



Pereinamojo laikotarpio branduolinės
saugos Lietuvoje programa



Antrosios nepriklausomos reaktoriaus stabdomo sistemos įdiegimas Ignalinos AE 2-ajame bloke: sistemos įvertinimas ir licencijavimas

Pereinamojo laikotarpio projektas Nr. 2004/016-925-05-01



Finansavo Europos Sąjunga

**Šis leidinys parengtas pagal Pereinamojo laikotarpio programos
Lietuvai projektą Nr. 2004/016-925-05-01**

*Parama VATESI įvertinant ir licencijuojant naujų servo pavarų projektavimą
ir įdiegimą Ignalinos AE 2-ajame bloke*

Vilnius, 2007

Turinys

1. Pratarinė _____	4
2. Bendroji informacija _____	4
3. Projektų tikslas ir organizavimas _____	6
4. Veikla ir rezultatai _____	9
5. Baigiamosios pastabos ir rekomendacijos _____	13
6. Padėka _____	14

1. Pratarinė

Ignalinos atominės elektrinės (Ignalinos AE) 2-ojo bloko sauga buvo pagerinta įdiegus antrąją nepriklausomą reaktoriaus stabdymo sistemą (ASS). 2-asis blokas turi dvi visiškai atskiras ir skirtingas reaktoriaus stabdymo sistemas, saugančias reaktorių nuo avarių, kurioms įvykus jis nebūtų saugiai išjungtas. Taigi įvykus avarinei situacijai ir nesuveikus vienai sistemai, kita sistema išjungs reaktorių, todėl nei žmonės, nei aplinka nenukentės.

Abiejų reaktoriaus stabdymo sistemų saugą ir veiksmingumą užtikrina kvalifikuotas Ignalinos AE personalo ir rangovų darbas bei griežta VATESI, Lietuvos valstybinės branduolinę saugą reguliuojančios institucijos, kontrolė. Vykstant licencijavimo procesui, VATESI priežiūrą atlikti padėjo tarptautinė nepriklausomų ekspertų grupė, sudaryta iš JAV, Jungtinės Karalystės, Prancūzijos, Švedijos ir Vokietijos atstovų. VATESI talkinančios Lietuvos mokslinės techninės paramos organizacijos (MTPO) taip pat aktyviai dalyvavo šiame procese.

Siekiant padėti VATESI licencijuojant ASS, buvo įgyvendinti du skirtingi projektai, abu finansuoti Europos Komisijos. Pirmasis, pavadintas „MTPO parama VATESI įvertinant ir licencijuojant antrąją nepriklausomą reaktoriaus stabdymo sistemą (ASS) Ignalinos AE 2-ajame bloke“, buvo įgyvendintas 2000–2004 m., o antrasis – „Parama VATESI įvertinant ir licencijuojant naujas servo pavarus ir jų atidavimą eksploatuoti Ignalinos AE 2-ajame bloke“ – pradėtas 2005 m. ir tęsėsi iki 2007-ųjų.

Tolesniuose šio leidinio skyriuose aprašomi pagrindiniai ASS diegimo ir licencijavimo aspektai.

2. Bendroji informacija

Ignalinos atominė elektrinė yra vienintelė branduolinė jėgainė Lietuvoje. Ji įsikūrusi šiaurrytinėje Lietuvos dalyje, netoli valstybinės sienos su Latvija ir Baltarusija. Ignalinos AE sumontuoti du RBMK-1500 reaktoriai (RBMK – rusiška žodžių „didelio galin-gumo kanalinis reaktorius“ santrumpa). Jėgainė buvo pastatyta kaip buvusios Sovietų Sąjungos vieningos Šiaurės Vakarų energetikos sistemos dalis. Pirmasis Ignalinos AE blokas buvo pradėtas eksploatuoti 1983 m. pabaigoje, antrasis – 1987 m. rugpjūtį. Pagal projektą 1-asis blokas turėjo tarnauti iki 2014-ųjų, 2-asis – iki 2017 m. Iš pradžių buvo planuojama pastatyti keturis reaktorius Ignalinos AE teritorijoje. 3-ojo bloko statyba 1988 m. buvo nutraukta dėl didžiulio politinio spaudimo, 4-asis blokas taip ir nebuvo pradėtas statyti. Šiuo metu 2-asis blokas yra eksploatuojamas ir gamina elektros energiją, 1-asis buvo galutinai sustabdytas 2004 m. gruodį.

Ignalinos AE reaktoriai RBMK-1500 turi savų konstrukcijos ypatumų. Jiems būdinga nemažai unikalių bruožų, dėl kurių jie laikytini tarpiniais tarp antros ir trečios kartos reaktorių. Abu Ignalinos AE blokai naudoja vieno kontūro šiluminę schemą ir

turi dvi aušinimo kilpas. Klojinys iš grafito blokų naudojamas kaip lėtiklis ir neutronų reflektorius, kuris sumažina branduolinio skilimo metu išsilaisvinusių neutronų energiją ir neleidžia jiems išlėkti iš aktyviosios reaktoriaus zonos. Kiekviena kuro rinklė yra talpinama į atskirą technologinį kanalą. Kuras perkraunamas reaktoriui veikiant. Naudojamas mažai prisodrintas branduolinis kuras.

Ignalinos reaktorius yra verdančio vandens, kanalinio tipo. Reaktorių aušinantis vanduo, tekėdamas per aktyviąją zoną, užverda ir iš dalies išgaruoja. Toliau vandens ir garo mišinys patenka į būgninius separatorius, sumontuotus virš aktyviosios zonos. Juose vanduo nusėda, o garai perduodami į turbinas. Už turbinų liekantys garai kondensuojasi kondensatoriuje, o kondensatas per deaeratorių siurbliais grąžinamas į tuos pačius būgninius separatorius. Priverstinės cirkuliacijos siurbliai šilumnešį grąžina į aktyviąją reaktoriaus zoną, ten jo dalis vėl paverčiama garais.

Šis šilumos ciklas yra tapatus plačiai visame pasaulyje naudojamų verdančio vandens reaktorių ciklui ir panašus į jėgainių, naudojančių anglies ar vandenilio kurą, ciklą. Tačiau, palyginti su Vakarų šalių verdančio vandens reaktoriais, Ignalinos AE ir kitos jėgainės, naudojančios RBMK tipo reaktorius, turi nemažai savitų, tik joms būdingų bruožų.

Avarija Černobylio AE atskleidė rimtus tuometės RBMK reaktorių stabdymo sistemos trūkumus greičio, veiksmingumo ir patikimumo požiūriu.

Tarptautinėje Ignalinos AE saugos analizės (1995–1997) apžvalgoje konstatuota: „Kadangi RBMK reaktorių konstrukcijai akivaizdžiai stinga veiksmingų saugos elementų, darytina labai svarbi rekomendacija: būtina įdiegti greitą antrą nepriklausomą skirtingu principu veikiančią reaktoriaus stabdymo sistemą (ASS)“. Ir Ignalinos 1-ojo bloko saugos analizės ataskaitos autoriai, ir jos vertintojai pripažino, kad apsauga nuo avarių dėl reaktoriaus nesustabdymo yra labai svarbi. Dėl šios priežasties ji buvo įtraukta į Ignalinos AE Antrąją saugos gerinimo programą.

1997 m. Tarptautinė atominės energetikos agentūra (TATENA) į savo RBMK reaktorių saugos leidinį šį reikalavimą įtraukė kaip didžiausios svarbos.

Siekiant užtikrinti, kad RBMK reaktoriaus ASS atitinka šiuolaikinius branduolinės saugos reikalavimus, 1998 m. buvo pradėtas Techninės pagalbos Nepriklausomų valstybių sandraugos šalims (TACIS) projektas. Jo tikslas buvo išrinkti tinkamiausią ASS variantą. Savus nepriklausomos reaktoriaus stabdymo sistemos ir jos komponentų variantus pasiūlė šios organizacijos:

- AECL, Kanada ir *AEA Technology*, Jungtinė Karalystė (JK),
- Paul Scherrer institutas (PSI), Šveicarija, ir PSI kartu su Kurčatovo institutu,
- Ignalinos AE,
- Maskvos energetikos mokslinis tiriamasis konstravimo ir projektavimo institutas (NIKIET), RBMK projektuotojas.

Vykdam projektą NIKIET ir Ignalinos AE sukurtas variantas buvo pasirinktas kaip ASS pagrindas diegiant Ignalinos AE.

3. Projektų tikslas ir organizavimas

Pirmas ir pagrindinis etapas ASS licencijavimo procese buvo įgyvendintas vykdant PHARE projektą „MTPO parama VATESI įvertinant ir licencijuojant antrą nepriklausomą reaktoriaus stabdymo sistemą (ASS) Ignalinos AE 2-ajame bloke“. Jis buvo vykdomas norminių reikalavimų ir techninių specifikacijų rengimo stadijoje ir vėliau, tuo pat metu, kai Ignalinos AE projektavo ir diegė sistemą. ASS projektavo ir įdiegė Ignalinos AE rangovas „Data Systems & Solutions“.

Pagrindinis šio dokumentų peržiūros projekto tikslas buvo teikti techninę paramą VATESI ir užtikrinti, kad įdiegus sistemą sauga pakankamai pagerės.

Projektui vadovavo Švedijos tarptautinių projektų branduolinei saugai gerinti institucija (SIP), kuriai šį darbą patikėjo Europos Komisija pagal PHARE programą. Rangovas SIP turėjo subrangovų: tai „Serco Assurance“ (buvusi „AEA Technology“), Vokietijos valstybinė branduolinių reaktorių saugos konsultacinė bendrovė (GRS), Prancūzijos branduolinės saugos ir radiacinės apsaugos institutas (IRSN, anksčiau IPSN), UAB „ITECHA“ ir Lietuvos energetikos institutas (LEI). SIP, be kita ko, talkino ekspertai iš Švedijos konsultacinės bendrovės TAKO bei Informacinių ir ryšio technologijų instituto (KTH).

Darbas vyko ne vien pagal PHARE programą. Peržiūrint dokumentus dalyvavo ir specialistai iš JAV ESRT bendrovės (o iki 2001 m. – iš „Scientech Inc.“), finansuojami JAV Branduolinio reguliavimo komisijos (NRC). Jie įnešė savo indėlį į peržiūros projektą.

Prieš prasidedant PHARE projektui VATESI patalpose buvo įsteigta PHARE projekto įgyvendinimo organizacija. Joje dirbo konsultantas iš Lietuvos. Pradėjus vykdyti projektą, ši organizacija išitraukė į jo veiklą ir teikė VATESI projekto valdymo pagalbą administruojant ASS dokumentų peržiūrą. PHARE projekto įgyvendinimo organizacija talkino VATESI organizaciniais, informaciniais ir dokumentų kontrolės klausimais.

2005 m. lapkritį buvo pradėtas antrasis pereinamojo laikotarpio programos projektas „Parama VATESI įvertinant ir licencijuojant naujas servo pavaras ir jų atidavimą eksploatuoti Ignalinos AE 2-ajame bloke“.

Kadangi Lietuva 2004 m. gegužės 1 d. tapo Europos Sąjungos nare, projektas buvo finansuojamas ne tiesiogiai Europos Komisijos, bet per Centrinę projektų valdymo agentūrą, įsteigtą Lietuvos Respublikos finansų ministerijos.

Projekto tikslas buvo padėti VATESI šiose dviejose pagrindinėse veiklos srityse:

- dokumentų peržiūra ir licencijavimas Ignalinos AE 2-ajam blokui dirbant visu pajėgumu su veikiančia ASS;
- naujos sistemos servo pavarų¹ projektavimo ir įdiegimo peržiūra ir licencijavimas.

¹ Servo pavaros valdo kai kurių branduolinių reaktorių valdančių strypų sugėriklių judėjimą. Jos užtikrina greitą strypų nuleidimą sustabdytame reaktoriuje kilus avarinei situacijai, be to, padeda valdyti reaktoriaus galią normalios eksploatacijos sąlygomis.

Servo pavarų peržiūros projektą vykdė ekspertų grupė iš Prancūzijos (IRSN), Vokietijos (GRS), Lietuvos („ITECHA“), Švedijos (TAKO) ir Jungtinės Karalystės („Serco Assurance“), vadovaujama „RISKAUDIT IRSN/GRS International“. Vienas iš atrankos į šią ekspertų grupę kriterijų – būti gerai susipažinusiems su projektu LI/TS/15. Taigi ši ekspertų grupė iš dalies sutapo su ankstesniame dokumentų peržiūros projekte dalyvavusia grupe.

Antrosios nepriklausomos reaktoriaus stabdymo sistemos diegimo ir licencijavimo chronologija

Metai	Įvykis
1993–1994	Tarptautiniame ES PHARE projekte „RBMK saugos peržiūra, 1-oji fazė“, rekomenduojama: „Turi būti sukurta ir įdiegta papildoma reaktoriaus stabdymo sistema, gebanti užtikrinti trumpalaikį ir ilgalaikį ikikritiškumą tam, kad būtų apsaugotas reaktorius nuo avarinių scenarijų, kurių metu jis nebūtų sustabdytas“.
1994–1997	Parengiama Ignalinos AE saugos analizės ataskaita ir atliekama nepriklausoma jos peržiūra. Nepriklausomos peržiūros išvada: „Kadangi RBMK reaktorių konstrukcijai akivaizdžiai stinga veiksmingų saugos elementų, būtina įdiegti antrą nepriklausomą greitai ir visiškai skirtingu principu veikiančią reaktoriaus stabdymo sistemą (ASS)“. Šią išvadą palaiko saugos analizės ataskaitos autoriai. ASS įtraukiama į Ignalinos Antrąją saugos gerinimo programą.
1998	ASS projekto pasirinkimas.
1999	Pakartotinė techninių specifikacijų peržiūra konkursui. Seminaras VATESI ASS klausimais siekiant išsiaiškinti tinkamiausią variantą. VATESI įsteigiamas ASS projekto biuras (pagal dvišalę programą).
2000	Rengiami reikalavimai ASS projektavimui ir saugos pagrindimui. Darbo pasitarimas Vinfrite (JK) ASS techninių specifikacijų ir reikalavimų klausimais. Pasirašomas PHARE projektas LI/TS/15 „Parama VATESI įvertinant ir licencijuojant ASS Ignalinos AE 2-ajame bloke“. Paramą teikia: GRS (Vokietija), IRSN (IPSN) (Prancūzija), LEI, „ITECHA“ (Lietuva), ESRT LLC (SCIENTECH) (JAV), „Serco Assurance“ (AEA-T), SIP (Švedija).
2001	ASS (neperskiriant valdymo ir apsaugos sistemos aušinimo kontūro ir be klasterių tipo valdymo strypų) priešprojektinės studijos peržiūra. Konkurso techninių specifikacijų (tinkamiausio varianto) peržiūra. ASS diegimo plano peržiūra. VATESI parengia „Reikalavimus antrosios nepriklausomos reaktoriaus stabdymo sistemos įdiegimo Ignalinos AE 2-ajame bloke projektavimui ir saugos pagrindimui“. VATESI patvirtina tinkamiausio varianto technines specifikacijas.

Metai	Įvykis
2002	<p>Esamų servo pavarų saugos pagrindimas ir peržiūra. VATESI patvirtina naujos konstrukcijos servo pavarų diegimo grafiką. Numatoma baigti diegti 2006 m. rugsėjį. Liepos 1 d. Ignalinos AE pasirašo sutartį dėl ASS diegimo 2-ajame bloke su „Data Systems & Solutions“ (JK). Pirminės ASS saugos pagrindimo ataskaitos peržiūra. Pratęsimas PHARE paramos VATESI licencijuojant ASS projektas.</p>
2003	<p>Pradedami gaminti ASS komponentai. Įvertinamas tarpinis saugos pagrindimas. Patvirtinamos naujos konstrukcijos servo pavarų techninės specifikacijos. ASS valdymo mechanizmų vertinimas pagal vadinamųjų apsaugos linijų metodologiją siekiant pagrįsti esamų valdymo ir apsaugos sistemos pavarų panaudojimą AA/GGS po to, kai bus sumontuota elektroninė ASS dalis, prieš įdiegiant naujas servo pavaras 2006 m. ASS išbandoma Geitshede (JK). Peržiūrėti su ASS bandymais susiję dokumentai ir įgyvendinamos korekcinės priemonės.</p>
2004	<p>Įvertinamas galutinis ASS saugos pagrindimas ir su juo susiję dokumentai. ASS diegimo inspekcija Ignalinos AE. ASS diegimo, bandymų ir paleidimo vertinimas. VATESI prašo tęsti paramą projektui LI/TS/15 pasibaigus, kol baigsis ASS diegimas, paleidimas ir bandomoji eksploatacija. Suderinama techninė specifikacija dėl esamos valdymo ir apsaugos sistemos modifikavimo. Patvirtinamas technologinis Ignalinos AE 2-ojo bloko eksploatacijos reglamentas. Patvirtinami ASS bandymų programos rezultatai. VATESI davė leidimą atlikti pirmojo ir antrojo avarinės apsaugos komplektų bei greitojo galios mažinimo sistemos bandomąjį pramoninį eksploatavimą.</p>
2005	<p>Analizuojama Ignalinos AE ASS pataisyta galutinė saugos pagrindimo ataskaita. GRS ir „Serco Assurance“ padeda VATESI pagal dvišales (su Vokietija ir JK) pagalbos programas. Ignalinos AE pateikia VATESI tvirtinti pirminį AA/GGS sistemų servo pavarų saugos pagrindimą. VATESI ir MTPO specialistai dalyvauja AA/GGS servo pavaros pagrindinio pavyzdžio bandymuose Pilzeno (Čekijos Respublika) gamykloje. VATESI pasirašo sutartį su Centrine projektų valdymo agentūra ir „Riskaudit“ pagal ES pereinamojo laikotarpio projektą dėl paramos VATESI vertinant ir licencijuojant naujos konstrukcijos servo pavarų konstrukciją ir jų paleidimą Ignalinos AE 2-ajame bloke. Dalyvaujančios organizacijos: GRS, IRSN, „Serco Assurance“, TAKO, „ITECHA“.</p>

Metai	Įvykis
2006	<p>Įvertinami ASS patobulinimai „Avarinės apsaugos signalo, sumažėjus srautui skirstomuosiuose kolektoriuose, įdiegimas avarinės apsaugos pirmajame komplekte“.</p> <p>Įvertinami paleidimo bandymų, aprašytų ASS galutiniame saugos pagrindime, rezultatai.</p> <p>Įvertinamas Ignalinos AE nepriklausomos reaktoriaus stabdymo sistemos galutinis saugos pagrindimas ir avarijų analizė.</p> <p>Įvertinamas Ignalinos AE nepriklausomos reaktoriaus stabdymo sistemos naujos konstrukcijos servo pavarų galutinis saugos pagrindimas.</p> <p>Pasitarime VATESI rugpjūčio mėnesį aptariami klausimai, susiję su gedimų tipų ir pasekmių bei patikimumo analize, modifikacijomis ir kokybės užtikrinimu.</p> <p>Ataskaitos dėl ASS relinių įtaisų maitinimo šaltinių gedimų analizė.</p> <p>Išduodamas leidimas sumontuoti 25 AA/GGS valdymo strypų naujos konstrukcijos servo pavaras.</p>
2007	<p>Išnagrinėjami naujos konstrukcijos servo pavarų saugos pagrindimo dokumentai, 25 servo pavarų, sumontuotų 2006 m. planinio profilaktinio remonto metu, eksploataavimo ataskaita bei Ignalinos AE atsakymai į ekspertų pastabas.</p> <p>Rugpjūtis. VATESI išduoda leidimą sumontuoti 24 AA/GGS valdymo strypų naujos konstrukcijos servo pavaras.</p> <p>Rugsėjo 13–14 d. projekto „Parama VATESI įvertinant ir licencijuojant naujų servo pavarų projektavimą ir įdiegimą“ baigiamasis posėdis VATESI.</p>

4. Veikla ir rezultatai

ASS diegimo dokumentų peržiūros projektas

ASS Ignalinos AE 2-ajame bloke buvo diegiama dviem etapais. Elektroninė sistemos dalis baigta diegti 2004 m. viduryje. 2006 m. buvo baigtos projektuoti, gaminti ir montuoti 25 naujos konstrukcijos pavaros. Likusios 24 pavaros buvo sumontuotos bloke per 2007 m. planinį profilaktinį remontą.

Ignalinos AE reaktoriaus stabdymo sistemos parodytos schemoje. Nepriklausomi ekspertai pasiūlė nemažai taisyčių ASS rangovo pateiktoje techninės specifikacijos ir saugos pagrindimo dokumentacijoje per pirmąjį projektą ir talkino VATESI teikiant išvadas dėl Ignalinos AE dokumentų atitikties nustatytiems reikalavimams.

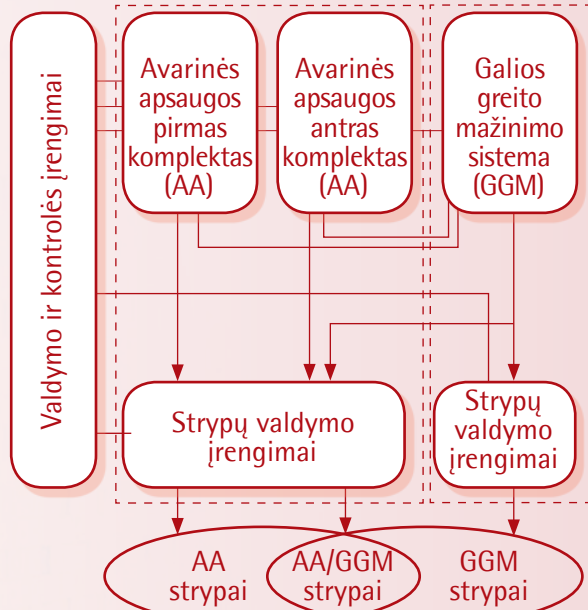
Taip pat ekspertai talkino VATESI atliekant inspekcijas. Inspekcijų metu buvo nustatyta projektavimo klaidų ir kai kurių kokybės kontrolės trūkumų. Šių inspekcijų metu nustatytų neatitikimų pašalinimas užtikrino ASS atitiktį branduolinės saugos reikalavimams ir techninėms specifikacijoms. Rangovui ir Ignalinos AE pašalinus nurodytus trūkumus, buvo pasiektas geras rezultatas. Saugos užtikrinimo požiūriu svarbūs klausimai buvo visiškai išspręsti.

Atsižvelgiant į tai, buvo nuspręsta, kad galutinė ASS būklė prieš paleidžiant reaktorių yra priimtina ir parodo reaktoriaus stabdymo funkcijos patikimumo padidėjimą. Toks ir buvo pagrindinis ASS diegimo tikslas siekiant, kad RBMK reaktoriai tinkamai reaguotų prognozuojamų pereinamųjų procesų be avarinės apsaugos suveikimo scenarijų atveju.

Patikimumas padidėjo dėl sistemos konstrukcijos. Sistema sudaryta iš ne mažiau kaip trijų nepriklausomų gerai fiziškai atskirtų kanalų per visą signalo perdavimo grandinę. Signalų atskirtį užtikrina atestuoti įrenginiai, tokie kaip relės ir optiniai izoliatoriai. Kitų tipų reaktoriuose sukaupta nemaža skaitmeninės sistemos (2-asis AA sistemos kompleksas) pagrindinių dalių eksploatacijos patirtis, o didelė analoginių sistemų dalis (1-asis AA sistemos kompleksas) jau ilgą laiką sėkmingai veikia RBMK reaktoriuose, taigi ir Ignalinos AE 1-ajame ir 2-ajame blokuose. Atsižvelgus į tai buvo nuspręsta, kad sistemos apskritai ir jos posistemų konstrukcija yra pakankamai rezervuota ir atitinka įvairovės principą.

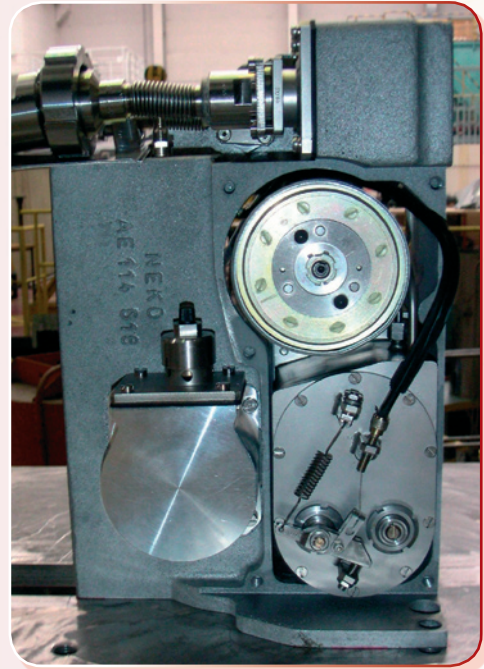
Dokumentų peržiūros metu buvo kruopščiai išnagrinėti naujai įdiegti komponentai, kurie glaudžiai susiję su pirmuoju ir antruoju komplektais, arba yra bendri komponentai strypams sugėrikliams įvesti (pvz., reliniai išvedimo įtaisai ir servo pavaros).

Ignalinos AE 2-ojo bloko stabdymo sistemos



Ekspertų nuomone, detali sistemos konstrukcija yra sudėtinga. Dėl to jos projektavimas, analizė ir vertinimas taip pat buvo sudėtingi. Kitokio tipo reaktoriuose, kur įdiegta antra nepriklausoma reaktoriaus stabdymo sistema, buvo lengviau pademonstruoti, kad sistemos yra akivaizdžiai skirtingo principo ir autonomiškos, todėl ir tikėtinas jų patikimumas yra labai didelis. Ignalinos AE 2-ojo bloko atveju jėgainės personalui, VATESI ir ekspertams teko padėti daugiau pastangų, kad būtų padaryta jau minėta teigiama išvada.

ASS dokumentų peržiūros projekto laiką riboja sutartis ir Europos Komisijos finansavimo grafikas. Baigiantis peržiūros projektui (2004 m. spalį) ASS diegimo projektas ėjo į pabaigą, bet dar nebuvo galutinai baigtas. Baigiantis ASS dokumentų peržiūros projektui, prieš pat antrojo bloko paleidimą po planinio remonto, buvo atlikti bandymai ir tam buvo parengta įranga. Priimtas sprendimas stebėti sumontuotų servo pavarų eksploataciją, kad būtų galima nustatyti nuokrypius nuo reikiamo jos veikimo, atlikti jų priežasčių analizę.



*Šiuo metu naudojama reaktoriaus valdymo strypų servo pavara (kairėje)
ir naujos konstrukcijos AA/GGS servo pavara.*

Servo pavarų projektas

Servo pavarų dokumentų peržiūros projekte buvo numatyti trys pagrindiniai tikslai.

Pirmasis tikslas buvo baigti vertinti kai kuriuos peržiūros aspektus, kurie liko po pirmo projekto, be kita ko – peržiūrėti ASS bandymų rezultatus siekiant įsitikinti, kad ji įdiegta teisingai ir gerai veikia bei peržiūrėti galutinio ASS saugos pagrindimo dalį, susijusią su avarijų analize.

Antrasis servo pavarų projekto tikslas buvo išnagrinėti dokumentus, susijusius su ASS veikimu, bei atlikti patobulinimus, siekiant įsitikinti, kad sistema tinkamai veiks šilumnešio debitui reaktoriuje sumažėjus žemiau nustatytos ribos.

Trečia, svarbiausioji, projekto dalis buvo įvertinti servo pavarų projektą, saugos pagrindimą, gamybą, įdiegimą ir išbandymus. Servo pavaros yra originalūs įtaisai, skirti reguliuoti valdymo strypų padėtį ir kontroliuoti energijos išsiskyrimą. Jos greitai nuleidžia strypus, kad sustabdytų reaktorių įvykus avarijai, be to, padeda kontroliuoti reaktoriaus galią normalios eksploatacijos metu.

Vertinant ASS bandymų rezultatus pastebėta tam tikrų neatitikčių, tačiau šioje stadijoje tai buvo tikėtina. Pateiktos atitinkamos rekomendacijos, kaip užtikrinti, kad bus išbandoma pakankama įtaisų dalis, ir neatitiktys bus deramai pašalintos.

Tarp rekomendacijų buvo ir siūlymas praplėsti galutinį saugos pagrindimą išsamesne informacija, kad būtų pademonstruota atitiktis reikalavimams, ir pateikti papildomos informacijos apie stabdymo sistemos parengtį reaguoti į kiekvieną galimą avarinio stabdymo priežastį.

Peržiūrėti dokumentai, įrodantys, kad ASS patikimai ir tiksliai veiks debitui reaktoriuje sumažėjus žemiau nustatytos ribos.

Vienas svarbiausių šio projekto tikslų buvo naujos konstrukcijos servo pavarų pirminio ir galutinio saugos pagrindimo analizė, apimanti jų gamybą, bandymus ir konstrukcijos modifikacijas. Pakartotinės peržiūros metu buvo parengtos penkios ataskaitos, vienoje iš jų buvo pateiktos rekomendacijos dėl galutinio saugos pagrindimo. Šios analizės buvo pridėtos prie pirminio saugos pagrindimo varianto, vėlesnio jo papildymo ir dviejų galutinio saugos pagrindimo projektų. 2006 m. vasarį ir rugpjūtį buvo surengti du pasitarimai peržiūros klausimais. Juose dalyvavo Ignalinos AE bei VATESI atstovai ir nepriklausomi ekspertai.

Pagrindiniai klausimai, svarstyti pakartotinėje peržiūroje:

- kiek apsaugos sistemos strypų gali nenusileisti į reaktoriaus aktyviają zoną, kad jis vis dėlto būtų saugiai sustabdytas;
- ar servo pavarų konstrukcija yra tinkama ir patikima;

- ar nustatyti visi galimi servo pavarų gedimai;
- kiekybinis servo pavarų patikimumo vertinimas (kokia tikimybė, kad prireikus jos nesuveiks); ar įmanoma pasiekti planuojamą konstrukcijos patikimumą.

Baigiamosiose pakartotinės peržiūros pastabose konstatuota, kad į nepriklausomų ekspertų pastabas atsižvelgta patenkinamai.

2007 m. rugpjūtį VATESI ir Ignalinos AE jėgainės pateiktos naujos informacijos pagrindu baigė derinti iki tol neišspręstus klausimus. Taigi dabar bus galima pateikti galutinį saugos pagrindimą, kuris bus priimtinas VATESI.

5. Baigiamosios pastabos ir rekomendacijos

ASS dokumentų peržiūros projektas sudarė VATESI galimybę nuolatos gauti techninių konsultacijų Ignalinos AE pateikiamais klausimais, tarp jų ir per dažnus susitikimus su Ignalinos AE atstovais. Saugą reguliuojančiai institucijai buvo sudarytos sąlygos iki galo vykdyti savo funkcijas per visą ASS diegimo projekto įgyvendinimą. VATESI ir Lietuvos MTPO įgijo patirties ir reikiamų praktinių įgūdžių, tad išaugo jų gebėjimas vertinti, stebėti ir kontroliuoti stambius tokio pobūdžio projektus.

Projektuojant, gaminant ir diegiant ASS, ypač techninių specifikacijų stadijoje, po peržiūros buvo atlikta esminių konstrukcijos modifikacijų. Šie patobulinimai užtikrino pakankamą ASS patikimumą stabdant reaktorių pertekliaus ir autonomiškumo požiūriu. Taigi galima teigti, kad ši sistema gerokai padidins reaktoriaus stabdymo patikimumą. Be šių patobulinimų sistema vargu ar būtų atitikusi visus jai keliamus reikalavimus.

Šiuo metu VATESI stebi, ar laikomasi rekomendacijų, pateiktų ASS galutinio saugos pagrindimo avarijų analizės vertinime.

Atlikta dokumentų peržiūra užtikrino, kad didžiulės Europos Komisijos investicijos duotų itin daug naudos, nes optimaliai išaugo reaktoriaus stabdymo patikimumas. Per baigiamąjį antro projekto pasitarimą VATESI ir peržiūros grupės ekspertai sutarė, kad peržiūros procesas pareikalavo daug visų dalyvių pastangų. Siekiant patikrinti saugos pagrindimus teko nuodugniai išnagrinėti didelį dokumentų kiekį. Peržiūros grupės ekspertai pateikė nemažai pastabų ir turėjo kruopščiai patikrinti, kaip į jas buvo reaguota. Todėl padidėjo ASS bei servo pavarų sauga ir tai buvo skaidriai įrodyta.

Rezultatai, pasiekti dalyvaujant detalioje ir išsamioje šio sudėtingo įrenginio dokumentų peržiūroje, sustiprino VATESI, kaip patikimos reguliuojančios institucijos, darbuotojų pasitikėjimą savo veikla.



*Peržiūros grupės nariai pasitarimo metu,
VATESI, 2007 m. rugsėjis.*

6. Padėka

Šį leidinį parengė Lietuvos Respublikos valstybinė atominės energetikos saugos inspekcija (VATESI). Vertingų konsultacijų suteikė kitos institucijos, prisidėjusios ir šio leidinio medžiaga. Už pagalbą nuoširdžiai dėkojame:

- ▶ Centrinei projektų valdymo agentūrai (Lietuva),
- ▶ GRS (Vokietija),
- ▶ IRSN (Prancūzija),
- ▶ ITECHA (Lietuva),
- ▶ Riskaudit (Prancūzija),
- ▶ „Serco assurance“ (Jungtinė Karalystė),
- ▶ TAKO (Švedija).

Valstybinė atominės energetikos saugos inspekcija (VATESI)

A. Goštauto g. 12, LT-01108 Vilnius, Lietuva

Tel. (8-5) 262 41 41, faks. (8-5) 261 44 87

El. p. atom@vatesi.lt, www.vatesi.lt

Išleido leidybos įmonė „Kriventa“

V. Pietario g. 5-3, LT-03122 Vilnius, Lietuva

Tel./faks. (8-5) 265 06 29

El. p. kriventa@takas.lt, www.kriventa.lt

