

V Praze dne 12. 12. 2013
čj.: SÚJB/OPJZ/27534/2013

Stanovisko SÚJB k NTD A.S.I., sekce I až VI a Zvláštní případy

Dopisem čj. NTD/ASI/1617/13 ze dne 19. 11. 2013 byl SÚJB požádán o vydání stanoviska k Normativně technické dokumentaci Asociace strojních inženýrů (NTD A.S.I.), verze 2013.

Během posledních let došlo ke změnám normativně technických požadavků, které se promítly do všech sekcí NTD A.S.I. Změny těchto požadavků byly řádně projednány v jednotlivých pracovních komisích specialistů jednotlivých Sekcí a zdokumentovány.

Zpracování těchto změn do Sekcí NTD A.S.I. došlo ke změnám oproti verzi NTD A.S.I. z roku 2005, ke které vydalo SÚJB kladné stanovisko k použitelnosti NTD A.S.I.

Na základě posouzení všech sekcí NTD A.S.I. SÚJB doporučuje použití sekcí I až VI NTD A.S.I. pro vybraná zařízení jaderných elektráren typu VVER, zařazená do bezpečnostních tříd dle ustanovení §2i) zákona č. 18/1997 Sb. a §13 vyhlášky 132/2008 Sb. pro:

- hodnocení pevnosti aparátů, potrubí a jejich podpěr, které byly projektované, vyrobené, kontrolované, montované a uvedené do provozu dle norem bývalého SSSR, Normativně technické dokumentace bývalé RVHP, bývalých československých státních norem a jiných technických norem, dále pro aparáty, potrubí a jejich podpěry opravené nebo vyrobené na výměnu podle původních nebo nových projektů,
- prokazování životnosti, provozní bezpečnosti a spolehlivosti aparátů, potrubí a jejich podpěr a pro stanovení předpokladů a podmínek jejich licencování k dalšímu provozování nad jejich původně projektovanou dobu jejich technického života,
- vypracování dokumentace podle přílohy B až F zákona č. 18/1997 Sb. pro oblast průkazů pevnosti zařízení a potrubí jaderných elektráren, kterou je povinen držitel povolení podle § 13 odst 3) písm d) zákona č. 18/1997 Sb. předložit Státnímu úřadu pro jadernou bezpečnost,
- výběr materiálů a přídavných materiálů pro svařování a opravě zařízení a potrubí typu VVER,
- stanovení podmínek, za kterých je možné nové materiály a nové přídavné materiály pro svařování zařadit do seznamu materiálů použitelných pro výrobu a opravy zařízení a potrubí typu VVER,
- hodnocení zbytkové životnosti zařízení a potrubí typu VVER v rámci předprovozních bezpečnostních zpráv.

Seznam sekcí:

- I Svařování zařízení a potrubí jaderných elektráren typu VVER
- II Charakteristiky materiálů pro zařízení a potrubí jaderných elektráren typu VVER
- III Hodnocení pevnosti zařízení a potrubí jaderných elektráren typu VVER
- IV Hodnocení zbytkové životnosti zařízení a potrubí jaderných elektráren typu VVER
- V Zkoušky materiálu
- VI Vzduchotechnické systémy jaderných elektráren typu VVER
- I až VI Zvláštní případy zařízení a potrubí jaderných elektráren typu VVER

1. NTD A.S.I. Sekce I, Svařování zařízení a potrubí jaderných elektráren typu VVER, IDENTIFIKAČNÍ ČÍSLO NTD ASI – I – 2013.

Toto stanovisko navazuje na stanovisko SÚJB z roku 2005.

První vydání NTD A.S.I. Sekce I bylo zpracováno a publikováno ve snaze stanovit požadavky kvalifikace těch prvků, které se při svařování podílejí na jakosti a jaderné, radiační a technické bezpečnosti zařízení a potrubí JE, definovat postupy prokazování použitelnosti nových přídavných materiálů a formulovat pravidla svařování. Nové metody hodnocení mohou v budoucnu vyžadovat dokládání nových netradičních vlastností materiálů a svarových spojů. Revize dokumentu zahrnuje změny norem, změny schválených přídavných materiálů, nově navržené ekvivalenty přídavných materiálů a změny vyplývající ze zkušeností z používání tohoto dokumentu ke dni 30. 6. 2013 byla schválena komisí pro svařování A.S.I. Sekce I.

- Dokument NTD A.S.I. Sekce I je každý rok připomínkován a projednáván členy komise. Dílčí navrhované změny navržené v roce 2012 byly projednány na mimořádném zasedání komise dne 5. 4. 2012. Schválené změny jsou zahrnuty do návrhu revize dokumentu NTD A.S.I. Sekce I.
- Dokument NTD A.S.I. Sekce I opravený podle připomínek schválených na zasedání komise dne 5. 4. 2012, připomínek uplatněných po 5. 4. 2012 a podle změn norem k datu 20. 5. 2013 byl dne 20. 5. 2013 zaslán k připomínkování všem členům komise Sekce I s termínem zaslání připomínek do 30. 6. 2013.
- Dne 14. 8. 2013 proběhlo zasedání komise Sekce I k projednání připomínek a schválení návrhu dokumentu NTD A.S.I. Sekce I.
- Na zasedání komise byly projednány všechny došlé připomínky a hlasováním v souladu s platným „Statutem pro zpracování připomínkování a revize NTD A.S.I. České republiky (dále jen statut) ze dne 12. 6. 2013 přijaty nebo zamítnuty došlé připomínky.
- Navržená revize dokumentu NTD A.S.I. Sekce I, byla členy komise v souladu se statutem schválena.

Sekce I má 11 kapitol a 10 příloh :

1. Preambule
2. Úvod
3. Základní ustanovení
4. Technologie svařování a tepelného zpracování svarů
5. Kvalifikace výrobce
6. Kvalifikace svářečského personálu
7. Kvalifikace postupu svařování
8. Přídavné materiály
9. Výrobní a montážní svary
10. Opravy svařováním
11. Zvláštní ustanovení

Příloha č. 1: Původní přídavné materiály pro svařování JZ

Příloha č. 2: Technické charakteristiky původních přídavných materiálů

Příloha č. 3: Seznam přípustných přídavných materiálů pro svařování JZ

Příloha č. 4: Příklady náhrad přídavných materiálů pro svařování JZ – (nezávazná příloha)

Příloha č. 5: Schválení svářeče JZ

Příloha č. 6: Schválení svářeče JZ vystavené přímo AO

Příloha č. 7: Průkaz svářeče pro JZ

Příloha č. 8: Seznam náhrad přídavných materiálů neschválených osvědčovacími zkouškami

Příloha č. 9: Seznam platných revizí přípustných přídavných materiálů pro svařování JZ

Příloha č. 10: Vzor osvědčení o speciální kvalifikaci svářečského dozoru

2. NTD A.S.I. Sekce II, Charakteristiky materiálů pro zařízení a potrubí jaderných elektráren typu VVER, IDENTIFIKAČNÍ ČÍSLO NTD ASI – II – 2013.

Toto stanovisko navazuje na stanovisko SÚJB z roku 2005.

Průběh zpracování revize NTD Sekce II byl následující:

- Dne 6. 6. 2013 byl všem členům Komise Sekce II zaslán předsedou Komise Sekce II v elektronické podobě návrh revize Sekce II NTD A.S.I. k připomínkování.
- Všichni členové Komise Sekce II zaslali své připomínky elektronickou poštou předsedovi Komise Sekce II do 8. 7. 2013.
- Dne 12. 9. 2013 se uskutečnilo řádné zasedání Komise Sekce II NTD A.S.I., jehož jediným bodem programu bylo projednání připomínek jednotlivých členů Komise Sekce II a schválení revize Sekce II „Charakteristiky materiálů pro zařízení a potrubí jaderných elektráren typu VVER“. Řádného zasedání Komise Sekce II se zúčastnilo 8 z 10 členů Komise Sekce II.
- V průběhu zasedání byly rovněž projednány čtyři případy uvedené v Sekci „Zvláštní případy“. Bylo konstatováno, že tři případy (01/2006, 01/2007 a 02/2007) již byly zpracovány do Sekce II, případ 02/2006 „Použití exponovaného potrubí zpevněného skelným vlákny pro rozvod technické vody důležité na EDU a ETE“ zůstane nadále v Sekci „Zvláštní případy“.

Sekce II má 7 kapitol a 1 přílohu:

1. Úvod
2. Všeobecné zásady, názvosloví a definice
3. Požadavky na výrobce a dodavatele materiálů
4. Požadavky na výběr základního materiálu pro výrobu, opravu a rekonstrukci částí zařízení
5. Podmínky pro zařazení nového materiálu do seznamu
6. Seznam značek materiálů přípustných k použití
7. Seznam značek materiálů přípustných k použití a jejich ekvivalenty dle norem EN resp. ČSN EN

Příloha A: Známé fyzikální vlastnosti pro vybrané značky ocelí a postup pro stanovení fyzikálních vlastností výpočtem nebo odhadem

3. NTD A.S.I. Sekce III, Hodnocení pevnosti zařízení a potrubí jaderných elektráren typu VVER, IDENTIFIKAČNÍ ČÍSLO NTD ASI – III – 2013.

Toto stanovisko navazuje na stanovisko SÚJB z roku 2005.

Normativně technická dokumentace Asociace strojních inženýrů, Sekce III „Hodnocení pevnosti zařízení a potrubí jaderných elektráren typu VVER“ poskytuje návody a požadavky pro :

- 1) Vypracování průkazné dokumentace aparátů, potrubí a jejich podpěr, vyrobených a dodaných, nebo vyrobených na výměnu pro jaderné elektrárny typu VVER 440 MW a 1000 MW.
- 2) Vypracování průkazné dokumentace opravených, vyměněných a inovovaných dílů aparátů, potrubí a jejich podpěr jaderných elektráren typu VVER 440 MW a 1000 MW.
- 3) Vypracování průkazné dokumentace o průběžném čerpání životnosti aparátů, potrubí a jejich podpěr během provozu jaderných elektráren typu VVER 440 MW a 1000 MW a stanovení jejich zbytkové životnosti.
- 4) Vypracování dokumentace o stupni kompatibility aparátů, potrubí a jejich podpěr pro jaderné elektrárny typu VVER 440 MW a 1000 MW s ASME Code Section III, Division 1.

Normativně technická dokumentace Asociace strojních inženýrů, Sekce III „Hodnocení pevnosti zařízení a potrubí jaderných elektráren typu VVER“ (dále NTD A.S.I. Sekce III) vychází z filozofie ASME Code Section III, Division I.

Představuje českou verzi Normativně technické dokumentace SEV (dále NTD SEV) 4201-86 až 4214-86, doplněnou dodatky z revizí přijatých do r. 1989, avšak doposud do NTD SEV 4201-86 až 4214-86 nedoplněných. Po včlenění dodatků z revizí včetně projednávaných návrhů je NTD A.S.I. Sekce III velice blízká ruské normě pro jaderné elektrárny typu VVER Normy rasčeta na pročnosť oborudovaniija i truboprovodov atomnych energetičeskich ustanovok, PNAE G-7-002-86, vydané v r. 1989.

NTD A.S.I. Sekce III na rozdíl od NTD SEV 4201-86 až 4214-86 a ruské normy PNAE G-7-002-86 používá některé pojmy blízké ASME Code Section III, Division 1. To umožní v budoucnu se této normě více přiblížit a přitom si zachovat postupy, které jsou novější a podrobněji vystihují fyzikální podstatu mezních stavů pevnosti a procesů poškozování aparátů, potrubí a jejich podpěr během provozu.

NTD A.S.I. Sekce III vychází z ustanovení následujících závazných zákonů, vyhlášek a předpisů :

- zákon č. 18/1997 Sb. o mírovém využívání jaderné energie a ionizujícího záření (atomový zákon) a o změně a doplnění některých zákonů,
- 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,
- vyhláška SÚJB č. 309/2005 Sb. o zajištění technické bezpečnosti vybraných zařízení. Vyhláška upravuje: a) způsob určení vybraných zařízení, která jsou speciálně navrhována pro jaderná zařízení, b) technické požadavky k zajištění technické bezpečnosti vybraných zařízení při výrobě a za provozu, c) postupy pro posuzování shody vybraných zařízení, která jsou speciálně navrhována pro jaderná zařízení, s technickými požadavky a d) způsob zajištění technické bezpečnosti vybraných zařízení v provozu.
- související právní předpisy.

Sekce III má 14 kapitol a 7 příloh:

1. Úvod
2. Všeobecné zásady, názvosloví a definice
3. Všeobecné požadavky k výpočtu pevnosti
4. Dovolené napětí
5. Návrh základních rozměrů válcových, kuželových, kulových, eliptických, torosferických a plochých částí namáhaných vnějším a vnitřním tlakem
6. Návrh základních rozměrů přírub, přitlačných prstenců a spojovacích částí
7. Návrh základních rozměrů, vyztužování otvorů a součinitelé snížení pevnosti otvory a svarovými spoji
8. Kontrolní výpočet, kategorie napětí
9. Kontrolní výpočet na statickou pevnost
10. Kontrolní výpočet pevnosti při cyklickém zatížení
11. Kontrolní výpočet odolnosti proti náhlému (nestabilnímu) porušení
12. Kontrolní výpočet pevnosti při vibracích
13. Kontrolní výpočet na stabilitu
14. Kontrolní výpočet při seismických účincích

Přílohy sekce III

- A. Potrubní systémy
- B. Podpěry aparátů a potrubí
- C. Kotvení aparátů a potrubí do stavby
- D. Speciální požadavky doporučené pro výpočet tenkostěnných konstrukcí a nádrží
- E. Aktivní komponenty, čerpadla a armatury
- F. Rozebíratelné spoje
- G. Porovnání NTS A.S.I. Sekce III a ASME Code, Section III
- H. Součinitelé snížení pevnosti při únavě vlivem korozního prostředí

4. NTD A.S.I. Sekce IV, Výpočet zbytkové životnosti zařízení a potrubí jaderných elektráren typu VVER, IDENTIFIKAČNÍ ČÍSLO NTD ASI – IV – 2013.

Toto stanovisko navazuje na stanovisko SÚJB z roku 2005.

Tato sekce obsahuje metodologii pro:

- a. hodnocení životnosti zařízení a potrubí v JE s reaktory typu VVER během jejich provozu z hlediska náhlého poškození způsobeného křehkým nebo tvárným lomem, únavovým poškozením nebo mechanickou korozí za provozních podmínek

a může být také použita pro:

- b. hodnocení indikací nalezených v zařízeních a v potrubí během provozních prohlídek,
- c. vypracování periodických bezpečnostních zpráv v průběhu provozu JE, včetně hodnocení zbytkové životnosti zařízení a potrubí,
- d. přípravu nebo modifikaci řízení životnosti JE nebo zařízení JE.

Metodika je založena především na bývalých sovětských / ruských normách a předpisech, které byly použity během návrhu a výroby zařízení a potrubí pro JE s reaktory typu VVER. Zahrnuje také některé přístupy používané v normách a předpisech platných pro tlakovodní reaktory typu PWR, aby bylo dosaženo co nejvyšší konsistence s těmito normami a předpisy.

Metodika byla vypracována v rámci projektu 5. rámcového projektu EU „VERLIFE“ – Unified Procedure for Lifetime Assessment of Components and Piping in VVER NPPs za účasti organizací z České republiky, Slovenské republiky, Maďarska, Bulharska a Finska.

Verze NTD ASI, Sekce IV z roku 2004 (vypracovaná v rámci projektu 5. rámcového programu EU „VERLIFE“) se stala základem pro vypracování „Unified Procedure for Lifetime Assessment of Components and Piping in WWER NPPs“ v rámci projektu 6. rámcového programu EU „COVERS“. Jednání se zúčastňovali zástupci následujících organizací (technická jednání probíhala v 5 tématických technických pracovních skupinách).

Sekce IV má 9 kapitol a 16 příloh.

Úvod

1. Obecná ustanovení, definice, zkratky
2. Obecné požadavky na výpočet zbytkové životnosti
3. Postup hodnocení zbytkové životnosti zařízení
4. Postup hodnocení zbytkové životnosti proti náhlému lomu
5. Zbytková životnost zařízení z hlediska odolnosti proti únavovému poškození
6. Zbytková životnost zařízení z hlediska odolnosti proti korozně-mechanickému poškození
7. Hodnocení přípustnosti necelistvostí zjištěných během provozních prohlídek a hodnocení zbytkové životnosti zařízení s necelistvostmi
8. Celkové hodnocení zbytkové životnosti

Přílohy sekce IV

- I. Struktura zprávy hodnotící zbytkovou životnost zařízení
- II. Postup stanovení fluence neutronů v tlakové nádobě reaktoru
- III. Hodnocení degradace materiálových vlastností
- IV. Stanovení hodnot součinitele intenzity napětí K_i
- V. Stanovení referenčních/projektových křivek teplotní závislosti lomové houževnatosti, včetně přístupu „Master Curve“
- VI. Požadavky na výběr režimů tlakově teplotního šoku a termohydraulických výpočtů
- VII. Zbytková životnost zařízení s únavovým poškozením vyvolaným provozním zatížením
- VIII. Obecná doporučení pro měření teplot na potrubí a zařízeních
- IX. Hodnocení korozně-mechanického poškození materiálů
- X. Schematizace necelistvostí

- XI. Tabulky přípustných velikostí necelistvostí nalezených během provozních prohlídek
- XII. Hodnocení přípustnosti necelistvostí v zařízeních
- XIII. Výpočtové hodnocení přípustnosti necelistvostí v potrubí austenitické oceli
- XIV. Výpočtové hodnocení přípustnosti necelistvostí v potrubí z uhlíkové oceli
- XV. Materiálové vlastnosti používané ve výpočtech teplotních a napěťových polí v rámci hodnocení odolnosti tlakové nádoby reaktoru proti náhlému lomu
- XVI. Postup pro pravděpodobnostní hodnocení odolnosti TNR proti náhlému lomu

Oproti minulé verzi je zde několik změn:

- Hodnocení odolnosti proti náhlému lomu - v souladu s výsledky projektu PHARE byl upraven tvar a velikost výpočtové vady typu podnávarové trhliny s tím, že byly současně definovány i požadavky na vlastnosti a integritu austenitického návar.
- Příloha II - Postup stanovení fluence neutronů v tlakové nádobě reaktoru - nová revize, zkrácení textu .
- Příloha III - Hodnocení degradace materiálových vlastností - bylo upraveno dle novějších experimentálních dat.
- Příloha IV - Stanovení hodnot součinitele intenzity napětí K_I - doplněny tabulky pro podnávarové trhliny.
- Příloha XII - Hodnocení přípustnosti necelistvostí v zařízeních - provedena korekce vztahů pro rychlost šíření trhliny při opakovaném zatěžování v korozním prostředí.
- Vypracována nová Příloha XVI - Postup pro pravděpodobnostní hodnocení odolnosti TNR proti náhlému lomu.

5. NTD A.S.I. SEKCE V, ZKOUŠKY MATERIÁLŮ, IDENTIFIKAČNÍ ČÍSLO NTD ASI – V – 2013.

Normativně technická dokumentace Asociace strojních inženýrů (NTD A.S.I.), Sekce V "ZKOUŠKY MATERIÁLŮ" popisuje metodiku destruktivních zkoušek základních materiálů, svarů a návarů použitých při výrobě, opravách, rekonstrukcích nebo náhradách částí, dílů a komponent jaderně energetických zařízení typu VVER. Rovněž popisuje postupy pro provádění zkoušek při průběžném monitorování vlastností materiálu v průběhu provozu a pro hodnocení zbytkové životnosti zařízení a potrubí jaderných elektráren typu VVER.

Sekce V NTD A.S.I. vychází z norem a předpisů použitých při výrobě komponent zařízení JE typu VVER a je koncipována tak, aby mohla být v budoucnu harmonizována s normami Evropského společenství (EU).

Sekce V "ZKOUŠKY MATERIÁLŮ" úzce souvisí se sekcemi I „Svařování zařízení a potrubí jaderných elektráren typu VVER“ a II “Charakteristiky materiálů pro zařízení a potrubí jaderných elektráren typu VVER”. V této sekci jsou popsány požadavky na vlastnosti materiálů, které se stanovují, nebo kontrolují metodikami a postupy popsány v sekci V.

Tato NTD A.S.I. Sekce V respektuje ustanovení následujících závazných zákonů, vyhlášek a předpisů :

- zákon č. 18/1997 Sb. o mírovém využívání jaderné energie a ionizujícího záření (atomový zákon) a o změně a doplnění některých zákonů,
- 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,
- vyhláška SÚJB č. 309/2005 Sb. o zajištění technické bezpečnosti vybraných zařízení,

– související právní předpisy.

Připomínkové řízení k tomuto dokumentu probíhalo formou veřejného projednávání v roce 2006 a vzniklé připomínky byly zapracovány do textu nové verze dokumentu. V souvislosti s vyhláškou č. 309/2005 Sb. byly provedeny všechny potřebné úpravy a doplnění. V souladu s touto vyhláškou, byl také text tohoto dokumentu připomínkován a schválen Autorizovanou osobou.

Současná Revize 2013 je shrnutím požadavků, které se v průběhu posledních let shromáždily, nebo toho co už bylo uvedeno ve stanovisku komise této sekce při vydání v roce 2007. Jedná se o aktualizaci citovaných norem, doplnění kapitoly o měření charakteristik těsnění a především o úpravu dokumentu podle závěrů z jednání Hlavního výboru v roce 2011.

Sekce má 5 kapitol:

1. Úvod
2. Všeobecné zásady
3. Zkoušky při výrobě a montáži
4. Doplnkové zkoušky materiálů
5. Zkoušky pro hodnocení provozní degradace

6. NTD A.S.I. SEKCE VI, VZDUCHOTECHNICKÉ SYSTÉMY JE, IDENTIFIKAČNÍ ČÍSLO NTD ASI – VI – 2013.

Důvodem k vypracování této sekce je skutečnost, že v České republice dosud není žádná státní technická norma nebo jiný celostátně platný technický předpis závazně stanovující požadavky na vzduchotechnické systémy jaderných elektráren. Jejich dodržování zajišťuje dosažení jaderné a radiační bezpečnosti na úrovni vyspělých států a vytváří předpoklad zjednodušení harmonizace norem v této oblasti v rámci EU.

NTD A.S.I., sekce VI vychází ze:

- příslušných ustanovení zákona č. 18/1997 Sb. „Zákon o mírovém využívání jaderné energie a ionizujícího záření“ (Atomový zákon) v platném znění,
- souvisejících ustanovení vyhlášky č. 132/2008 Sb. „Vyhláška, 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 souvisejících s využíváním jaderné energie a činnostech vedoucích k ozáření a o stanovení kritérií pro zařazení a rozdělení vybraných zařízení do bezpečnostních tříd“,
- vyhlášky č. 106/1998 Sb. „O zajištění jaderné bezpečnosti a radiační ochrany jaderných zařízení při jejich uvádění do provozu a při jejich provozu“,
- příslušných ustanovení vyhlášky č. 499/2005. „O radiační ochraně“,
- vyhlášky č. 309/2005 Sb. „o zajišťování technické bezpečnosti vybraných zařízení,
- požadavků evropských elektrárenských společenství na JE s lehkovodními reaktory,
- Nařízení Evropského parlamentu č.2037/2000 + zákon 86/2002 Sb (regulovaná chladiva).

NTD A.S.I., sekce VI navazuje na přijaté směrnice před rokem 1989 v rámci bývalého RVHP a rozšiřuje je na úroveň světově uznávaných standardů.

NTD A.S.I., sekce VI zahrnuje projekci VZT systémů JE, požadavky na jejich komponenty, způsoby pro jejich zkoušení v JE a zásady pro provoz, údržbu a měření.

Sekce VI má 5 částí a 8 příloh:

Část všeobecná

Část 1 - projektování

Část 2 – Požadavky na komponenty

Část 3 – Metody zkoušení vzduchotechnických systémů a jejich komponent na místě použití

Část 4 – Provoz, údržba a zkoušení

Přílohy sekce VI

Příloha A - Požadavky na filtrační vložky aerosolových filtrů

Příloha B - Požadavky na sorbent a sorpční vložky jodových filtrů

Příloha C - Zkouška těsnosti pláště

Příloha D - Zkouška těsnosti upínacích rámců

Příloha E - Kontrola těsnosti upnutí filtračních vložek aerosolových filtrů

Příloha F - Měření účinnosti vysoceúčinných aerosolových filtrů

Příloha G - Zkouška těsnosti jodových filtrů

Příloha H - Měření účinnosti vzorků sorbetu