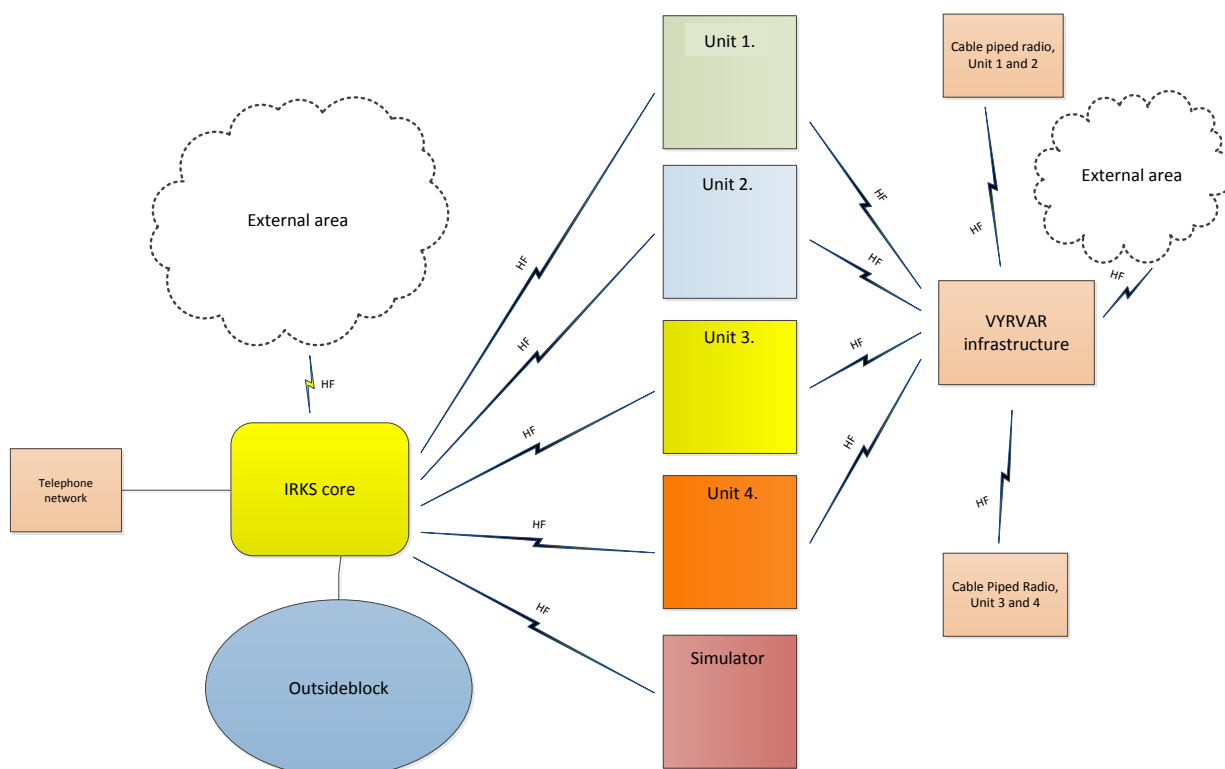
Zariadenie vyhovuje požiadavkám EMC/EMI podľa [I.10], [I.19].

6.7.4.1.6 Rádiová sieť a VYRVAR

6.7.4.1.6.1 Opis rádiovej siete a VYRVAR

6.7.4.1.6.1.1 Účel

Rádiová sieť a VYRVAR predstavuje systém komunikačnej slaboprúdovej infraštruktúry v objektoch elektrárne. Rádiová bezdrôtová sieť a VYRVAR slúžia na komunikáciu v priestoroch jadrovej elektrárne a v jej blízkom okolí.



Obrázok 1 HLD Technická správa

6.7.4.1.6.1.2 Popis

Základom rádiovej siete sú hlavné základňové rádiostanice 3. a 4. bloku. Distribúciu rádiového signálu MO3 zabezpečujú dva obojsmerné lineárne zosilňovače, ktoré prostredníctvom antény vytvárajú VHF väzbu s jadrom IRKS. Zosilňovače poskytujú signál do distribučnej anténnej sústavy. Komunikácia prostredníctvom distribučnej anténnej sústavy na princípe retranslácie umožní komunikáciu všetkých podriadených rádiostaníc aj bez priamej rádiovej viditeľnosti.

Pevné rádiostanice poskytujú komunikáciu prostredníctvom antény, s ostatnými užívateľmi prostredníctvom infraštruktúry IRKS. Ovládanie pevných rádiostaníc je oddelene od pevných staníc riešené ovládacími

panelmi a dispečerským pultom v prípade pevnej stanice dozorne radiačnej kontroly. Mobilná komunikácia pracovníkov výroby je cez infraštruktúru IRKS zabezpečená prenosnými rádiostanicami.

VYRVAR - systém vyrozumienia a varovania zabezpečuje v prípade havárie elektrárne varovanie alebo vyrozumenie personálu elektrárne prostredníctvom elektronických akustických signálov. Elektroakustický tlak signálov pokrýva všetky vnútorné priestory objektov elektrárne a celý areál elektrárne. Systém VYRVAR je s rádiovým oznamovacím systémom prepojený prostredníctvom riadiacej jednotky ES-INPA ovládanej systémom VYRVAR. Distribúcia signálov systému VYRVAR pre evakuačné účely je zabezpečená interfejsom na elektronické sirény INPA. Spustenie a ovládanie sirén je zabezpečené rádiovým signálom cez infraštruktúru IRKS.

6.7.4.1.6.1.3 Bezpečnostné funkcie

Rádiová sieť a VYRVAR neplní bezpečnostnú funkciu v zmysle [II.4], [II.6], [I.20], [I.23].

6.7.4.1.6.1.4 Kategorizácia do bezpečnostnej triedy a seizmickej kategórie

Zariadenia nepodliehajú kategorizácii do bezpečnostných tried podľa [II.4], [II.6], [I.20], [I.23].

Zariadenia sú zaradené do seizmickej kategórie 2b [I.15].

6.7.4.1.6.1.5 Vázby na iné systémy

Rádiová sieť a VYRVAR nemá priame väzby na ostatné systémy elektrárne.

6.7.4.1.6.1.6 Elektrické napájanie

Vnútorné zdroje elektrického napájania technických zariadení tohto DPS sú zabezpečené napájaním prostredníctvom SZN III/II. kategórie a je popísané v kapitole 6.7.4.1.8 Elektrické napájanie komunikačných a dátových sietí.

Zálohový zdroj napájania zabezpečí nepretržité napájanie zariadení rádiovkej siete pri výpadku vstupného napájania po dobu 8 hodín. Detailný popis umiestnenia zálohovacieho zariadenia a špecifikácia požiadaviek na prostredie v miestnostiach so zálohovacím zariadením sú definované v projektovej dokumentácii prevádzkového súboru PS3(4).24.

Obojsmerné lineárne zosilňovače a pevné rádiostanice sú napájané zo záložného zdroja 230V/24V, 65Ah. Ovládacie panely a dispečerský pult sú napájané z pevných rádiostaníc. Prenosné rádiostanice sú vybavené náhradnou batériou a nabíjacou jednotkou. Záznamové zariadenie je napájané zo záložného zdroja a jednej batérievej sady.

6.7.4.1.6.1.7 Systém kontroly riadenia

Rádiová sieť a VYRVAR nemá vlastné SKR.

6.7.4.1.6.1.8 Popis prevádzky

Systém pracuje v nepretržitej prevádzke, administrácia a kontrola systému sa riadi podľa administrátorského a užívateľského manuálu.

6.7.4.1.6.2 Technické hodnotenie rádiovkej siete a VYRVAR

6.7.4.1.6.2.1 Požiadavky na vybrané zariadenia

Rádiová sieť a VYRVAR (v zmysle [II.4], [II.6], [I.20], [I.23]) neplní bezpečnostnú funkciu a nie je zaradené medzi vybrané zariadenia (nie je kategorizované do BT).

6.7.4.1.6.2.2 Požiadavky na pevnosť, životnosť a seizmickú odolnosť

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

Rádiová sieť a VYRVAR ako aj ich zariadenia nepodliehajú podmienkam na zaradenie do tried seizmickej odolnosti, sú zaradené do seizmickej kategórie 2b [I.15].

6.7.4.1.6.2.3 Zhodnotenie bezpečnostných funkcií

Rádiová sieť a VYRVAR a ich samotné zariadenia (v zmysle [II.4], [II.6], [I.20], [I.23]) neplnia bezpečnostnú funkciu.

6.7.4.1.6.2.4 Kritérium jednoduchkej poruchy

Na rádiovú sieť a VYRVAR nie sú kladené požiadavky na splnenie kritéria jednoduchkej poruchy.

Napriek tomu je výpadok napájania zabezpečený záložným napájaním UPS po dobu 8 hodín.

6.7.4.1.6.2.5 Kritérium poruchy so spoločnou príčinou

Na rádiovú sieť a VYRVAR nie sú kladené požiadavky na splnenie kritéria poruchy so spoločnou príčinou.

6.7.4.1.6.2.6 Spoľahlivosť

Rádiová sieť je prepojená jednotkou ES-INPA so systémom VYRVAR a rozhlasovým systémom, čím je spoľahlivo zabezpečený dosah systému VYRVAR do priestorov pokrytých rozhlasovým systémom. Riadiace centrum RC AKOBOJE je prepojené s riadiacou jednotkou ES-INPA prostredníctvom distribučnej infraštruktúry rádiového signálu systému IRKS.

Spoľahlivosť rádiovkej siete a VYRVAR je daná:

- požadovanou pevnosťou, životnosťou a seizmickou odolnosťou príslušného zariadenia, resp. systému, dokladovaných v STD,
- napájaním zo systému zaisteného napájania III/II. kategórie.

Spoľahlivosť rádiovkej siete a VYRVAR je daná spoľahlivosťou jednotlivých zariadení systému popísaná v projektovej dokumentácii ([I.6], [I.15]).

6.7.4.1.6.2.7 Preukázanie kvalifikácie

Všetky dokumenty potrebné k preukázaniu kvalifikácie sú dokladované v preukaznej a kvalifikačnej dokumentácii ktorá je súčasťou STD príslušného zariadenia, resp. systému.

6.7.4.1.6.3 Bezpečnostné hodnotenie rádiovkej siete a VYRVAR

Rádiová sieť je dôležitá súčasť zariadení jadrovej elektrárne, zabezpečujúca bezdrôtovú komunikáciu pre mobilné bezdrôtové hlasové zariadenia a poskytuje bezdrôtové kanály pre vysielanie správ pre systém VYRVAR.

Rádiová sieť a VYRVAR a ich zariadenia nie sú vybranými zariadeniami v zmysle kategorizácie do BT [II.4], [II.6], [I.20], [I.23] a nie je požadované seizmické z odolnenie systému.

Odolnosť zariadení voči podmienkam prostredia vyhovuje parametrom normy STN EN 33 2000-5-51 v mieste ich prevádzkového umiestnenia, ktoré je v špecifikácii elektrických zariadení. Parametre okolitého prostredia v jednotlivých miestnostiach sú podľa normy STN 33 2000-3.

Po uskutočnení záťažových testov bol inštalovaný vyhradený ventilačný systém na zabezpečenie podmienok prostredia pre komunikačné zariadenia a ich prevádzku v sťažených podmienkach podľa scenárov v stres testoch. Na zabezpečenie potrebného napájania v podmienkach dlhodobého SBO je ventilačný systém napájaný aj z mobilného dieselgenerátora.

Zariadenia nie sú klasifikované podľa STN 61226.

Rádiová sieť využíva napätie 50Hz 230V/TN-C-S, 48V D a z tohto hľadiska sú jej rozvádzače vyhotovené v krytí IP43/20.

Ochrana pred úrazom elektrickým prúdom je zabezpečená samočinným odpojením napájania.

Zariadenie vyhovuje požiadavkám EMC/EMI podľa [I.10], [I.19].

V rámci kontrol rádiovkej siete a VYRVAR v súlade s požiadavkami na zabezpečenie elektromagnetickej kompatibility musí byť kontrolovaný vplyv rádiovkej siete a VYRVAR na automatizované systémy riadenia technologických procesov a iné riadiace systémy. Na základe výsledkov kontrol vzájomného neovplyvňovania sa rádiovkej siete a VYRVAR a riadiacich systémov elektrárne je potrebné určiť a prijať opatrenia na zabezpečenie bezpečnej prevádzky elektrárne.

6.7.4.1.7 Kabeláž komunikačnej a dátovej siete

6.7.4.1.7.1 Opis kabeláže komunikačnej a dátovej siete

6.7.4.1.7.1.1 Účel

Účelom kabeláže komunikačnej a dátovej siete je zabezpečenie spoľahlivej a bezpečnej prevádzky dátových a komunikačných systémov.

6.7.4.1.7.1.2 Popis

Telefónna ústredňa

Kabeláž telefónneho systému PABX v maximálnej miere využíva hlavné káblové žľaby a rebríky pre hlavné káblové trasy.

Počíta sa s napojením sekundárnych káblových žľabov na hlavné káblové žľaby pre pripojenie koncových užívateľských staníc.

Telefónny systém spoločne využíva pasívne komponenty s infraštruktúrou dátovej siete.

Telefónne ústredne sú prepojené pomocou metalických káblov ukončených na oboch stranách na bleskoistkách na LSA Plus lištách. Medené a optické káble pripájajú hlavnú telefónnu ústredňu MO34 na infraštruktúru EMO12.

Rozvod k telefónom v rámci jedného objektu je riešený ako univerzálny rozvod formou „Systému štruktúrovanej kabeláže“. Pripojenie telefónov je realizované pomocou prepojovacieho kábla medzi patch-panelom s portami (kam je pripojený kábel užívateľa) a vnútroobjektovými lištami (kde sú pripojené multipárové medené káble).

Ochrana pred prepätím centrálnych telekomunikačných rozvodov pri vstupe do objektu je riešená ochranou proti blesku na lište 2/10 LSA+.

Podrobnejší popis kabeláže je popísaný v projektovej dokumentácii [I.7].

Komunikačný systém pre zavážací stroj

Komunikačné prepojenie medzi pracovnými stanicami a ústredňou prebieha po metalických kábloch. Maximálna vzdialenosť pracovných staníc je do 1300 m pri použití 4 vodičov s priemerom 0,8 mm. Vodiče sú ukončené RJ45 konektorom, ktorý je pripojený do stanice.

Podrobnejší popis kabeláže je popísaný v projektovej dokumentácii [I.7].

Komunikačný systém pre SKR

Komunikačný systém pre pracovníkov SKR je zrealizovaný hviezdicovou topológiou z centrálnej ústredne a miestností systému SKR MO34 pomocou medených telefónnych káblov. Pre každú miestnosť systému SKR sa počíta s viac ako jednou zásuvkou. Z každej zásuvky sú medeným telefónnym káblom paralelne

pripojené ďalšie zásuvky, nachádzajúce sa vedľa SKR kabinetov. Pripojenia prenosných telefónnych aparátov do zásuviek je cez predĺžený prívodný telefónny kábel ukončený konektorom.

Podrobnejší popis kabeláže je popísaný v projektovej dokumentácii [I.7].

Dátová sieť informačného kancelárskeho systému

Optická a metalická kabeláž dátovej infraštruktúry je primárne určená pre pripojenie koncových bodov lokálnej počítačovej siete. Koncové zariadenia sú pripájané ku prístupovým prepínačom podľa požiadaviek SE. Komunikácia medzi dátovými rozvádzačmi prebieha prostredníctvom optických vlákien typu singlemode 9/125um ukončených na prepojovacích paneloch s portami DSC. Koncové stanice sú pripojené do dátových rozvádzačov prostredníctvom metalického kábla y.

Kabeláž systému dátovej infraštruktúry zároveň slúži ako jednotná komunikačná platforma, ktorú je možné bez úprav využívať aj ostatnými podsystémami. Porty štruktúrovanej kabeláže ako aj metalická kabeláž je využívaná pre pripojenie telefónov k telefónnej ústredni.

Podrobnejší popis kabeláže je popísaný v projektovej dokumentácii [I.7].

Rozhlasový systém

Rozhlasové ústredne sú vzájomne prepojené prostredníctvom optickej kabeláže. Pre 100V rozvod sú použité káble typu NHXH-J 3x1,5, NHXH-J 5x1,5, NHXH-J 3x2,5 a NHXH-J 5x2,5. Funkčné označovanie kabeláže sa riadi platnými zásadami Systému jednotného značenia a je doplnené podľa Trasovania káblov - PUK.

Dispečerské hovorové zariadenie

Prepojenie ústredne DHZ MO3 s DHZ MO4 a DHZ EMO1 je riešené optickou kabelážou cez dátový prepínač. Prepojenie ústredne DHZ MO3 a PABX je riešené štruktúrovanou kabelážou.

Účastnícke porty systémových kariet sú ukončené na systémovom module s 24 pinovým konektorom zo zadnej strany kabinetu. Do konektora je pripojený 10 m systémový kábel s protiľahlou systémovou zástrčkou. Na druhej strane je systémový kábel pripravený na pripojenie do hlavného rozvodu DHZ.

Pracovné stanice sú prepojené s dátovým prepínačom prostredníctvom štruktúrovanej kabeláže ukončenej konektorom. Pre pripojenie ostatných koncových zariadení sú použité 2 páry vodičov s ukončením priamo na svorkovnici stanice. Prepojenie Heavy Duty Master Station a externého reproduktora je prostredníctvom vodičov s priemerom 0,8 mm priamo na svorkovnicu zariadení.

Podrobnejší popis kabeláže je popísaný v projektovej dokumentácii [I.7].

Systém jednotného času

Signály systému jednotného času sú v objektoch MO34 prenášané metalickou kabelážou. Z ústredne jednotného času sú signály distribuované káblom, ktorý umožňuje súčasnú distribúciu signálov minútovej a sekundovej linky. Na rozvetvenie signálových trás a pripojenie koncových hodín sú využité prepojovacie

krabice s možnosťou rozširovania systému. Analógové hodiny sú pripojené dvojžilovým káblom zo svoriek prepojovacej krabice na svorky AM a BM v hodinách. Štvorpanel je pripojený štvorpárovým káblom, pričom tri páry vodičov sú určené ako vstupy havarijných signálov jednotlivých časových displejov a štvrtý pár je pripojený na sekundovú linku. Prepojenie ústrední jednotného času MO34 a EMO12 je realizované prostredníctvom optickej kabeláže a optických prevodníkov.

Podrobnejší popis kabeláže je popísaný v projektovej dokumentácii [I.7].

Rádiová sieť a VYRVAR

Rozvod káblov ovládacej a napájacej kabeláže pre technológie rádiovkej siete a VYRVAR je vedený v primárnych káblových trasách v rámci stavebnej pripravenosti a sekundárnych trasách v samostatných trubkách, žľaboch inštalovaných v dvojitych podlahách resp. pod stropom. Rozvod VHF káblov distribučnej infraštruktúry je vedený nízkoútlmovými koaxiálnymi káblami a vyžarovacími káblami. VHF káble sú prepájané a rozbočované pomocou koaxiálnych rozbočovačov a ukončené v anténach s protiváhou a zakončovacích impedanciách 50Ω. Sekundárna kabeláž ukončená konektorom v rádiostaniciach je riešená topológiou hviezda a do rozvádzačov je privedená cez prepojovacie konektory. Z ovládacích panelov rádiostaníc povedú tienené ovládacie káble v uzemnených kovových trubkách do zvýšenej podlahy a ukončené sú v rozvádzači.

6.7.4.1.7.1.3 Bezpečnostné funkcie

Dátová kabeláž tohto systému neplnení bezpečnostné funkcie v zmysle [II.4], [II.6], [I.20], [I.23].

Bezpečnostnú funkciu plnia privody elektrického napájania vybraných zariadení, bližšie popísaných v kapitole 6.7.4.1.7.1.4.

6.7.4.1.7.1.4 Kategorizácia do bezpečnostnej triedy a seizmickej kategórie

Dátová kabeláž tohto systému nepodlieha kategorizácii do bezpečnostných tried podľa [II.4], [II.6], [I.20], [I.23] a je zaradená do seizmickej kategórie 2b.

6.7.4.1.7.1.5 Väzby na iné systémy

Kabeláž dátovej a komunikačnej siete nemá priame väzby na iné systémy.

6.7.4.1.7.1.6 Systém kontroly riadenia

Kabeláž dátovej a komunikačnej siete nemá vlastné SKR.

6.7.4.1.7.2 Technické hodnotenie kabeláže dátovej a komunikačnej siete

6.7.4.1.7.2.1 Požiadavky na vybrané zariadenia

Napájacia kabeláž dátovej a komunikačnej siete spĺňa požiadavky [II.4], [II.6], [I.20], [I.23] na napájanie vybraných zariadení kategorizovaných do BT III.

6.7.4.1.7.2.2 Požiadavky na pevnosť, životnosť a seizmickú odolnosť

Kabeláž nepodlieha podmienkam na zaradenie do tried seizmickej odolnosti je zaradená do seizmickej kategórie 2b.

Napájacia kabeláž a privody elektrickej energie rozvádzačov sú v seizmickom vyhotovení triedy 1a a musia spĺňať seizmickú odolnosť v zmysle zachovania plnej funkčnej spôsobilosti až do úrovne maximálneho výpočtového zemetrasenia (SL-2).

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

6.7.4.1.7.2.3 Zhodnotenie bezpečnostných funkcií

Kabeláž dátovej a komunikačnej siete (v zmysle [II.4], [II.6], [I.20], [I.23]) neplní bezpečnostnú funkciu.

6.7.4.1.7.2.4 Kritérium jednoduchkej poruchy

Na kabeláž nie sú kladené požiadavky na splnenie kritéria jednoduchkej poruchy.

6.7.4.1.7.2.5 Kritérium poruchy so spoločnou príčinou

Na kabeláž nie sú kladené požiadavky na splnenie kritéria poruchy so spoločnou príčinou.

6.7.4.1.7.2.6 Preukázanie kvalifikácie

Všetky dokumenty potrebné k preukázaniu kvalifikácie sú dokladované v preukaznej a kvalifikačnej dokumentácii ktorá je súčasťou STD príslušného zariadenia, resp. systému.

6.7.4.1.7.3 Bezpečnostné hodnotenie kabeláže dátovej a komunikačnej siete

Káble sú v súlade s elektromagnetickým prostredím podľa dokumentu [I.10], [I.19].

Odolnosť káblov voči podmienkam prostredia vyhovuje parametrom normy STN EN 33 2000-5-51 v mieste ich prevádzkového umiestnenia. Parametre okolitého prostredia v jednotlivých miestnostiach sú podľa normy STN 33 2000-3.

Po uskutočnení záťažových testov bol inštalovaný vyhradený ventilačný systém na zabezpečenie podmienok prostredia pre komunikačné zariadenia a ich prevádzku v sťažených podmienkach podľa scenárov v stres

testoch. Na zabezpečenie potrebného napájania v podmienkach dlhodobého SBO je ventilačný systém napájaný aj z mobilného dieselgenerátora.

Slaboprúdové káble pre použitie v hermetickej zóne

Káble bez obsahu halogénových prvkov podľa normy STN EN 50267, s medeným jadrom podľa normy STN EN 60228, STN EN 60446, IEEE Std. 323-1983, IEEE Std. 383-1974 spĺňajú testy:

- obmedzené šírenie požiaru podľa normy STN IEC 60332-3 kategórie A,
- zníženie hustoty dymu vzniknutého pri horení podľa normy STN EN 61034.

Ostatné slaboprúdové káble systému, ktoré sa nachádza vo vnútri budov

Káble štandardného prevedenia s izoláciou a plášťom, s medenými jadrami vyrobené v súlade s normami STN EN 60228, STN EN 60446 a v súlade s environmentálnymi podmienky AA5, AB5 podľa STN 33 2000-3.

Bezpečnostné káble pre použitie mimo hermetickej zóny, ktoré sa nachádza vo vnútri budov

Káble bez obsahu halogénových prvkov podľa normy STN EN 50267, s medeným jadrom podľa normy STN EN 60228, STN EN 60446, IEEE Std. 323-1983, IEEE Std. 383-1974 spĺňajú testy:

- obmedzené šírenie požiaru podľa normy STN IEC 60332-3 kategórie A,
- zníženie hustoty dymu vzniknutého pri horení podľa normy STN EN 61034,
- environmentálne podmienky AA5, AB5 podľa STN 33 2000-3.

Bezpečnostné slaboprúdové káble pre použitie mimo hermetickej zóny, ktoré sa nachádza vo vnútri budov

Káble bez obsahu halogénových prvkov podľa normy STN EN 50267, s medeným jadrom podľa normy STN EN 60228, STN EN 60446, IEEE Std. 323-1983, IEEE Std. 383-1974 spĺňajú testy:

- obmedzené šírenie požiaru podľa normy STN IEC 60332-3 kategórie A,
- zníženie hustoty dymu vzniknutého pri horení podľa normy STN EN 61034,
- environmentálne podmienky AA5, AB5 podľa STN 33 2000-3.

6.7.4.1.8 Elektrické napájanie komunikačných a dátových sietí

6.7.4.1.8.1 Opis elektrického napájania

6.7.4.1.8.1.1 Účel

Časť elektro zabezpečuje prostredníctvom zdroja vlastnej spotreby napájanie vnútorných zdrojov elektrického napájania zariadení komunikačných a dátových sietí MO34.

6.7.4.1.8.1.2 Popis

Jednotlivé decentralizované komunikačné zariadenia a dátové systémy sú napájané spoločne s vnútornými zdrojmi napájania prostredníctvom distribúcie elektrického napájania pre príslušný DPS.

Centrálne zariadenia komunikačných a dátových systémov (telefónna ústredňa, hodinové zariadenie, rozhlasové ústredne, dispečerské hovorové zariadenie, dátová sieť) sú vybavené vnútornými zdrojmi elektrického napájania. Centrálne zariadenia sú napájané dvoma prívodmi externého elektrického napájania.

Na zabezpečenie dvoch nezávislých prívodov (respektíve vývodov) sú napájacie rozvádzače delené spojkou prípojnic na dve sekcie.

Každý rozvádzač je napájaný z hlavného rozvádzača III/II. kategórie SZN. V spoločných objektoch je prvá sekcia rozvádzačov napájaná z tretieho bloku a druhá sekcia je napájaná zo štvrtého bloku.

V prípade poruchy na jednej vetve napájania rozvádzača je možné ručné zopnutie spojky.

Rozmery a konštrukčné detaily rozvádzačov, prehľadové elektrické schémy rozvádzačov a súpis spotrebičov sú popísané v projektovej dokumentácii.

6.7.4.1.8.1.3 Bezpečnostné funkcie

Napájacie rozvádzače **neplnia bezpečnostnú funkciu** vyplývajúcu z dokumentov [II.4], [II.6], [I.20], [I.23].

Na základe „Revízie a dopracovania úvodného projektu MO34, dodatkom č.0048 – Doplnenie opatrení zo stress testov do ÚP MO34“ [I.18], v súlade s vyhláškou ÚJD SR č. 50/2006 Z. z. [II.6] a dokumentom „Zoznam vybraných zariadení pre 3. blok MO34 a spoločné zariadenia 3. a 4. bloku - textová časť“ [I.23] schváleného rozhodnutím ÚJD SR č. 63/2015 [II.9], a taktiež kapitolou 5.3 tejto PpBS [I.20] je napájací rozvádzač zaradený do BT III a plní bezpečnostnú funkciu:

3k - nevyhnutné z hľadiska plnenia bezpečnostných funkcií na dodávku energií alebo na riadenie ostatných komponentov a zariadení, ktoré nie sú zaradené do bezpečnostnej triedy II.

Na základe vyhlášky ÚJD SR č. 430/2011 Z. z. [II.4], §3, ods. 2, písmeno b), s odvolaním sa na Prílohu č.1, bod III, písmeno j) je upravené označenie a znenie bezpečnostnej funkcie napájacieho rozvádzača na *IIIj - nevyhnutné z hľadiska plnenia bezpečnostných funkcií na dodávku energií alebo na riadenie ostatných komponentov, ktoré nie sú zaradené do bezpečnostnej triedy II.*

V prípade udalosti SBO by mali byť rozvádzače napájané z mobilného dieselgenerátora prostredníctvom rozvádzača.

6.7.4.1.8.1.4 Kategorizácia do bezpečnostnej triedy a seizmickej kategórie

Na základe vyhlášky ÚJD SR č. 50/2006 Z. z. sú napájacie rozvádzače PS24 kategorizované do bezpečnostných tried a zaradené do seizmickej kategórie.

Napájací rozvádzač zaradený do BT III je navrhnutý, skonštruovaný, dodaný a inštalovaný v zmysle vyhlášky ÚJD SR č. 50/2006 Z. z. [II.6] a v súlade s dokumentom „Zoznam vybraných zariadení pre 3. blok MO34 a spoločné zariadenia 3. a 4. bloku - textová časť“ [I.23] a príslušnými Plánmi kvality vybraných zariadení pre dané zariadenia systému elektrického napájania, vydanými na základe zákona č. 541/2004 Z. z. [II.3], resp. v dobe odovzdania platnej vyhlášky ÚJD SR č. 56/2006 Z. z. [II.7].

Po uplynutí platnosti prechodného ustanovenia uvedenom vo vyhláške ÚJD SR č. 430/2011 Z. z. (viď [II.4], §7 "Prechodné ustanovenie", t.j. 31.12.2014) je v platnosti §3 „Kategorizácia vybraných zariadení do bezpečnostných tried" predmetnej vyhlášky (t.j. ÚJD SR č. 430/2011 Z. z. [II.4]).

Na základe vyhlášky ÚJD SR č. 430/2011 Z. z. [II.4], §3, ods. 2, písmeno b), s odvolaním sa na Prílohu č.1, bod III, písmeno j), je pre napájací rozvádzač 3(4)BNG11 požadované zaradenie do BT III.

Na základe vyhlášky ÚJD SR č. 430/2011 Z. z. [II.4], §3 a §5, resp. Prílohy č.1 a Prílohy č.3, časť I. a II., pre napájací rozvádzač 3(4)BNG11 nie sú žiadne dodatočné požiadavky v porovnaní s vyhláškou ÚJD SR č. 50/2006 Z. z. [II.6].

Napájacie komponenty nie sú kategorizované do bezpečnostnej triedy a sú iba v seizmickom vyhotovení kategórie 2b.

Komponenty napájania zariadení systému sú kategorizované do rovnakej BT III ako príslušné zariadenia systému DHZ a sú v seizmickom vyhotovení kategórie 1a. **Dodatočná požiadavka vyhlášky ÚJD SR č. 430/2011 Z. z. [II.4] v zmysle §5, resp. Prílohy č.3, časť I., písm. M., bod (3.) na akumulátorové batérie je komponentmi zálohového napájania (UPS, akumulátorové batérie) v plnej miere splnená.**

Z uvedeného a s odvolaním na obsah a konštatovania kap. 6.7.4.1.8.1.3 a kap. 06.06 [I.21] vyplýva, že **systém elektrického napájania PS24 požiadavky platnej vyhlášky ÚJD SR č. 430/2011 Z. z. [II.4] (t.j. po uplynutí prechodného ustanovenia, viď §7 „Prechodné ustanovenie“ platné do 31.12.2014), spĺňa.**

6.7.4.1.8.1.5 Vázby na iné systémy

Rozvádzače PS3(4).24 poskytujú elektrické napájanie len pre spotrebiče PS24 Komunikačné a dátové systémy a nemajú priame väzby na ostatné systémy elektrárne.

6.7.4.1.8.1.6 Elektrické napájanie

Koncept časti elektro a systému záložného napájania je popísaný v PpBS kapitola 06.06 – Elektrické napájanie [I.21].

V kapitole je vypracované:

- Spoločné a základné princípy riešenia systému záložného napájania JE,

- Spotrebiteľské požiadavky na dodávky elektrickej energie (popis údajov a hodnôt),
- Popis diagram systému záložného napájania JE – Zdroje a rozvody systému záložného napájania.

6.7.4.1.8.1.7 Systém kontroly riadenia

Rozvádzače nemajú kontrolované privody a vývody a nie sú kontrolované SKR. Do SKR je signalizované iba ich úplné zlyhanie.

6.7.4.1.8.1.8 Popis prevádzky

Rozvádzače zabezpečujú elektrické napájanie III/II. kategórie, t.j. aj v prípade straty prevádzkového napájania, pretože sú napájané z hlavných rozvádzačov SZN, ktoré sú napájané z dieselgenerátorov. Elektrické napájanie má zabezpečenú nepretržitú dodávku elektrickej energie. V prípade výpadku elektrického napájania z prevádzkového zdroja a zo záložného zdroja sú vybrané zariadenia napájané z núdzového zdroja, t.j. mobilného dieselgenerátora. V prípade udalosti SBO by mali byť rozvádzače napájané z mobilného dieselgenerátora prostredníctvom rozvádzača.

6.7.4.1.8.2 Technické hodnotenie elektrického napájania

6.7.4.1.8.2.1 Požiadavky na vybrané zariadenia

Na základe kategorizácie do BT z hľadiska jadrovej bezpečnosti je vybraným zariadením rozvádzač a preto plne podlieha požiadavkám Vyhlášky ÚJD SR [II.4]. Je preukázané, že výroba, dodávka, montáž rozvádzača spĺňa požiadavky definované v príslušnom pláne kvality viažucemu sa ku konkrétnemu komponentu použitému v projekte. Použité štandardy, normy a predpisy platné pre projektovanie jadrovoenergetických 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

6.7.4.1.8.2.2 Požiadavky na pevnosť, životnosť a seizmickú odolnosť

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

Seizmické z odolnenie je požadované pre rozvádzač, ktorý je kategorizovaný do seizmickej kategórie 1a. Rozvádzač spĺňa seizmickú odolnosť v zmysle zachovania plnej funkčnej spôsobilosti až do úrovne maximálneho výpočtového zemetrasenia (SL-2).

6.7.4.1.8.2.3 Zhodnotenie bezpečnostných funkcií

Napájací rozvádzač zabezpečuje dodávku energií ostatným komponentom, ktoré nie sú zaradené do BT II a SK 1a.

6.7.4.1.8.2.4 Kritérium jednoduchej poruchy

Požiadavka na splnenie kritéria jednoduchej poruchy je kladená na napájací rozvádzač, ktorý je schopný vykonať všetky bezpečnostné úlohy potrebné pre zaistenie bezpečnostnej funkcie IIIj [II.4].

Na ostatné napájacie rozvádzače nie sú kladené požiadavky na splnenie kritéria jednoduchkej poruchy.

Rozvádzače a distribučná sieť sú odolné voči jednoduchej poruche, uvedené v kapitole 6.7.4.1.8.2.6 Spôľahlivosť.

6.7.4.1.8.2.5 Kritérium poruchy so spoločnou príčinou

Na elektrické napájanie nie sú kladené požiadavky na splnenie kritéria poruchy so spoločnou príčinou.

6.7.4.1.8.2.6 Spôľahlivosť

Napájacie rozvádzače sú delené spojkou prípojnic na dve sekcie, z ktorých sú napojené silové vývody každého zariadenia. Sekcia každého rozvádzača je napájaná z iného nezávislého zdroja bloku, v prípade spoločných štruktúr z nezávislých zdrojov 3 bloku a 4 bloku.

Pre každú úroveň distribučných schém sú splnené požiadavky na dimenzovanie elektrických zariadení, selektivitu ochrán a princípy kabeláže.

Spôľahlivosť systému elektrického napájania je daná vyžadovanou pevnosťou, životnosťou a seizmickou odolnosťou príslušného zariadenia alebo systému dokladovaných v preukaznej a kvalifikačnej dokumentácii, uvedené v nasledujúcej kapitole.

6.7.4.1.8.2.7 Preukázanie kvalifikácie

Všetky dokumenty potrebné k preukázaniu kvalifikácie sú dokladované v preukaznej a kvalifikačnej dokumentácii, ktorá je súčasťou STD príslušného zariadenia, resp. systému.

6.7.4.1.8.3 Bezpečnostné hodnotenie elektrického napájania

Elektročasť napája hlavné komponenty komunikačných systémov. Rozvádzače spĺňajú normu STN EN 60439-1 (IEC 439-1), STN EN 60947 (IEC 947). Napájacie rozvádzače z hľadiska elektrickej bezpečnosti sú vyhotovené v krytí IP40/IP20.

Káble v objektoch mimo HZ musia vyhovovať požiadavkám noriem STN EN 50267, STN EN 60228, STN EN 60446, skúške plameňom podľa STN IEC 60332-3 kategória A, skúške na zníženú optickú hustotu dymu vyvinutého pri horení podľa STN EN 50268 a podmienkam okolitého prostredia AA5, AB5, podľa STN 33 2000-3.

Prevedenie uzemnení všetkých kovových materiálov použitých k položeniu káblov, teda káblové žľaby, rebríky, trubky a pod., musia spĺňať požiadavky noriem a obzvlášť STN 33 2000-4-41, STN 33 2000-5-54, STN EN 62305 – 1,2,3,4, STN IEC 60050-195 (Medzinárodný elektrotechnický slovník – Kapitola 195:Uzemnenie a ochrana pred úrazom el. prúdom). Zariadenia nie sú klasifikované podľa STN 61226.

Napájacie rozvádzače neplnia bezpečnostnú funkciu vyplývajúcu z dokumentov [II.4], [II.6], [I.20], [I.23] a ani nie je požadované seizmické z odolnenie na tieto zariadenia.

Napájací rozvádzač je kategorizovaný do bezpečnostnej triedy III [II.4], [II.6], [I.20], [I.23], plní bezpečnostnú funkciu IIIj [II.4] a je zaradený do seizmickej kategórie 1a.

V zmysle [II.4], [II.6], [I.20], [I.23] sú do BT III a SK 1a kategorizované komponenty napájania zariadení systému (rovnako ako príslušné zariadenia systému). Dodatočná požiadavka vyhlášky ÚJD SR č. 430/2011

Z. z. [II.4] v zmysle §5, resp. Prílohy č.3, časť I., písm. M., bod (3.) na akumulátorové batérie je komponentmi zálohového napájania (UPS, akumulátorové batérie) v plnej miere splnená.

Projekt systému elektrického napájania PS24 spĺňa všetky požiadavky definované pre systém elektrického napájania vo vyhláske ÚJD SR č. 50/2006 z. z. [II.6], ako aj v súčasnosti platnej vyhláske ÚJD SR č. 430/2011 Z. z. [II.4].

Odolnosť zariadení voči podmienkam prostredia vyhovuje parametrom normy STN EN 33 2000-5-51 v mieste ich prevádzkového umiestnenia, ktoré je v špecifikácii elektrických zariadení. Parametre okolitého prostredia v jednotlivých miestnostiach sú podľa normy STN 33 2000-3.

Po uskutočnení záťažových testov bol inštalovaný vyhradený ventilačný systém na zabezpečenie podmienok prostredia pre komunikačné zariadenia a ich prevádzku v sťažených podmienkach podľa scenárov v stres testoch. Na zabezpečenie potrebného napájania v podmienkach dlhodobého SBO je ventilačný systém napájaný aj z mobilného dieselgenerátora.

Zariadenia nie sú klasifikované podľa STN 61226.

Ochrana pred úrazom elektrickým prúdom je zabezpečená samočinným odpojením napájania.

Zariadenie vyhovuje požiadavkám EMC/EMI podľa [I.10], [I.19].

Záverom možno konštatovať, že projekt systému elektrického napájania spĺňa všetky požiadavky definované pre podporný bezpečnostný systém vo vyhláske ÚJD SR č. 50/2006 z. z. [II.6], ako aj v súčasnosti platnej vyhláske ÚJD SR č. 430/2011 Z. z. [II.4].

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

- [I.1] LLD Technická správa
- [I.2] LLD Technická správa
- [I.3] LLD Technická správa
- [I.4] LLD Technická správa
- [I.5] LLD Technická správa
- [I.6] LLD Technická správa
- [I.7] LLD Technická správa
- [I.8] LLD Technická správa
- [I.9] Kategorizácia vybraných zariadení do bezpečnostných tried - textová časť
- [I.10] EMC koncept
- [I.11] Technický popis zariadení
- [I.12] Technický popis zariadení
- [I.13] Technický popis zariadení
- [I.14] Technický popis zariadení
- [I.15] Technický popis zariadení
- [I.16] Technický popis zariadení
- [I.17] Technický popis zariadení
- [I.18] Revize a dopracovanie Úvodného projektu pro MO34, Dodatek č. 0048, Doplnění opatření ze stress testů do ÚP MO34, C - Technologická část, Komunikační a datové sítě - 3. Blok, Elektročást
- [I.19] Revize a dopracovanie Úvodného projektu pro MO34, Dodatek č. 0012, EMC Koncept
- [I.20] Kapitola 05.03 Kategorizácia vybraných zariadení do bezpečnostných tried
- [I.21] Kapitola 06.06 Elektrické napájanie
- [I.22] Dod. č. 42 – Úprava komunikačných a dátových sítí – pruvodní technická zpráva
- [I.23] Zoznam vybraných zariadení pre 3. blok MO34 a spoločné zariadenia 3. a 4. bloku - textová časť

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

- [II.1] BNS I.1.2/2008 Rozsah a obsah bezpečnostnej správy, ISBN 978-80-88806-73-8, ÚJD SR, Bratislava, 11/2008
- [II.2] Format and Content of the Safety Analysis Report for Nuclear Power Plants, IAEA Safety Standards Series No. GS-G-4.1, Viedeň, 5/2004

- [II.3] Zákon č. 541/2004 Z. z. o mierovom využívaní jadrovej energie (atómový zákon) a o zmene a doplnení niektorých zákonov
- [II.4] Vyhláška ÚJD SR č. 430/2011 Z. z. o požiadavkách na jadrovú bezpečnosť
- [II.5] 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
- [II.6] Vyhláška ÚJD SR č. 50/2006 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o požiadavkách na jadrovú bezpečnosť jadrových zariadení pri ich umiestňovaní, projektovaní, výstavbe, uvádzaní do prevádzky, prevádzke, vyradovaní a pri uzatvorení úložiska, ako aj kritériá pre kategorizáciu vybraných zariadení do bezpečnostných tried
- [II.7] Vyhláška ÚJD SR č. 56/2006 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o požiadavkách na dokumentáciu systému kvality držiteľa povolenia, ako aj podrobnosti o požiadavkách na kvalitu jadrových zariadení, podrobnosti o požiadavkách na kvalitu vybraných zariadení a podrobnosti o rozsahu ich schvaľovania
- [II.8] BNS I.1.2/2014 Rozsah a obsah bezpečnostnej správy, ÚJD SR, Bratislava, 01/2014
- [II.9] Rozhodnutie ÚJD SR č. 63/2015: Schválenie kategorizácie vybraných zariadení do bezpečnostných tried podľa dokumentov PNM34361188 a PNM34361189
- [II.10] Rozhodnutie ÚJD SR č. 267/2008 Pripomienky k rozsahu a obsahu PBS pre MO34