

Suvestinė redakcija nuo 2012-05-01 iki 2016-04-30

Įsakymas paskelbtas: Žin. 2012, Nr. [57-2891](#), i. k. 0975310ISAK00000069

VALSTYBINĖS ATOMINĖS ENERGETIKOS SAUGOS INSPEKCIJOS (VATESI)
Į S A K Y M A S

1997 m. liepos 24 d. Nr. 69
Vilnius

ĮSAKAU:

1. Patvirtinti Atominių elektrinių reaktoriaus įrenginių branduolinės saugos taisyklės, VD-T-001-0-97.
2. Nustatyti, kad Atominių elektrinių reaktoriaus įrenginių branduolinės saugos taisyklės, VD-T-001-0-97, galioja nuo 1997 08 01.
3. Pripažinti Atominių elektrinių reaktoriaus įrenginių branduolinės saugos taisyklės (PBJ RU AS-89), PNAE G-1-024-90, netekusias galios nuo 1997 08 01.

VATESI VIRŠININKAS

S. KUTAS

**VALSTYBINĖ ATOMINĖS ENERGETIKOS SAUGOS INSPEKCIJA
(VATESI)**

VADOVAUJAMIEJI DOKUMENTAI

**ATOMINIŲ ELEKTRINIŲ
REAKTORIAUS ĮRENGINIŲ BRANDUOLINĖS SAUGOS TAISYKLĖS**

VD-T-001-0-97

1997 m.

TURINYS

SANTRUMPŲ SĄRAŠAS

PAGRINDINĖS SĄVOKOS

1. BENDRIEJI NUOSTATAI

**2. BRANDUOLINĘ SAUGĄ UŽTIKRINANTYS REIKALAVIMAI, REAKTORIAUS
ĮRENGINIUI IR REAKTORIAUS ĮRENGINIO SVARBIOMS SAUGAI SISTEMOMS**

2.1. BENDRIEJI REIKALAVIMAI

**2.2. REIKALAVIMAI AKTYVIAJAI ZONAI IR JOS KONSTRUCIJOS
ELEMENTAMS**

2.3. REIKALAVIMAI VALDYMO IR APSAUGOS SISTEMOMS

2.3.1. BENDRIEJI REIKALAVIMAI

2.3.2. REIKALAVIMAI AVARINEI APSAUGAI

**2.3.3. REIKALAVIMAI NEUTRONŲ SRAUTO IR REAKTYVUMO KONTROLEI BEI
VALDYMUI**

**2.4. REIKALAVIMAI REAKTORIAUS ĮRENGINIO VALDYMO IR KONTROLĖS
SISTEMOMS**

2.5. REIKALAVIMAI RŲ PIRMAJAM KONTŪRUI

2.6. REIKALAVIMAI AKTYVIOSIOS ZONOS AVARINIO AUŠINIMO SISTEMOMS

2.7. REIKALAVIMAI PERKROVIMUI IR PERKROVIMO ĮRENGINIAMS

2.7.1. REIKALAVIMAI PERKROVIMUI

2.7.2. REIKALAVIMAI PERKROVIMO ĮRENGINIAMS

**3. REIKALAVIMAI BRANDUOLINEI SAUGAI EKSPLOATUOJANT REAKTORIAUS
ĮRENGINĮ**

**4. VALSTYBINĖ TAISYKLIŲ LAIKYMO SI KONTROLĖ IR ATSAKOMYBĖ UŽ JŲ
PAŽEIDIMĄ**

**PRIEDAS. PAPILDOMI REIKALAVIMAI AE SU RBMK TIPO REAKTORIAUS ĮRENGINIŲ
SAUGAI**

Santrumpų sąrašas

AA – Avarinė apsauga
AE – Atominė elektrinė
BVP – Bloko valdymo pultas
PA – Perspėjamoji apsauga
RĮ – Reaktoriaus įrenginys
RVP – Rezervinis valdymo pultas
VAS – Valdymo ir apsaugos sistemos
ŠIEL – Šilumą išskiriantis elementas
TSP – Techninis saugos pagrindimas

Pagrindinės sąvokos

1. **Aktyvioji zona** – reaktoriaus dalis, kurioje vyksta valdoma grandininė branduolinė reakcija ir branduolinio kuro energija perduodama šilumnešiui ir kurioje yra branduolinis kuras, lėtintuvas, sugėriklis, šilumnešis, reaktyvumą veikiančios priemonės, konstrukcijų elementai.

2. **Aktyviosios zonos perkrovimas (perkrovimas)** – branduolinės saugos požiūriu pavojingi darbai (toliau tekste – pavojingi darbai) reaktoriaus įrenginyje, pakraunant, iškraunant ar pervežant šilumą išskiriančius elementus (ŠIEL), reaktyvumą veikiančias priemones ir kitus elementus, ruošiantis juos remontuoti, keisti ar demontuoti.

3. **Atominės elektrinės (AE) administracija (administracinė vadovybė)** – vadovaujantysis personalas, kuriam priskirtos teisės bei pareigos ir kuris atsako už AE eksploataciją.

4. **Avarinė apsauga (AA)** – saugos funkcija, įgalinanti reaktoriaus aktyviają zoną greitai pervesti į prieškritinę būseną ir ją palaikyti prieškritinėje būsenoje; saugos sistemų kompleksas, vykdamas avarinės apsaugos funkciją.

5. **Avarinės apsaugos aparatūros komplektas** – avarinės apsaugos dalis, atliekanti avarinės apsaugos valdymo ir kontrolės funkcijas, nustatytas RĮ techniniame projekte.

6. **Avarinės apsaugos darbo įtaisas** – reaktyvumą veikianči priemonė, naudojama avarinėje apsaugoje.

7. **Avarinės apsaugos signalas** – signalas, formuojamas avarinės apsaugos aparatūros komplekte, turintis įjungti avarinės apsaugos darbo įtaisas ir patenkantis į registravimo priemones, taip pat į blokų valdymo pultą (BVP) ir į rezervinį valdymo pultą (RVP) personalui perspėti.

8. **Avarinė situacija** – AE būseną, charakterizuojama saugios eksploatacijos ribų ir (ar) sąlygų pažeidimu, nesukėlusiu avarijos.

9. **Branduolinė avarija** – avarija, susijusi su šilumą išskiriančių elementų (ŠIEL) pažeidimu, viršijančiu nustatytas saugios eksploatacijos ribas, ir (ar) personalo apšvitinimu, viršijančiu leistiną normalaus eksploataavimo metu, dėl:

- grandininės branduolinės reakcijos kontrolės ir valdymo sutrikimo aktyviojoje reaktoriaus zonoje;
- kritinės masės susidarymo perkraunant, transportuojant ir saugojant šilumą išskiriančius elementus;
- šilumą išskiriančių elementų aušinimo sutrikimo.

10. **Branduolinė sauga** – reaktoriaus įrenginio ir atominės elektrinės savybė pagal nustatytą tikimybę užkirsti kelią branduolinei avarijai.

11. **Branduolinės saugos požiūriu pavojingi darbai (Pavojingi darbai)** – darbai reaktoriaus įrenginyje, kurie gali sukelti branduolinę avariją.

12. **Diagnostika** – techninė sistemų (elementų) priežiūra, leidžianti pagal nustatytas

parametrų reikšmes ar požymius nuspręsti ir (ar) nuspėti, ar gali sistemos (elementai) vykdyti numatytą funkciją.

13. **Eksploatacinės ribos** – parametrų reikšmių ribos, sistemų (elementų) ir RĮ būsenos charakteristikos, nustatytos RĮ techniniame projekte normaliam eksploatavimui užtikrinti.

14. **Eksploataavimo sąlygos** – projekte nustatytos saugai svarbių sistemų (elementų) sąlygos pagal apimtį, charakteristikas, darbingumo būklę ir techninį aptarnavimą, kurioms esant eksploatacinės ribos nepažeidžiamos.

15. **Eksplatuojanti organizacija** – ūkio subjektas, aukštesniosios valstybės valdymo institucijos sukurtas arba paskirtas vykdyti (savo jėgomis ar įtraukiant kitas įmones, organizacijas) veiklą visais atominės elektrinės gyvavimo ciklo etapais: aikštelės parinkimo, projektavimo, statybos, atidavimo eksploatuoti, eksploatacijos bei AE eksploatacijos nutraukimo; turintis valstybės valdymo ir priežiūros institucijos išduotą licenciją šiai veiklai bei materialinių ir finansinių išteklių eksploatuoti branduolinės energetikos objektą ir atsakingas už jo saugos būklę.

16. **Elementai** – įrengimai, prietaisai, vamzdynai, kabeliai, statybinės konstrukcijos ir kiti gaminiai, užtikrinantys duotosios funkcijos savarankišką arba sistemoje vykdymą. RĮ techniniame projekte, atliekant patikimumo ir saugos analizę, jie laikomi struktūriniais vienetais.

17. **Įvairovės principas** – sistemų patikimumo didinimo principas panaudojant skirtingose sistemose (arba vienos sistemos skirtinguose kanaluose) įvairias priemones ir (ar) tas pačias priemones, paremtas skirtingais veikimo principais, kad būtų įgyvendinta nustatyta funkcija.

18. **Kontrolė** – signalų, atitinkančių technologinio proceso parametrų reikšmes ar RĮ įrangos būsenas, gavimas, apdorojimas ir perdavimas pademonstruoti personalui ir (ar) į valdymo įrenginius.

19. **Kontrolės kanalas** – daviklių, perdavimo linijų, signalų apdorojimo ir (ar) parametrų parodymo priemonių visuma, skirta projekte numatytai kontrolei užtikrinti.

20. **Lyginamoji šilumą išskiriančio elemento (ŠIEL) suirimo slenkstinė energija** – energija, per trumpą laiką išsiskirianti branduolinio kuro masės vienetu, greitai įvedus reaktyvumą, pakankama ŠIEL'ui suardyti.

21. **Lokalinis kritiškumas** – kritiškumas, atsiradęs aktyviosios zonos, branduolinės saugyklos ar kokio nors tūrio su branduolinio skilimo medžiagomis dalyje.

22. **Maksimali reaktyvumo atsarga** – reaktyvumas, galintis atsirasti reaktoriuje, ištraukiant iš aktyviosios zonos visas reaktyvumą veikiančias priemones ir kitus ištraukiamus sugėriklius ištraukimo momentu ir reaktoriaus būsenoje, kai maksimalus dauginimosi efektyvumo koeficientas.

23. **Nepriklausomos sistemos (elementai)** – sistemos (elementai), kurioms vienos sistemos (elemento) gedimas nesukelia kitos sistemos (elemento) gedimo.

24. **Nepriklausomumo principas** – sistemos patikimumo didinimo principas taikant funkcinį ir (ar) fizinį kanalų (elementų) išskyrimą, kai vieno kanalo (elemento) gedimas nesukelia kito kanalo (elemento) gedimo.

25. **Neprojektinė avarija** – avarija, įvykusi dėl nenumatytų projektinėms avarijoms pradinių įvykių arba lydima dar kitų, nenumatytų projektinėse avarijose, saugos sistemų gedimų, esant ne tik vienetiniam gedimui, personalo klaidingų veiksmų, galinčių sukelti sunkius aktyviosios zonos pažeidimus ar jos išsilydymą. Neprojektinių avarijų pasekmės švelninamos valdant avariją ir (ar) įgyvendinant personalo ir gyventojų apsaugos priemonių planus.

26. **Neprojektinės avarijos valdymas** – veiksmai, užkertantys kelią vystytis projektinei avarijai į neprojektinę ir švelninantys neprojektinės avarijos pasekmes. Tam tikslui yra naudojamos bet kokios veikiančios techninės priemonės, skirtos normaliai eksploatacijai ir užtikrinti saugai, esant projektinėms avarijoms, arba specialios paskirties techninės priemonės, skirtos neprojektinių avarijų pasekmėms sumažinti.

27. **Normali eksploatacija** – RĮ eksploatacija laikantis RĮ techniniame projekte nurodytų eksploatacinių ribų ir sąlygų.

28. **Normalios eksploatacijos sistemos (elementai)** – sistemos (elementai), skirtos normaliai eksploatacijai.

29. **Operatoriaus informacinio palaikymo sistema** – sistema, skirta RĮ būsenoms kontroliuoti, analizuoti ir prognozuoti, jo valdymo rekomendacijoms parengti ir operatoriaus veiksmams tikrinti.

30. **Perspėjamosios apsaugos (PA) signalas** – signalas, formuojamas ir registruojamas kontrolės ir valdymo sistemose, perspėjamosios apsaugos funkcijoms inicijuoti ir personalui perspėti apie galimą normalios eksploatacijos sutrikimą.

31. **Pirmasis kontūras** – kontūras kartu su slėgio kompensavimo sistema, kuriuo per aktyviąją zoną cirkuliuoja šilumnešis esant darbo slėgiui.

Pirmasis RĮ kontūras užtikrina šilumos iš aktyviosios reaktoriaus zonos paėmimą normalios eksploatacijos, normalios eksploatacijos pažeidimų ir projektinių avarijų metu.

32. **Pradinis įvykis** – vienetinis AE sistemų gedimas, išorinis įvykis arba personalo klaida, sukeliantys normalios eksploatacijos pažeidimą ir galintys sukelti saugios eksploatacijos ribų ir (ar) sąlygų pažeidimą. Pradiniu įvykiu laikomi visi susiję su juo gedimai.

33. **Perspėjamoji apsauga (PA)** – RĮ valdymo ir kontrolės sistemos saugos funkcija, neleidžianti įsijungti AA ir (ar) pažeisti saugios eksploatacijos ribas ir sąlygas (visiškas ar dalinis galios sumažėjimas, valdymo ar įrenginių darbo inicijavimo užblokavimas, PA nustatymų ar įsijungimo sąlygų patikrinimas, PA signalų personalui formavimas ir pan.).

34. **Prieškritinė būseną** – aktyviosios zonos būseną, charakterizuojama:

- mažesniu už vienetą dauginimosi efektyvumo koeficientu;
- lokalinio kritiškumo nebuvimu.

35. **Projektinė avarija** – avarija, kuriai RĮ techniniame projekte nustatyti pradiniai įvykiai ir galutinės RĮ būsenos bei numatytos saugos sistemos, užtikrinančios, įvertinus saugos sistemų vienetinio gedimo principą ar vieną, nepriklausančią nuo pradinio įvykio, personalo klaidą, jos pasekmių apribojimą nustatytose tokioms avarijoms ribose.

36. **Projektinės ribos** – sistemų (elementų) ir RĮ, kartu paėmus, būsenos parametrai ir charakteristikos, nustatyti RĮ techniniame projekte normaliai eksploatacijai, avarinėms situacijoms ir avarijoms.

37. **Reaktyvumą veikiančios priemonės** – techninės priemonės, t. y. kietieji, skystieji ar dujiniai sugėrikiai (lėtintuvai, atspindėtuvai), kurių padėtį ar būklę aktyviojoje zonoje ar ekrane pakeitus, užtikrinamas aktyviosios zonos reaktyvumo pakeitimas.

38. **Reaktyvumą veikiančių priemonių ištraukimas** – reaktyvumą veikiančių priemonių perstūmimas ar jų būsenos pakeitimas, kuris sukuria teigiamą reaktyvumą (reaktyvumą veikiančių priemonių įvedimas sukuria neigiamą reaktyvumą).

39. **Reaktorius** – įrenginys kontroliuojamai grandininei branduolinei reakcijai vykdyti, kuriame gaminama šilumos energija.

40. **Reaktoriaus įrenginys (RĮ)** – AE sistemų ir elementų kompleksas, skirtas branduolinei energijai paversti šilumine, kurį sudaro reaktorius ir tiesiogiai su juo susijusios sistemos, reikalingos jo normaliam darbui, avariniam aušinimui, avarinei apsaugai ir saugiai būsenai palaikyti, su sąlyga, kad būtinas pagalbines ir aprūpinimo funkcijas vykdytų kitos AE sistemos. RĮ ribos nustatomos ir pateikiamos RĮ techniniame projekte.

41. **Reaktoriaus įrenginio avarijos pasekmės** – dėl avarijos RĮ susidariusi radiacinė situacija, daranti žalą viršijant nustatytas radiacinio poveikio ribas personalui, gyventojams ir aplinkai.

42. **Reaktoriaus įrenginio normalios eksploatacijos pažeidimas** – RĮ būklė, charakterizuojama eksploatacijos ribų ir sąlygų pažeidimu.

43. **Reaktoriaus įrenginio kontrolės ir valdymo sistemos (elementai)** – sistemos (elementai), skirtos reaktoriaus įrenginio normalios eksploatacijos sistemoms kontroliuoti ir valdyti.

44. **Reaktoriaus įrenginio saugios eksploatacijos ribos** – RĮ techniniame projekte

nustatytos technologinio proceso parametrų reikšmės, kurių pažeidimas gali sukelti avariją.

45. **Reaktoriaus įrenginio valdymas** – RĮ parengimas nustatytai būsenai ir tos būsenos palaikymas specialiai tam numatytais priemonėmis.

46. **Reaktoriaus įrenginio vidinė savisauga** – saugą užtikrinti savybė pagrįsta savaiminiais grįžtamaisiais ryšiais ir procesais.

47. **Reaktoriaus sustabdymo sistemos** – sistemos, skirtos aktyviajai reaktoriaus zonai pervesti į prieškritinę būseną ir palaikyti ją prieškritinėje būsenoje reaktyvumą veikiančiomis priemonėmis.

48. **Rezervavimo principas** – sistemų patikimumo didinimo principas, taikant struktūrinę, funkcinę, informacijos ir laiko atsargą lyginant su minimaliai būtinomis ir pakankamomis, sistemos užduotai funkcijai įvykdyti.

49. **Saugios eksploatacijos sąlygos** – projekte nustatytos minimalios sąlygos, pagal kiekį, charakteristikas, darbingumo būklę ir svarbių saugai sistemų (elementų) techninio aptarnavimo sąlygas, kurioms esant užtikrinamos saugios eksploatacijos ribos ir (ar) saugos kriterijai.

50. **Saugos funkcija** – specifinis, konkretus tikslas ir užtikrinantys tikslo pasiekimą veiksmai, siekiant išvengti avarijos arba sumažinti jos pasekmes.

51. **Saugos kultūra** – visų darbuotojų kvalifikacija ir psichologinis pasiruošimas, kuriam esant AE saugos užtikrinimas yra prioritetinis tikslas ir vidinis poreikis, išugdantis atsakomybės suvokimą ir savikontrolę atliekant visus turinčius įtakos saugai darbus.

52. **Saugos sistemos (elementai)** – sistemos (elementai) saugos funkcijai atlikti.

53. **Sistema** – elementų visuma duotosioms funkcijoms vykdyti.

54. **Sistemos kanalas** – sistemos dalis, atliekanti projekte nurodytą sistemos funkciją.

55. **Svarbios saugai RĮ sistemos (elementai)** – saugos sistemos ir elementai, taip pat normalios eksploatacijos sistemos (elementai), kurių gedimai sutrikdo normalią RĮ eksploataciją ir gali sukelti projekcinę ir neprojekcinę avarijas.

56. **Šilumą išskiriantis elementas (ŠIEL)** – atskiras surinkimo vienetas su branduoliniu kuru, esantis aktyviojoje zonoje ir išskiriantis šilumos energiją, kaupiantis skilimo medžiagas ir antrinę branduolinę kurą.

57. **Šilumą išskirianti rinklė (Rinklė)** – ŠIEL rinklė, skirta šilumą išskiriantiems elementams pakrauti, iškrauti, išdėstyti aktyviojoje zonoje ir gaminanti šilumos energiją.

58. **Valdymo ir apsaugos sistemos (VAS)** – techninio, programinio ir informacinio aprūpinimo priemonių visuma, užtikrinanti saugią grandininės branduolinės reakcijos tėkmę.

Valdymo ir apsaugos sistemos – svarbios saugai sistemos, kartu atliekančios normalios eksploatacijos ir saugos funkcijas ir sudarytos iš kontrolės ir valdymo sistemų (elementų), apsaugos, valdymo ir saugą užtikrinančių sistemų.

59. **Valdymo ir apsaugos sistemos darbo įtaisų grupė** – vienas ar keli VAS bendrai valdomi darbo įtaisai, prireikus galintys bendrai veikti.

60. **Valdymo ir apsaugos sistemų darbo įtaisas** – reaktyvumą veikianti priemonė, naudojama valdymo ir apsaugos sistemose.

61. **Valdymo ir apsaugos sistemų vykdomasis mechanizmas** – įrenginys, susidedantis iš pavaros, darbo įtaisų ir sujungimo elementų, aktyviosios reaktoriaus zonos reaktyvumui keisti.

62. **Valdymo ir apsaugos sistemų pavara** – įrenginys, skirtas valdymo ir apsaugos sistemos mechaninio darbo įtaiso padėčiai keisti.

63. **Valdymo ir apsaugos sistemų darbo įtaiso padėties indikatorius** – įrenginys, skirtas VAS darbo įtaiso padėčiai nustatyti reaktoriaus aktyviojoje zonoje.

64. **Vienetinio gedimo principas** – principas, pagal kurį sistema privalo vykdyti nustatytas funkcijas, esant bet kokiam jos darbui reikalingam pradiniam įvykiui ir esant nepriklausomam nuo pradinio įvykio gedimui vieno iš aktyviųjų ar pasyviųjų elementų, turinčių mechanines judančiąsias dalis.

1. Bendrieji nuostatai

1.1. Atominių elektrinių reaktoriaus įrenginių branduolinės saugos taisyklės, VD-T-001-0-97, (toliau – Taisyklės) yra taikomos atominėms elektrinėms su RBMK-1500 tipo reaktoriais.

Punkto pakeitimai:

Nr. [22.3-119](#), 2011-11-30, Žin., 2011, Nr. 149-7015 (2011-12-06), i. k. 1115310ISAK22.3-119

1.2. Taisyklės nustato bendrus reikalavimus RĮ sistemų ir elementų konstrukcijai, charakteristikoms ir eksploatacijos sąlygoms, taip pat organizacinius reikalavimus branduolinei saugai užtikrinti projektavimo, statybos ir RĮ eksploatacijos (eksploatacijos nutraukimo) metu.

1.3. Taisyklės yra privalomos visoms ministerijoms, žinyboms, įmonėms ir organizacijoms projektuojant, statant ir eksploatuojant (eksploataciją nutraukiant) atominių elektrinių RĮ, taip pat konstruojant ir gaminant RĮ elementus.

1.4. Taisyklės atitinka Bendruosius atominių elektrinių saugos užtikrinimo nuostatus (Bendruosius nuostatus), VD-B-001-0-97. Sudarant Taisyklės atsižvelgta į kitus norminius dokumentus, taip pat į atominių elektrinių projektavimo, statybos ir eksploatacijos patirtį.

Taisyklės konkretizuoja Bendrųjų nuostatų reikalavimus.

1.5. Reaktoriaus įrenginių branduolinę saugą nulemia projektų techninis tobulumas, svarbių saugai RĮ sistemų ir elementų pagaminimo, montavimo, derinimo ir išbandymo gera kokybė, jų patikimumas eksploatuojant, būsenos diagnostika, laiku ir kokybiškai atliktas įrengimų techninis aptarnavimas ir remontas, technologinių procesų kontrolė ir valdymas eksploatacijos metu, darbų organizavimas, personalo kvalifikacija ir drausmė.

Reaktoriaus įrenginio branduolinę saugą užtikrina techninių ir organizacinių priemonių sistema, įskaitant:

- vidinės savisaugos savybių panaudojimą ir išvystymą;
- „apsaugos gilyn“ koncepcijos taikymą;
- saugos sistemų, paremtų rezervavimo, erdvinės ir funkcinės nepriklausomybės, vienetinio gedimo ir kt. principais, panaudojimą;
- patikimų, praktikoje patikrintų, techninių sprendimų ir pagrįstų metodikų panaudojimą;
- normų, standartų, taisyklių ir kitų AE saugos norminių techninių dokumentų vykdymą, taip pat griežtą AE projekte numatytų reikalavimų laikymąsi;
- technologinių procesų stabilumą;
- saugos kultūros formavimą ir diegimą;
- kokybės užtikrinimo sistemos diegimą visuose reaktoriaus įrenginio sukūrimo ir eksploatacijos etapuose.

1.6. Papildyti ir keisti Taisyklės gali tik šias Taisyklės patvirtinusi instancija.

1.7. Šios Taisyklės parengtos remiantis „Bendraisiais atominių elektrinių saugos principais“ (TATENA saugos serijos leidinys Nr.75-INSAG-3), Atominių elektrinių reaktoriaus įrenginių branduolinės saugos taisyklėmis PBJ RU AS-89 (PNAE G-1-024-90), atsižvelgiant į kitus norminius dokumentus, taip pat į AE projektavimo, statybos ir eksploatacijos patirtį. Rengiant šias Taisyklės įvertinta PBJ RU AS-89 ir saugos serijos TATENA dokumentų 50-C-D, 50-C-O palyginamoji analizė, pateikta IAE saugos analizės ataskaitoje Nr. SAR 95-101-AECL/RAB-001.

2. Branduolinę saugą užtikrinantys reikalavimai, reaktoriaus įrenginiui ir reaktoriaus įrenginio svarbioms saugai sistemoms

2.1. Bendrieji reikalavimai

2.1.1. Reaktoriaus įrenginys projektuojamas, statomas ir eksploatuojamas (eksploatacija

nutraukiama), taip pat RĮ elementai konstruojami ir gaminami turi būti pagal Lietuvos Respublikoje galiojančius norminius techninius dokumentus.

2.1.2. Techninė RĮ projektavimo užduotis ir RĮ techninis projektas turi būti pagrįsti ir suderinti su VATESI. RĮ ir jo svarbias saugai sistemas, konstrukcijas ir (ar) charakteristikas, taip pat RĮ techniniame projekte ir RĮ eksploatacijos technologiniame reglamente nustatytų ribų ir sąlygų keitimą būtina pagrįsti ir suderinti su VATESI prieš keičiant RĮ dokumentaciją.

2.1.3. RĮ techniniame projekte turi būti nustatytos RĮ saugai svarbios sistemos, nurodant jų vykdomas saugos funkcijas ir pagrindines charakteristikas (funkcionavimo tvarka, eksploatacijos sąlygos, struktūrinės schemos, efektyvumas, kontrolės ir diagnostikos priemonės, greitaeigiškumas, tarnavimo laikas, patikimumas).

2.1.4. Projektuojant RĮ, turi būti sudarytos kokybės užtikrinimo programos projektavimo, konstravimo, elementų gamybos, statybos, eksploatacijos pradžios, eksploataavimo ir eksploatacijos nutraukimo etapams.

2.1.5. Reaktoriaus įrenginio techniniame projekte turi būti numatytos priemonės RĮ eksploatacijos nutraukimui laikantis šių Taisyklių reikalavimų.

2.1.6. RĮ techniniame projekte turi būti numatyta:

- normalios eksploatacijos sistemos;
- saugos sistemos;
- techninės priemonės ir kriterijai, skirti neprojektinėms avarijoms valdyti.

2.1.7. Svarbios saugai RĮ sistemos (elementai) projektinėms charakteristikoms palaikyti ir patvirtinti gaminant, montuojant ir derinant turi būti kontroliuojamos ir išbandomos, o eksploatuojant – periodiškai tikrinamos ir techniškai aptarnaujamos.

RĮ techniniame projekte turi būti numatyta įranga, įrengimai, metodikos ir periodinių patikrinimų bei svarbių saugai sistemų techninio aptarnavimo grafikai jų atitikimui projektinėms charakteristikoms nustatyti, įskaitant kompleksinius patikrinimus (signalų perdavimo nuoseklumo ir trukmės, taip pat avarinės apsaugos įsijungimo, perėjimo prie avarinių maitinimo šaltinių, saugos funkcijų aprūpinimo ir t. t.).

RĮ techniniame projekte turi būti nurodyti sąrašai RĮ sistemų ir elementų, kurių tinkamumas darbui ir charakteristikos tikrinamos veikiančiame ar sustabdytame reaktoriuje, nurodant RĮ svarbių saugai sistemų ir elementų būklę.

Įrengimai ir tikrinimo metodai neturi turėti įtakos AE saugai.

2.1.8. AE techniniame saugos pagrindime turi būti atitinkami skyriai, pagrindžiantys RĮ branduolinę saugą. RĮ techninį saugos pagrindimą privalo parengti kompetentinga organizacija ir patvirtinti – AE eksploatuojanti organizacija.

2.1.9. RĮ techninio saugos pagrindimo struktūra ir turinys turi atitikti galiojančius norminius techninius dokumentus, reguliuojančius branduolinės energetikos saugą.

2.1.10. Pagal fizikinio ir energetinio paleidimo, taip pat kiekvieno AE energetinio bloko eksploatacijos patirties rezultatus eksploatuojanti organizacija turi koreguoti RĮ techninį saugos pagrindimą, AE eksploatacijos technologinį reglamentą ir RĮ eksploatacijos instrukciją, kurie turi būti suderinti su VATESI.

2.1.11. RĮ techniniame saugos pagrindime turi būti parodyta, kaip laikomasi šių Taisyklių reikalavimų.

2.1.12. RĮ techniniame saugos pagrindime turi būti pateikta svarbių saugai sistemų (elementų) galimų gedimų analizė, nurodant reaktoriaus įrenginiui pavojingus gedimus, ir tų gedimų pasekmių įvertinimas, remiantis saugos tikimybine analize.

2.1.13. RĮ techniniame saugos pagrindime turi būti pateiktas pradinių įvykių sąrašas ir galimų normalios eksploatacijos pažeidimų analizė, projektinių ir neprojektinių avarių analizė, taip pat projektinių ir neprojektinių avarių klasifikacija pagal prasidėjimo tikimybę ir pagal pasekmių sunkumo laipsnį. Tarp neprojektinių avarių reikia išnagrinėti avarijas, kai sunkiai pažeidžiama ar išsilydo aktyvioji zona.

Projektuojant RĮ reikia siekti, kad neprojektinių avarių metu aktyviosios zonos sunkaus pažeidimo ar išsilydymo tikimybė neviršytų 10^{-5} reaktoriui per metus.

2.1.14. RĮ techniniame saugos pagrindime turi būti pagrįstos ir pateiktos eksploatacijos ribos ir sąlygos, saugios eksploatacijos ribos ir sąlygos, taip pat projektinėms avarijoms nustatytos projektinės ribos.

2.1.15. RĮ techniniame saugos pagrindime kiekviena projektinė avarija ar avarių grupė turi atitikti projektinių avarių projektines ribas, kurios įvertinant saugos sistemų veikimą neturi būti viršijamos.

2.1.16. RĮ techniniame saugos pagrindime turi būti parodyta, kad ir pačių sunkiausių projektinių avarių metu neviršijama maksimali projektinė ŠIEL pažeidimo riba.

Kitoms projektinėms avarijoms ŠIEL pažeidimo projektinės ribos turi būti nurodytos RĮ techniniame projekte ir būti mažesnės už maksimalią ŠIEL pažeidimo projektinę ribą.

Leistinos ŠIEL pažeidimo ribos pateiktos priede „Papildomi reikalavimai AE su RBMK tipo reaktoriaus įrenginiu saugai“. Naujai kuriamiems atominių elektrinių RĮ papildomi saugos reikalavimai turi būti suderinti su VATESI.

2.1.17. RĮ techniniame projekte turi būti pavojingų darbų sąrašas.

2.1.18. RĮ techniniame saugos pagrindime turi būti metodikų ir programų, naudojamų saugai pagrįsti, sąrašai ir nurodytos jų panaudojimo sritys. Naudojamos programos turi būti atestuotos.

2.2. Reikalavimai aktyviajai zonai ir jos konstrukcijos elementams

2.2.1. Konstrukcija ir RĮ eksploatacijos reglamentas turi užtikrinti, kad nebus viršijamos ŠIEL pažeidimo eksploatacijos ribos normalios eksploatacijos metu.

2.2.2. Aktyvioji zona turi būti taip suprojektuota, kad bet kokie reaktyvumo pokyčiai normalios eksploatacijos, normalios eksploatacijos pažeidimų ir projektinių avarių metu neviršys atitinkamų ŠIEL pažeidimo ribų.

Reikalavimai reaktyvumo koeficientams pateikiami priede „Papildomi reikalavimai AE su RBMK tipo reaktoriaus įrenginiu saugai“.

2.2.3. RĮ techniniame projekte turi būti parodyta, kad esant projektinėms avarijoms, susijusioms su greitu reaktyvumo padidėjimu, lyginamoji slenkstinė ŠIEL suirimo energija tuo momentu neviršijama ir kuras neišsilydo, o neprojektinėms avarijoms nurodomos sąlygos, kurioms esant įmanomas kuro išsilydymas ir (ar) ŠIEL suirimo lyginamosios slenkščio energijos viršijimas.

2.2.4. RĮ techniniame projekte turi būti nustatytas atitikimas tarp ŠIEL pažeidimo ribų ir pirmojo kontūro šilumnešio aktyvumo pagal kontrolinius izotopus. Kartu turi būti įvertinti reikalavimai šilumnešio valymo sistemoms.

2.2.5. Siekiant pagrįsti reikalavimą, kad neviršijamos saugios eksploatacijos ribos pagal ŠIEL pažeidimus sutrikus normaliai eksploatacijai, vykdymą, RĮ techniniame projekte turi būti atlikta aktyviosios zonos šilumos-techninio patikimumo analizė pagrindžiant RĮ techniniame projekte numatytų atsargų pakankumą.

2.2.6. Konstrukcija ir aktyviosios zonos įrengimas turi būti tokie, kad normalios eksploatacijos, jos pažeidimų ir projektinių avarių metu nebūtų viršijamos atitinkamos ŠIEL pažeidimo ribos, atsižvelgiant į:

- projektinį režimų kiekį ir jų projektinę eigą;
- šiluminę, mechaninę ir radiacinę aktyviosios zonos komponentų deformaciją;
- fizikinę-cheminę aktyviosios zonos medžiagų tarpusavio sąveiką;
- šilumos techninių parametrų ribines reikšmes;
- vibracijas ir temperatūros ciklišką kitimą, medžiagų nuovargį ir senėjimą;
- priemaišų šilumnešyje ir skilimo produktų ŠIEL apvalkalo korozijai įtaką;
- radiacinius ir kitų faktorių poveikius, bloginančius mechanines aktyviosios zonos medžiagų charakteristikas ir ŠIEL apvalkalų vientisumą.

2.2.7. RĮ techniniame projekte turi būti pagrįsta ir techniškai aprūpinta galimybė iškrauti aktyviają zoną ir jos komponentus po projektinės avarijos.

2.2.8. Aktyvioji zona ir VAS veikimo mechanizmai turi būti suprojektuoti taip, kad darbo įtaisai negalėtų užstrigti ar savaime atsikabinti nuo VAS pavarų, ar būti išmesti.

2.2.9. RĮ techniniame projekte turi būti parodyta, kad įvykus nenumatytam vieno ar kelių efektyviausių VAS darbo įtaisų poslinkiui, nepažeidžiamos saugios eksploatacijos ribos pagal ŠIEL pažeidimą, įsijungus avarinei apsaugai net be efektyviausio avarinės apsaugos darbo įtaiso.

2.2.10. Normalios eksploatacijos, normalios eksploatacijos pažeidimų ar projektinių avarijų metu neturi būti aktyviosios zonos elementų nenumatytų poslinkių ir (ar) deformacijų, galinčių sukelti reaktyvumo padidėjimą ir aušinimo sąlygų pablogėjimą, dėl ko gali būti pažeisti ŠIEL viršijant atitinkamas projektines ribas.

2.2.11. Aktyviosios zonos ir reaktyvumą veikiančių priemonių charakteristikos turi būti tokios, kad į aktyviają zoną įvedus reaktyvumą veikiančias priemones ir (ar) atspindėtuvą ir esant bet kokiai jų išdėstymo tvarkai normalios eksploatacijos, normalios eksploatacijos pažeidimų ir projektinių avarijų metu, būtų galima įvesti neigiamą reaktyvumą bet kuriame jų judėjimo ruože.

2.2.12. Rinklės konstrukcija turi būti tokia, kad ŠIEL ir kitų rinklės elementų formos pasikeitimai, galimi normalios eksploatacijos, normalios eksploatacijos pažeidimų ar projektinių avarijų metu, neužimtų rinklės judėjimo angos, dėl ko ŠIEL gali būti pažeisti viršijant nustatytas ribas, ir netrukdytų normaliam VAS darbo įtaisų funkcionavimui.

2.2.13. Ant rinklės konstrukcijos privalo būti skiriamieji ženklai, charakterizuojantys kuro prisodrinimą ŠIEL. Ženklai skiriami vizualiai ir (ar) naudojant perkrovimo įrenginius.

2.2.14. Skirtingo prisodrinimo ŠIEL, ŠIEL su mišriu kuru, specialūs išdegantys sugėrikliai, ŠIEL su išdegančiu sugėrikliu kure ir pan. privalo turėti skiriamuosius ženklus, kurie skiriami vizualiai ir (ar) pramoninėmis kontrolės priemonėmis surenkant rinkles.

2.3. Reikalavimai valdymo ir apsaugos sistemoms

2.3.1. Bendrieji reikalavimai

2.3.1.1. RĮ turi būti valdymo ir apsaugos sistemos:

- RĮ reaktyvumui ir galiai valdyti;
- kontroliuoti neutronų srauto tankį, tankio kitimo greitį, technologinius parametrus, būtinus RĮ reaktyvumui ir galiai valdyti ir apsaugoti;
- reaktoriaus aktyviajai zonai pervesti į prieškritinę būseną ir jai prieškritinėje būsenoje palaikyti.

2.3.1.2. VAS sudėtis, struktūra, charakteristikos ir darbo tvarka turi būti pagrįsti RĮ techniniame projekte. RĮ techniniame projekte privalo būti kiekybinė patikimumo analizė, kurioje būtų parodyta, kad VAS patikimumo rodikliai patenkina atitinkamų norminių dokumentų reikalavimus.

2.3.1.3. RĮ techniniame projekte turi būti VAS reagavimų į išorinius ir vidinius poveikius (gaisrus, potvynius, elektromagnetinius trukdžius ir t. t.), į galimus sutrikimus (trumpus jungimus, izoliacijos pablogėjimą, įtampos kritimą ir trukdžius, neteislingus įsijungimus, valdymo praradimą ir t. t.) analizė, įrodanti, kad reaktoriaus įrenginiui pavojingų reagavimų nėra.

Eksploatacijos metu paaiškėjus, kad yra pavojingų reaktoriaus įrenginiui reagavimų, RĮ turi būti sustabdytas, imtasi techninių priemonių joms pašalinti ir nurodyta tvarka atlikti atitinkami RĮ techninio projekto pakeitimai.

2.3.1.4. RĮ techniniame projekte turi būti numatytos mažiausiai dvi reaktoriaus sustabdymo sistemos, kurių kiekviena nepriklausomai viena nuo kitos būtų pajėgi užtikrinti reaktoriaus aktyviosios zonos pervedimą į prieškritinę būseną ir jos palaikymą prieškritinėje būsenoje, įvertinant vienetinio gedimo ar personalo klaidos principą.

Šios sistemos turi būti projektuojamos atsižvelgiant į įvairumo, nepriklausomumo ir

rezervavimo principus.

2.3.1.5. Mažiausiai viena iš reaktoriaus sustabdymo sistemų (nevykdanti AA funkcijos) normalios eksploatacijos, normalios eksploatacijos pažeidimų ir projektinių avarijų metu privalo būti:

- pakankamai efektyvi reaktoriaus aktyviajai zonai pervesti į prieškritinę būseną ir palaikyti prieškritinę būseną, įvertinant galimą reaktyvumo atsiradimą;

- pakankamai greitaeigiška reaktoriaus aktyviajai zonai pervesti į prieškritinę būseną neviršijant projektinių ŠIEL pažeidimo ribų, nustatytų projektinėms avarijoms (įvertinant, kad aktyviosios zonos avarinio aušinimo sistema veikia).

2.3.1.6. Skaičius, efektyvumas, išdėstymas, grupių sudėtis, darbo padėtys ir VAS darbo įtaisų (įskaitant ir avarinės apsaugos darbo įtaisų) perkėlimo nuoseklumas ir greičiai, taip pat VAS pavarų skaičius turi būti nustatyti ir pagrįsti RĮ techniniame projekte.

2.3.1.7. RĮ techniniame projekte ir AE eksploatacijos technologiniame reglamente turi būti nustatytos ir pagrįstos bandymų, VAS darbo įtaisų, jų pavarų ir kitų reaktyvumą veikiančių priemonių pakeitimo ir iškėlimo remontui sąlygos.

2.3.1.8. Visi mechaniniai VAS darbo įtaisai privalo turėti tarpinių padėčių indikatorius, galinių padėčių signalizatorius ir galinius išjungiklius, suveikiančius betarpiškai nuo darbo įtaiso. Kitos reaktyvumą veikiančios priemonės privalo turėti būsenos indikatorius.

2.3.1.9. Jei techniniame projekte numatyta pirmą kartą paleidžiant RĮ (fizikinis paleidimas) panaudoti papildomą (šalia projektinės) VAS sistemą, tai ši sistema turi atitikti 2.3 skyriaus reikalavimus.

2.3.2. Reikalavimai avarinei apsaugai

2.3.2.1. Mažiausiai viena iš projektinių reaktoriaus sustabdymo sistemų turi vykdyti avarinės apsaugos funkciją.

2.3.2.2. RĮ techniniame projekte turi būti parodyta, kad AA darbo įtaisai neveikiant vienam efektyviausiam įtaisui:

- pakankamai greitai reaktoriaus aktyviają zoną perveda į prieškritinę būseną nepažeidžiant saugios eksploatacijos ribų, esant normalios eksploatacijos sąlygų pažeidimams;

- pakankamai efektyviai reaktoriaus aktyviają zoną perveda į prieškritinę būseną ir ją palaiko prieškritinėje būsenoje pažeidus eksploatacijos sąlygas ir projektinių avarijų metu. Jei AA efektyvumas nepakankamas aktyviajai zonai palaikyti prieškritinėje būsenoje ilgą laiką, turi būti numatyta automatiškai prijungti kitas (kitą) reaktoriaus sustabdymo sistemas (sistemą), turinčias (turinčią) pakankamą efektyvumą aktyviajai zonai palaikyti prieškritinėje būsenoje, įvertinant galimą reaktyvumo atsiradimą.

2.3.2.3. Naujai montuojamų RĮ avarinė apsauga privalo turėti ne mažiau kaip dvi nepriklausomas darbo įtaisų grupes.

2.3.2.4. Avarinė apsauga turi būti taip suprojektuota, kad pradėjusi veikti visiškai įvykdytų apsaugos funkciją įvertinant 2.3.2.2 punkto reikalavimus ir būtų užtikrinama avarinės apsaugos funkcijų įvykdymo kontrolė.

2.3.2.5. Techniniame projekte ir AE eksploatacijos technologiniame reglamente turi būti nurodyta AA suveikimo priežasčių nustatymo ir pašalinimo tvarka, taip pat operatyvinio personalo veiksmų nuoseklumas atstatant RĮ darbo režimą po AA suveikimo.

2.3.2.6. Pagal avarinės apsaugos signalą AA darbo įtaisai turi pradėti veikti iš bet kurių darbo ar tarpinių padėčių.

2.3.2.7. RĮ techniniame projekte numatytomis reaktyvumą veikiančiomis priemonėmis turi būti negalima įvesti teigiamą reaktyvumą, jei avarinės apsaugos darbo įtaisai nėra darbo padėtyje. AA darbo įtaisų darbo padėtis ir jų ištraukimo tvarka nurodoma techniniame projekte ir AE eksploatacijos technologiniame reglamente.

2.3.2.8. Jei reaktyvumą veikiančios priemonės atlieka normalios eksploatacijos ir

avarinės apsaugos funkcijas, RĮ techniniame projekte parengiama ir pagrindžiama jų funkcionavimo tvarka. Tuo pačiu metu turi būti užtikrinamas avarinės apsaugos funkcionavimo prioritetas.

2.3.2.9. Avarinės apsaugos aparatūrą turi sudaryti mažiausiai du nepriklausomi komplektai.

2.3.2.10. Kiekvienas avarinės apsaugos aparatūros komplektas turi būti taip suprojektuotas, kad visame neutronų srauto tankio kitimo diapazone nuo 10^{-7} % iki 120 % nominalaus būtų užtikrinama apsauga:

- pagal neutronų srauto tankį – ne mažiau kaip trimis nepriklausomais kanalais;
- pagal neutronų srauto tankio augimo greitį – ne mažiau kaip trimis nepriklausomais kanalais.

2.3.2.11. Neutronų srauto tankio matavimo diapazoną padalijus į kelis padiapazonius, padiapazoniai turi persidengti ne mažiau kaip vienos dešimtosios neutronų srauto tankio matavimo vienetų ribose. Padiapazoniai turi būti perjungiami automatiškai.

Turi būti numatyta galimybė prijungti įrašymo įrenginį prie kiekvieno neutronų srauto tankio kontrolės kanalo.

2.3.2.12. Kiekvienas avarinės apsaugos aparatūros komplektas turi būti taip suprojektuotas, kad visame projektiniame RĮ technologinių parametrų kitimo diapazone būtų užtikrinama avarinė apsauga ne mažiau kaip trimis nepriklausomais kanalais kiekvienam technologiniam parametrai, pagal kurį veikia apsauga.

2.3.2.13. Galimybė sujungti kiekviename avarinės apsaugos aparatūros komplekte neutronų srauto tankio kontrolės kanalų matavimo dalis su neutronų srauto tankio augimo greičio kontrolės kanalų matavimo dalimis, turi būti pagrįsta RĮ techniniame projekte.

2.3.2.14. Avarinė apsauga turi būti taip atskirta nuo valdymo ir kontrolės sistemų, kad bet kurio kontrolės ir valdymo sistemų elemento gedimas ar atjungimas netrukdytų avarinei apsaugai vykdyti savo funkcijas.

2.3.2.15. Vaizdo, informacijos registravimo ir diagnostikos elementų gedimas kontrolės kanale neturi trukdyti šiam kanalui vykdyti savo funkcijas.

2.3.2.16. Turi būti numatyta galimybė avarinės apsaugos signalų formavimui ir jų sklidimo greičiui patikrinti, signalams sklindant kiekvienu kanalu atskirai ir bendrai per visą avarinės apsaugos aparatūros komplektą neįsijungiant jos darbo įtaisams.

2.3.2.17. Avarinėje apsaugoje turi būti numatyta automatinė komplektų ir kanalų tinkamumo eksploatuoti kontrolė ir diagnostika pateikiant informaciją apie gedimą ir avarinės apsaugos signalų, apie kanalų ir jų komplektų gedimą, formavimas.

2.3.2.18. RĮ techniniame projekte turi būti pagrįstos ir pateiktos metrologinės atestacijos ir avarinės apsaugos aparatūros patikrinimo metodikos.

2.3.2.19. Galimybė ir sąlygos sustabdyti vieną komplektą ar vieną kanalą avarinės apsaugos aparatūros komplekte turi būti pagrįstos RĮ techniniame projekte (trukmė, RĮ galios lygis, kitų komplektų būklė ir kt.).

2.3.2.20. Sustabdžius vieną kontrolės kanalą kuriame nors avarinės apsaugos aparatūros komplekte, bet šio komplekto nesustabdžius, šiam kanalui turi automatiškai formuotis avarinis signalas.

2.3.2.21. Kiekvienas avarinės apsaugos aparatūros komplektas turi veikti remiantis mažoritarine logika, kuri pasirenkama pagal patikimumo analizę, pateiktą RĮ techniniame projekte. Minimali mažoritarinė logika – 2 iš 3-jų. Kiekvieno komplekto valdantieji signalai vykdantiesiems AA mechanizms turi būti perduodami mažiausiai dviem kanalais.

2.3.2.22. Parametrų, pagal kuriuos turi būti avarinė apsauga, sąrašas, nustatymai ir avarinės apsaugos suveikimo sąlygos, taip pat signalų iki AA darbo įtaisų sklidimo laikas turi būti pagrįsti RĮ techniniame projekte. AA nustatymai ir suveikimo sąlygos turi būti parenkamos taip, kad nebūtų pažeistos saugios eksploatacijos ribos.

2.3.2.23. RĮ techniniame projekte turi būti pateiktas ir pagrįstas pradinių įvykių, kuriems esant turi suveikti AA, sąrašas. AA turi suveikti pirmiausia šiais atvejais:

- pasiekus AA nustatymus, pagal neutronų srauto tankį;
- pasiekus AA nustatymus, pagal neutronų srauto tankio (ar reaktyvumo) didėjimo greitį;
- dingus įtampai bet kuriame AA aparatūros komplekte ir VAS elektros maitinimo grandinėse;
- esant gedimui ar neveikiant bet kuriems dviem iš trijų apsaugos kanalų pagal neutronų srauto tankį arba tankio didėjimo greitį bet kuriame AA aparatūros komplekte;
- jei technologiniai parametrai, pagal kuriuos veikia apsauga, pasiekia AA nustatymus;
- nuspaudus mygtukus, skirtus inicijuoti avarinės apsaugos suveikimą.

2.3.2.24. Esant normalios eksploatacijos pažeidimams, kai neturi suveikti AA, leidžiama panaudoti perspėjamąją apsaugą.

2.3.2.25. Avarinė apsauga turi būti taip suprojektuota, kad techninės priemonės neleistų, jei tai nenumatyta projekte ir AE eksploatacijos technologiniame reglamente, paveikti elementus, įjungiančius ir išjungiančius avarinės apsaugos kanalus ir keičiančius nustatymus, nepranešus personalui ir nepaveikus avarinės apsaugos darbo įtaisams.

2.3.2.26. Reaktoriaus avarinės apsaugos funkcijų vykdymas neturi priklausyti nuo elektros maitinimo šaltinių kiekio ir būklės.

2.3.3. Reikalavimai neutronų srauto ir reaktyvumo kontrolei bei valdymui

2.3.3.1. Neutronų srautui kontroliuoti reaktorius turi būti aprūpintas kontrolės kanalais taip, kad visame neutronų srauto aktyviojoje zonoje tankio kitimo diapazone nuo 10^{-7} % iki 120 % nominalaus kontrolė būtų vykdoma mažiausiai:

- trimis vienas nuo kito nepriklausančiais neutronų srauto tankio matavimo kanalais su demonstravimo prietaisais;
- trimis vienas nuo kito nepriklausančiais neutronų srauto tankio kitimo greičio matavimo kanalais.

2.3.3.2. Galimybė sujungti neutronų srauto tankio kontrolės kanalų matavimo dalis su neutronų srauto tankio kitimo greičio kanalų matavimo dalimis turi būti pagrįsta RĮ techniniame projekte.

2.3.3.3. Mažiausiai dviejuose iš trijų neutronų srauto tankio kontrolės kanalų turi būti užrašymo įtaisai, sudarantys galimybę prijungti juos prie bet kurio neutronų srauto tankį kontroliuojančio kanalo. Jis turi užtikrinti matavimus visame projektiniame neutronų srauto tankio kitimo diapazone.

2.3.3.4. Neutronų srauto tankio kontrolės kanalai turi būti taruojami visame projektiniame reaktoriaus šiluminės (neutronų srauto tankio) galios kitimo diapazone. RĮ techniniame projekte turi būti pagrįsta ir nustatyta taravimo metodika ir tvarka, taip pat jo periodiškumas eksploatuojant RĮ.

2.3.3.5. Neutronų srauto tankio matavimo diapazoną padalijus į keletą padiapazonių, jie turi persidengti ne mažiau kaip viena dešimtąja neutronų srauto tankio dydžio matavimo vieneto. Padiapazoniai turi būti perjungiami automatiškai.

2.3.3.6. Jei neutronų srauto tankio kontrolės kanalai, nurodyti 2.3.3.1 punkte, neužtikrina neutronų srauto kontrolės pakraunant (perkraunant) aktyviąją zoną, tai reaktoriaus įrenginyje turi būti papildoma kontrolės sistema. Ši sistema gali būti nuimamoji, pastatoma tik reaktoriaus aktyviosios zonos pakrovimo (perkovimo) metu ir turi turėti ne mažiau kaip tris vienas nuo kito nepriklausomus neutronų srauto tankio kontrolės kanalus su užrašymo ir (demonstravimo) įrenginiais.

2.3.3.7. Reaktyvumo kitimui kontroliuoti RĮ techniniame projekte turi būti numatytas reaktyvumo matavimo prietaisas su demonstravimo, užrašymo ir automatinio neutronų srauto tankio matavimo ir reaktyvumo diapazonų perjungimo įrenginiais.

2.3.3.8. Reaktyvumo nustatymo metodika ir paklaidos (daviklių kiekis ir jų išdėstymas, skaičiavimo algoritmai ir konstantos, paklaidos ir matavimo diapazonai) turi būti pagrįsti RĮ

techniniame projekte.

2.3.3.9. Reaktyvumo kontrolės kanalai turi būti aprūpinti automatinėmis tinkamumo darbui patikrinimo ir perspėjamosios signalizacijos apie gedimus priemonėmis.

RĮ techniniame projekte turi būti pagrįstos ir pateiktos reaktyvumo kontrolės kanalų metrologinės atestacijos ir tikrinimo metodikos.

2.3.3.10. RĮ techniniame projekte turi būti nustatytos ir pagrįstos RĮ galios automatinio reguliavimo sistemos charakteristikos, kurios užtikrina RĮ darbą nepažeidžiant eksploatacijos ribų.

Leistina RĮ galia sugedus automatinio reguliavimo sistemai ir tolesnis RĮ darbas be galios automatinio reguliavimo sistemos turi būti pagrįsti RĮ techniniame projekte.

2.3.3.11. Prijungiant kelis matavimo kanalus prie reaktoriaus galios automatinio reguliavimo sistemos įėjimo, signalų iš veikiančių matavimo kanalų priėmimo įrenginys turi būti toks, kad vieno iš tų kanalų atjungimas ar gedimas nesukeltų reaktoriaus galios pasikeitimo dėl automatinio reguliavimo sistemos poveikio.

2.3.3.12. Techninės priemonės turi neleisti įvesti teigiamą reaktyvumą vienu metu dviem ir daugiau reaktyvumą veikiančioms priemonėms, taip pat įvesti teigiamą reaktyvumą, reaktyvumą veikiančiomis priemonėmis, pakraunant ar iškraunant kurą.

2.3.3.13. Reaktyvumo didinimo greitis veikiant reaktyvumą veikiančiomis priemonėmis neturi viršyti $0,07\%_{ef}/s$. VAS darbo įtaisams, kurių efektyvumas didesnis už $0,7\%_{ef}$, teigiamas reaktyvumas turi būti įvedamas ne didesniais kaip $0,3\%_{ef}$ žingsniais (užtikrinama techninėmis priemonėmis). RĮ techniniame projekte turi būti nurodytas žingsnio dydis, pauzė tarp žingsnių ir reaktyvumo didinimo greitis.

2.3.3.14. Prieš paleidžiant reaktorių, avarinės apsaugos darbo įtaisai turi būti pervesti į pradinę darbo būklę.

Reaktoriaus aktyviosios zonos su į ją įvestais likusiais VAS įtaisais prieškritinė būseną bet kuriuo kampanijos momentu, po to kai avarinės apsaugos darbo įtaisai pervesti į pradinę darbo būklę, turi būti ne mažesnė kaip $0,01$ aktyviosios zonos būsenos su maksimaliu dauginimosi efektyvumo koeficientu.

2.3.3.15. Neutronų srauto tankio ir (ar) tankio kitimo greičio kontrolės kanalo gedimas turi būti fiksuojamas signalizuojant operatoriui ir užregistruojant gedimą. Tuo pat metu turi formuotis perspėjamosios apsaugos signalas apie tokio kanalo gedimą.

2.3.3.16. RĮ techniniame projekte turi būti pateikti reikalavimai priemonėms eksploatacijos eigoje užtikrinančioms operatyvų automatizuotą aktyviosios zonos reaktyvumo atsargų, operatyvių reaktyvumo pasikeitimų, reaktyvumą veikiančių priemonių suminio efektyvumo, avarinės apsaugos darbo įtaisų efektyvumo, VAS darbo įtaisų grupių efektyvumo, taip pat reaktyvumo koeficientų pagal parametrus, turinčius įtakos reaktyvumui (galiai, šilumnešio temperatūrai, lėtintuvo temperatūrai ir t. t.), parametrų nustatymą ir registravimą.

Šių dydžių nustatymo metodika ir paklaidos turi būti pagrįstos RĮ techniniame projekte.

2.3.3.17. RĮ techniniame projekte turi būti numatytos priemonės ir metodikos aktyviosios zonos prieškritinei būsenai kontroliuoti.

2.3.3.18. RĮ techniniame projekte turi būti numatytos priemonės netolygiam energijos išspinduliavimui aktyviojoje zonoje kontroliuoti ir nurodyti reikalavimai priemonėms operatyviai apskaičiuojančioms atsargą iki šilumos mainų krizės.

Aktyviosiose zonose, kuriose nenustatyta, kad nėra neutronų srauto tankio svyravimo, turi būti numatytos neutronų srauto tankio svyravimo kontrolės ir valdymo priemonės ir nurodyta svyravimų valdymo tvarka, neperžengiant ŠIEL pažeidimo eksploatacinių ribų.

2.4. Reikalavimai reaktoriaus įrenginio valdymo ir kontrolės sistemoms

2.4.1. RĮ techniniame projekte turi būti pateikti ir pagrįsti reikalavimai kontrolės ir valdymo sistemų (elementų) ir RĮ diagnostikos sistemų sudėčiai, struktūrai, pagrindinėms

charakteristikoms, jų skaičiui ir išdėstymo sąlygoms.

2.4.2. RĮ techniniame projekte turi būti pagrįsti ir pateikti duomenys:

- kontroliuojamų parametrų ir signalų apie RĮ būklę;
- reguliuojamų parametrų ir valdančių signalų;
- perspėjamosios apsaugos nustatymų ir sąlygų;
- vietų, kuriose yra RĮ diagnostikos davikliai;
- parametrų, reikalingų svarbių saugai sistemų darbui;

Turi būti parodyta, kad RĮ kontrolės ir valdymo sistemos užtikrina techninės būklės kontrolę ir saugų RĮ valdymą normalios eksploatacijos, normalios eksploatacijos pažeidimų ir projektinių avarijų metu.

2.4.3. RĮ techniniame projekte turi būti pateikti ir pagrįsti RĮ įrengimų blokavimų ir apsaugos duomenys, taip pat techniniai reikalavimai jų suveikimo sąlygoms.

2.4.4. RĮ kontrolės ir valdymo sistemose bei saugos sistemose turi būti numatyti įrengimai šiems signalams sukurti:

- avarinio pranešimo RĮ techniniame projekte numatytais atvejais (sirena, turinti skiriamąjį garsą);
- avariniams (šviesos ir garso), parametrams pasiekus ribas ir avarinės apsaugos įsijungimo sąlygas;
- perspėjamiesiems (šviesos ir garso), sutrikus RĮ sistemų ir elementų normaliai eksploatacijai;
- nurodomiesiems – apie tai, kad elektros maitinimo grandinėse yra įtampa, apie įrengimų ir prietaisų būklę ir pan.

2.4.5. Turi būti numatyta RĮ valdymo ir kontrolės sistemų diagnostika.

2.4.6. Kontrolės sistemos turi būti suprojektuotos taip, kad būtų galima identifikuoti pradinis avarijų įvykius, nustatyti faktinius RĮ svarbių saugai sistemų darbo algoritmus, nukrypimus nuo projektinių algoritmų ir operatyvinio personalo veiksmus. Tuo tikslu turi būti numatyta registravimo sistema, fiksuojanti:

- parametrus ir būklės požymius, charakterizuojančius pradinis įvykius, ar parametrus, leidžiančius vienareikšmiškai nustatyti pradinis įvykius;
- valdančius signalus;
- parametrų, charakterizuojančių RĮ svarbių saugai sistemų būklę, kitimą;
- parametrų, pagal kuriuos numatyta įjungti avarinę apsaugą, kitimą;
- parametrų, charakterizuojančių radiacinę būklę, kitimą;
- operatyvinio personalo pokalbių ryšio sistemomis.

Ką ir kaip reikia registruoti, turi būti pagrįsta ir pateikta RĮ techniniame projekte.

Registravimo sistema turi veikti ir išsaugoti informaciją projektinių ir neprojektinių avarijų metu („juodoji dėžė“).

2.4.7. RĮ techniniame projekte turi būti nustatyta:

- leistina RĮ galia, atsižvelgiant į RĮ kontrolės ir valdymo sistemų veikimą iš dalies praradus funkciją;
- sąlygos pradėti RĮ kontrolės ir valdymo sistemų remontą.

2.4.8. Reguluojamiems ir kontroliuojamiems parametrams turi būti pagrįsti diapazonai ir kitimo greičiai normalios eksploatacijos, normalios eksploatacijos pažeidimų ir projektinių avarijų metu.

2.4.9. RĮ kontrolės ir valdymo sistemoms (elementams) turi būti atliekama metrologinė ekspertizė ir atestacija.

2.4.10. RĮ techniniame projekte turi būti pateikta RĮ valdymo ir kontrolės sistemų reagavimų į išorinius ir vidinius poveikius, į galimus sutrikimus ir gedimus (trumpus jungimus, izoliacijos kokybės praradimą, įtampos sumažėjimą ir trukdžius, tariamus įsijungimus, signalų dingimus ir pan.) bei į pagrindinės RĮ įrangos gedimus analizė, įrodanti, kad reaktoriaus įrenginiui pavojingų reagavimų nėra.

Jei eksploatacijos metu paaiškėjo reaktoriaus įrenginiui pavojingi reagavimai, RĮ turi

būti sustabdytas ir imtasi techninių priemonių jiems pašalinti bei nustatyta tvarka atlikti atitinkami RĮ techninio projekto pakeitimai.

2.4.11. RĮ ir jo sistemos turi būti valdomos iš bloko valdymo pulto (BVP), o prireikus – iš vietinių valdymo postų.

2.4.12. Kiekviename energetiniame bloke be bloko valdymo pulto (BVP) turi būti numatytas rezervinis valdymo pultas (RVP), iš kurio būtų galima aktyviąją reaktoriaus zoną pervesti į prieškritinę būseną, vykdyti avarinį bloko aušinimą ir kontroliuoti reaktoriaus įrenginio saugai būtinus technologinius parametrus, jei dėl kokių nors priežasčių (gaisro atveju ir pan.) to negalima vykdyti iš BVP.

2.4.13. Reikalavimai BVP, RVP ir vietinių valdymo postų įrengimams ir aparatūrai, taip pat jų eksploatacijos ir aptarnavimo tvarka turi būti nurodyti RĮ techniniame projekte.

Į RVP turi būti siunčiami signalai apie RĮ sistemų ir atskirų elementų būklę, būtinai nurodantys:

- neutronų srauto tankį aktyviojoje zonoje;
- šilumnešio ir avarinio aušinimo sistemų parametrus;
- VAS darbo įtaisų tarpines ir galines padėtis;
- reaktyvumą veikiančių priemonių būklę (armatūros, siurblių ir elementų būklę, vienareikšmiškai nustatantys reaktyvumą veikiančių priemonių parengtį įvykdyti savo funkcijas ir jų įsijungimo faktą);
- armatūros padėtį ir aušinimo sistemų būklę.

2.4.14. BVP ir RVP valdymo ir kontrolės grandinės negali sugesti dėl tos pačios priežasties, įvykus pradiniam įvykiams, taip pat techninės priemonės turi neleisti vienu metu iš BVP ir RVP valdyti tą patį konkretų elementą.

2.4.15. Turi būti numatytos techninės priemonės kontroliuoti izotopų-neutronų sugėriklių, esančių skystajame ar dujiniame sugėriklyje (jei tokie naudojami) reaktoriaus įrenginyje ir sugėriklio avarinės atsargos talpose RĮ eksploatacijos metu.

2.4.16. Techninėmis ar organizacinėmis priemonėmis atliekant įėjimo kontrolę turi būti tikrinama, ar izotopų-neutronų sugėrikliai, naudojami reaktyvumą veikiančiose priemonėse, atitinka projektines charakteristikas.

2.4.17. Kiekvienoje skystojo sugėriklio tirpalo avarinės atsargos talpoje turi būti ne mažiau kaip dvi sistemos lygiui kontroliuoti ir(ar) slėgiui matuoti, perduodančios perspėjamąjį signalą į BVP ir RVP.

2.4.18. RĮ kontrolės ir valdymo sistemoje turi būti operatoriaus informacinio aprūpinimo sistema.

2.4.19. Normalios eksploatacijos, normalios eksploatacijos pažeidimų ir projektinių avarių metu (net visiškai atsijungus elektros tiekimui) kontrolės ir valdymo sistema turi turėti patikimą, RĮ techniniame projekte pagrįstos galios maitinimo šaltinį.

2.4.20. RĮ kontrolės ir valdymo sistemose turi būti pramoninė televizija ir ryšio priemonės su BVP, RVP ir vietiniais valdymo postais (telefonas, garsiakalbiai, radijo ryšys ir pan.).

2.4.21. RĮ kontrolės ir valdymo sistemose turi būti numatytos priemonės signalams į(iš) centrą(-o) perduoti valdant neprojektines avarijas.

2.4.22. RĮ techniniame projekte turi būti pateiktos ir pagrįstos organizacinės ir(ar) techninės priemonės, neleidžiančios nesankcionuotai įtakoti RĮ valdymo ir kontrolės sistemų.

2.5. Reikalavimai RĮ pirmajam kontūrui

2.5.1. RĮ techniniame projekte turi būti nurodytos pirmojo kontūro ribos.

2.5.2. RĮ techniniame projekte turi būti parodyta, kad pirmojo kontūro elementai ir sistemos patikimai veikia visą projektinį darbo laiką, įvertinant korozinius – cheminius, šiluminius, jėgos ir kitus poveikius, galinčius atsirasti normalios eksploatacijos, normalios eksploatacijos pažeidimų ir projektinių avarių metu. Kiek ir kokių poveikių, įvertinta

nustatant projektinį darbo laiką, turi būti nurodyta RĮ techniniame projekte.

2.5.3. RĮ techniniame projekte turi būti parodyta, kad pagal patvarumo normas, reaktoriaus elementų ir sistemų patvarumas ir sandarumas užtikrinami normalios eksploatacijos, normalios eksploatacijos pažeidimų ir projektinių avarijų metu visą RĮ eksploatacijos laikotarpį.

2.5.4. RĮ pirmojo kontūro įrenginių komponavimas ir geometrija turi užtikrinti šilumnešio natūralaus cirkuliavimo sąlygas pirmajame kontūre, dingus ar nesant priverstinio cirkuliavimo, taip pat ir projektinių avarijų metu.

2.5.5. Pirmojo kontūro vamzdynuose turi būti speciali įranga, neleidžianti jiems neleistinai paslinkti, veikiant reaktyviosioms jėgoms vamzdžių trūkimo metu.

RĮ techniniame projekte turi būti pagrįstas šios įrangos patvarumas ir efektyvumas projektinių avarijų metu.

2.5.6. Šilumos mainų įrengimų, skirtų šilumai iš RĮ pirmojo kontūro perduoti, šilumos mainų paviršius turi būti su atsarga pablogėjusioms eksploatacijos metu šilumos perdavimo charakteristikoms kompensuoti.

2.5.7. Priverstinės cirkuliacijos siurbiai, praradę energijos tiekimą ir įsijungus AA, esant bet kuriai reaktoriaus galiai, privalo turėti pakankamą inerciją, užtikrinančią pirmojo kontūro šilumnešio priverstinę cirkuliaciją iki to momento, kol natūrali cirkuliacija užtikrins aušinimą nepažeidžiant ŠIEL eksploatacijos ribų.

2.5.8. RĮ techniniame projekte turi būti numatyta:

- automatinė apsauga nuo neleistino slėgio pakilimo pirmajame kontūre normalios eksploatacijos, normalios eksploatacijos pažeidimų ir projektinių avarijų metu;

- priemonės temperatūros pasikeitimų sukeltiems šilumnešio tūrio kitimams kompensuoti;

- priemonės šilumnešio nuostoliams dėl nuotėkių (maksimalus nuotėkis) kompensuoti. Kompensavimo priemonės nustatomos ir pagrindžiamos RĮ techniniame projekte.

2.5.9. RĮ techniniame projekte turi būti numatyta pastatyti nuotėkio ribotuvus vamzdynuose, atsišakojusiuose nuo pagrindinio cirkuliacinio vamzdžio. Atsisakymas statyti nuotėkio ribotuvus turi būti pagrįstas RĮ techniniame projekte.

2.5.10. RĮ pirmojo kontūro elementai turi būti aprūpinti įrengimais, mažinančiais seisminių poveikių įtaką.

2.5.11. RĮ techniniame projekte turi būti numatyti šilumnešio kokybės ir cheminės sudėties rodikliai, taip pat reikalavimai juos palaikančioms priemonėms eksploatacijos metu, įvertinant ir šilumnešio valymą nuo radioaktyviųjų skilimo produktų ir korozijos.

2.5.12. RĮ techniniame projekte turi būti numatytos techninės priemonės pirmajam kontūrai apsaugoti nuo AE eksploatacijos technologiniame reglamente nenumatyto šilumnešio drenavimo (išleidimo). Numatomo dalinio drenavimo galimybė remonto darbų ar perkrovimų metu turi būti pagrįsta RĮ techniniame projekte.

2.5.13. RĮ techniniame projekte turi būti numatytos ir pagrįstos priemonės ir būdai, leidžiantys nustatyti pirmojo kontūro šilumnešio nuotėkio vietą ir nutekėjimo kiekį.

2.5.14. Reaktoriuje ir pirmajame kontūre turi būti užtikrinama RĮ techniniame projekte nustatyta skystojo sugėriklio tirpalo koncentracija.

2.6. Reikalavimai aktyviosios zonos avarinio aušinimo sistemoms

2.6.1. RĮ techniniame projekte turi būti numatytos aktyviosios zonos avarinio aušinimo sistemos.

Sudėtis, struktūra ir aktyviosios zonos avarinio aušinimo sistemų charakteristikos turi būti pagrįstos RĮ techniniame projekte.

2.6.2. Aktyviosios zonos avarinio aušinimo sistemos turi būti projektuojamos atsižvelgiant į nepriklausomumo ir rezervavimo principus ir turi būti pajėgios, įvertinant vienetinio gedimo principą ar personalo klaidą, vykdyti savo funkciją: neleisti viršyti

projektinių ŠIEL pažeidimo ribų projektinių avarijų metu.

2.6.3. Avarinio aušinimo sistemų suveikimo sąlygos, parametrai ir jų ribos turi būti numatomi pagal projektinių avarijų pradinius įvykius, ir turi būti pagrįsti RĮ techniniame projekte.

2.6.4. Galimybė ir sąlygos atjungti vieną aktyviosios zonos avarinio aušinimo sistemos kanalą turi būti pagrįstos RĮ techniniame projekte.

2.6.5. RĮ techniniame projekte turi būti įvertinami visi galimi poveikiai į RĮ sistemas (elementus), susieti su aktyviosios zonos avarinio aušinimo sistemų įjungimu ir darbu.

2.6.6. RĮ techniniame projekte turi būti numatytos techninės priemonės, neleidžiančios nesankcionuotai įtakoti aktyviosios zonos avarinio aušinimo sistemų.

RĮ techniniame projekte turi būti aktyviosios zonos avarinio aušinimo sistemų kiekybinė patikimumo analizė.

2.6.7. Aktyviajai reaktoriaus zonai esant prieškritinėje būsenoje, aktyviosios zonos avarinio aušinimo sistemų įjungimas ir darbas neturi išvesti jos iš prieškritinės būsenos.

2.6.8. Avarinio aušinimo sistemos turi aušinti reaktoriaus aktyviąją zoną ir ilgą laiką palaikyti RĮ esant techniniame projekte pagrįstoms šilumnešio parametrų reikšmėms.

2.7. Reikalavimai perkrovimui ir perkrovimo įrenginiams

2.7.1. Reikalavimai perkrovimui

2.7.1.1. RĮ techniniame projekte turi būti pagrįsti:

- perkrovimo būdai;
- periodiškumas, kiekis ir perkrovimo reglamentas;
- techninės ir organizacinės branduolinės saugos priemonės perkrovimui, įskaitant neutronų srauto tankio kontrolę;
- skystojo sugėriklio tirpalo (kai jis naudojamas), darbo koncentracija, bandinių paėmimo taškai, jos kontrolės priemonės ir palaikymo būdai.

2.7.1.2. RĮ techniniame saugos pagrindime kaip pradiniai įvykiai turi būti išnagrinėtos galimos klaidos pakraunant (perkraunant) rinkles ir jų sukeltos pasekmės, taip pat parengtos priemonės, padedančios išvengti klaidų.

2.7.1.3. Aktyviosios zonos perkrovimo tvarka nustatoma pagal AE personalo sudarytą programą, darbo grafiką ir perkrovimo kartogramas. Jas nustatyta tvarka suderinus tvirtina AE technikos vadovas.

2.7.1.4. Perkraunant ir remontuojant organizacinės ir, esant galimybei, techninės priemonės turi neleisti pašaliniais daiktams patekti į vidinę pirmojo kontūro erdvę.

2.7.1.5. Reaktorius, kurie perkraunami atjungus VAS darbo įtaisus, perkrauti reikia įvedus į aktyviąją zoną VAS darbo įtaisus ir kitas reaktyvumą veikiančias priemones.

Tuo metu perkraunant minimali reaktoriaus prieškritinė būsena, įvertinant galimas klaidas, turi būti ne mažesnė kaip 0,02.

2.7.1.6. Reaktorius, kurie perkraunami atjungus VAS darbo įtaisus ir reaktyvumas kompensuojamas skystojo sugėriklio tirpalu, perkrauti reikia į aktyviąją zoną įvedus VAS darbo įtaisus ir kitas reaktyvumą veikiančias priemones. Skystojo sugėriklio tirpalo koncentracija turi būti tokia, kad (įvertinant galimas klaidas) būtų užtikrinama reaktoriaus prieškritinė būsena ne mažesnė kaip 0,02 (neįvertinant įvestų VAS darbo įtaisų).

2.7.1.7. Reaktoriuose, kuriuos perkraunant reikiama prieškritinė būsena užtikrinama skystojo sugėriklio tirpalu, turi būti numatytos techninės ir organizacinės priemonės, neleidžiančios perkrovimo metu gynam kondensatui patekti į reaktorių ir pirmąjį kontūrą.

2.7.1.8. Korpuso tipo reaktoriuose su viršuje išdėstytomis VAS pavaromis reaktoriaus ir VAS vykdančiųjų mechanizmų konstrukcija turi būti tokia, kad atjungtų VAS darbo įtaisus esant nuimtam viršutiniam reaktoriaus korpuso blokui, tuo metu diagnostikos priemonės turi registruoti atjungimo būseną.

2.7.1.9. Sustabdytame kanalinio tipo reaktoriuje rinkles perkrauti reikia pervedus į pradinę darbo padėtį avarinės apsaugos darbo įtaisus. Tuo metu minimali reaktoriaus prieškritinė būsena perkrovimo metu įvertinant galimas klaidas turi būti ne mažesnė kaip 0,02.

2.7.1.10. Reaktoriaus įrenginių, kurie perkraunami reaktoriui gaminant galią, RĮ techniniame projekte turi būti pagrįsti ir nustatyti leistini RĮ eksploatacijos darbo režimai (galia, šilumnešio kiekis ir kt.) perkrovimo metu, taip pat pagrįstas efektyvumas priemonių, naudojamų reaktyvumo pertekliui, atsiradusiam dėl pakrovimo klaidų ar nenumatytų reaktyvumo efektų, slopinti.

2.7.1.11. Kai perkraunamas reaktorius, gaminantis galią, neturi būti pažeidžiamas RĮ pirmojo kontūro hermetiškumas, taip pat turi būti numatytos priemonės patikrinti, ar nėra šilumnešio nuotėkio iš RĮ pirmojo kontūro.

2.7.1.12. Baigus perkrovimą, turi būti atlikti bandymai pagrindinėms projektinėms ir apskaičiuotoms neutroninėms-fizikinėms aktyviosios zonos charakteristikoms patvirtinti.

Bandymų metu turi būti tikrinama, ar bandymų eksperimentiniai rezultatai atitinka apskaičiuotus parametrų kriterijus, nustatytus RĮ techniniame projekte.

2.7.2. Reikalavimai perkrovimo įrenginiams

2.7.2.1. RĮ techniniame projekte turi būti pagrįsta ir nurodyta, kokie perkrovimo įrenginiai turi būti bei reikalavimai, kurių laikantis būtų saugiai elgiamasi su rinklėmis jas perkraunant, taip pat sugedus ir pažeidus kuro perkrovimo įrenginius.

2.7.2.2. RĮ techniniame projekte turi būti numatytos techninės priemonės, užtikrinančios šilumos paėmimą nuo perkraunamų rinklių.

2.7.2.3. Perkrovimo įrenginiai turi būti suprojektuoti taip, kad juos normaliai eksploatuojant ar pažeidus, nesutrikėtų RĮ ir branduolinio kuro saugyklų normalios eksploatacijos sąlygos.

2.7.2.4. RĮ techniniame projekte turi būti pateikti reikalavimai montavimui, eksploatacijai ir periodiškam perkrovimo įrenginių patikrinimui, taip pat reikalavimai jų patikimumui.

2.7.2.5. Perkrovimo įrenginiai turi būti suprojektuoti (sukonstruoti) taip, kad prie jų būtų galima prieiti atliekant inspektavimą, remontą, bandymus ir techninį aptarnavimą.

2.7.2.6. Projektuojant perkrovimo įrenginius turi būti numatytos priemonės, apsaugančios rinkles nuo pažeidimų, deformavimo, suardymo ar kritimo, taip pat neleistinos jėgos panaudojimo išimant ar įdedant rinkles. Maksimali leistina jėga turi būti nurodyta RĮ techniniame projekte. Naudoti perkrovimui neprojektines priemones draudžiama.

2.7.2.7. Projektuojant perkrovimo įrenginius, turi būti numatyta, kad atsijungus elektros tiekimui rinklės negalėtų nukristi.

2.7.2.8. RĮ techniniame projekte turi būti nustatytas ir pagrįstas leistinas greitis, kuriuo perkrovimo įrenginiai gali perkelti rinkles.

2.7.2.9. RĮ techniniame projekte turi būti pagrįsti ir numatyti apsaugos įrengimai, užtikrinantys perkrovimo įrenginių judėjimą leistinose ribose.

2.7.2.10. RĮ techniniame projekte turi būti numatyti įrenginiai patikimam kuro perkėlimui į saugias vietas, sugedus perkrovimo įrenginiams ar pažeidus eksploatacijos sąlygas.

2.7.2.11. Perkrovimo įrenginiuose turi būti numatyti pultai (paneliai) informacijai pateikti apie rinklių ir griebtuvų padėtį (būklę) ir orientaciją.

2.7.2.12. RĮ techniniame projekte turi būti pagrįsta ir taip suprojektuota, kad perkrovimo įrenginiai negalėtų pasistūmėti susijungimo su technologiniu kanalu ar rinklės į aktyviąją zoną įdėjimo momentu.

2.7.2.13. Turi būti numatyti blokavimai, neleidžiantys pasistūmėti perkrovimo įrenginiams, kai rinklė yra neprojektinėje padėtyje.

2.7.2.14. Turi būti numatyta pramoninės televizijos sistema perkrovimams kontroliuoti. RĮ techniniame projekte turi būti sudarytas perkrovimo operacijų, kontroliuojamų panaudojant pramoninę televiziją, sąrašas.

2.7.2.15. Kuro perkrovimo įrenginių projektas turi būti suderintas su VATESI, jei jis nebuvo suderintas derinant RĮ techninį projektą.

3. Reikalavimai branduolinei saugai eksploatuojant reaktoriaus įrenginį

3.1. Pagrindinis saugią RĮ eksploataciją nustatantis dokumentas yra AE eksploatacijos technologinis reglamentas, kurį sudaro taisyklės ir pagrindinių saugios eksploatacijos būdų aprašymai, su RĮ sauga susijusių operacijų vykdymo bendroji tvarka, taip pat saugios eksploatacijos ribos ir sąlygos.

AE eksploatacijos technologinį reglamentą, RĮ eksploatacijos instrukciją, RĮ sistemų (elementų) techninio aptarnavimo ir remonto reglamentą, taip pat svarbių saugai RĮ sistemų (elementų) bandymų ir tikrinimų reglamentą parengia eksploatuojanti organizacija vadovaudamasi galiojančiais branduolinės energetikos saugos norminiais techniniais dokumentais.

3.2. Reaktoriaus įrenginys turi būti eksploatuojamas remiantis AE eksploatacijos technologiniu reglamentu, RĮ eksploatacijos instrukcija ir RĮ sistemų (elementų) eksploatacijos instrukcijomis. Jas parengia AE personalas, remdamasis projektavimo-konstravimo dokumentacija ir AE eksploatacijos technologiniu reglamentu, patikslintais pagal fizikinio ir energetinio paleidimo bei eksploatacijos patirties rezultatus.

RĮ eksploatacijos instrukciją reikia suderinti su kompetentinga organizacija. Instrukciją tvirtinta AE technikos vadovas.

3.3. Pakeitimai RĮ projekcinėje dokumentacijoje ir įrengimų konstrukcijoje, turintys įtakos branduolinei saugai, taip pat pateikiami pagal fizikinio bei energetinio paleidimo rezultatus, turi būti rengiami pagal šiuolaikinį mokslinį-techninį supratimą. Tokių pakeitimų pagrindimas prieš derinimą su VATESI turi būti pateiktas nepriklausomai ekspertizei. Pakeitimus privalo patvirtinti eksploatuojanti organizacija, tik po to pakeičiama RĮ dokumentacija.

AE eksploatuoti leidžiama turint įformintą RĮ pasą ir VATESI licenciją. Keičiantis RĮ pase nurodytiems parametrams, reikia įforminti naują pasą. Šie pakeitimai turi būti rengiami pagal šiuolaikinį mokslinį-techninį supratimą. Tokių pakeitimų pagrindimas prieš derinimą su VATESI turi būti pateiktas nepriklausomai ekspertizei. Pakeitimus privalo patvirtinti eksploatuojanti organizacija, tik po to pakeičiama RĮ dokumentacija.

Paso forma ir jame esančios informacijos turinys turi būti suderinta su VATESI.

3.4. AE administracinė vadovybė, vadovaudamasi projektu, įvertindama AE eksploatacijos technologinio reglamento reikalavimus ir RĮ įrengimų techninio aptarnavimo ir remonto reglamento reikalavimus, parengia ir išleidžia saugai svarbioms sistemoms:

- tikrinimų ir bandymų instrukcijas;
- sistemų ir elementų techninio aptarnavimo, planinių-profilaktinių ir kapitalinių remontų grafikus;
- saugos sistemų bandymų ir funkcionavimo tikrinimo grafikus.

3.5. RĮ sistemų būklė ir sąlygos, kurioms esant galima reaktoriaus įrenginį paleisti ir eksploatuoti, turi būti pagrįstos RĮ techniniame projekte ir pateiktos AE eksploatacijos technologiniame reglamente.

3.6. Visi bandymai reaktoriaus įrenginyje, nenumatyti AE eksploatacijos technologiniame reglamente, RĮ eksploatacijos instrukcijoje, RĮ sistemų (elementų) eksploatacijos instrukcijose, turi būti vykdomi pagal programas ir metodikas, pagrindžiančias branduolinę saugą, ir priemonės šių bandymų branduolinei saugai užtikrinti. Saugos pagrindimai turi būti ruošiami pagal šiuolaikinį mokslinį-techninį supratimą ir prieš derinimą su VATESI turi būti pateikti nepriklausomai ekspertizei. Juos privalo patvirtinti

eksploatuojanti organizacija prieš pradėdant RĮ bandymus.

Tokius bandymus galima vykdyti leidus eksploatuojančiai organizacijai ir VATESI.

3.7. Pažeidus eksploatacijos ribas, operatyvinis personalas turi atlikti apibrėžtą seką veiksmų, nustatytų RĮ techniniame projekte, AE eksploatacijos technologiniame reglamente ir RĮ eksploatacijos instrukcijoje, kurių tikslas atstatyti normalią RĮ eksploataciją.

Tuo atveju, kai neįmanoma atstatyti normalios eksploatacijos, RĮ turi būti sustabdytas.

3.8. Kilus avarinei situacijai reaktoriaus įrenginyje, turi būti išaiškintos ir pašalintos jos atsiradimo priežastys ir imtasi priemonių RĮ normaliai eksploatacijai atstatyti. RĮ eksploatacija gali būti tęsiama tik po avarinės situacijos priežasčių išsiaiškinimo ir pašalinimo AE technikos vadovo raštišku pavedimu ir VATESI leidus.

3.9. AE eksploatuojanti organizacija turi parengti normalios eksploatacijos sąlygų pažeidimo, avarinių situacijų ir avarijų sąrašą, taip pat pranešimų apie juos pateikimo tvarką nurodant formą, terminus ir organizacijas, kurioms siunčiami šie pranešimai.

3.10. AE pamainos viršininkas privalo pranešti AE administracinei vadovybei apie kiekvieną normalios eksploatacijos sąlygų pažeidimo atvejį.

3.11. RĮ operatorius turi teisę ir privalo savarankiškai sustabdyti reaktorių numatytais AE eksploatacijos technologiniame reglamente, RĮ eksploatacijos instrukcijoje atvejais, taip pat ir nenumatytais AE eksploatacijos technologiniame reglamente, RĮ eksploatacijos instrukcijoje atvejais, jei tolesnis energetinio bloko sistemų darbas kelia pavojų AE saugai.

3.12. Projektinių avarijų (taip pat ir branduolinių avarijų) atveju personalo veiksmai turi būti nustatyti eksploatuojančios organizacijos, vadovaujantis projektine dokumentacija sudarytoje instrukcijoje apie avarijų likvidavimą AE. Instrukcijoje turi būti išnagrinėtos projektinės avarijos ir sudarytos priemonės avarijų pasekmėms likviduoti. Instrukcija turi būti suderinta su valstybės valdymo ir priežiūros institucijomis.

3.13. Neprojektinėms avarijoms valdyti, vadovaudamasi projektu, AE eksploatuojanti organizacija turi parengti specialias instrukcijas ir suderinti jas su valstybės valdymo ir priežiūros institucijomis.

3.14. AE personalui turi būti rengiamos priešavarinės treniruotės. Jų periodiškumą ir vedimo tvarką tvirtina AE administracinė vadovybė.

3.15. Avarijų atominėje elektrinėje likvidavimo instrukcijoje turi būti nurodyta suplanuotų personalui ir gyventojams apsaugoti neprojektinės avarijos metu priemonių įgyvendinimo tvarka.

3.16. Nuo avarijos pradžios iki komisijos, tiriančios avarijos priežastis, darbo pradžios kategoriškai draudžiama atidaryti kontrolinę – matavimo aparatūrą ir įrengimus, keisti avarinės ir perspėjamosios signalizacijos ir apsaugos nustatymus. Turi būti numatytos organizacinės – techninės priemonės, neleidžiančios prarasti užregistruotos informacijos, nesankcionuotai prieiti prie įrengimų ir elementų, duomenų bazių ir kontrolės bei valdymo sistemų archyvų, kuriuose užfiksuota situacija RĮ prieš įvykstant avarijai ir vėliau.

3.17. RĮ techniniame projekte turi būti pagrįstos, o AE eksploatacijos technologiniame reglamente – nurodytos sustabdyto reaktoriaus su kuru aktyviojoje zonoje eksploatacijos sąlygos, įskaitant rinklės pakrovimo ir perkrovimo režimus. Šiems režimams mažiausiai turi būti nustatyta:

- ką reikia kontroliuoti pagal šių Taisyklių 2.3.3.1, 2.3.3.3 ir 2.3.3.6 punktus, būtinai įskaitant neutronų srauto tankio ir skystojo sugėriklio, jei jis naudojamas šiam RĮ, tirpalo koncentracijos kontrolę;

- reikalavimai RĮ saugai svarbių sistemų parengčiai.

3.18. RĮ techniniame projekte turi būti branduolinių pavojingų darbų sąrašas. AE administracija, remdamasi projektu ir eksploatacijos patirtimi, turi patikslinti branduolinių pavojingų darbų sąrašą, kuris turi būti AE eksploatacijos technologiniame reglamente.

3.19. Darbai su sistemomis (elementais), kurie gali sukelti reaktoriaus aktyviojoje zonoje reaktyvumo pasikeitimą, taip pat bandymai, nenumatyti AE eksploatacijos technologiniame reglamente, RĮ eksploatacijos instrukcijoje ir RĮ sistemų (elementų)

eksploatacijos instrukcijose, yra branduoliniai pavojingi darbai.

3.20. Branduoliniai pavojingi darbai turi būti vykdomi vadovaujantis AE administracinės vadovybės patvirtintu techniniu sprendimu.

Techniniame sprendime turi būti:

- pavojingų darbų tikslas;
- techninės ir organizacinės priemonės branduolinei saugai užtikrinti;
- teisingo pavojingų darbų užbaigimo kriterijai ir kontrolė;
- įsakymas dėl asmens, atsakingo už branduolinių pavojingų darbų vykdymą, paskyrimo.

Branduoliniai pavojingi darbai būtina turi būti vykdomi sustabdžius reaktorių.

3.21. Sustabdyto reaktoriaus prieškritinė būsena, vykdant branduolinius pavojingus darbus, turi būti ne mažesnė kaip 0,02, kai aktyviosios zonos maksimalus dauginimosi efektyvumo koeficientas (kanalinio tipo reaktoriams greitai veikiančios avarinės ir avarinės apsaugos darbo įtaisai turi būti pervesti į pradinę darbo padėtį, o likusieji VAS darbo įtaisai turi būti aktyviojoje zonoje). Prieškritinės būsenos apskaičiavimo rezultatai turi būti patvirtinti eksperimentais.

3.22. Baigus remontuoti svarbias saugai RĮ sistemas (elementus), reikia patikrinti šių sistemų (elementų) charakteristikas, ar jos atitinka projektines. Tikrinama turi būti pagal AE administracijos ir kompetentingų organizacijų sudarytas programas. Programas turi patvirtinti eksploatuojanti organizacija.

3.23. Visų svarbių saugai sistemų (elementų) bandymų metu turi būti tikrinama, ar bandymų rezultatai atitinka kriterijus, nustatytus RĮ techniniame projekte. Bandymų rezultatus būtina įforminti aktu.

4. Valstybinė taisyklių laikymosi kontrolė ir atsakomybė už jų pažeidimą

4.1. Branduolinės saugos valstybinę priežiūrą vykdo Valstybinė atominės energetikos saugos inspekcija (VATESI), vadovaudamasi Lietuvos Respublikos įstatymais ir Vyriausybės nutarimais, VATESI nuostatais ir galiojančiais norminiais techniniais saugos branduolinėje energetikoje dokumentais.

4.2. AE eksploatuojanti organizacija privalo nuolat kontroliuoti šių Taisyklių reikalavimų vykdymą: pradėdama eksploatuoti, eksploatuodama ir baigdama eksploatuoti RĮ.

4.3. AE eksploatuojanti organizacija atsako už reikalingų organizacinių struktūrų, užtikrinančių šių Taisyklių reikalavimų vykdymą atominėje elektrinėje, sudarymą.

4.4. AE eksploatuojanti organizacija turi periodiškai (1 kartą per 1–2 metus) organizuoti inspekcijas šių Taisyklių reikalavimų vykdymui atominėje elektrinėje kontroliuoti ir šių inspekcijų rezultatus pristatyti į VATESI.

4.5. Periodiškai (ne rečiau kaip 1 kartą per metus) AE eksploatuojančios organizacijos įsakymu turi būti skiriama komisija branduolinės saugos būklei AE patikrinti. Komisijos aktą turi patvirtinti AE eksploatuojanti organizacija. Vienas akto egzempliorius turi būti pristatomas į VATESI.

4.6. Ūkio subjektai, projektuojantys AE ir įrengimus, juos gaminantys, statantys ir eksploatuojantys AE, privalo pristatyti į VATESI, jai reikalaujant, informaciją: projektą, tyrimo ir apskaičiavimo rezultatus, eksploatacijos ir remonto instrukcijas, aktus apie įvykdytus bandymus ir sistemų (elementų) patikrinimus, dokumentus apie elementų gaminimo kokybės kontrolę, žinias apie personalo paruošimą, žinias apie sistemų (elementų) eksploataciją ir gedimus, aktus apie įvykių tyrimus AE ir jų analizės rezultatus ir kt.

4.7. Pareigūnai ir inžineriniai-techniniai AE, įmonių ir organizacijų darbuotojai, pažeidę šias Taisykles, atsako pagal galiojančius įstatymus.

4.8. Projektavimo-konstravimo, mokslo-tyrimo, statybos-montavimo, derinimo, remonto įmonių ir organizacijų, taip pat įrengimus gaminančių įmonių vadovai privalo kontroliuoti šių Taisyklių laikymąsi projektuojant (konstruojant), statant, montuojant, derinant, remontuojant ir

gaminant RĮ įrengimus. Galutinai už visus darbus atsako AE eksploatuojanti organizacija.

4.9. Administracinė AE vadovybė atsako už branduolinės saugos užtikrinimą, darbų, užtikrinančių saugią techninę RĮ ir AE būklę, organizavimą ir vykdymą bei personalo paruošimą.

AE administracinė vadovybė, naudodamasi suteiktomis jai teisėmis, privalo nustatyti konkrečių pareigūnų ir AE personalo atsakomybę už branduolinės saugos reikalavimų vykdymą cechuose, pamainose, kituose AE padaliniuose ir konkrečiose darbo vietose.

4.10. Branduolinių avarijų analizė turi būti atliekama pagal eksploatuojančios organizacijos parengtą specialų dokumentą.

Papildomi reikalavimai AE su RBMK tipo reaktoriaus įrenginiu saugai

1. ŠIEL pažeidimo eksploatacijos riba dėl atsiradusių mikroįtrūkimų neturi viršyti 0,2 % ŠIEL su vamzdelių nesandarumu dujoms ir 0,02 % ŠIEL su tiesioginiu branduolinio kuro ir šilumnešio kontaktu.

2. Saugios eksploatacijos riba pagal ŠIEL defektų kiekį ir dydį sudaro: 1 % ŠIEL su vamzdelių dujinio nesandarumo defektais ir 0,1 % ŠIEL, kuriuose yra tiesioginis šilumnešio ir branduolinio kuro kontaktas.

3. Maksimali projektinė ŠIEL pažeidimo riba neturi viršyti šių ribinių parametrų reikšmių:

- ŠIEL vamzdelių temperatūra – ne aukštesnė kaip 1200 °C;
- lokalus ŠIEL vamzdelio oksidacijos gylis – ne didesnis nei 18 % pirminio sienelės storio;
- sureagavusio cirkonio dalis – ne daugiau kaip 1 % jo masės ŠIEL vamzdeliuose.

4. Projektuojamoms ir statomoms AE reaktyvumo koeficientai pagal lyginamąjį šilumnešio tūrį, pagal šilumnešio ir kuro temperatūrą, pagal garų kiekį ir galią neturi būti teigiami visame reaktoriaus parametrų kitimo diapazone normalios eksploatacijos, normalios eksploatacijos pažeidimų ir projektinių avarijų metu.

Veikiantiems Ignalinos AE energetiniams blokams leidžiamas teigiamas reaktyvumo koeficientas pagal garų kiekį (?) ribose 0-1?. Reaktoriaus įrenginio eksploatacijos sauga tokiu atveju turi būti pagrįsta pagal šiuolaikinį mokslinį techninį supratimą normalios eksploatacijos, normalios eksploatacijos sąlygų pažeidimo ir projektinių avarijų sąlygomis.

Pakeitimai:

1.

Valstybinė atominės energetikos saugos inspekcija, Įsakymas

Nr. [22.3-119](#), 2011-11-30, Žin., 2011, Nr. 149-7015 (2011-12-06), i. k. 1115310ISAK22.3-119

Dėl Valstybinės atominės energetikos saugos inspekcijos viršininko 1997 m. liepos 24 d. įsakymo Nr. 69 "Atominių elektrinių reaktoriaus įrenginių branduolinės saugos taisyklės, VD-T-001-0-97 patvirtinimo" pakeitimo