

Technická správa

Predprevádzková bezpečnostná správa



Kapitola 09.04 Pravidelná údržba, kontroly a skúšky

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

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

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

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

		LC							
SE Rev	Date / Dátum	IS	Supervision Outcome / Stav schválenia	Supervised by / Overil		Checked by / Kontroloval	Approved by / Schválil		
			Language / Jazyk	S	Safety Class / Bezpečnostná trieda	N	SEC. INDEX / INDEX utajenia	Company use/P	
			Submitted to Client to / Predložené odberateľovi na:	Approval / Schválenie		x	Information Only / Len na informáciu		
EPS No / Číslo EPS: PNM34360053			Revision index / Index revízie: 06		Size / Veľkosť	Activity Code / Aktivita	Type / Subtype Typ / Podtyp	Discipline / Profesia	Plant Unit / Blok elektrárne
File name / Názov súboru:	SE doc. Code / SE číslo dokumentu: PNM34361130		A4	6.01	RS	Z	8		
 * P N M 3 4 3 6 1 1 3 0 0 6 *			Sheet / List	Of / z		Plant System / Systém elektrárne	Component / Komponent		
			1	25					

SE Contract No. / Číslo zmluvy SE: 4600003952			VUJE Contract No. / číslo zmluvy VUJE: 1719/00/09			
Part name / Označenie časti: PNM3436113006_S_C00_V			Issued on / Vydané dňa: 19.07.2019			
Kód citlivosti ¹⁾ / Sensitivity code ¹⁾	3	Name / Meno	Organization / Organizácia	Dept. / Útvar	Date / Dátum	Signature / Podpis
Author / Vypracoval:			• VUJE, a.s.	• 0310	• 19.07.2019	•
Co-author / Spolupracoval:			• VUJE, a.s.	• 0310	• 19.07.2019	•
Checked by / Kontroloval:			• VUJE, a.s.	• 0220	• 19.07.2019	•
Verified by / Overil:			• VUJE, a.s.	• 0720	• 19.07.2019	•
Approved by / Schválil:			• VUJE, a.s.	• 1703	• 19.07.2019	•

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

List of document part

Zoznam častí dokumentu

Por. č. No.	Názov dokumentu Document name	Ev. č. súboru časti dokumentu / File ref. No. of document part	Číslo revízie / Revision No.
1.	• Kapitola 09.04 Pravidelná údržba, kontroly a skúšky	• PNM3436113006_S_C00_V	• 06
2.	• Kapitola 09.04 Pravidelná údržba, kontroly a skúšky	• PNM3436113006_S_C01_V	• 06
3.	•	•	•
4.	•	•	•
5.	•	•	•
6.	•	•	•
7.	•	•	•
8.	•	•	•
9.	•	•	•
10.	•	•	•
11.	•	•	•

OBSAH

OBSAH	4
ZOZNAM POUŽITÝCH SKRATIEK A OZNAČENÍ.....	5
9.4 Pravidelná údržba, kontroly a skúšky	7
9.4.1 Úvod	7
9.4.2 Údržba a kontroly	7
9.4.3 Program prevádzkových kontrol	8
9.4.3.1 Zoznam kontrolovaných zariadení a ich kontrolných miest.....	8
9.4.3.2 Rozsah a druh kontrol na kontrolných miestach	8
9.4.3.3 Periodicita vykonávaných kontrol	9
9.4.3.4 Kritéria vyhodnotenia kontrol a úspešnosti kontrol.....	10
9.4.3.5 Požiadavky na kvalifikáciu kontrolného personálu a na prístrojové vybavenie	10
9.4.3.6 Požiadavky na kvalifikáciu systémov nedeštruktívnych kontrol	12
9.4.3.7 Dlhodobý a krátkodobý harmonogram kontrol	17
9.4.3.8 Podmienky na dokumentovanie a uchovávanie výsledkov kontrol	19
9.4.3.9 Zabezpečenie súladu rozsahu kontrol s podmienkami uvedenými v programoch zabezpečovania kvality a v limitách a podmienkach	19
9.4.3.10 Podmienky prevádzky pri kontrolách.....	20
9.4.3.11 Požiadavky na vykonanie kontrol metódami a prístrojmi s rovnakou alebo vyššou presnosťou a citlivosťou zisťovania indikácií, ako zodpovedá indikáciám prípustným pri výrobe a predprevádzkových kontrolách vybraných zariadení	21
9.4.3.12 Požiadavky na vykonávanie kontrol v miestach indikácií identifikovaných vo výrobe alebo počas montáže ponechaných bez opravy alebo v miestach, v ktorých boli zistené indikácie opravované pri komponentoch bezpečnostných tried jedna a dva	21
9.4.3.13 Zohľadnenie skúseností získaných pri predchádzajúcich prevádzkových kontrolách	21
9.4.3.14 Organizačné zabezpečenie kontrol	21
9.4.3.15 Platná legislatíva	22
LITERATÚRA	23
ZOZNAM TABULIEK	25

ZOZNAM POUŽITÝCH SKRATIEK A OZNAČENÍ

BNS	- Bezpečnostný návod ÚJD SR
DPS	- Dielčí prevádzkový súbor
EN	- Európska norma
EQR	- Spoľahlivosť zariadenia
ES	- Energetické spúšťanie
FS	- Fyzikálne spúšťanie
GO	- Generálna oprava
HA	- Hydroakumulátor
HČČ	- Hlavné cirkulačné čerpadlo
HCP	- Hlavné cirkulačné potrubie
HMG	- Harmonogram
IPZK	- Individuálny program zabezpečenia kvality
I.O.	- Primárny okruh
II.O.	- Sekundárny okruh
JE	- Jadrová elektrárň
KO	- Kompenzátor objemu
LaP	- Limity a podmienky
MPSVR SR	- Ministerstvo práce, sociálnych vecí a rodiny Slovenskej Republiky
NBÚ	- Národný bezpečnostný úrad
NDT	- Nedeštruktívne skúšanie
NIP	- Národný inšpektorát práce
PK	- Prevádzkové kontroly
PKO	- Potrubie kompenzácie objemu
PPK	- Predprevádzkové kontroly
PSA	- Pravdepodobnostné hodnotenie rizika
Re	- Reaktor
RI ISI	- Rizikový prístup k PK
RGO	- Rozšírená generálna oprava
RPU	- Ročný plán úloh
SAP	- Systémy, aplikácie a produkty
SR	- Slovenská republika
SSC	- Systémy, stavby (stavebné konštrukcie) a komponenty
STN	- Slovenská technická norma
SW	- Softvér
TG	- Turbogenerátor
TGO	- Typová generálna oprava
ÚBP SR	- Úrad bezpečnosti práce Slovenskej republiky

VUJE, a. s.

vúje

ÚJD SR - Úrad jadrového dozoru Slovenskej republiky

WM - Koordinácia prác

9.4 Pravidelná údržba, kontroly a skúšky

9.4.1 Úvod

Správa je súčasťou Predprevádzkovej bezpečnostnej správy MO34 (PpBS), vypracovanej v súlade s Vyhláškou č. 58/2006 [II.5]. Požiadavky na vykonávanie pravidelnej údržby, kontroly a skúšky sú uvedené v §16 vyhlášky č. 58/2006 a v prílohe č. 4, časť B, I., písm. H a časť B, II., písm. E. vyhlášky ÚJD SR č. 430/2011 [II.12]

Kapitola 9.4 PpBS bola vypracovaná v súlade s bezpečnostným návodom ÚJD SR BNS I.1.2/2008 [II.7], pričom bolo v primeranom rozsahu prihladené k novému platnému návodu BNS I.1.2/2014 [II.22].

9.4.2 Údržba a kontroly

Zaistenie prevádzkovej spoľahlivosti jadrových zariadení je na JE MO34 zabezpečované formou pravidelnej údržby, prevádzkových kontrol a skúšok vybraných zariadení.

- Údržba:

- Preventívna údržba je realizovaná na základe programov udržiavania SSC, spracovaných a realizovaných v procesoch prostredníctvom SW aplikácie SAP Nuclear. Pokrýva činnosti preventívnej, prediktívnej a plánovanej údržby SSC s cieľom zaistiť prevádzkovú spoľahlivosť SSC.
- Korektívna (nápravná) údržba zahŕňa zásahy pre obnovenie schopnosti plniť projektom predpísanú funkciu, prostredníctvom opráv alebo výmen poškodených SSC.
- Cieľom skúšok spojených s údržbou a opravami je kontrola kvality opravy respektíve montáže a funkčnosti zariadení po činnostiach údržby.

- Prevádzkové kontroly sa vykonávajú periodicky metódami nedeštruktívneho skúšania s cieľom detekcie a integrity SSC primárneho a sekundárneho okruhu s cieľom včasnej realizácie opráv. Prevádzkové kontroly mechanických komponentov a potrubných systémov ktoré podliehajú kvalifikovanej kontrole v zmysle požiadaviek ÚJD SR sú realizované systémami pre nedeštruktívne skúšanie ktoré boli kvalifikované v rozsahu postupov skúšania, skúšobného zariadenia a personálu. Kvalifikácia systémov pre realizáciu prevádzkových kontrol vyhovuje požiadavkám BNS II.5.4/2009 [II.18] pre kvalifikáciu skúšobných systémov v jadrovej energetike.

- Skúšky sa vykonávajú na bezpečnostných systémoch v zmysle požiadaviek [II.11] na všetkých systémoch uvedených v LaP. Zoznam zariadení a príslušných skúšok je spracovaný v zmysle požiadaviek uvedených v kapitole 9.4.3.14. Cieľom pravidelných skúšok systémov dôležitých z hľadiska jadrovej bezpečnosti je:

- preverenie prevádzkyschopnosti systému a jeho schopnosti plniť požadované bezpečnostné funkcie stanovené projektom a príslušnými požiadavkami pre spoľahlivú a bezpečnú prevádzku v medziach definovaných v LaP,
- detekcia alebo náprava abnormálnych stavov alebo podmienok skôr, ako sa prejavia ich dôsledky na bezpečnú a spoľahlivú prevádzku SSC,
- včasná realizácia opráv pred tým než zariadenie prestane byť prevádzkyschopným,
- preverovanie tesnosti systémov pre zabezpečenie možných následkov porušenia integrity,
- poskytnúť údaje pre hodnotenie spoľahlivosti jednotlivých SSC a podklady pre hodnotenie čerpania životnosti zariadení.

Pre plánovanie pravidelnej údržby, kontroly a skúšok sú pre jednotlivé typy generálnych opráv spracované :

- programy a harmonogramy prevádzkových kontrol vybraných zariadení, kontroly sú dokumentované protokolmi,
- programy skúšok SSC, kontroly sú dokumentované protokolmi,
- harmonogramy činností údržby, technologické postupy údržby.

9.4.3 Program prevádzkových kontrol

9.4.3.1 Zoznam kontrolovaných zariadení a ich kontrolných miest

Zoznam vybraných zariadení JE MO34 pre jednotlivé bloky je spracovaný v dokumentoch: Zoznam vybraných zariadení JE Mochovce [I.7], Zoznam vybraných zariadení pre 3. a spoločné zariadenia 3. a 4. bloku [I.8] a Zoznam pre zariadenia 4. bloku [I.9].

Prevádzkové kontroly na vybraných zariadeniach technologickej časti sa zabezpečujú v zmysle požiadaviek programov [I.3] a [I.4].

9.4.3.2 Rozsah a druh kontrol na kontrolných miestach

Rozsah a druh kontrol s vyznačením kontrolných miest je pre každé kontrolované vybrané zariadenie stanovený v plánoch kvality v časti Program prevádzkových kontrol. Tieto programy boli spracované v zmysle dokumentov a [I.11].

Podľa požiadaviek dokumentu [I.11] kapitoly 4.5.3 odsek 12 sú v programoch prevádzkových kontrol daného zariadenia uvedené nasledovné položky:

bod b) súpis použitých kontrolných metód

bod c) názov kontrolovaného miesta, metóda a rozsah kontroly

bod d) náčrtky s vyznačením miest kontroly.

Na základe takto vypracovaných programov pre jednotlivé vybrané zariadenia boli rozsahy a druhy kontrol zapracované do programov PK pre bloky 3. a 4. [I.3] a [I.4].

Programy PK zohľadňujú možný výskyt degradačných mechanizmov (prípadne kombinácie rôznych degradačných mechanizmov) počas prevádzky JE a stanovujú vhodnú kombináciu použitých NDT metód (povrchové, objemové a pod.). Taktiež zohľadňujú stav súčasných skúšobných metód a postupov a doterajších skúseností z prevádzkovaných JE typu VVER 440. Pri spracovaní jednotlivých programov PK bolo zohľadnené že rozsah PK je spravidla rovnaký ako rozsah predprevádzkových kontrol (PPK). Pri samotnej realizácii PK sa z dôvodov porovnateľnosti výsledkov, používajú rovnaké alebo porovnateľné systémy skúšania (metódy, prístroje, manipulátory) aké boli použité pri realizácii PPK. Prevádzkovú kontrola sa vykonáva podľa noriem, postupov skúšania a návodov podľa ktorých bola vykonávaná i predprevádzková kontrola.

Pri realizácii PK sú používané nasledovné metódy kontroly.

- Vizualna kontrola,
- Vizualna prehliadka,
- Kapilárna skúška,
- Kontrola magnetickou metódou práškovou,
- Ultrazvuková skúška,
- Skúška materiálov prežarovaním,
- Kontrola tesnosti a vákuová kontrola,
- Skúšanie vírivými prúdmi.

9.4.3.3 Periodicita vykonávaných kontrol

Periodicita vykonávaných prevádzkových kontrol pre JE typu VVER 440 vychádza v zásade z predpisov „Predpisy pre výstavbu a bezpečnú prevádzku zariadení jadrových elektrární, experimentálnych a výskumných reaktorov a zariadení“ [II.19], resp. inovovanej verzie [II.20]. Periodicita skúšok zaručuje že je zabezpečená integrita primárneho a sekundárneho okruhu pri požadovanom stupni spoľahlivosti bezpečnostných systémov a systémy sú schopné plniť prevádzkové funkcie predpísané projektom pri daných prevádzkových kontrolách a hodnotením vykonaným v bezpečnostnej správe.

Periodicita kontrol pre vybrané zariadenia JE MO34 je uvedená v programoch prevádzkových kontrol vybraných zariadení v zmysle požiadaviek dokumentu [I.11].

Pri určení periodicity skúšania rozhodujúcich zariadení, ktoré majú vplyv na kritickú cestu sa prihliadalo na analýzy výsledkov a skúseností z predchádzajúcich kontrol a skúšok na elektrárňach JE MO12, EBO V2, prípadne z iných elektrární typu VVER 440 pričom sa zohľadnili sa možnosti analýzy spoľahlivosti a štúdií PSA.

9.4.3.4 Kritéria vyhodnotenia kontrol a úspešnosti kontrol

Kritéria vyhodnotenia a úspešnosti výsledkov kontrolných operácií pre vybrané zariadenia JE MO34 sú uvedené v programoch prevádzkových kontrol v zmysle požiadaviek dokumentu [I.11] kapitola 4.5.3 odsek 12 bod c).

Pri prevádzkových kontrolách vybraných zariadení sú kritéria vyhodnotenia a úspešnosti stanovené pre nasledovné NDT metódy:

- Vizuálna kontrola,
- Vizuálna prehliadka,
- Kapilárna skúška,
- Kontrola magnetickou metódou práškovou,
- Ultrazvuková skúška,
- Skúška materiálov prežarováním,
- Kontrola tesnosti a vákuová kontrola,
- Skúšanie vírivými prúdmi.

Výsledky prevádzkovej kontroly sa vyhodnocujú v zmysle požiadaviek uvedených v [I.3] a [I.4] v zmysle príslušných odkazov uvedených priamo v týchto programoch alebo odkazov na EN STN.

Hlavným kritériom úspešnosti vykonaných prevádzkových kontrol na jednotlivých vybraných zariadeniach je kladný výsledok všetkých realizovaných kontrol a schopnosť vybraného zariadenia vykonávať funkciu v zmysle projektu.

9.4.3.5 Požiadavky na kvalifikáciu kontrolného personálu a na prístrojové vybavenie

Požiadavky na kvalifikáciu kontrolného personálu vykonávajúceho nedeštruktívne prevádzkové kontroly na zariadeniach, ktorých skúšobné systémy podliehajú kvalifikácii

Personál vykonávajúci zber dát nepodlieha kvalifikácií ale musí byť certifikovaný aspoň v stupni 1 podľa STN EN ISO 9712 [II.2] pre danú metódu, musí vedieť ovládať príslušné prístroje a zariadenia a musí mať požadovanú prax s daným zariadením.

Personál vykonávajúci analýzu dát musí byť certifikovaný aspoň v stupni 2 podľa STN EN ISO 9712 [II.2]. Personál podlieha doplnkovej kvalifikácií príslušnej ku kvalifikácií skúšobného systému v zmysle požiadaviek BNS II.5.4/2009 [II.18].

Všetci pracovníci realizujúci nedeštruktívne kontroly vybraných zariadení JE MO34 podliehajúce kontrole kvalifikovanými systémami sú kvalifikovaní v príslušných nedeštruktívnych metódach na výkon týchto metód v zmysle uvedených požiadaviek.

Požiadavky na kvalifikáciu kontrolného personálu vykonávajúceho nedeštruktívne prevádzkové kontroly na zariadeniach, ktorých skúšobné systémy nepodliehajú kvalifikácii

Prevádzkové kontroly vykonávané na zariadeniach ktorých skúšobné systémy nepodliehajú kvalifikácii môžu vykonávať iba tie osoby, ktoré spĺňajú predpoklady predpísané normou STN EN ISO 9712 - Nedeštruktívne skúšanie. Kvalifikácia a certifikácia pracovníkov nedeštruktívneho skúšania [II.2] a sú oboznámené s programom PK a konštrukciou kontrolovaných zariadení.

Personál, ktorý vykonáva predpísané skúšky a zber dát musí byť certifikovaný aspoň v stupni 1 podľa STN EN ISO 9712 pre danú metódu a musí vedieť ovládať príslušné prístroje a zariadenia a musí mať požadovanú prax s prácou s daným zariadením.

Personál, ktorý vyhodnocuje skúšky PK na zariadeniach nepodliehajúcich kvalifikácií musí byť certifikovaný aspoň v stupni 2 pre danú metódu a musí vedieť ovládať prístroje a softvér pre analýzu dát a musí mať požadovanú prax s prácou s daným zariadením

Všetci pracovníci realizujúci nedeštruktívne kontroly vybraných zariadení JE MO34 nepodliehajúce kvalifikácii skúšobných systémov sú kvalifikovaní v príslušných nedeštruktívnych metódach na výkon týchto metód v zmysle uvedených požiadaviek.

Požiadavky na kvalifikáciu ostatných pracovníkov

Personál ktorý sa nezúčastňuje priamo samotného výkonu prevádzkových kontrol ale vykonáva pomocné práce ako napr. otváranie prielezov, demontáž veka, snímanie izolácie, montáž pomocného lešenia, odstraňovanie nečistôt a pod., nepotrebuje zvláštne kvalifikačné požiadavky v súvislosti s výkonom prevádzkových kontrol.

Pracovníci ktorí realizujú tieto práce sú oboznámení s pracovnými postupmi pre konkrétne činnosti a organizácia vedie evidenciu tohto preškolenia.

Požiadavky na prístrojové vybavenie

Všetky bežne používané kontrolné prístroje a meradlá pri výkone prevádzkových kontrol spĺňajú požiadavky vyplývajúce z predpisov o metrológií - majú platný doklad napr. kalibračný list, osvedčenie, evidenčnú kartu ktoré potvrdzujú funkčnosť a identifikovateľnosť kontrolného prístroja alebo meradla.

O kalibrácii pracovných prístrojov a meradiel sa vedie evidencia. Okrem kontrolných prístrojov a meradiel sú pravidelne preverované aj materiály pre nedeštruktívne skúšky, ktoré sú skladované dlhšie ako jeden rok.

Kontrolné prístroje a meradlá sa uschovávajú v podmienkach ktoré zabezpečujú ich funkčnosť pre výkon kontrol a skúšok.

9.4.3.6 Požiadavky na kvalifikáciu systémov nedeštruktívnych kontrol

Proces kvalifikácie skúšobných systémov používaných pri kontrole vybraných zariadení je spracovaný v zmysle požiadaviek BNS II.5.4/2009 [II.18].

Pre prevádzkové kontroly v JE MO34 sú kvalifikované systémy pre automatizované skúšanie ultrazvukom (UT) a vírivými prúdmi (ET), vykonávané na nasledujúcich zariadeniach najdôležitejších z hľadiska jadrovej bezpečnosti:

- Reaktor (TNR),
- Parogenerátor,
- Hlavné cirkulačné potrubie (HCP),
- Kompenzátor objemu (KO),
- Potrubie kompenzácie objemu (PKO),
- Hydroakumulátor (HA).

Zoznam vybraných zariadení a ich kontrolných miest, ktorých skúšobné systémy podliehajú kvalifikácii je v Tabuľka 9.4.3.6-1.

Tabuľka 9.4.3.6-1 Skúšobné systémy podliehajúce kvalifikácii

Zariadenie	Číslo a názov kontrolného miesta	Metóda	Skúšobný povrch
Tlaková nádoba reaktora	Obvodový zvar vo valcovej časti TNR	UT	Interný
		UT	Externý
	Obvodový zvar medzi spodným hrdlovým a horným hladkým prstencom TNR	UT	Interný
		UT	Externý
	Obvodový zvar medzi hrdlovými prstencami TNR	UT	Interný
		UT	Externý
	Obvodový zvar medzi prírubovým a horným hrdlovým prstencom TNR	UT	Interný
		UT	Externý
	Nátrubok havarijného dochladzovania - zvar: hrdlo - nástavec	UT	Externý
	Nátrubok havarijného dochladzovania - nástavec	UT	Externý
	Nátrubok havarijného dochladzovania - zvar: nástavec - HCP	UT	Interný
	Hrdlo DN500 - zvar hrdlo - nástavec	UT	Externý
		UT	Interný
		ET	Interný
	Hrdlo DN500 - vnútorný rádiusový prechod hrdla do nádoby - návar	UT	Interný
		ET	Interný
	Hrdlo DN500 - návar valcovej časti hrdla	UT	Interný
		ET	Interný
	Hrdlo DN500 - zvar nástavec hrdla - HCP	UT	Externý
		UT	Interný
		ET	Interný
	Zvar konzola - návar TNR	UT	Externý
	Návar vrchlíka dna TNR	UT	Externý

	Základný materiál vrchlíka dna TNR	UT	Externý
	Návar spodného hladkého prstenca TNR	UT	Externý
		UT	Interný
		ET	Interný
	Základný materiál spodného hladkého prstenca TNR	UT	Externý
		UT	Interný
	Návar stredného hladkého prstenca TNR	UT	Externý
		UT	Interný
		ET	Interný
	Základný materiál stredného hladkého prstenca TNR	UT	Externý
		UT	Interný
	Návar horného hladkého prstenca TNR	UT	Externý
		UT	Interný
		ET	Interný
	Základný materiál horného hladkého prstenca TNR	UT	Externý
		UT	Interný
	Návar spodného hrdlového prstenca TNR	UT	Interný
		ET	Interný
	Základný materiál spodného hrdlového prstenca TNR	UT	Interný
		UT	Interný
	Návar horného hrdlového prstenca TNR	UT	Interný
		ET	Interný
	Základný materiál horného hrdlového prstenca TNR	UT	Interný
		UT	Interný
	Návar prírubového prstenca TNR	UT	Interný
		ET	Interný
	Základný materiál prírubového prstenca TNR	UT	Interný
	Závit v prírube telesa TNR	ET	Interný
	Návar v mieste zvarov vo valcovej časti TNR	UT	Externý
		UT	Interný
		ET	Interný
	Návar v mieste zvaru medzi horným hladkým a spodným hrdlovým prstencom TNR	UT	Externý
		UT	Interný

		ET	Interný
	Návar v mieste zvaru medzi hrdlovými prstencami TNR	UT	Externý
		UT	Interný
		ET	Interný
	Návar v mieste zvaru medzi horným hrdlovým a prírubovým prstencom TNR	UT	Externý
		UT	Interný
		ET	Interný
Súčasť pre tesniaci uzol TNR	Teleso svorníka M140x6	UT	Interný
	Nosné závitky svorníka M140x6: svorník - matica	ET	Externý
		UT	Interný
	Nosné závitky svorníka M140x6: svorník - príruha	ET	Externý
		UT	Interný
	Matica M140	ET	Externý
UT		Interný	
Horný blok	Obvodový zvar veka	UT	Externý
Parogenerátor	Zvarový spoj nátrubku s kolektorom (zmesný zvar)	UT	Externý
		ET	Externý
	Zvarový spoj kolektora (spodný zvar)	UT	Interný
		ET	Interný
	Zvarový spoj kolektora (horný zvar)	UT	Interný
		ET	Interný
	Zvar parného nátrubku s plášťom PG	UT	Externý
	Obvodový zvar dna parného kolektora	UT	Externý
	Valcová časť v oblasti závitových hniezd kolektora I. okruhu	UT	Interný
	Valcová časť nad kužeľovou časťou kolektora I. okruhu	UT	Interný
	UT	Interný	

	Valcová časť v oblasti zvarového spoja kolektora I. okruhu (horný zvar)		
	Valcová časť v oblasti zvarového spoja kolektora I. okruhu (spodný zvar)	UT	Interný
	Teplovýmenné rúrky	ET	Interný
	Svorníky kolektora I. okruhu	UT	Externý
		ET	Externý
	Závitové hniezda v prírubách kolektorov I. okruhu	ET	Interný
	Svorníky kolektora II. okruhu	UT	Externý
	Závitové hniezda v prírubách kolektorov II. okruhu	ET	Interný
	Svorníky prielezu dna telesa	UT	Externý
Obvodový zvar v mieste napojenia na parný kolektor	UT	Externý	
Hlavné cirkulačné potrubie DN500		UT	Externý
Potrubie KO	Obvodový zvar potrubia T-kusu DN 300, smerom ku KO	UT	Externý
	Obvodový zvar potrubia T-kusu DN 300, smerom ku KO	UT	Externý

	Obvodový zvar dolného hrdla KO potrubia DN 300	UT	Externý
	Obvodový zvar potrubia T-kusu DN 300, smerom ku HCP	UT	Externý
Kompenzátor objemu	Heterogénny zvarový spoj austenitického nástavca so spodným nátrubkom	UT	Externý
	Zvarový spoj (heterogénny) austenitického nástavca s hrdlom vstreku chladiacej vody	UT	Externý
	Zvarový spoj (heterogénny) austenitického nástavca s hrdlom odvodu pár	UT	Externý
	Základný materiál oblúku potrubia KO	UT	Externý
	ZVAR: teleso - nátrubok elektroohrieváka a rádiusový prechod	UT	Externý

9.4.3.7 Dlhodobý a krátkodobý harmonogram kontrol

Pre realizáciu prevádzkových kontrol počas plánovaných odstávok je pre jednotlivé TGO a RGO pomocou programu ASSIK, ktorý bude v budúcnosti implementovaný ako modul QM do systému SAP spracovaný „Harmonogram prác na zariadeniach“. Z údajov programu ASSIK sú automaticky, na základe užívateľských požiadaviek, generované plány kontrol. Je to predovšetkým ročný plán kontrol, na základe ktorého sa vykonávajú kontroly a vystavujú protokoly o kontrole.

Harmonogramy zahrňujú nasledovné požiadavky:

- Zoznam základných prác (schválený vedením JE),

- Plán GO,
- Projektová dokumentácia,
- Pracovné príkazy a špecifikácie ND,
- Prace náhodnej údržby,
- Harmonogramy balíkov prác,
- Schválenia GO na ÚJD a NIP,
- HMG odstavenia bloku do GO,
- Školenia pracovníkov zúčastnených na GO,
- Protokoly pripravenosti GO,
- Prerokovanie stavu pripravenosti vo vedení.

V harmonogramoch sú navrhnuté časové návaznosti na jednotlivé montážne a demontážne práce, detailne spracované kontroly vykonávané na reaktore a parogenerátore, vzhľadom na ich vplyv zariadení na kritickej ceste. Z pohľadu časovej osi sú navrhnuté harmonogramy tak že je zabezpečené, že začiatok, priebeh skúšok a ich overenie je realizované v rámci povoleného časového intervalu. Z harmonogramu sú vyradené zariadenia, ktoré nemajú vplyv na dĺžku odstávky a nie sú spracované podľa časovej osi.

Krátkodobé harmonogramy kontrol zahrňujú prípravné práce, začiatok demontáže, následnú časovú postupnosť NDT kontrol a ich súbežnú časovú následnosť s inými kontrolami. Krátkodobé harmonogramy kontrol sú rozpracované na úroveň a rozsah pre:

- RPU,
- Program kontrol počas GO,
- Zoznam základných prác počas GO,
- Zoznam opatrení z poruchových komisií, ktorých realizácia súvisí s GO,
- Zoznam požiadaviek dozorných orgánov ÚJD a ÚBP SR a záverov komisie pre hodnotenie prevádzkových kontrol zariadení elektrárne,
- HMG úloh GO,
- HMG prác na I.O.,
- HMG prác na II.O.,
- HMG prác na TG,
- HMG prác na ELEKTRO,
- HMG prác na SKR,

- HMG prác na VP,
- HMG prác na Re,
- HMG odstavenia bloku do GO,
- HMG nábehu bloku po GO,
- Režimový HMG,
- Program výmeny paliva,
- Programy neštandardných skúšok,
- Zoznam plánovaných prác na vyhradených zariadeniach,
- Požiadavky na zmeny LaP počas prác na GO,
- Požiadavky na zmeny LaP vyplývajúce zo zmien na zariadeniach,
- Zoznam zmien vykonaných na zariadeniach počas GO,
- Zoznam servopohonov, na ktorých je nutné počas GO nastaviť koncové polohy,
- Protokoly o ukončení prác na GO a pripravenosti útvarov k FS a ES.

9.4.3.8 Podmienky na dokumentovanie a uchovávanie výsledkov kontrol

K jednotlivým vykonaným prevádzkovým kontrolám sú po skončení kontrol vystavené protokoly. Všetky údaje ohľadne PK sa postupne, podľa priebehu výkonu PK spracovávajú pomocou výpočtovej techniky. Po ukončení prevádzkových kontrol sa na základe protokolov z jednotlivých kontrol je vystavený záverečný protokol vyhodnotenia PK za príslušný DPS, prípadne systém.

Všetky dokumenty, záznamy a výsledky prevádzkových kontrol jadrových zariadení sú archivované v archíve po celú dobu životnosti elektrárne a sú zabezpečené pred ich zneužitím.

9.4.3.9 Zabezpečenie súladu rozsahu kontrol s podmienkami uvedenými v programoch zabezpečovania kvality a v limitách a podmienkach

Program prevádzkových kontrol zabezpečuje systematické preverovanie spoľahlivosti a funkcie vybraných zariadení tak aby tieto boli v súlade s projektom a boli zabezpečené počas celej doby životnosti zariadenia. V programoch PK sú zohľadnené výsledky PPK a nasledovné aspekty:

- nové prístupy pri definovaní rozsahu kontrol (napríklad aplikácia RI ISI),
- úroveň súčasnej NDT techniky, nové techniky skúšania,
- analýza doterajších prevádzkových skúsenosti na rovnakých zariadeniach iných JE,
- výskyt nových degradačných mechanizmov špecifických pre daný blok,

- rozsah kontrol - je rovnaký alebo menší ako rozsah predprevádzkových kontrol,
- sú použité rovnaké zariadenia alebo ekvivalentné zariadenia ako pri predprevádzkových kontrolách prípadne zariadenia technologicky vyspelejšie.

Všetky použité zariadenia umožňujú vzájomné porovnávanie výsledkov kontrol, rovnaké postupy skúšania vrátane kritérií pre hodnotenie a kritérií úspešnosti.

Výsledky programu prevádzkových kontrol poskytujú údaje na hodnotenie čerpanie životnosti vybraných zariadení a zohľadňuje všetky dôležité aspekty limitov a podmienok bezpečnej prevádzky.

Program je držiteľom povolenia periodicky sledovaný a revidovaný.

9.4.3.10 Podmienky prevádzky pri kontrolách

Dôležitými podmienkami pre výkon PK sú prístupnosť skúšaného komponentu a radiačná situácia pri vykonávaní prevádzkového skúšania. Podmienky sú závislé od typu skúšaného komponentu a etapy kontroly.

Vzhľadom na prácu v prostredí ionizujúceho žiarenia sú kontroly prednostne uskutočňované mechanizovaným alebo automatizovaným spôsobom, čo umožňuje minimalizáciu radiačnej záťaže personálu pri zaistení naplnenia požadovaného rozsahu kontrol. Ručné kontroly (magnetické, kapilárne, ultrazvuk) sa používajú tam, kde technicky nie je možné použiť mechanizačné prostriedky.

Prístup k jednotlivým kontrolovaným miestam je zaistený v súlade s príslušnými technologickými postupmi a s ďalšou technickou dokumentáciou (napr. inštrukcie, technické riešenia a pod.) prostredníctvom inštalácie plošín, snímateľnou izoláciou a v mimoriadnych prípadoch aj inštaláciou lešení.

Pri realizácii kontrol je organizačne zabezpečený prístup pre výkon nasledovných činností:

- prehliadky, kontroly, funkčné skúšky a revízie,
- čistenie, prefukovanie, odvzdušňovanie,
- výkon opráv a údržba zariadení,
- výkon kontrol a skúšok materiálov, zvarových spojov a návarov.

Pred zahájením kontrol sa realizuje kontrola zariadenia z hľadiska prístupnosti ku kontrolovaným miestam, čistoty, osvetleniu, zásad bezpečnosti a pripravenosti na kontroly (odstránenie tepelnej izolácie atď.).

Pri kontrole hlavných cirkulačných potrubí, potrubí systému kompenzácie objemu, hlavného cirkulačného čerpadla, vonkajšieho povrchu PG a kompenzátora objemu je z príslušných kontrolných miest na vonkajšom povrchu demontovaná tepelná izoláciu.

Miesta s obmedzenou prístupnosťou sú kontrolované v rozsahu použitých technických prostriedkov.

9.4.3.11 Požiadavky na vykonanie kontrol metódami a prístrojmi s rovnakou alebo vyššou presnosťou a citlivosťou zisťovania indikácií, ako zodpovedá indikáciám prípustným pri výrobe a predprevádzkových kontrolách vybraných zariadení

Prevádzkové kontroly sa realizujú skúšobným zariadením alebo systémami ktorých citlivosť a presnosť kontroly jednotlivých metód je minimálne taká, aby bolo možné zistiť indikácie chýb prípustné pre výrobu a montáž stanovené výrobcom zariadenia. Pri prevádzkových kontrolách sa porovnaním výsledkov s nultým stavom zisteným pri predprevádzkovej kontrole kontroluje rozvoj registrovaných a vznik nových chýb.

9.4.3.12 Požiadavky na vykonávanie kontrol v miestach indikácií identifikovaných vo výrobe alebo počas montáže ponechaných bez opravy alebo v miestach, v ktorých boli zistené indikácie opravované pri komponentoch bezpečnostných tried jedna a dva

V programe prevádzkových kontrol u komponentov bezpečnostnej triedy 1 a 2 sú v PK zahrnuté nasledovné miesta:

- na ktorých boli počas výroby v rámci výrobných kontrol zistené indikácie podliehajúce registrácii v zmysle požiadaviek na zaistenie kvality počas výroby a ktoré boli ponechané bez opravy,
- na ktorých boli počas montáže v rámci montážnych kontrol zistené indikácie podliehajúce registrácii v zmysle požiadaviek na zaistenie kvality počas montáže a ktoré boli ponechané bez opravy,
- ktoré boli na základe výrobných a montážnych kontrol na základe zistených indikácií opravované a po oprave boli zistené indikácie podliehajúce registrácii.

Týmto je zabezpečená následná kontrola miest u ktorých môže byť náchylnosť k tvorbe nových poškodení alebo k rozvoju ponechaných zvyškov predošlých chýb ktoré mohli po oprave zostať v danom zariadení.

9.4.3.13 Zohľadnenie skúseností získaných pri predchádzajúcich prevádzkových kontrolách

V programe prevádzkových kontrol vybraných zariadení sú zohľadnené skúsenosti získané pri predošlých prevádzkových kontrolách vybraných zariadení rovnakého typu, získané na iných jadrových elektrárnach rovnakého typu. Skúsenosti sú aplikované pri stanovení rozsahu a použitej metódy kontroly (resp. kombinácií použitých metód).

9.4.3.14 Organizačné zabezpečenie kontrol

Periodické skúšky dôležitých zariadení JE MO34 sa vykonávajú na základe harmonogramov skúšok, ktoré sú spracované podľa požiadaviek limitov a podmienok a prevádzkových predpisov. Každá skúška prebieha podľa schválených písomných postupov a vedúci skúšky je zodpovedný za jej vykonanie a záznam

výsledkov do príslušných formulárov. Po vykonaní skúšok musí byť zariadenie uvedené do pôvodného stavu a preverená jeho činnosť.

Prevádzkové kontroly vybraných zariadení JE MO34 sú zabezpečované oprávneným útvarom prevádzkovateľa resp. externými organizáciami, ktoré sú na túto činnosť preukázateľne kvalifikované a oprávnené.

Po ukončení prevádzkových kontrol sa na základe protokolov z jednotlivých kontrol je vystavený záverečný protokol vyhodnotenia PK za príslušný DPS, prípadne systém. Všetky dokumenty, záznamy a výsledky prevádzkových kontrol vybraných zariadení sú archivované v archíve po celú dobu životnosti elektrárne.

Program prevádzkových kontrol NDT je súčasnosti v elektronickej forme spracovaný v systéme ASSIK, ktorý bude v budúcnosti implementovaný do systému SAP ako QM modul. Na uloženie dát sa využijú ukladacie miesta na sieťovom serveri, na pracovných staniciach sú uložené pracovné časti programu.

Skúšky zariadení dôležitých z hľadiska jadrovej bezpečnosti po opravách a údržbe sa vykonávajú v súlade s požiadavkami uvedenými vo vypracovaných plánoch kvality. Príprava a organizácia skúšok je určená organizačnou štruktúrou jednotlivých útvarov MO34. [II.21]. Za vykonanie skúšky po rekonštrukcii a oprave zariadení zaradených do bezpečnostných systémov zodpovedá určený odborný pracovník, ktorý má osvedčenie o spôsobilosti vydané orgánom ÚJD.

9.4.3.15 Platná legislatíva

Väčšina vybraných zariadení MO34 sú navrhnuté, skonštruované, dodané a inštalované v zmysle vyhlášky ÚJD SR č. 50/2006 [II.23] a v súlade s dokumentom „Zoznam vybraných zariadení pre 3. blok MO34 a spoločné zariadenia 3. a 4. bloku - textová časť“ [I.8] a Zoznamom vybraných zariadení pre 4. blok MO34 [I.9] a príslušnými Plánmi kvality vybraných zariadení, vydanými na základe zákona č. 541/2004 Z.z. [II.4], resp. v dobe odovzdania platnej vyhlášky ÚJD SR č. 56/2006 [II.24]. Pri novo dodaných zariadeniach platí vyhláška ÚJD SR č. 430/2011 [II.12] a požiadavky na dokumentáciu systému kvality popisuje vyhláška ÚJD SR č. 431/2011 [II.13].

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

- [I.1] Prevádzkové kontroly NDT EMO, metodika 1 ME/8600, archívne číslo A1ME/10-02/8600/5065/2000, 2000
- [I.2] Program prevádzkových kontrol NDT SE-EBO V2, návod, SE/12/NA-029.01-32, 2006
- [I.3] Program prevádzkových kontrol vybraných zariadení 3. blok.
- [I.4] Program prevádzkových kontrol vybraných zariadení 4. blok.
- [I.5] Projekt predprevádzkových kontrol na 1. bloku AE Mochovce, Škoda Praha a.s. č.j.OM/RK/383/97, 1997
- [I.6] Projekt predprevádzkových kontrol na 2. bloku AE Mochovce, Škoda Praha a.s. č.j.OM/RK/210/99, 1999
- [I.7] Zoznam vybraných zariadení JE Mochovce podľa vyhlášky 436/90 Zb., arch. č. 4101-6-950055, ENERGOPROJEKT Praha, 1995
- [I.8] Zoznam vybraných zariadení pre 3. blok MO34 a spoločné zariadenia 3. a 4. bloku.
- [I.9] Zoznam vybraných zariadení pre 4. blok MO34.
- [I.10] Hodnotenie a návrh optimalizácie plánovaných odstávok (Predbežný návrh), Technická správa, WP 11.1, 2007
- [I.11] MO34/MNA-820.08 Jednotná príprava a spracovanie plánov kvality a analýz vplyvov vybraných zariadení JE MO34.

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

- [II.1] Vyhláška MPSVR SR č.508/2009 Z.z. ktorou sa ustanovujú podrobnosti na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci s technickými zariadeniami tlakovými, zdvíhacími, elektrickými a plynovými a ktorou sa ustanovujú technické zariadenia, ktoré sa považujú za vyhradené technické zariadenia, 2009
- [II.2] STN EN ISO 9712 - Nedeštruktívne skúšanie. Kvalifikácia a certifikácia pracovníkov nedeštruktívneho skúšania, 2012
- [II.3] Zákon č. 431/2004 Z.z., ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 142/2000 Z.z. o metrológii a o zmene a doplnení niektorých zákonov, 2004
- [II.4] Zákon č.541/2004 Zz.- zákon o mierovom využívaní jadrovej energie (atómový zákon) a o zmene a doplnení niektorých zákonov, 2004
- [II.5] Vyhláška 58/2006 Z.z. ÚJD SR, ktorou sa ustanovujú podrobnosti o rozsahu, obsahu a spôsobe vyhotovenia dokumentácie jadrových zariadení potrebnej k jednotlivým rozhodnutiam, v znení neskorších predpisov .
- [II.6] Vyhláška 31/2012 Z.z. ÚJD SR, ktorou sa mení a dopĺňa vyhláška ÚJD č. 58/2006 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o rozsahu, obsahu a spôsobe vyhotovovania dokumentácie jadrových zariadení potrebnej k jednotlivým rozhodnutiam, 2012

- [II.7] BNS I.1.2/2008 Rozsah a obsah bezpečnostnej správy, ÚJD SR, Bratislava, 11/2008
- [II.8] PK 1514-72- Predpisy pre kontrolu zvarových spojov a návarov uzlov a konštrukcií jadrových elektrární, experimentálnych a výskumných jadrových reaktorov a súborov. GOSGORTECHNADZOR, Moskva 1974
- [II.9] PN AE-G-7-O10-89 - Zariadenia a potrubia jadrových energetických súborov. Zvarové spoje a návary. Predpisy pre kontrolu. GOSATOMENERGONADZOR, Moskva 1989
- [II.10] BNS II.5.2/2012 Kontrola zvráňania a kvality zvarových spojov jadrových zariadení. Požiadavky. ÚJD SR, 2012
- [II.11] BNS II.3.1/2016 - Hodnotenie prípustnosti defektov zisťovaných pri prevádzkových kontrolách vybraných zariadení jadrových zariadení. ÚJD SR, 2016
- [II.12] Vyhláška ÚJD SR č. 430/2011 Z.z.- o požiadavkách na jadrovú bezpečnosť, v znení neskorších predpisov.
- [II.13] Vyhláška ÚJD SR č. 431/2011 Z.z.- o systéme manažérstva kvality, v znení neskorších predpisov.
- [II.14] Vyhláška MV SR č. 628/2002 Z.z., ktorou sa vykonávajú niektoré ustanovenia zákona o archívoch a registratúrach a o doplnení niektorých zákonov; 2002
- [II.15] Zákon NR SR č. 395/2002 Z.z. o archívoch a registratúrach a o doplnení niektorých zákonov; 2002
- [II.16] Vyhláška NBÚ č. 216/2004 Z.z., ktorou sa stanovuje zoznam utajovaných skutočností; 2004
- [II.17] Zákon NR SR č. 211/2000 o slobodnom prístupe k informáciám a o zmene a doplnení niektorých zákonov (zákon o slobode informácií) v platnom znení
- [II.18] BNS II.5.4/2009 Kvalifikácia systémov pre nedeštruktívne skúšanie v jadrovej energetike. Požiadavky a návody.
- [II.19] Pravila ustrojstva i bezopasnosti expluatacii oborudiovania i truboprovodov atomnych elektrostancij, opytnych i isledovatelskich jadernych reaktorov i ustanovok. Gostgortechnadzor, ZSSR, Moskva, 1973
- [II.20] Pravila ustrojstva i bezopasnosti expluatacii oborudovania i truboprovodov atomnych energetičeskych ustanovok. PN AE G-7-008-89. Moskva Energoatomizdat, 1990
- [II.21] Zákon NR SR č. 124/2006 o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci a o zmene a doplnení niektorých zákonov.
- [II.22] BNS I.1.2/2014 Rozsah a obsah bezpečnostnej správy, ÚJD SR, Bratislava, 01/2014
- [II.23] 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.24] 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

ZOZNAM TABULIEK

Tabuľka 9.4.3.6-1 Skúšobné systémy podliehajúce kvalifikácii 13