

**Státní úřad
pro jadernou bezpečnost**

**jaderná
bezpečnost**

ÚDRŽBA, PROVOZNÍ KONTROLY A FUNKČNÍ ZKOUŠKY

bezpečnostní návod JB- 1.9

**SÚJB
Prosinec 2010**

Jaderná bezpečnost

ÚDRŽBA, PROVOZNÍ KONTROLY A FUNKČNÍ ZKOUŠKY

Vydal: Státní úřad pro jadernou bezpečnost, prosinec 2010

Tisk:

Účelová publikace bez jazykové úpravy

OBSAH

1. ÚVOD	4
DŮVOD VYDÁNÍ	4
CÍL	4
PŮSOBNOST	4
PLATNOST	4
2. POUŽITÉ ZKRATKY	5
3. VYMEZENÍ POJMŮ	6
4. VLASTNÍ NÁVOD	7
POPIS, CÍLE A VÝZNAM	7
ZAVEDENÍ PROGRAMU ÚDRŽBY, PROVOZNÍCH KONTROL A FUNKČNÍCH ZKOUŠEK	10
STÁRNUTÍ JADERNÉ ELEKTRÁRNY	13
OPRAVA A VÝMĚNA	13
PROVOZNÍ KONTROLY	14
KVALIFIKACE PROVOZNÍCH KONTROL	17
FUNKČNÍ ZKOUŠKY	17
ROZBOR VÝSLEDKŮ A VYUŽÍVÁNÍ PROVOZNÍCH ZKUŠENOSTÍ	19
ODPOVĚDNOST	19
5. PŘÍLOHA – SROVNÁNÍ S REFERENČNÍMI ÚROVNĚMI	20
6. REFERENCE	23

1 ÚVOD

DŮVOD VYDÁNÍ

(1.1) Státní úřad pro jadernou bezpečnost (SÚJB) je ústředním orgánem státní správy, který vykonává státní správu a dozor při využívání jaderné energie a ionizujícího záření, v oblasti radiační ochrany a v oblasti jaderné, chemické a biologické ochrany.

(1.2) V rámci své pravomoci a působnosti, v souladu se zásadami činnosti správních orgánů a mezinárodní praxí, vydává bezpečnostní návody, ve kterých dále rozpracovává požadavky jaderné bezpečnosti.

CÍL

(1.3) Tento bezpečnostní návod **Údržba, provozní kontroly a funkční zkoušky** je součástí série bezpečnostních návodů, které rozpracovávají požadavky, které definovala asociace WENRA vydáním Referenčních úrovní – „WENRA Reactor Safety Reference Levels, 2008“ a „Waste and Spent Fuel Safety Reference Levels Report, 2006“ (dále jen jako „Referenční úrovně“) a dále rozpracováním požadavků Mezinárodní agentury pro atomovou energii.

(1.4) Je určen zejména pro držitele povolení k provozu jaderného zařízení, kterému nabízí možný postup, jehož dodržení mu zajistí, že jeho aktivity v dané oblasti budou v souladu s požadavky Atomového zákona, jeho prováděcími předpisy a naplní příslušné Referenční úrovně WENRA.

PŮSOBNOST

(1.5) Tento návod se primárně soustředí na jaderná zařízení ve smyslu Společné úmluvy o jaderné bezpečnosti - „civilní“ jaderné elektrárny a Úmluvy o bezpečnosti při nakládání s vyhořelým palivem a bezpečnosti při nakládání s radioaktivními odpady, jeho principy a postupy lze vztáhnout také na další jaderná zařízení.

PLATNOST

(1.6) Toto vydání se ověřuje po dobu 12 měsíců, po vydání návodu SÚJB. V tomto období se návrhy na změnu a doplnění příslušných částí realizují postupem, který určí SÚJB. Před uplynutím doby platnosti na základě vydaných změn a doplnění, v souladu s novými poznatky vědy a techniky a získaných zkušeností s praktickým používáním připraví SÚJB vydání nové, které na toto bezprostředně naváže.

2 POUŽITÉ ZKRATKY

ALARA	Princip „tak nízko, jak je rozumně dosažitelné“ (As Low as Reasonable Achievable)
ENIQ	Evropská síť pro zkoušení a kvalifikaci (European Network for Inspection and Qualification)
IAEA	Mezinárodní agentura pro atomovou energii
ISI	Provozní prohlídka nebo kontrola SKK prováděná provozovatelem JE, nebo v jeho zastoupení (In - Service Inspection)
JE	Jaderná elektrárna
L a P	Limity a podmínky bezpečného provozu
NDT	Nedestruktivní zkoušky (Non Destructive Testing)
NTD	Normativně technická dokumentace
NTD A.S.I.	Normativně technická dokumentace Asociace strojních inženýrů
PSA	Pravděpodobnostní hodnocení bezpečnosti (Probabistic Safety Assessment)
SKK	Systémy, konstrukce a komponenty (z anglického SSC –structures, systems and components)
SÚJB	Státní úřad pro jadernou bezpečnost
TNR	Tlaková nádoba reaktoru
VZSN	Vybraná zařízení speciálně navrhovaná pro jaderná zařízení
WENRA	Asociace západních dozorných orgánů (Western European Nuclear Regulators' Association)

3 VYMEZENÍ POJMŮ

Údržba

Organizované činnosti jak administrativní tak technické udržující SKK v dobrých provozních podmínkách zahrnující preventivní i nápravná opatření.

Stav zařízení

Úroveň charakteristik SKK, která může mít vliv na plnění jejich projektové funkce.

Opotřebení

Poškození v důsledku mechanismu stárnutí.

Stárnutí

Všeobecný proces při kterém se postupně mění charakteristiky SKK s časem, nebo v důsledku provozních podmínek.

Degradace

Představuje bezprostřední nebo postupné zhoršování charakteristik komponenty, struktury, přičemž degradací může být zasažen i celý systém. V případě postupné degradace časem nebo užíváním mluvíme o stárnutí.

Porucha

Neschopnost, nebo přerušení schopnosti SKK plnit projektem stanovenou funkci v rámci kritérií přijatelnosti

Kritérium přijatelnosti

Určená hodnota indikátoru stavu, nebo funkčnosti, používaná pro hodnocení způsobilosti SKK plnit jeho funkci danou projektem

Bezpečnostní limit

Bezpečnostní limit je kritická hodnota parametru charakterizujícího chování SKK spojeného s výskytem poruchy.

Bezpečnostní rezerva

Bezpečnostní rezerva je vzdálenost mezi kritériem přípustnosti (požadavek dozoru) a bezpečnostním limitem. Jestliže je kritérium přípustnosti splněno jsou dostupné bezpečnostní rezervy zachovány.

4 VLASTNÍ NÁVOD

POPIS, CÍLE A VÝZNAM

Údržba

(4.1) Program údržby pro jaderné elektrárny by měl zahrnovat veškerá preventivní a nápravná opatření, jak administrativní tak technická, která jsou nezbytná pro zjištění a zmírnění degradace fungujících SKK, nebo k obnovení přijatelné úrovně požadovaných technických parametrů projektových funkcí poškozených SKK. Smyslem aktivit v oblasti údržby je také zlepšit či posílit spolehlivost a bezpečnost provozovaných zařízení. Tomu by měl odpovídat rozsah těchto činností včetně obsluhy, revizí, oprav a výměn částí, a jak si vyžaduje situace i patřičných kontrol, sledování a zkoušek.

Typy údržby

(4.2) Důležité činnosti v údržbě mohou být rozděleny na preventivní a nápravné. Značná část všech údržbářských prací je prováděna při odstávkách bloků JE, nicméně údržba může být naplánována a prováděna i v průběhu provozu, při zajištění odpovídající technické a jaderné bezpečnosti.

(4.3) **Preventivní údržba** by měla zahrnovat pravidelně se opakující, plánované aktivity prováděné k zabránění poruch či selhání SKK a také pro zajištění životnosti, kontroly degradace, nebo prevence poruch systémů, konstrukcí a komponent.

a) Pravidelně se opakující, periodická údržba by měla být kvalifikovaná a prováděna na základě běžné praxe. Může zahrnovat kombinace vnějších a vnitřních kontrol, nastavení nebo kalibrací, či oprav a výměn dílů a celých zařízení.

b) Prediktivní údržba by měla zahrnovat průběžné, nebo pravidelně se opakující monitorování a diagnostiku, aby bylo možné předvídat poruchu zařízení a předejít jí. Ne všechny provozní podmínky zařízení umožňují, aby způsob vzniku poruch mohl být monitorován, nicméně prediktivní údržba by měla aplikována tam, kde je to vhodné.

c) Plánovaná údržba by měla být prováděna přednostně v případech před tím než dojde k nepřijatelné degradaci nebo při poruše zařízení a může být iniciována na základě výsledků prediktivní nebo periodické (pravidelně se opakující) údržby, nebo doporučení dodavatele a na základě získaných zkušeností.

(4.4) **Nápravná údržba** zahrnuje takové akce jako opravy nebo výměny, kterými se obnovuje způsobilost poškozené SKK k výkonu její stanovené funkce v přijatelných mezích.

(4.5) **Systém přístupu k údržbě** bezpečnostně významných SKK by měl zahrnovat následující položky :

- systematické vyhodnocení funkcí a účelu SKK k určení nezbytných aktivit v údržbě a odpovídajících požadavků na ni,
- zaměření na dlouhodobé cíle údržby, zavádějící proaktivní program údržby v protikladu s nefunkčním systémem,
- spolehlivost centrálního přístupu k údržbě,
- plánování a rozvrhy údržby jsou odvozeny z jejího souhrnného programu.

Optimalizace údržby

(4.6) Systematický přístup k vyhodnocení údržbářských činností by měl sloužit pro zjištění, které úkoly údržby jsou prováděny, na jakých SKK a v jakých intervalech, aby bylo možné zajistit optimální využití zdrojů nasazených pro údržbu a její dostupnosti na JE. Tento přístup může být použit při potvrzování programu preventivní údržby a pro optimalizaci probíhajícího programu údržby. Cílem optimalizace je rovněž použití sledování stavu zařízení pro určení, které nadbytečné údržbářské práce mohou být zrušeny a tím odstraněny poruchy vyvolané údržbou. Jestliže bylo provedeno pravděpodobnostní hodnocení (PSA), mohou být k tomuto účelu využity i tyto výsledky.

(4.7) Držitel povolení by měl monitorovat výkon nebo stav SKK. Cílem tohoto sledování je získání dostačující jistoty, že SKK jsou způsobilé k výkonu své funkce. Takovéto cíle by měly být souměřitelné s bezpečností a tam kde je to možné, by měly být vzaty do úvahy také provozní zkušenosti. Když výkon nebo stav SKK nevyhovuje stanoveným cílům, mělo by se přistoupit k odpovídajícím nápravným opatřením.

(4.8) Pro podporu optimalizace programu údržby by měl být zaveden odpovídající program, pomocí něhož je sledován stav zařízení. Takovýto program monitoringu by měl být založen minimálně na následujících předpokladech :

- monitorované parametry jsou vhodné ke sledování stavu SKK,
- kritéria přípustnosti musí být použitelná,
- všechny potenciální způsoby poruch jsou známy a vzaty v úvahu,
- chování potenciální poruchy je možné vysledovat a předvídat.

(4.9) Změny odvozené z optimalizované údržby by měly být systematicky analyzovány k určení vlivů přístupu změněné údržby na systém použitelnosti a souhrnných rizik JE ve všech provozních i přechodových stavech, včetně odstávky. Pravidelné revize optimalizačního procesu by měly zapracovat získané provozní zkušenosti, včetně nových způsobů poruch a údajů o nich. Prioritní by v optimalizačním procesu měla být požadovaná spolehlivost SKK a odpovídající bezpečnostní rezerva.

Dozor a sledování

(4.10) Účelem dozoru a sledování je udržovat a zdokonalovat použitelnost zařízení, v souladu s provozními limitami a podmínkami, a slouží k odhalení a nápravě jakýchkoliv abnormálních stavů před tím, než by mohlo dojít k významnému následku pro bezpečnost. Abnormální stavy, které jsou důležité pro dozor nezahrnují pouze nedostatky v SKK a výkonu software, procesní chyby a selhání lidského faktoru, ale také trendy v rámci přijatelných limitů, analýzy které mohou včas odhalit, že JE se odchyluje od projektových parametrů.

(4.11) Držitel povolení by měl zavést způsob dozoru a sledování s cílem ověřit, že zařízení a komponenty důležité pro bezpečnost jsou připraveny k provozu po celou dobu a jsou schopné provádět své bezpečnostní funkce jak je určeno projektem. Takové sledování bude také pomáhat ve zjišťování trendů ve stárnutí a zmírňovat jeho dopady.

Provozní kontroly

(4.12) Při provozu zařízení by měl držitel povolení kontrolovat SKK tak, aby zjistil možné zhoršení stavu a rozhodl zda zařízení jsou ještě způsobilá pro další bezpečný provoz, nebo zda je nutné přijmout nápravná opatření. Zvláštní důraz by měl být kladen na zkoušení tlakového rozhraní systému chlazení primárního a sekundárního okruhu z důvodu jejich důležitosti pro bezpečnost a potenciální vážné následky jejich selhání.

(4.13) Všechny údaje z výsledků provozních kontrol by měly být shromážděny a uchovány pro potřebu budoucích porovnání a referencí. Tato databáze výsledků by měla být archivována v rámci předprovozních kontrol prováděných před spuštěním JE. Tato data jsou dodána od výrobce a dávají informaci o podmínkách na počátku provozu JE, a je možné je porovnat s údaji z následných zkoušek. V předprovozních kontrolách by měly být použity shodné metody, techniky a typy zkušebních zařízení jaké budou užívány při provozních kontrolách. Vždy, když bylo SKK opravováno nebo vyměněno, musí být provedeny předprovozní kontroly před předáním do provozu.

(4.14) Pokud jsou zaváděny nové kontrolní metody, mělo by být provedeno porovnání s dříve používanou metodou kontrol. Stejně porovnání bude zajištěno i u základní databáze výsledků pro potřebu budoucích kontrol. Nesmí být v žádném případě připuštěno používání metod s nižší citlivostí.

Funkční zkoušky

(4.15) Údržba, provozní kontroly a funkční zkoušky mají obecný cíl, kterým je garance, že jaderná elektrárna je provozována v souladu s projektovými parametry a je provozována v rámci přijatých limitů a podmínek. Pro potvrzení této skutečnosti by některé aktivity v údržbě měly být vždy následovány sérií funkčních zkoušek. Výsledky kontrolních nebo provozních zkoušek by měly pak být porovnávány s kritérii přijatelnosti. Jestliže výsledky spadají mimo tato kritéria, měla by být iniciována nápravná opatření. Tyto akce by měly zahrnovat opatření, jako např.seřízení, opravu nebo výměnu poškozených dílů. Tím by se mělo zamezit tomu, aby se událost opakovala. Tyto aktivity by měly být plánovány a efektivně koordinovány.

V systému údržby by měla být založena obecná databáze která by umožňovala sdílet odpovídající data a vyhodnocení výsledků mezi organizacemi, které se podílí na plánování a zavádění aktivit v oblasti údržby, dozoru a provozních kontrol.

(4.16) Funkční zkoušky sestávají ze zkoušek zařízení po provedené údržbě a zkoušek v rámci provozních kontrol. Smyslem těchto zkoušek je potvrdit, že po návratu k provoznímu stavu JE, všechny SKK budou i nadále plnit své funkce v souladu s požadavky projektu.

ZAVEDENÍ PROGRAMU ÚDRŽBY, PROVOZNÍCH KONTROL A FUNKČNÍCH ZKOUŠEK

Postupy

(4.17) Pro všechny úkoly údržby, kontrol a zkoušek by měl provozovatel vypracovat postupy. Tyto postupy by měly být připraveny, kontrolovány, ověřovány, vydány a modifikovány v souladu s pevně stanoveným administrativním plánem.

(4.18) Držitel povolení musí zajistit, že budou připraveny postupy, které poskytnou podrobné instrukce s nutnými kontrolami pro zajištění činností v oblasti údržby. Vedení elektrárny by mělo delegovat odpovědnost za přípravu těchto postupů na skupinu údržby a kontrol. Tyto postupy by měly být zpracovány ve spolupráci s projektanty, konstruktéry, dodavatelem JE a pracovníky řídící oblast zajišťování jakosti, radiační ochrany a technické podpory. V případě, že takovéto postupy zpracovávají externí pracovníci, měli by je předložit ke schválení vedoucímu údržby. Vedení elektrárny by mělo mít jistotu, že postupy jsou správně implementovány do systému údržby, včetně zahrnutí možných rizik.

(4.19) V postupech by měla být jasně specifikována kritéria přijatelnosti a činnosti, ke kterým je třeba přistoupit, pokud při kontrolách nejsou tato kritéria splněna.

(4.20) Údržba, která by mohla mít vliv na výkon funkce bezpečnostně významných SKK, nebo by mohla potenciálně ohrozit zdraví a bezpečnost personálu, by měla být předem naplánována a měla by být provedena v souladu s náležitě schválenými psanými postupy nebo výkresy, které odpovídají uvedeným okolnostem. Nicméně žádný postup údržby by neměl vyřadit SKK pokud by to znamenalo ztrátu jedné nebo více bezpečnostních funkcí.

(4.21) Pokud se vyskytnou mimořádné okolnosti při kterých má být činnost zajištěna či provedena bez náležitého autorizovaného postupu, potom to musí být provedeno za účasti a pod řízením autorizované osoby, ve smyslu Vyhlášky SÚJB č.309/2005 Sb.. Okamžitě po realizaci musí být činnost vyhodnocena. Před vyhodnocením nesmí být v žádném případě uvedeno zařízení do provozu.

(4.22) Proces přípravy postupů vyžaduje využití referenčních dokumentů jako výkresů, norem, předpisů, instrukcí a manuálů, jak je stanoveno projekční organizací, konstrukční organizací, výrobcem a dodavatelem zařízení a provozovatelem.

(4.23) Informace obsažené v postupech by měly být popsány v logickém sledu. Všechny odkazy, návaznosti a styčné body s ostatními souvisejícími postupy by měly být pečlivě kontrolovány a ověřeny.

(4.24) Obsah a forma typického postupu by měla být následující:

- a) Identifikace postupu, číslo, písmeno, či kombinace obou, která určuje každý postup v sérii. Musí být nezaměnitelná a měla by se používat ve všech následných pozdějších programech, plánech a záznamech, které na ni odkazují.
- b) Název: stručný popis předmětu, čeho se postup týká.
- c) Účel: krátký popis cíle a rozsahu činnosti, řízené tímto postupem.

- d) Nezbytné předpoklady : uvést všechny speciální podmínky a stav zařízení, nezbytných pro zahájení údržbových prací podle tohoto postupu.
- e) Omezující podmínky: jakékoliv podmínky mající vliv na stav zařízení nebo bezpečnost systému, např. – když systém prochází opravou, kontrolami nebo zkouškami, mělo by být promyšleno opatření, kterým bude zajištěna bezpečnostní funkce v dostačující úrovni.
- f) Speciální opatření: všechny speciální bezpečnostní postupy, tak jako speciální opatření pro radiační ochranu, připevnění nebo vyjímání volných částí a jakékoliv nezbytné kontroly materiálů (např. nevyhovující mazivo nebo chemikálie) a okolní podmínky.
- g) Speciální nástroje a zařízení: seznam všech speciálních nástrojů, vybavení a zařízení nezbytných pro provádění požadovaných prací.
- h) Odkazy: seznam využitých sekcí nebo dokumentů, které mohou být nezbytné pro konzultace, tak jako dokumenty obsahující základní údaje zkoušky a kalibrační záznamy, výkresy, protokoly, manuály, návody, použité normy a předpisy, fotografie a popisy maket či modelů (mock-ups).
- i) Instrukce: postupný seznam jednotlivých pracovních úkonů kterými jsou identifikovány jakékoliv změny v radiačních nebo ostatních podmínkách v průběhu práce. Ve vybraných krocích mohou být požádáni výkonní pracovníci aby svým jménem nebo iniciálami podepsali to, že vykonaná práce je dostačující pro další postup.
- j) Inspekční witness point: svědečné body vyžadující kontrolu provedení a kvality prací pověřeným pracovníkem a v požadovaných případech pracovníkem dozorného orgánu. Tyto kontroly musí být zdokumentovány.

(4.25) Postupy by měly požadovat, aby instrumentace a výstražná zařízení (např. požární), která jsou spojena se zkouškami nebo kalibrací, byly kontrolovány a ponechány v provozu co nejdéle jak to je možné.

(4.26) Postupy by měly jasně stanovit nezbytné provozní podmínky, během nichž budou prováděny aktivity v údržbě, kontrolách a zkouškách.

Řízení prací

(4.27) Komplexní systém řízení prací by měl zahrnovat všechna schválení, povolení a certifikáty (osvědčení), nutné k zajištění bezpečnosti práce při činnostech preventivní údržby i při ovlivnění jiných bezpečnostních oblastí. Následující body by měly být v systému řízení prací zohledněny:

- vystavení pracovních příkazů,
- zajištění zařízení, pracovní povolení a značení,
- povolení pro práci v radiačním prostředí,
- předběžná bezpečnostní opatření ,
- posouzení požárního nebezpečí ,
- elektrické a mechanické odpojovací zařízení,
- řízení změn JE.

(4.28) Schválená povolení a certifikáty by měly :

- a) určit lokalitu elektrárny, druh práce která bude prováděna a hranice pracovní oblasti ve které jsou činnosti prováděné pracovníky elektrárny nebo dodavatele schváleny,

- b) potvrdit, že tato část elektrárny zajišťuje bezpečné podmínky provedení prací, nebo že podmínky se shodují s nezbytnými předpoklady psané procedury,
- c) potvrdit radiační situaci v místě prací s cílem zajištění bezpečného provedení plánovaných činností,
- d) definovat všechna oprávnění, která musí být získána před zahájením prací,
- e) potvrdit, že všichni pracovníci kteří se zúčastnili prací v této oblasti ji po vykonání prací opustili a že tato část elektrárny může být navrácena do provozu a nachází se v odpovídajících podmínkách.

Kontrolní opatření

(4.29) Pro potvrzení integrity a vyhodnocování zbytkové životnosti tlakového rozhraní primárního okruhu by měla být přijata kontrolní opatření zahrnující:

- zjišťování netěsností a měření rychlosti úniku,,
- dozor při tlakových zkouškách systémů primárního okruhu,
- záznam projektových přechodových režimů a porovnání s odpovídajícími předpoklady uvedenými v bezpečnostní zprávě,
- zkoušky provozuschopnosti a těsnosti uzávěrů, které jsou součástí tlakové hranice,
- monitorování (sledování) detekčního systému úniků (netěsností),
- sledování chemické kvality chladiva primárního a sekundárního okruhu,
- monitorování stavu TNR z hlediska jejího radiačního zkřehnutí pomocí svědečného programu.

(4.30) Nezbytná kontrolní opatření, kterými se ověřuje integrita kontejnmentu/hermetických prostor, by měla zahrnout následující činnosti:

- zkouška těsnosti kontejnmentu,
- zkoušky těsnění, vzduchových uzávěrů a ventilů(armatur), které jsou součástí rozhraní, s cílem demonstrovat jejich nepropustnost a provozuschopnost,
- inspekce integrity kontejnmentu (např. zjišťování stavu výstelky a předpínacího systému na povrchu kontejnmentu),
- monitorování provozních podmínek uvnitř kontejnmentu.

(4.31) Program sledování by měl zahrnout periodická ověření nepropustnosti, tlakové a (nebo) těsnostní zkoušky všech systémů, jejichž části jsou situovány mimo kontejnment a které by mohly v případě havárie obsahovat vysoce radioaktivní tekutiny nebo plyny.

Četnost údržby, kontrol a zkoušek

(4.32) Četnost údržby, kontrol a zkoušek jednotlivých SKK by měla být určena na základě následujících aspektů:

- jejich důležitosti pro bezpečnost elektrárny,
- požadované spolehlivosti,
- zhodnocení možné degradace při provozu a charakteristik stárnutí,
- provozních zkušeností,
- doporučení výrobců a dodavatelů zařízení.

(4.33) Organizace a počet kvalifikovaných pracovníků by měl odpovídat bezpečnému a spolehlivému provozu elektrárny. Činnosti při odstávce by měl provádět personál elektrárny. Pokud jsou tyto práce prováděny externími dodavateli musí být ze strany provozovatele JE zajištěn kvalifikovaný dozor.

(4.34) Všichni pracovníci kteří se účastní prací při údržbě, kontrolách a zkouškách by měli být proškoleni v duchu „ALARA principle“. Školení by se mělo zaměřit na zacházení s odpady, radiační ochranu a bezpečnost práce v souvislosti s povinnostmi personálu při zajišťování prací při odstávce. Toto školení se musí uskutečnit před započítáním prací v kontrolovaných oblastech.

STÁRNUTÍ JADERNÉ ELEKTRÁRNY

(4.35) V důsledku provozních zátěží a z nich vyplývajících degradačních mechanismů dochází u všech systémů, konstrukcí a komponent k procesům stárnutí, které mohou vést ke změnám stavu a schopnosti zařízení plnit funkce stanovené projektem. Stárnutí SKK může negativně ovlivňovat bezpečnost a spolehlivost provozu a ve svém konečném důsledku má významný dopad na celkovou životnost jaderné elektrárny. Programy údržby, kontrol a zkoušek by měly detekovat a monitorovat způsoby stárnutí, které musí být kontrolovány, dokumentovány a vyhodnocovány. Účinnou kontrolu degradace SKK stárnutím je možné docílit pouze pomocí systematického programu řízení stárnutí.

Aby mohly být procesy stárnutí řízeny, měl by program údržby, kontrol a zkoušek zahrnout následující aspekty:

- identifikace komponent významných z hlediska bezpečnosti, které jsou náchylné k degradaci v procesu stárnutí,
- identifikace degradačních procesů, které by mohly nepříznivě ovlivnit bezpečnost elektrárny,
- užití odpovídajících a nejnovějších metod pro detekci a monitorování procesů stárnutí,
- archivace příslušných záznamů umožňujících vystopování – zpětnou analýzu procesů stárnutí,
- příprava metod nápravných opatření, které mohou zmírnit či zabránit vlivu stárnutí,
- zapracování všech nutných změn programu údržby, kontrol a zkoušek vyplývajících z analýzy výsledků stárnutí.

(4.36) Program řízeného stárnutí je také nezbytným předpokladem pro prodloužení životnosti JE.

Celá tato obsáhlá oblast řízeného stárnutí („ageing management“) je řešena samostatným bezpečnostním návodem JB-2.1 vydaným v lednu 2010 s názvem „Řízení stárnutí zařízení jaderných elektráren“.

OPRAVA A VÝMĚNA

Nápravná údržba zahrnuje takové akce jako opravy nebo výměny obnovující způsobilost SKK k vykonávání jeho definované (určené) funkce v přijatelných mezích.

(4.37) Obecně by měly být komponenty opravovány nebo vyměňovány, jestliže byly vyhodnoceny jako nezpůsobilé dalšího provozu. Zařízení by také měla být vyměněna v případech morálního zastarání.

(4.38) Oprava nebo výměna poškozených dílů by měla být pečlivě řízena, zvláště v případech, kdy současné normy požadují schválení odlišné technologie, od té, která byla použita v původním výrobním procesu. V takové situaci by normy aplikované při opravě, nebo výměně

měly být zváženy (uváženy) provozovatelem formou oficiální úpravy projektu. Současné normy by měly být aplikovány vždy, když je to možné.

Návrhy na opravy nebo výměny dílů, které budou prováděny tímto způsobem (tedy podle jiných než původních předpisů a norem), by měly obsahovat:

- a) Požadavky vztahující se k projektu, výrobě a kontrolám předmětných dílů by měly být přehodnoceny a mělo by být potvrzeno, že byla zachována úroveň původních bezpečnostních požadavků.
- b) Mechanická spojení, vůle a tolerance ovlivňující funkci zařízení by neměly být měněny ve smyslu pozdějších vydání norem a předpisů, nebo zcela nových norem a předpisů.
- c) Použité materiály by měly být kompatibilní a vhodné pro zabudování a provoz systému v souladu s platnou národní legislativou.

(4.39) Zařízení, která byla opravena nebo vyměněna z jakýchkoli důvodů, by měla být překontrolována v souladu s doporučeními bezpečnostních norem, a v případě zásahů do oblastí tlakového rozhraní by měly být před znovuvvedením zařízení do provozu provedeny příslušné zkoušky (tlakové a těsnostní) v souladu s příslušným postupem. Překontrolování by mělo zahrnovat i metody kontrol, kterými bylo poškození opravovaného nebo vyměňovaného zařízení detekováno. Také by mělo být provedeno porovnání s výsledky předchozích, zde provedených, provozních kontrol. Výsledky všech kontrol by měly být zdokumentovány a archivovány.

(4.40) Pokud SKK vyžadují úpravy, změny nebo doplňky, měla by být splněna stejná, již dříve popsaná opatření vztahující se k opravám a výměnám.

Výměna poškozených dílů

(4.41) Pokud je to možné, měl by se použít náhradní díl z původní dodávky ze skladu v souladu s odpovídajícím postupem. U VZSN musí náhradní díly splňovat požadavky Vyhlášky SÚJB č.309/2005 Sb. Neopravitelný poškozený díl by měl být zlikvidován v souladu s platnými předpisy. Hromadění poškozených dílů v místě prováděných prací je nepřijatelné.

(4.42) Ve skladu provozované jaderné elektrárny by mělo být k dispozici dostatečné množství náhradních dílů. Především se to týká dílů pro systémy důležité z hlediska bezpečnosti. Tyto díly musí splňovat všechny původní technické požadavky a požadavky kvality jako díly zabudované do zařízení JE. Provozovatel JE by měl zajistit takové uložení náhradních dílů, aby nedošlo k jejich poškození nebo znehodnocení v průběhu dlouhodobého skladování.

Oprava poškozených dílů

(4.43) Pokud nebyly poškozené díly vyměněny, měly by být opraveny v souladu se zavedeným postupem. Pokud se oprava neprovádí na místě, ale v oddělené dílně, měly by i po takové opravě následovat všechny kontroly a zkoušky, které je možné provést, aby byla maximální jistota, že po návratu bude díl plně provozuschopný.

PROVOZNÍ KONTROLY

(4.44) V průběhu provozu jaderné elektrárny jsou její komponenty vystaveny kombinovanému namáhání, takže nemůžeme naprosto přesně predikovat jejich životnost z hlediska požadované jaderné bezpečnosti. Nejdůležitější vlivy jsou napětí, vysoká teplota,

radiace, absorpce vodíku, koroze, vibrace a otěr, jejichž účinky závisí na době a podmínkách provozu jaderné elektrárny. Tyto vlivy mohou mít důsledek ve změnách materiálových vlastností.

(4.45) Systémy a komponenty by měly být proto periodicky prověřovány z hlediska zjištění míry zhoršování jejich stavu, aby bylo možné vyhodnotit, zda jsou SKK přípustné pro další provoz, nebo zda musí být přijata nápravná opatření pro zajištění bezpečnosti JE. Důraz by měl být kladen na kontroly a zkoušky tlakového rozhraní primárního a sekundárního okruhu, protože jejich důležitost pro bezpečnost a možné následky selhání jsou nezastupitelné.

(4.46) Před uvedením JE do komerčního provozu by měly být provedeny předprovozní kontroly a zkoušky, jejichž výsledky by měly být k dispozici pro porovnání s výsledky kontrol provedených v průběhu odstávky. Cílem je zachytit možný rozvoj defektu a vyhodnotit jeho přípustnost.

Rozsah provozních kontrol

(4.47) Rozsah programu provozních kontrol by měl být stanoven podle stupně důležitosti SKK pro bezpečnost. Komponenty můžeme podle toho rozdělit do následujících tří skupin:

- a) části zajišťující integritu komponent primárního okruhu
- b) komponenty, které jsou podstatné pro zajištění chlazení paliva při odstavení reaktoru v odpovídajících provozních stavech a při předpokládaných havarijních podmínkách
- c) ostatní komponenty, jako například hlavní parní potrubí nebo potrubí napájecí vody, jejichž selhání může způsobit celkové ohrožení chodu elektrárny.

(4.48) Tyto komponenty by měly být kontrolovány pomocí nedestruktivních zkoušek vizuálními, povrchovými a objemovými metodami. U komponent tlakového rozhraní by měla být předmětem kontrol také těsnost pro zjištění možných úniků.

Plány provozních kontrol

(4.49) Provozní kontroly by měly být prováděny v intervalech, jejichž délka by měla být zvolena tak, aby byl zachován konzervativní přístup a bylo zajištěno, že jakékoliv poškození bude zjištěno dříve, než dojde k selhání (poruše). Pro periodické kontroly v rámci provozní životnosti JE by měl být vypracován Plán provozních kontrol. Na základě optimalizace vztahu mezi inspekčními intervaly a pravděpodobností výskytu poruch kontrolovaných komponent. může být při provozu elektrárny alternativně inspekční interval upraven. Prodloužené intervaly kontrol a zkoušek mohou být akceptovány na základě využití provozních zkušeností, technických znalostí a zdůvodnění a odsouhlaseny dozorným orgánem, přičemž musí být zajištěno, že iniciace a růst defektu o kritických rozměrech mezi dvěma následnými nedestruktivními kontrolami je detekovatelná.

Jakýkoli interval může být změněn na základě výsledků kontrol, které si mohou vynutit i zkrácení intervalů, především v době ke konci provozní životnosti JE.

(4.50) Intervaly kontrol by měly být rozděleny do inspekčních období, v jejichž průběhu bude zkompletován požadovaný počet zkoušek. Ty závisí na druhu komponenty, typu zkoušky a dostupnosti v průběhu normálního provozu reaktoru, nebo v době plánovaných odstávek, tzn. mohou-li se zkoušky vykonat při provozu nebo pouze při odstávce. Takové zkoušky můžeme považovat za součást všech kontrol, které je nezbytné vykonat v průběhu celého intervalu.

(4.51) Zkoušky, které vyžadují demontáž kontrolovaných komponent, mohou být časově posunuty na konec intervalu kontroly. Jedná se např. o demontáž čerpadel nebo ventilů pro objemovou kontrolu velkých šroubových spojů, vyjmutí paliva, nebo vnitřních částí z tlakové nádoby reaktoru, aby byla umožněna kontrola obvodových svarů a oblasti hrdel. Výjimku tvoří ty případy, kdy na základě výsledků zkoušek prováděných na podobných komponentách je vyžádána dřívější inspekce. To by nemělo vést ke snížení požadavků na četnost zkoušek formulovaných v příslušných normách a předpisech.

(4.52) Program provozních kontrol podléhá schválení dozorným orgánem, tedy Státním úřadem pro jadernou bezpečnost (SÚJB).

Metody a techniky

Zkouška vizuální (VT)
Zkouška ultrazvukem (UT)
Zkouška vířivými proudy (ET)
Zkouška kapilární metodou (PT)
Zkouška magnetickou metodou práškovou (MT)
Zkouška prozářením (RT)
Zkouška těsnosti (LT)
Zkouška měřením akustické emise (AE)
Zkouška průchodem kalibru

Použité přístroje a zařízení

(4.53) Všechny přístroje a zařízení použité k provozním kontrolám a zkouškám by měly být kvalifikovány a kalibrovány, aby bylo potvrzeno, že jejich rozsah a přesnost odpovídá normám, které uznává dozorný orgán. Všechny přístroje a zařízení musí mít řádné označení s uvedením platnosti kalibrace, která je pravidelně ověřována a zdokumentována provozovatelem. Tato kalibrace musí být provedena před použitím přístrojů a zařízení a v souladu s programem zajišťování jakosti provozovatele JE.

(4.54) Podobné normy by měly být aplikovány na používaných zkušebních tělesech. Pokud to není možné, měl by být materiál a povrch zkušebního tělesa shodný se zkoušenou komponentou. Rovněž konstrukce a výroba, včetně tepelného zpracování zkušebního tělesa by měla být shodná. Tam, kde je to možné, by se mělo pro předprovozní kontroly u výrobce a následné provozní kontroly na elektrárně použít stejné zkušební těleso.

Vyhodnocení výsledků a dokumentování provozních kontrol

(4.55) Výsledky nedestruktivních kontrol je nezbytné vyhodnotit z hlediska přípustné velikosti nalezených indikací vad. Posouzení by mělo být provedeno v souladu s dozorným orgánem akceptovatelnými metodami.

Pokud je zjištěna nepřijatelná vada, měly by se provést dodatečné analýzy předmětné oblasti, kterými bude posouzena míra ovlivnění jaderné bezpečnosti a přijata odpovídající opatření.

(4.56) Záznamy a dokumentace z provedených provozních kontrol by měla být běžně dostupná provozovateli JE a dozornému orgánu, tedy SÚJB. Tato dokumentace by měla zahrnout následující podklady:

- specifikace zkoušeného dílu nebo komponenty (výkresy, materiálové specifikace, záznamy o tepelném zpracování, záznamy z výroby a montáže zařízení a údaje o všech přípustných odchylkách)
- použité vzorky materiálů
- záznamy o kvalifikaci pracovníků
- údaje a zprávy o předprovozní kontrole
- program provozní kontroly, včetně detailních postupů kontrol a zkoušek a použitých norem a předpisů
- zprávy a diagramy z kontrol a zkoušek
- kalibrační záznamy
- použité normy
- vyhodnocení

KVALIFIKACE SYSTÉMŮ PROVOZNÍCH KONTROL

(4.57) Kvalifikací provozních kontrol se rozumí systematické vyhodnocování všemi dostupnými metodami s cílem spolehlivě potvrdit, že zkušební systém nedestruktivního zkoušení (NDT) je schopen splnit požadavky v reálných podmínkách provozních kontrol. Kvalifikace potvrzuje, že kombinace zkušebního postupu, použitého zařízení a personálu je optimální pro nasazení v dané oblasti zkoušení. Při zpracování podkladů potřebných pro kvalifikaci provozních kontrol by měla být použita metodika ENIQ.

(4.58) Kvalifikace provozních kontrol by měla být prováděna v souladu s dokumentem SÚJB „Metodika kvalifikace provozních prohlídek hlavních komponent primárních okruhů JE typu VVER, vydaného v roce 1998. V současné době je připravována revize tohoto dokumentu.

FUNKČNÍ ZKOUŠKY

(4.59) Funkční zkoušky musí zajistit, že zkoušený systém nebo komponenta je způsobilá vykonávat funkci danou projektem. Tyto zkoušky by měly potvrdit, že po návratu k provoznímu stavu JE, jsou všechny SKK schopny i nadále plnit své určené funkce dané projektem. SKK by měly být zkoušeny v podmínkách, v jakých budou v provozu plnit své určené funkce.

(4.60) Funkční zkoušky zařízení by měly sestávat z jedné, nebo více následujících zkoušek :

- (a) Ruční spuštění zařízení. Průběh (délka) zkoušky by měla být dostatečná k dosažení stabilních provozních podmínek. Tam, kde najetí určitých komponent není proveditelné, může být přípustné najetí zařízení ve zkušebních místech. Podmínkou je však test těchto komponent při nejbližší vhodné příležitosti umožněné provozem elektrárny.
- (b) Ručně ovládání elektrických armatur s měřením doby uzavření, jestliže je to proveditelné. V případě, kde úplné uzavření armatury není přípustné, protože to provozní podmínky nedovolují, může být při zkoušce použito částečné uzavření, nebo je přijatelná i jen zkouška řídicího systému armatury. Nicméně zkouška úplného uzavření armatury by měla být, tam kde je to možné, dělána rutinním způsobem během odstávky elektrárny, při reprezentativních provozních podmínkách,.
- (c) Aktivace zkušebního signálu překročením patřičné hodnoty měřené veličiny a tím získání požadované odezvy.
- (d) Spuštění akčního členu a sledování výsledků jeho provozu.

- (e) Zkoušení automaticky vypočtených hodnot k ověření odezvy těchto vypočtených hodnot na každý jednotlivý vstup vstupující do výpočtu.
- (f) Kontrola ručního spuštění bezpečnostních funkcí.
- (g) Zkoušení stavu a provozuschopnosti vzájemného blokování a bypassů a ověření indikace testů a bypassů .
- (h) Monitorování příslušných parametrů v průběhu funkčních zkoušek.

Kalibrace zkušebních zařízení

(4.61) Držitel povolení by měl zajistit, že všechna nutná zkušební zařízení jsou dostupná, provozuschopná a kalibrována. Pokud je to proveditelné, měla by být tato zkušební zařízení instalována trvale.

(4.62) Držitel povolení by měl mít zaveden program pro kalibraci a kontrolu zkušebních zařízení. Tento program by měl poskytnout okamžité zjištění nepřesností pro včasné a účinné přijetí příslušných nápravných opatření.

To by mělo zahrnovat následující obecné požadavky:

- a) Zkušební zařízení užívané jako kalibrační, srovnávací etalon by mělo být identifikovatelné k umožnění verifikace jeho kalibračního stavu.
- b) Pro kalibraci zkušebního zařízení by měly být k dispozici podrobné postupy, přesnost kalibrace by měla být odpovídající provozním požadavkům, tam kde je to vhodné, by měly být použity referenční etalony -.
- c) Kalibrační záznamy by měly být vedeny pro každou část zařízení, aby bylo možné demonstrovat, že pro kalibraci zkušebních zařízení byly použity zavedené plány, postupy a referenční etalony .

(4.63) Pokud je identifikováno zkušební zařízení bez platné kalibrace, měly by být prověřeny všechny zkoušky provedené s tímto zařízením od data poslední kalibrace. Zkušební zařízení bez kalibrace by mělo být jasně označeno.

Tlakové a těsnostní zkoušky

(4.64) Systémy a komponenty tlakového rozhraní by měly být předmětem:

- a) Těsnostních a tlakových zkoušek jako součást předprovozních a provozních kontrol
- b) Těsnostních a tlakových zkoušek před pokračováním provozu po odstavení reaktoru, které může mít vliv na netěsnosti hranice tlakového rozhraní

(4.65) Zkoušky tlakového rozhraní by měly být prováděny vizuálně v době provozu systému při definovaném zkušebním tlaku a teplotě. Zkušební tlak a teplota by měly být udržovány po dostatečnou dobu před zkouškou tak, aby mohly být identifikovány všechny pravděpodobné úniky. Měla by být zvažena přístupnost zkoušených komponent - např. s ohledem na nutnost odstranění izolace. Jako součást těchto zkoušek mohou být využity metody akustické emise.

(4.66) Jestliže jsou v průběhu výše uvedených zkoušek detekovány jiné úniky než standardně sledované, měl by být zdroj těchto úniků lokalizován a celá okolní oblast zkoušena v takovém rozsahu, aby bylo možno rozhodnout, zda je nutné provést nápravná opatření.

(4.67) Doba trvání zkoušek prováděných při tlaku vyšším než je výpočtový (projektový) tlak v systému, by měla být omezena s ohledem na zabránění výskytu nadměrných napětí, únavového namáhání a případného creepu komponent.

ROZBOR VÝSLEDKŮ A VYUŽÍVÁNÍ PROVOZNÍCH ZKUŠENOSTÍ

(4.68) Předpokladem využívání provozních zkušeností je vyhodnocení výsledků a nápravných opatření realizovaných v oblasti údržby, kontrol a zkoušek. Hlavním smyslem je shromažďování a analýza všech údajů a poskytnutí těchto výsledků všem subjektům podílejícím se na činnostech v údržbě, při kontrolách a zajišťování zkoušek a zabránit tím opakování nežádoucích událostí.

(4.69) Postupy pro měření, dohled, obhlídky, kontroly, zkoušky a testování, jakož i postupy pro vyhodnocování výsledků těchto činností musí být aktualizovány na základě provozních zkušeností a nových bezpečnostně významných poznatků.

Celá tato oblast využívání zpětné vazby z provozních zkušeností je řešena samostatným bezpečnostním návodem JB-1.1 vydaným v říjnu 2009 s názvem „Využívání provozních zkušeností na jaderných zařízeních“.

ODPOVĚDNOSTI

(4.70) Držitel povolení

- odpovídá za to, že je zajištěna úroveň spolehlivosti a funkčnosti SKK významných z hlediska bezpečnosti v souladu s požadavky projektu
- odpovídá za vypracování a zavedení programů údržby, provozních kontrol a zkoušek
- odpovídá za realizaci těchto programů a předkládá výsledky těchto činností dozorným orgánům
- dohlíží na činnost jednotlivých dodavatelů služeb v oblasti údržby, provozních kontrol a zkoušek
- po mimořádné události odpovídá držitel povolení za ověření všech bezpečnostních funkcí a za funkční celistvost všech SKK, které by mohly být ohroženy událostí a odpovídá za provedení odpovídajících nápravných opatření, včetně inspekcí a zkoušek

(4.71) Dodavatelé služeb

- na základě pověření provozovatele jaderné elektrárny provádí požadované činnosti v oblasti údržby, provozních kontrol a zkoušek, organizace provádějící nedestruktivní kontroly musí být kvalifikovány
- na základě analýzy výsledků zpracovávají hodnotící zprávy a expertní posudky k výskytu vad a příčinám poruch a mohou navrhnout způsoby jejich odstranění

(4.72) Dozorný orgán (SÚJB)

- schvaluje programy provozních kontrol včetně jejich aktualizace
- posuzuje výsledky programu údržby, provozních kontrol a zkoušek a na základě této analýzy a v souladu s atomovým zákonem vydává povolení k dalšímu provozu jaderné elektrárny

5 PŘÍLOHA – SROVNÁNÍ S REFERENČNÍMI ÚROVNĚMI

<p style="text-align: center;">WENRA Reactor Safety Reference Levels Oblast K Maintenance, in-service inspection & functional testing)</p>	<p style="text-align: center;">PROVÁDĚCÍ KAPITOLY TOHOTO NÁVODU</p>
<p>1. Scope and objectives</p>	
<p>1.1 The licensee shall prepare and implement documented programmes of maintenance, testing, surveillance and inspection of SSCs important to safety to ensure that their availability, reliability and functionality remain in accordance with the design over the lifetime of the plant. They shall take into account operational limits and conditions and be re-evaluated in the light of experience.</p>	<p style="text-align: center;">4.1</p>
<p>1.2 The programme shall include periodic inspections or tests of SSCs important to safety in order to determine whether they are acceptable for continued safe operation of the plant or whether any remedial measures are necessary.</p>	<p style="text-align: center;">4.12; 4.16-4.17</p>
<p>2. Programme establishment and review</p>	
<p>2.1 The extent and frequency of preventive maintenance, testing, surveillance and inspection of SSCs shall be determined through a systematic approach on the basis of:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Their importance to safety; • Their inherent reliability; • Their potential for degradation (based on operating experience, research and vendor recommendation); • Operational and other relevant experience and results of condition monitoring. 	<p style="text-align: center;">4.32</p>
<p>2.2 In-service inspections of nuclear power plants shall be carried out at intervals whose length shall be chosen in order to ensure that any deterioration of the most exposed component is detected before it can lead to failure.</p>	<p style="text-align: center;">4.49</p>
<p>2.3 Data on maintenance, testing, surveillance, and inspection of SSCs shall be recorded, stored and analysed. Such records shall be reviewed to look for evidence of incipient and recurring failures, to initiate corrective maintenance and review the preventive maintenance programme accordingly.</p>	<p style="text-align: center;">4.13; 4.55-4.56</p>
<p>2.4 The maintenance programme shall be periodically reviewed in light of operating experience, and any proposed changes to the programme shall be assessed to analyse their effects on system availability, their impact on plant safety, and their conformance with applicable requirements.</p>	<p style="text-align: center;">4.3; 4.69</p>
<p>2.5 The potential impact of maintenance upon plant safety shall be assessed.</p>	<p style="text-align: center;">4.20</p>

3. Implementation	
3.1 SSCs important to safety shall be designed to be tested, maintained, repaired and inspected or monitored periodically in terms of integrity and functional capability over the lifetime of the plant, without undue risk to workers and significant reduction in system availability. Where such provisions cannot be attained, proven alternative or indirect methods shall be specified and adequate safety precautions taken to compensate for potential undiscovered failures.	4.7-4.8; 4.16; 4.18
3.2 Procedures shall be established, reviewed, and validated for all maintenance, testing, surveillance and inspection tasks.	4.11; 4.17; 4.18
3.3 A comprehensive work planning and control system shall be implemented to ensure that maintenance, testing, surveillance and inspection work is properly authorized and carried out according to the procedures.	4.20
3.4 Before equipment is removed from or returned to service, full consideration and approval of the proposed reconfiguration shall be ensured, followed by a documented confirmation of its correct configuration and, where appropriate, functional testing.	4.15; 4.39; 4.59
3.5 The actions to be taken in response to deviations from the acceptance criteria in the maintenance, testing, surveillance and inspection tasks, shall be defined in the procedures.	4.19
3.6 Repairs to SSCs shall be devised, authorized, and carried out as promptly as practicable. Priorities shall be established with account taken first of the relative importance to safety of the defective structure, system, or component.	4.42
3.7 Following any abnormal event, the licensee shall revalidate the safety functions and functional integrity of any component or system that may have been challenged by the event and carry out any necessary remedial actions, including inspection, testing, maintenance, and repair, as appropriate.	4.1.0, 4.70
3.8 The reactor coolant pressure boundary shall be subject to a system leakage test before resuming operation after a reactor outage in the course of which its leak-tightness may be affected.	4.64
3.9 The reactor coolant pressure boundary shall be subject to a system pressure test at or near the end of each major inspection interval.	4.64
3.10 All items of equipment used for examinations and tests together with their accessories shall be qualified and calibrated before they are used. All equipment shall be properly identified in the calibration records, and the validity of the calibration shall be regularly verified by the licensee in accordance with the quality management system.	4.53; 4.61 – 4.62
3.11 Any in-service inspection process shall be qualified, in terms of required inspection area(s), method(s) of non-destructive testing, defects being sought and required effectiveness of inspections.	4.57-4.58

<p>3.12 When a detected flaw that exceeds the acceptance criteria is found in a sample, additional examinations shall be performed to investigate the specific problem area in the analysis of additional analogous components (or areas). The extent of further examinations shall be decided with due regard for the nature of the flaw and degree to which it affects the nuclear safety assessments for the plant or component and the potential consequences.</p>	4.55; 4.66
<p>3.13 Surveillance measures to verify the containment integrity shall include:</p> <ul style="list-style-type: none">a) leak rate tests;b) tests of penetration seals and closure devices such as air locks and valves that are part of the boundaries, to demonstrate their leaktightness and, where appropriate, their operability;c) inspections for structural integrity (such as those performed on liner and pre-stressing tendons).	4.30

6 REFERENCE

- [1] SMĚRNICE RADY 2009/71/EURATOM ze dne 25. června 2009, kterou se stanoví Rámec Společenství pro jadernou bezpečnost jaderných zařízení.
- [2] Úmluva o jaderné bezpečnosti (INCIFIR/449, 5.7.1994, sdělení MZV č. 67/1998 Sb.).
- [3] Společná úmluva o bezpečnosti při nakládání s vyhořelým palivem a o bezpečnosti při nakládání s radioaktivními odpady (INFCIRC/546, 24. 12. 1997).
- [4] Zákon č. 18/1997 Sb., o mírovém využívání jaderné energie a ionizujícího záření (atomový zákon) a o změně a doplnění některých zákonů.
- [5] Vyhláška SÚJB č. 132/2008 Sb., o systému jakosti při provádění a zajišťování činností souvisejících s využíváním jaderné energie a radiačních činností a o zabezpečování jakosti vybraných zařízení s ohledem na jejich zařazení do bezpečnostních tříd.
- [6] Vyhláška SÚJB č. 106/1998 Sb., o zajištění jaderné bezpečnosti a radiační ochrany jaderných zařízení při jejich uvádění do provozu a provozu.
- [7] Vyhláška SÚJB č. 309/2005 Sb., o zajišťování technické bezpečnosti vybraných zařízení.
- [8] EUROPEAN ATOMIC ENERGY COMMUNITY, FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS, INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, INTERNATIONAL LABOUR ORGANIZATION, INTERNATIONAL MARITIME ORGANIZATION, OECD NUCLEAR ENERGY AGENCY, PAN AMERICAN HEALTH ORGANIZATION, UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME, WORLD HEALTH ORGANIZATION, Fundamental Safety Principles: Safety Fundamentals, IAEA Safety Standards Series No. SF-1, IAEA, Vienna, 2006, ISBN 92-0-110706-4.
- [9] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, IAEA Safety Standard Series, Safety Guide No.NS-G-2.6 „Maintenance, Surveillance and In-service Inspection in Nuclear Power Plants“, Vienna, 2002.
- [10] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, TECDOC 1551, „Implementation Strategies and Tools for Condition Based Maintenance at Nuclear Power Plants“, Vienna 2007.
- [11] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, TECDOC 1400, „Improvement of In-service Inspection in Nuclear Power Plants“, Vienna 2004.
- [12] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, TECDOC 1590, „Application of Reliability Centred Maintenance to Optimize Operation and Maintenance in Nuclear Power Plants“, Vienna 2007.
- [13] BNS II.5.4/2009, Rev.2 Kvalifikácia systémov pre nedeštruktívne skúšanie v jadrovej energetike, Úrad jadrového dozoru Slovenskej republiky, Bratislava, Marec 2009.
- [14] CSNI Technical Opinion Papers No. 11 Better Nuclear Plant Maintenance: Improving Human and Organisational Performance.