संदर्शिका सं. एईआरबी/एसजी/डी-5

एईआरबी/एसजी/डी-5

भारत सरकार

परमाणु ऊर्जा नियामक परिषद संरक्षा संदर्शिका

दाबित भारी पानी रिएक्टर से संबंधित अभिकल्पन आधार घटनाएं

परमाणु ऊर्जा नियामक परिषद

परमाणु ऊर्जा नियामक परिषद संरक्षा संदर्शिका सं. एईआरबी/एसजी/डी-5

दाबित भारी पानी रिएक्टर से संबंधित अभिकल्पन आधार घटनाएं

अगस्त 2000 में जारी

परमाणु ऊर्जा नियामक परिषद
मुंबई - 400 094
भारत

(दिसंबर 2007 में हिन्दी में मुद्रित)

मूल्य :

इस संदर्शिका को मंगाने के लिए कृपया निम्नलिखित पते पर संपर्क करें:

प्रशासन अधिकारी
परमाणु ऊर्जा नियामक परिषद
नियामक भवन,
अणुशक्तिनगर,
मुंबई - 400 094
भारत

प्रस्तावना

परिषद द्वारा जारी संरक्षा कोड, मानक, गाईड और मैन्यूअल अंग्रेजी भाषा में मुद्रित हैं। इन दस्तावेजों को देश की राजभाषा 'हिन्दी' में भी जारी करने की आवश्यकता है। इसे ध्यान में रखते हुए और राजभाषा नीति के कार्यान्वयन के सफल प्रयास के अन्तर्गत हम कुछ दस्तावेजों को हिन्दी में प्रकाशित करने में सफल हुए हैं। इस संबंध में बाकी सभी दस्तावेजों को यथावधि समय में हिन्दी में मुद्रित करने का प्रयास जारी रहेगा। इस कार्य से संबंधित अधिकारियों की उपलब्धि पर मैं आनंदित हूँ। ऐसे दस्तावेजों का अनुवाद वैज्ञानिक एवं तकनीकी दृष्टि से एक कठिन कार्य है। इन दस्तावेजों का हिन्दी में अनुवाद और मुद्रित करने में जिन अधिकारियों, विशेषज्ञों एवं अन्य व्यक्तियों ने सहायता प्रदान की उन सभी लोगों को मैं हार्दिक धन्यवाद देता हूँ।

(सुरेन्द्र कुमार शर्मा)
अध्यक्ष, परमाणु ऊर्जा नियामक परिषद

प्राक्कथन

जब आर्थिक और सामाजिक प्रगति के लिए कार्य किए जाएं, तो व्यावसायिक कार्मिकों और जनसामान्य की संरक्षाएवं पर्यावरण का संरक्षण सुनिश्चित किया जाना चाहिए। इन कार्यों में नाभिकीय सुविधाओं का स्थापन और उपयोग एवं विकिरण सक्रिय स्रोतों का प्रयोग शामिल है। उन्हें परमाणु ऊर्जा अधिनियम, 1962में दिए गए संबंधित उपबंधों के अनुसार किया जाना चाहिए।

देश में नाभिकीय ऊर्जा कार्यक्रम के प्रारंभ से उच्च संरक्षामानकों की सुनिश्चितता को परम महत्व दिया गया है। इस पहलू को अधिमान्य करते हुए भारत सरकार ने स्थायी आदेश संख्या 4772 के अंतर्गत नवम्बर 1983 में परमाणु ऊर्जा नियामक परिषद (एईआरबी) का गठन किया और भारतीय गज़ट दिनांक 31.12.1983 में अधिसूचित किया। परिषद को परमाणु ऊर्जा अधिनियम, 1962 के अन्तर्गत नियामक और संरक्षाकार्यों के संदर्भ में नियमों और विनियमों को बनाने और संरक्षा मानकों को निर्धारित करने का उत्तरदायित्व सौंपा गया है। संरक्षा संहिताओं और संदर्शिकाओं को विकसित करने के अपने इस कार्यक्रम में परमाणु ऊर्जा नियामक परिषद ने निम्न शीर्षकों को शामिल करते हुए नाभिकीय संरक्षाके क्षेत्र में चार व्यवहार संहिताएं जारी की हैं।

नाभिकीय विद्युत संयंत्र के स्थल चयन में संरक्षा

नाभिकीय विद्युत संयंत्र की अभिकल्पना में संरक्षा

नाभिकीय विद्युत संयंत्र के प्रचालन में संरक्षा

नाभिकीय विद्युत संयंत्र में संरक्षा के लिए गुणवत्ता आश्वासन

एईआरबी को स्वीकार्य उपयुक्त व्यवहार संहिताओं के विशिष्ट भागों को क्रियान्वित करने की विधियों का वर्णन करने और उन्हें उपलब्ध कराने के लिए संरक्षा संदर्शिकाओं को जारी किया गया है। संदर्शिकाओं में निर्धारित विधियों और समाधानों से अलग उनको भी स्वीकार किया जा सकता है, यदि वे कम से कम तुलनात्मक आश्वासन प्रदान करती हों, कि नाभिकीय विद्युत संयंत्रों को संयंत्र कार्मिक, जनसामान्य और पर्यावरण की संरक्षाऔर स्वास्थ्य के लिए अवांछित खतरों के बिना प्रचालित किया जा सकता है।

संहिताओं और संरक्षा संदर्शिकाओं का पुनरीक्षण उस क्षेत्र में हुए संबंधित विकासों के साथ-साथ अनुभवों के आधार पर जब भी आवश्यक हों, किया जा सकता है। परिशिष्ट, टिप्पणियां, संदर्भ और संदर्भ ग्रंथ सूची इस दस्तावेज के अखंड भाग नहीं माने जाते है; पर उन सूचनाओं को प्रदान करने के लिए उन्हें शामिल किया जाता है, जो प्रयोक्ता के लिए सहायक हो सकती हैं।

इन संहिताओं और संदर्शिकाओं में अवांछित विकिरण खतरों से स्थल कार्मिकों और जनसामान्य के संरक्षण पर जोर दिया गया है। फिर भी संहिताओं और संदर्शिकाओं में न शामिल हुए पहलुओं के लिए उपयुक्त और

स्वीकार्य राष्ट्रीय और अंतर्राष्ट्रीय संहिताओं और मानकों का पालन किया जाएगा। विशेष कर, फैक्टरी अधिनियम 1948, 1987 में संशोधित और परमाणु ऊर्जा (फैक्टरी) नियमों 1996 के अनुसार उत्तम अभियांत्रिकी व्यवहारिक अनुभवों के जरिए औद्योगिक संरक्षासुनिश्चित की जाएगी।

यह संरक्षा संदर्शिका दाबित भारी पानी आधारित नाभिकीय विद्युत संयंत्रों (एईआरबी/एससी/डी) में संरक्षाके लिए अभिकल्पना पर व्यवहार संहिता तैयार की गई और अनुवर्ती तैयारी की जाने वाली संदर्शिकाओं की कड़ी में से एक है। यह संदर्शिका 220 विद्युत मेगावाट (एमडब्ल्यूई) और 500 विद्युत मेगावाट के दाबित भारी पानी रिएक्टरों की अभिकल्पना पर आधारित है। इसमें विविध अभिगृहीत प्रारंभिक घटनाओं और सामान्य प्रचालन के दौरान प्रचालनात्मक क्षणिकाएं और इन घटनाओं के दौरान नाभिकीय विद्युत संयंत्र के व्यवहार विश्लेषण, इस सत्यापन के साथ कि स्वीकार्य अभिकल्पना सीमाओं का अतिक्रमण नहीं किया गया है, शामिल है।

इस संरक्षा संदर्शिका को परमाणु ऊर्जा नियामक परिषद, भाभा परमाणु अनुसंधान केद्र, इन्दिरा गांधी परमाणु शोध केद्र एवं नाभिकीय विद्युत निगम के कर्मचारीगण के द्वारा तैयार किया गया है। परमाणु ऊर्जा नियामक परिषद उन सभी व्यक्तियों और संस्थाओं की आभारी है जिन्होंने संदर्शिका के प्रारूप को तैयार किया है, उसका पुनरीक्षण किया है और उसे अन्तिम रूप देने में सहायता की है। उन सभी व्यक्तियों की सूची संबद्ध संस्था के नाम के साथ, जिन्होंने समिति की बैठकों में भाग लिया है, सूचनार्थ शामिल की गई है।

सु. पा. सुखात्मे

(सुहास पी. सुखात्मे)
अध्यक्ष, परमाणु ऊर्जा नियामक परिषद

परिभाषाएं

स्वीकार्य सीमाएं

नियामक निकाय को स्वीकार्य सीमाएं।

प्रत्याशित प्रचालनात्मक घटनाएं[1]

सामान्य प्रचालन में विचलित सभी प्रचालनात्मक प्रक्रियाएं, जो संयंत्र की प्रचालन कालावधि के दौरान हो सकती है और जो उपयुक्त अभिकल्पना उपबंधों के दृष्टिकोण से ना तो संरक्षा के लिए किसी महत्वपूर्ण क्षति का कारण होती है, न दुर्घटनाजन्य स्थितियों को प्रेरित करती हैं ।

अभिकल्पना आधार घटनाओं से अलग (BDBE)

वे घटनाएं जिनकी संभावना बहुत कम हो, जो गंभीर दुर्घटना का कारण हो सकती है और अभिकल्पना आधार घटनाओं के रूप में नहीं जानी जाती ।

अभिकल्पना

सुविधा की संकल्पना को विकसित करने का परिणाम और प्रक्रिया, विस्तृत योजनाएं, सहायक गणनाएं, रूप रेखाएं और विनिर्देशन ।

अभिकल्पना आधार दुर्घटनाएं (DBE)

घटनाओं का समुच्चय, जो सुविधा के अंदर प्रणालियों, संरचनाओं, संघटकों के लिए अभिकल्पना आवश्यकताओं की स्थापना के लिए आधार के भाग के रूप में कार्य करता हैं । अभिकल्पना आधार घटनाओं में सुविधा की अभिकल्पना में विचारणीय अभिगृहीत आरंभिक घटनाओं (पीआईई) के अंतर्गत सामान्य प्रचालन, प्रचालनात्मक अस्थिरता और कुछ दुर्घटना जन्य स्थितियां शामिल हैं ।

अभिकल्पना सीमाएं

अभिकल्पना प्राचलों की सीमाएं, जिसके अंदर किसी नाभिकीय सुविधा की संरचनाएं, प्रणालियां, संघटक और यंत्रेतर सामग्री (सॉफ्टवेयर) सुरक्षित प्रदर्शित किए गए हैं ।

घटनाएं

सामान्य से विचलन या किसी अनियोजित क्रियाकलाप का घटना। यह एकल घटना भी हो सकती है या संबंधित घटनाओं का क्रम भी हो सकता है। विचलनों में प्रचंडता और उत्तरवर्ती घटनाओं पर निर्भर करते हुए इन्हें इनके बढ़ते हुए क्रम से असामान्य (एनोमली) घटना या दुर्घटना के रूप में वर्गीकरण किया जा सकता है ।

---

1. प्रत्याशित प्रचालनात्मक घटनाओं के उदाहरण हैं सामान्य विद्युत ऊर्जा की क्षति और त्रुटियां जैसे टरबाइन का रुकना (टरबाइन ट्रिप), सामान्यतः चालू संयंत्र के एकाकी मदों की कुसंक्रियता, नियंत्रण उपस्कर के एकांकी मदों की कार्य करने की विफलता, मुख्य शीतलन पम्प की ऊर्जा की क्षति इत्यादि ।

सामान्य प्रचालन

विनिर्दिष्ट प्रचालनात्मक सीमाओं और अवस्थाओं के अंदर एक संयंत्र या उपस्कर का प्रचालन । नाभिकीय विद्युत संयंत्र के मामले में इसमें प्रवर्तन विद्युत चालू करना, काम बंद, विराम अवस्था, अनुरक्षण, परीक्षण और पुनः ईंधन भरण शामिल हैं ।

प्रचालन आधार भूकंप (ओबीई)

प्रचालन आधार भूकंप (ओबीई) वह भूकंप होता है, जिसमें क्षेत्रीय और स्थानीय भूगर्भ विज्ञान और भूकंप विज्ञान एवं स्थानीय सतह के नीचे के पदार्थों की उन विशिष्ट विशेषताओं पर ध्यान दिया जाता है, जिनसे संयंत्र के प्रचालन जीवन काल के दौरान संयंत्र स्थल को प्रभावित करने की पर्याप्त संभावना हो सकती है यह वह भूकंप होता है, जो भूमि की कंपनीय गति को उत्पन्न करता है, जिसके लिए नाभिकीय विद्युत संयंत्र के सुरक्षित प्रचालन को जारी रखने के लिए आवश्यक साधनों को प्रकार्यात्मक बनाए रखने के लिए अभिकल्पना की जाती है ।

अभिगृहीत प्रारंभिक घटनाएं (पीआईई)[2]

अभिनिर्धारित घटनाएं, जो प्रत्याशित प्रचालनात्मक घटनाओं या दुर्घटना जन्य स्थितियों और उनके उत्तरवर्ती विफलता प्रभावों का कारण बनती हैं ।

निर्धारित सीमाएं

विशिष्ट क्रियाकलापों या परिस्थितियों के लिए नियामक निकाय द्वारा स्थापित या स्वीकृत सीमाएं, जिनका अतिक्रमण नहीं किया जाना चाहिए ।

विश्वसनीयता

यह संभावना होती है, कि संरचना, संघटक, प्रणाली या सुविधा विनिर्दिष्ट प्रचालन और पर्यावरणीय अवस्थाओं के अंतर्गत विनिर्दिष्ट समयावधि के लिए अपने नियोजित (विनिर्दिष्ट) कार्य संतोषजनक ढंग से निष्पादित करेंगें।

जोखिम

किसी वास्तविक या संभाव्य घटना के साथ संबद्ध जोखिम, खतरे या होने वाले हानिप्रद या क्षतिकारक परिणामों के संयोग को अभिव्यक्त करने वाली बहुलाक्षणिक राशि। एक विशिष्ठ घटना घटित हो सकती है और इनके परिणामों के परिमाण और उनकी विशेषताओं से ये राशियां संबंधित होती हैं जैसे कि संभावना।

---

2. अंदर और बाहर दोनों जगह नाभिकीय विद्युत संयंत्र संभाव्य प्रारंभिक घटनाओं के प्राथमिक कारण विश्वसनीय उपस्कर विफलता और प्रचालक त्रुटि मानव प्रेरित या प्राकृतिक घटनाएं दोनों हो सकती हैं ।

सुरक्षित काम बंद भूकंप (एसएसई)

सुरक्षित काम बंद भूकंप वह भूकंप है, जो क्षेत्रीय और स्थानीय भूगर्भ विज्ञान और भूकंप विज्ञान एवं स्थानीय सतह के नीचे पदार्थों की विनिर्दिष्ट विशेषताओं पर विचार करते हुए अधिकतम भूकंप संभाव्यता के मूल्यांकन पर आधारित है। यह वह भूकंप होता है, जो भूमि की कंपनीय गति को उत्पन्न करता है, जिसके लिए कुछ संरचनाओं, प्रणालियों और संघटकों को प्रकार्यातमक बनाए रखने के लिए अभिकल्पित किया गया है। ये संरचनाएं, प्रणालियां और संघटक वे है, जिनके लिए आश्वस्त होना आवश्यक है;

(क) शीतलक दाब सीमा परिधि की समग्रता, या

(ख) रिएक्टर को बंद किए जाने की और बंद अवस्था में सुरक्षित बनाए रखने की क्षमता, या

(ग) दुर्घटना को रोकने की, या दुर्घटना के उन परिणामों को कम करने की क्षमता, जिनके परिणाम संभाव्य नाभिकीय उद्भासन नियामक निकाय द्वारा विनिर्दिष्ट अनुज्ञेय सीमाओं से अधिक व स्थल से परे हो सकते हैं, या

(घ) अवशिष्ट ताप को हटाने की क्षमता।

संरक्षा

अवांछित विकरण संकट से सभी व्यक्तियों का संरक्षण।

संरक्षाकार्य

एक विनिर्दिष्ट उद्देश्य, जो संरक्षाके लिए निष्पादित किया जाना चाहिए। संरक्षावर्गीकरण और भूकंप संवर्गीकरण पर परमाणु ऊर्जा नियामक परिषदसंरक्षा संदर्शिका (एईआरबी/एसजी/डी-1) में संरक्षा कार्यों की सूची दी गई है।

संरक्षासीमाएं

प्रक्रिया परिवर्तकों पर सीमाएं, जिनके अंदर नाभिकीय विद्युत संयंत्र का प्रचालन सुरक्षित प्रदर्शित किया गया है।

गंभीर दुर्घटनाएं

अभिकल्पना आधार दुर्घटनाओं की परिस्थितियों से अलग नाभिकीय विद्युत संयंत्र अवस्थाएं, जो महत्वपूर्ण क्रोड अवकर्षण (core degradation) का कारण बनती हैं।

एकल विफलता

अचानक कोई विफलता, जिसका परिणाम किसी संघटक की अपने नियोजित संरक्षा कार्यों को निष्पादित करने की क्षमता का क्षय होना है। अचानक एकल घटना से परिणामस्वरूप उत्तरवर्ती विफलता एकल विफलता का भाग माने जाते हैं।

विषय सूची

प्रस्तावना i

प्राक्कथन ii

परिभाषाए iv

1. भूमिका 1
   - 1.1 सामान्य 1
   - 1.2 उद्देश्य 1
   - 1.3 कार्यक्षेत्र 1

2. अभिकल्पना आधार घटनाओं (डीबीई) का वर्गीकरण 3
   - 2.1 सामान्य 3
   - 2.2 अभिगृहीत प्रारंभिक घटनाओं का क्रियाशील विश्लेषण 3
   - 2.3 घटने की आवृत्ति पर आधारित अभिकल्पना आधार घटनाओं का वर्गीकरण 4

3. घटना मूल्यांकन 7
   - 3.1 सामान्य 7
   - 3.2 घटनाओं का क्रम 7
   - 3.3 घटनाओं के परिणाम 7
   - 3.4 परिणामों का मूल्यांकन 7
   - 3.5 बीडीबीई का मूल्यांकन 8

तालिका-1 : श्रेणी-1 घटनाएं : सामान्य प्रचालन और प्रचालनात्मक क्षणिकाएं .. 9

तालिका-2 : श्रेणी-2 घटनाएं : मृदु आवृत्ति की घटनाएं 10

तालिका-3 : श्रेणी-3 घटनाएं : अल्प आवृत्ति की घटनाएं 14

तालिका-4 : श्रेणी-4 घटनाएं : बहुल विफलताएं और विरल घटनाएं 16

तालिका-5 : श्रेणी-5 घटनाएं : अभिकल्पना आधार घटनाओं से अलग घटनाएं 18

अनुपूरक घटनाओं के उदाहरण, जिन पर अभिकल्पना विशेषताओं और औचित्य साधनों पर आधारित संरक्षा विश्लेषण के लिए विचार करना आवश्यक नहीं है । 19

ग्रंथ सूची 21

प्रतिभागियों की सूची 23

कार्यकारी दल 23

नाभिकीय विद्युत संयंत्रों की अभिकल्पना में संरक्षाके लिए संहिताओं, संदर्शिकाओं और संबंद्ध नियम-पुस्तिकाओं के लिए सलाहकार समिति (एसीसीजीडी) 24

नाभिकीय संरक्षाके लिए सलाहकार समिति (एसीएनएस) 25

दाबित भारी पानी रिएक्टर की अभिकल्पना पर संरक्षा संहिताओं, संदर्शिकाओं और नियम पुस्तिकाओं की अनंतिम सूची 26

1. भूमिका

1.1 सामान्य

1.1.1 नाभिकीय विद्युत संयंत्र (एनपीपी) उपयुक्त नाभिकीय संरक्षामानकों की अनुरूपता में अभिकल्पित, निर्मित, अधिचालित और प्रचालित किए जाते हैं। ये मानक, संरक्षाकी पर्याप्त सीमा सुनिश्चित करते हैं, जिससे नाभिकीय विद्युत संयंत्रों का प्रचालन संयंत्र कार्मिकों या जनसामान्य को बिना अवांछित विकिरणिकीय खतरों या जनसामान्य को बिना अवांछित विकिरणिकीय खतरों के किया जा सके। अभिकल्पना आचार घटनाओं (डीबीई) में जो नाभिकीय विद्युत संयंत्र की अभिकल्पना का आधार बनाती है, इसमें सामान्य प्रचालन, प्रचालनात्मक क्षणिकाएंऔर अभिगृहीत प्रारंभिक घटनाएं (पीआईई) शामिल हैं। किसी नाभिकीय विद्युत संयंत्र की संरक्षाके मूल्यांकन के लिए आवश्यक है कि अभिगृहीत प्रारंभिक घटनाओं के बाद संयंत्र के व्यवहार का विश्लेषण किया जाए। संयंत्र, इसकी प्रणालियों और इसके उपस्करों को भी इस प्रकार अभिकल्पित किया जाना चाहिए कि यह सुनिश्चित किया जा सके कि सामान्य प्रचालन, प्रचालनात्मक क्षणिकाओं और दुर्घटनाजन्य स्थितियों में अभिकल्पना सीमाओं का अतिक्रमण न हो।

1.1.2 अभिकल्पना आधार घटनाओं के अभिनिर्धारण और श्रेणीकरण के लिए कोई निश्चित सिद्धान्त नहीं है; बल्कि यह प्रक्रिया अभिकल्पना और विश्लेषण के बीच आवृत्ति अभियांत्रिकी निर्णय और नाभिकीय विद्युत संयंत्र की पहली अभिकल्पना के अनुभव और प्रचालन का संयोजन है।

1.2 उद्देश्य

1.2.1 अभिगृहीत प्रारंभिक घटना के बाद किसी नाभिकीय विद्युत संयंत्र की संरक्षा का मूल्यांकन करने के लिए नाभिकीय विद्युत संयंत्र के व्यवहार का विश्लेषण किया जाता है। यह दस्तावेज विविध अभिगृहीत प्रारंभिक घटनाओं को निर्धारित करता है। जैसे विश्लेषण का उद्देश्य सत्यापित करना है कि विविध अभिकल्पना सीमाओं का उल्लंघन नहीं किया गया है और विकिरणधर्मी निष्कासन के द्वारा होने वाले जन स्वास्थ्य के खतरे का उचित ढंग से मूल्यांकन किया गया है। इस संरक्षासंदर्शिका में सामान्य प्रचालन के दौरान प्रचालनात्मक क्षणिकाओं की सूची भी शामिल है जो संघटकों और प्रणालियों की अभिकल्पना के लिए मानी जाती है।

1.3 कार्यक्षेत्र

1.3.1 यह संदर्शिका अभिगृहीत प्रारंभिक घटनाओं और प्रचालनात्मक क्षणिकाओं की सूची संयंत्र की अभिकल्पना और संरक्षा विश्लेषण के विचारार्थ भी उपलब्ध कराती है।

1.3.1.1 अभिकल्पन आधार घटनाएं और उनके परिणाम, नाभिकीय विद्युत संयंत्र के अभिकल्पना विवरणों पर निर्भर करते हैं। यह संरक्षा संदर्शिका 220 मेगावाट विद्युत और 500 मेगावाट विद्युत वाले चालू दाबित भारी पानी रिएक्टरों (पीएचडब्ल्यूआर) की अभिकल्पना पर आधारित है। यदि भविष्य में नाभिकीय विद्युत संयंत्र के अभिकल्पना विवरण में कोई परिवर्तन हो या प्रचालन

अनुभव की यह माँग हो, तो अभिकल्पना आधार घटनाओं की सूची में संशोधन आवश्यक हो सकता है ।

1.3.1.2 अनुपूरक में घटनाओं की एक सूची दी गई है जिनके लिए नाभिकीय विद्युत संयंत्र के विनिर्दिष्ट अभिकल्पना विशेषताओं के कारण विस्तृत संरक्षा विश्लेषण किया जाना आवश्यक नहीं है । ऐसे विश्लेषण पर विचार नहीं करने के लिए गुणात्मक कारण भी अनुपूरक में शामिल किए गए हैं।

कुछ अभिगृहीत प्रारंभिक घटनाओं के लिए भी विस्तृत संरक्षा विश्लेषण नहीं हो सकते हैं। फिर भी, अभिकल्पक को यह न्यायोचित ठहराना चाहिए कि ऐसी घटनाएं होने पर संरक्षाविश्लेषण के लिए विनिर्दिष्ट नाभिकीय विद्युत संयंत्र के लिए विचार करना आवश्यक क्यों नहीं है ? औचित्य प्रतिपादन निम्नलिखित पर आधारित हो सकता है: संभावनात्मक (प्रोबेबिलिस्टिक) विचार धारा; गहन रक्षा स्तर; स्थल विनिर्दिष्ट कारण; नाभिकीय विद्युत संयंत्र की अभिकल्पना/ प्रचालन के विनिर्दिष्ट साधन या अन्य देशों में अनुकरण किए गए व्यवहार ।

1.3.1.3 शीतलन क्षय दुर्घटना (एलओसीए) की स्वातंत्र्य घटना और सुरक्षित काम बंद भूकंप दोनों के साथ-साथ होने की बहुत कम संभावना मानी जाती है । किसी अभिकल्पक को पारम्परिक विधियों का उपयोग करते हुए यह प्रदर्शित करना चाहिए कि सुरक्षित काम बंद भूकंप के कारण शीतलन क्षय दुर्घटना और सुरक्षित काम बंद भूकंप के साथ-साथ घटना का प्रदर्शन करने के लिए विचार किया जाना चाहिए कि, संरोधन जो अंतिम रोधक है, वह विफलता का कारण नहीं बनता है । आधार/हैंगर्स जिनकी विफलता संरोधन अखंडता के लिए खतरा हो सकती है इसे सुरक्षित काम बंद भूकंप और शीतलन क्षय दुर्घटना के साथ-साथ घटने के लिए अभिकल्पित किया जाना चाहिए ।

1.3.1.4 अंतर्ध्वंस के परिणाम स्वरूप होने वाली प्रारंभिक घटनाओं पर विचार नहीं किया गया है ।

1.3.1.5 वायुयान से क्षेप्यास्त्र किए जाने के परिणाम स्वरूप घटने वाली घटना पर विचार नहीं किया गया है क्योंकि स्थल चयन विचारधारा में इस प्रकार के स्थल के चयन को शामिल नहीं किया जाता है (संदर्भ परमाणु ऊर्जा नियामक परिषद संरक्षा संहिता ;एईआरबी/एससी/एस, संशोधन 0, 1990: नाभिकीय विद्युत संयत्र स्थल-चयन में संरक्षा पर व्यवहार संहिता) ।

1.3.2 प्रचालक की त्रुटिपूर्ण कार्रवाई को अलग से एक अभिगृहीत प्रारंभिक घटना के रूप में माने जाने की आवश्यकता नहीं है, क्योकि प्रचालक कार्रवाई इस संरक्षा संदर्शिका में वर्णित अभिगृहीत प्रारंभिक घटनाओ ंमें किसी एक का कारण हो सकती है । फिर भी अभिगृहीत प्रारंभिक घटना के परिणामों का मूल्यांकन करते समय प्रचालक की आवश्यक कार्रवाईयों को एक उपयुक्त समय के बाद वांछित महत्व दिया जाना चाहिए ।

1.3.3 अभिकल्पना आधार से अलग घटनाओं के परिणामों का, आपातकालीन योजना की सहायता के रूप में विश्लेषण किया जाना चाहिए । इस अभ्यास का कार्यक्षेत्र विकिरण-चिकित्सा परिणामोंको यथार्थ रूप से स्थापित करने तक सीमित हो सकता है ।

2. अभिकल्पना आधार घटनाओं (डीबीई) का वर्गीकरण

2.1 सामान्य

2.1.1 अभिकल्पना आधार घटनाओं (डीबीई) में, जो नाभिकीय विद्युत संयंत्र की अभिकल्पना का आधार बनते हैं, सामान्य प्रचालन, प्रचालनात्मक क्षणिकाएं और अभिगृहीत प्रारंभिक घटनाएं शामिल हैं ।

2.1.2 प्रत्याशित घटनाओं की आवृत्ति और उनके परिणामों के आधार पर अभिकल्पना आधार घटनाओं का वर्गीकरण किया जा सकता है । यदा-कदा होने वाली घटना के उत्तरवर्ती परिणामों को गंभीर होने दिया जा सकता है जबकि बार-बार होने वाली घटना के ऐसे परिणाम केवल बहुत कम गंभीरता पर ही स्वीकार्य हो सकते हैं । इस प्रकार अभिकल्पना आधार घटना के परिणामों के स्वीकृत सिद्धान्त उनकी घटना की आवृत्ति पर भी निर्भर करते हैं । अभिगृहीत प्रारंभिक घटनाओं का भी उनके परिणामों की समानता पर निर्भरता के अनुसार लाक्षणिक वर्गों में वर्गीकरण किया जा सकता है। प्रत्येक वर्ग में केवल सीमित मामलों का विस्तार से विश्लेषण करने की आवश्यकता है जबकि अन्य मामलों से गुणात्मक रूप से निपटा जा सकता है। अभिकल्पना आधार घटनाओं का पर्याप्त विस्तृत वर्णक्रम, जो सुनिश्चित कराता है कि घटनाओं के सभी संबंधित प्रकारों पर विचार किया गया है । अभिकल्पना विश्लेषण का आधार होता है । वे घटनाएं जिनकी घटने की बहुत कम संभावना होती है, जिन पर केवल अपस्थलीय आपातकालीन योजना या स्थल चयन प्रस्ताव में विचार किया जाता है, उन्हें अभिकल्पना आधार घटना से अलग (बीडीबीई) के रूप में जाना जाता है।

2.1.3 अभिकल्पक अभिकल्पना/प्रचालनात्मक विशेषताओं में उचित परिवर्तन प्रस्तावित कर सकता है। फिर भी यदि अभिगृहीत प्रारंभिक घटनाओं के परिणामों के गंभीर होने की गणना की जाती है, तो उनके घटने की संभावना को कम करने के लिए अभिकल्पना का परीक्षण किया जाना चाहिए।

2.2 अभिगृहीत प्रारंभिक घटनाओं का क्रियाशील विश्लेषण

2.2.1 विश्लेषण में पहला चरण प्रक्रिया प्राचलों, परवर्ती उपस्करों की विफलता/कुसंक्रिया, को प्रभावित करने वाली घटनाओं की संख्या की अभिधारणा करना है । तब प्रत्येक अभिगृहीत प्रारंभिक घटना को निम्नलिखित वर्गों में से एक के अंतर्गत ले लेना चाहिए:

(i) सक्रियता और ऊर्जा वितरण असंगतियां ।

(ii) प्राथमिक ताप परिवहन (पीएचटी) प्रणाली तालिका में कमी ।

(iii) प्राथमिक ताप परिवहन प्रणाली तालिका में वृद्धि ।

(iv) द्वितीय प्रणाली के द्वारा ताप अपनयन में वृद्धि ।

(v) द्वितीय प्रणाली के द्वारा ताप अपनयन में कमी ।

(vi) प्राथमिक ताप परिवहन प्रणाली प्रवाह दर में कमी ।

(vii) उप प्रणाली या किसी संघटक से निष्कासित विकिरण सक्रिय ।

(viii) सहायक/सहकारी प्रणालियों की कुसंक्रियता ।

(ix) अन्य

2.3 घटने की आवृत्ति पर आधारित अभिकल्पना आधार घटनाओं का वर्गीकरण

2.3.1 अभिकल्पना आधार घटनाओं का श्रेणीकरण उनके घटने की प्रत्याशित आवृत्ति के आधार पर किया जाता है । अभिकल्पक के द्वारा प्रस्तावित श्रेणी में कोई परिवर्तन उपयुक्त विश्लेषण के द्वारा न्यायोचित ठहराया जाना चाहिए । विचारित अभिकल्पना आधार घटनाओं में से प्रत्येक को निम्नलिखित आवृत्ति वर्गों में से एक के अंतर्गत लिया जाना चाहिए ।

(i) श्रेणी-1 घटनाएं: सामान्य प्रचालन और प्रचालनात्मक क्षणिकाएं ।

(ii) श्रेणी-2 घटनाएं: मृदु आवृत्ति की घटनाएं ।

(iii) श्रेणी-3 घटनाएं: अल्प आवृत्ति की घटनाएं ।

(iv) श्रेणी-4 घटनाएं: बहुल विफलता और यदा-कदा होने वाली घटनाएं ।

उक्त श्रेणियों में से किसी में भी न आने वाली घटनाएंअभिकल्पना आधार घटनाओं से अलग घटनाएं (बीडीबीई) कहलाती हैं ।

प्रत्येक श्रेणी के अन्तर्गत घटनाओं के लिए संयंत्र कार्मिक और जन सामान्य के लिए स्वीकार्य विकिरणिकीय मात्रा सीमाएं दाबित भारी पानी रिएक्टर की अभिकल्पना में विकिरण संरक्षण पर परमाणु ऊर्जा नियामक परिषद संरक्षा संदर्शिका (एईआरबी/एसजी/डी-12) में विनिर्दिष्ट की गई हैं । ईंधन अभिकल्पना पर अभिकल्पना संरक्षासंदर्शिका (एईआरबी/एसजी/डी-6) में ईंधन आवरण (क्लैड) और शीतलन पर सीमाएं दी गई हैं ।

प्रत्येक श्रेणी/घटनाओं के लिए आगे दिए क्षेत्रों में उपयुक्त मूल्यांकन सिद्धांत, जो भी लागू हो, विनिर्दिष्ट किए जाने चाहिए: प्रकार्यात्मक आवश्यकताएं; सक्रियता/ऊर्जा; ईंधन अभिकल्पना; दाब और तापमान; ढाँचागत अभिकल्पना और विकिरण प्रभाव ।

2.3.2 श्रेणी-1 घटनाएं: सामान्य प्रचालन और प्रचालनात्मक क्षणिकाएं

2.3.2.1 प्रचालनात्मक प्रक्रिया क्षणिकाएं जैसे प्रवर्तन/काम बंद/विद्युत परिवर्तन, जिनकी सामान्य प्रचालन और अनुरक्षण के भाग के रूप में बार-बार घटने की आशा की जाती है, इस श्रेणी के अन्तर्गत

शामिल की गई हैं. इस प्रकार की क्षणिकाएं प्रणालियों/उपस्कर और यंत्रीकरण के जीवन को निर्धारित कर सकती हैं। इस श्रेणी के अन्तर्गत घटनाओं की आवृत्ति प्रति रिएक्टर साल[3] के एक के बराबर या उससे अधिक प्रत्याशित है। तालिका-1 में प्रत्याशित क्षणिकाओं की सूची दी गई है। यह सूची विशिष्ट उदाहरण के रूप में कार्य करती है और अतिरिक्त क्षणिकाओं के साथ अनुपूरक हो सकती है। संयंत्र और इसकी प्रणालियों/उपस्कर/यंत्रीकरण का व्यवहार यह प्रमाणित करने के लिए विश्लेषित किया जाना चाहिए कि अभिकल्पना सीमाओं का उल्लंघन नहीं किया गया है। लागू अभिकल्पना संहिताओं की आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए पर्याप्त सीमा उपलब्ध करवायी जानी चाहिए।

2.3.2.2 रिएक्टर के उपयोगी काल के दौरान अभिकल्पना आधार घटनाओं की संख्या का नाभिकीय विद्युत संयंत्र की अभिकल्पना में उपयोग के लिए पारम्परिक रूप से आकलन किया जाना चाहिए। नाभिकीय विद्युत संयंत्र के प्रचालन अनुभवों के आधार पर घटनाओं की आवृत्ति का आकलन किया जा सकता है।

2.3.3 श्रेणी-2 घटनाएं: मृदु आवृत्ति की घटनाएं

2.3.3.1 इस श्रेणी में मृदु आवृत्ति की घटनाएं ($\sim 1\text{-}10^{-2}$ प्रति रिएक्टर वर्ष[3]) शामिल की गई हैं। तालिका-2 में मृदु आवृत्ति की घटनाओं के साथ-साथ उनका प्रकार्यात्मक (Functional) वर्गीकरण दिया गया है।

2.3.4 श्रेणी-3 घटनाएं: अल्प आवृत्ति की घटनाएं

2.3.4.1 अल्प आवृत्ति की घटनाएं, जो विरल घटनाएं हैं, और जिनकी $\sim 1\text{-}10^{-2}\text{-}10^{-4}$ प्रति रिएक्टर वर्ष[3] होने की संभावना है, इस श्रेणी में शामिल की गई हैं। तालिका-3 में अल्प आवृत्ति की घटनाओं के साथ-साथ उनके प्रकार्यात्मक वर्गीकरण की सूची दी गई है।

2.3.5 श्रेणी-4 घटनाएं: विफलता और विरल घटनाएं

2.3.5.1 इस श्रेणी में विरल घटनाएं सामान्यतः अभिकल्पना के लिए महत्वपूर्ण मानी जाने वाली बहु विफलताओं को शामिल किया गया है और जिनकी $\sim 1\text{-}10^{-4}\text{-}10^{-6}$ प्रति रिएक्टर वर्ष[3] होने की संभावना है। अभिकल्पना के लिए महत्वपूर्ण मानी जाने वाली बहु विफलताओं और विरल घटनाओं की सूची तालिका-4 में दी गई है। संयोजन के लिए यह अभिधारित किया जाता है कि दो स्वातंत्र्य प्रारंभिक घटनाएं, जो सकल कारण के परिणाम स्वरूप नहीं होती, साथ-साथ नहीं घट सकती। विचारित बहु विफलताएं आधारित हैं - प्रारंभिक घटना के साथ साथ संरक्षा प्रणाली की अनुपलब्धता पर।

---

3 इस संदर्शिका में दी गई घटनाओं की आवृत्तियों केवल उदाहरण स्वरूप उद्देश्यों के लिए है।

2.3.6 अभिकल्पना आधार घटनाओं से अलग (बीडीबीई)

2.3.6.1 वे घटनाएं जिनकी घटित होने की बहुत कम संभावना होती है (10^{-6} से कम प्रति रिएक्टर वर्ष[3])जिन पर केवल अपस्थलीय आपातकालीन योजना या स्थल चयन के मामलों में विचार किया जाता है, इन्हें अभिकल्पना आधार घटनाओं से अलग के रूप में जाना जाता हैं। बीडीबीई की कुछ घटनाओं की सूची तालिका-5 में दी गई है।

3. घटना मूल्यांकन

3.1 सामान्य

3.1.1 सभी अभिकल्पना आधार घटनाओं का गहराई से विश्लेषण , संरक्षा पर पड़ने वाले उनके प्रभाव हेतु किया जाना चाहिए ।

3.2 घटनाओं का क्रम

3.2.1 प्रारंभिक घटना से शुरु होते हुए, अंतिम स्थिर सुरक्षित अवस्था तक, घटनाओं का क्रम समय पैमाने (उदाहरणार्थ रिएक्टर ट्रिप, प्राथमिक ताप परिवहन प्रणाली दाब का संरक्षामोचन वाल्व नियत बिन्दु तक पहुंचना, संरक्षा मोचन वाल्व प्रचालन, आपातकालीन क्रोड शीतलन प्रणाली (ईसीसीएस) प्रवर्तन, संरोधन पृथकन संकेतक समारंभन, संरोधन पृथकन इत्यादि) पर दिया जाना चाहिए । सभी आवश्यक प्रचालक कार्यवाहियां अभिनिर्धारित की जानी चाहिए । प्रचालक कार्यवाही के लिए उपलब्धि समय और स्पष्ट संकेतक की उपलब्धता के साथ प्रचालक कार्रवाई की गुणवत्ता आँकी जानी चाहिए । [प्रचालक कार्रवाईयों के लिए विश्वसनीयता पर मार्गदर्शन के लिए दाबित भारी पानी रिएक्टर आधारित नाभिकीय विद्युत संयंत्र में संरक्षा के लिए अभिकल्पना पर एईआरबी व्यवहार संहिता के अनुखंड 0341 (एईआरबी/एससी/डी, 1989) देखें]।

3.3 घटनाओं के परिणाम

3.3.1 प्रत्येक घटना के परिणामों का विश्लेषण तीव्रता मंदन करने वाली उपयुक्त प्रणाली/प्रणालियों को किसी एकल विफलता की अभिधारणा करते हुए किया जाना चाहिए । फिर भी, बहु विफलताओं से पार पाने के लिए उपलब्ध कराए गए मंदन साधनों के किसी मामले में संपूर्ण खतरे से प्रभाव के आधार पर मामला दर मामलों पर एकल विफलता सिद्धान्त पूरा करने की आवश्यकता पर विचार किया जाना चाहिए । यह इस आधार पर है चूँकि बहु विफलताओं के घटने की बहुत कम संभावना होती है, अतिरिक्त विफलता की अभिधारणा (एकल विफलता सिद्धान्त के अनुप्रयोग द्वारा संकेतित) की गारंटी नहीं दी जा सकती है ।

3.4 परिणामों का मूल्यांकन

3.4.1 संरक्षा मूल्यांकन के लिए महत्वपूर्ण विचारित माने जाने वाले परिणाम प्रकट किए जाने चाहिए । इसमें रिएक्टर का सुरक्षित काम बंद, क्रोड प्रशीतन, ईंधन अखंडता, प्राथमिक ताप परिवहन प्रणाली सीमा की समग्रता, द्वितीय प्रणाली की समग्रता, विकिरण परिरक्षण, नाभिकीय वाष्प आपूर्ति प्रणाली की अनुवीक्षण अवस्था, क्षय ताप निर्वातन (अपनयन) संरोधन और अन्य अवरोधकों का निष्पादन शामिल हैं । विकिरणधर्मी निष्कासन का भी मूल्यांकन किया जाना चाहिए । महत्वपूर्ण माने जाने वाले प्राचलों में से प्रत्येक के लिए स्वीकार्य मूल्यों के लिए सिद्धान्त को

अभिकल्पक द्वारा उपयुक्त संहिताओं, मानकों और व्यवहारों के आधार पर परिभाषित किया जाएगा। प्रत्येक मूल्यांकन के लिए उपयोग में लाई गई क्रियापद्धतियों/संगणक संहिताओं को उपयुक्त रूप से विधिमान्य होना चाहिए।

3.5 बीडीबीई का मूल्यांकन

3.5.1 अभिकल्पना आधार से अलग घटनाओं के परिणामों का आपातकालीन योजना की सहायता के रूप में विश्लेषण[4] किया जाना चाहिए। इस अभ्यास का कार्यक्षेत्र उत्तम अनुमान के आधार पर विकिरणिकीय परिणामों की स्थापना से हो सकता है।

---

4 इन विश्लेषणों के लिए स्वीकृत कार्यविधि उपयोगिता और नियामक परिषद के द्वारा तय की जानी चाहिए।

तालिका-1 : श्रेणी-1 घटनाएं

सामान्य प्रचालन और प्रचालनात्मक क्षणिकाएं

घटना सं.	घटनाएं
सी 1-1	अतप्त से 100% पूर्ण ऊर्जा (एफपी) तक रिएक्टर प्रवर्तन।
सी 1-2	रिएक्टर बिजली चालू करना ।
सी 1-3	100% पूर्ण ऊर्जा से अतप्तता तक रिएक्टर शटडाउन करना और विराम अवस्था पर बनाए रखना ।
सी 1-4	रिएक्टर ट्रिप और विषाक्त होने से पहले इसका पुनः प्रवर्तन (चालू करना) ।
सी 1-5	विषाक्त होने से ठीक बाद रिएक्टर प्रवर्तन
सी 1-6	रिएक्टर ट्रिप और ठंडा होना ।
सी 1-7	रिएक्टर शटडाउन और रिएक्टर को विराम अवस्था में बनाए रखना ।
सी 1-8	प्रचालनात्मक द्रव परीक्षण (उदाहरणतः मरम्मत के बाद तंत्र की दाब सीमा पर प्रभाव)।
सी 1-9	संयंत्र के लिए जैसा कि तकनीकी विनिर्देशनों के द्वारा अनुज्ञेय हो सकता है, परीक्षण के अंतर्गत या सेवा से हटाए हुए उपस्कर के विनिर्दिष्ट घटकों के साथ रिएक्टर प्रचालन (उदाहरणतः 1-1 विधि के अंतर्गत दो मुख्य प्राथमिक शीतलन पम्पों की अनुपलब्धता के साथ प्रचालन) ।
सी 1-10	तकनीकी विनिर्देशनों के अंदर विफल ईंधन के साथ रिएक्टर प्रचालन ।
सी 1-11	विद्युत ऊर्जा आपूर्ति में सतत परिवर्तन (घट-बढ़) के कारण संयंत्र विक्षोभ (आवृत्ति और विभव में परिवर्तन)।
सी 1-12	0% और 100% पूर्ण ऊर्जा के बीच विद्युत परिवर्तन (अचानक परिवर्तनों सहित) ।
सी 1-13	रिएक्टर प्रचालन की आइसलैंड मोड ।

टिप्पणी : घटनाओं के अंकन के लिए 'सीके'-'एम' प्रकार की अंकन पद्धति का पालन किया गया है। पहली संख्या 'सीके' का अर्थ श्रेणी है, द्वितीय संख्या 'एम' घटना की क्रम संख्या बताता है। यह टिप्पणी केवल तालिका-1 पर लागू होती है।

तालिका-2 : श्रेणी-2 घटनाएं

मृदु आवृत्ति की घटनाएं

घटना सं.	घटनाएं
सी 2-1	**अपक्रांतिकता और ऊर्जा वितरण असंगतियॉ**
सी 2-1.1	जब रिएक्टर अपक्रांतिक है, अधिकतम विश्वसनीय दर सहित और उस दर की सीमा में धनात्मक अपक्रांतिकता निवेशन (प्राथमिक ताप परिवहन तंत्र और क्रोड की अधिकतम प्रतिकूल अपक्रांतिकता अवस्थाओं की अभिधारणा) ।
सी 2-1.2	प्रवर्तन अवस्था सहित सभी ऊर्जा स्तरों से अधिकतम विश्वसनीय दर सहित और उस दर की सीमा में धनात्मक अपक्रांतिकता निवेशन (प्राथमिक ताप परिवहन तंत्र और क्रोड की अधिकतम प्रतिकूल अपक्रांतिक अवस्थाओं की अभिधारणा) । बड़े रिएक्टरों (500 मेगावाट) के लिए वैश्विक प्रभावों से अलग अभिवाह (फ्लक्स) ऊर्जा में स्थानीय विकृति पर भी ध्यान देना चाहिए । धनात्मक अपक्रांतिक निवेशन का निम्नलिखित में से एक परिणाम हो सकता है: (क) क्षेत्रीय नियंत्रण प्रखंडों (500 मेगावाट रिएक्टरों) अनाभिप्रेत अपवहन सहित समयोजकों (नियंत्रण छड़े/नियामक छड़ें/पच्चर (सिम) छड़े) का अनियंत्रित अपनयन अपक्रांतिक युक्तियों की विफलता/कुसंक्रियता किसी युक्ति की एकल विफलता और/या एक नियामक चैनल या एक नियंत्रक संगणक की विफलता हो सकती है । (ख) प्राथमिक काम बंद तंत्र में बंद स्थिति में छड़ों के एक समूह का अनियंत्रित अपनयन या द्वितीय कामबंद प्रणाली में द्रव विषाक्त नलिकाओं के एक समूह में अपवहन । (ग) कुसंक्रिया के परिणाम से विमंदक में बोरोन सांद्रता (या कोई अन्य न्यूट्रान विष) में कमी ।
सी 2-2	**प्राथमिक ताप परिवहन तंत्र तालिका में कमी**
सी 2-2.1	प्राथमिक ताप परिवहन प्रणाली से संयोजित किसी भी छोटे पाइप (उदाहरणतः यंत्र लाइन) की किसी स्थिति में टूट-फूट ।
सी 2-2.2	वाष्प जनित्र (ग्रंथि (ग्लेण्ड) शीतलक, काम बंद शीतलक और स्राव (ब्लीड) शीतलक की तरह) से अलग भारी पानी ताप परिवर्तक की नलिका/नलिकाओं में टूट-फूट ।

तालिका-2 : श्रेणी-2 घटनाएं (क्रमागत)

मृदु आवृत्ति की घटनाएं

घटना सं.	घटनाएं
सी 2-2.3	प्राथमिक ताप परिवहन तंत्र (शीतल/उष्ण) सहित प्राथमिक ताप परिवहन दाब नियंत्रण तंत्र की विफलता उदाहरण के लिए, दाब नियंत्रक से अभासी (स्पूरिचस) संकेतकों के परिणाम के रूप में भरण वाल्व एकदम से बंद होते हैं और साथ ही साथ स्राव वाल्व एकदम से खुल जाते हैं ।
सी 2-2.4	द्विसिरे के सबसे बड़े भरण पाइप के आकार तक की प्राथमिक ताप परिवहन तंत्र की किसी स्थिति पर टूट-फूट ।
सी 2-2.5	फिर से सीलबंद किए बिना शीतलक चैनल से ईंधन भरण मशीन के शीर्ष का बंधन खोलना ।
सी 2-2.6	किसी शीतलक चैनल संयोजन की किसी स्थिति की विफलता (इसकी केलेण्ड्रिया नलिका की विफलता के बाद शीतलक चैनल की किसी स्थिति की विफलता सहित)।
सी 2-2.7	विफलता, जिसका परिणाम प्राथमिक ताप परिवहन तंत्र के यंत्रीकृत मोचन वाल्वों का खुलना और स्राव संघनित्र (कन्डेन्सर) के फिर से बंद होने पर मोचन वाल्व की विफलता होना है ।
सी 2-2.8	एकल प्राथमिक ताप परिवहन तंत्र की यांत्रिक सील की विफलता ।
सी 2-2.9	एकल वाष्प जनित्र नलिका की टूट-फूट ।
सी 2-3	**प्राथमिक ताप परिवहन तंत्र तालिका में वृद्धि**
सी 2-3.1	प्राथमिक ताप परिवहन तंत्र (शीतल/उष्ण) के साथ प्राथमिक ताप परिवहन दाब नियंत्रण तंत्र की विफलता. ऐसी सभी घटनाओं पर भी विचार करना चाहिए, जब ईंधन भरण मशीन प्राथमिक ताप परिवहन तंत्र (शीतल/उष्ण) से जुड़ी हुई हो । (उदाहरण के लिए: भरण वाल्व एकदम से खुल जाते हैं, स्राव वाल्व एकदम से बंद हो जाते हैं, अनुरक्षण के दौरान प्रचालक की गल्ती से स्राव पृथकन वाल्व बंद हो जाते हैं)।
सी 2-3.2	शीतल विराम अवस्था के दौरान आपातकालीन क्रोड शीतलन प्रणाली का नाभिप्रेत प्रचालन, जो दाब नलिका भंगुर (ब्रिटिल) विफलता का कारण होता है ।

तालिका-2 : श्रेणी-2 घटनाएं (क्रमागत)

मृदु आवृत्ति की घटनाएं

घटना सं.	घटनाएं
सी 2-4	**द्वितीय प्रणाली के द्वारा ताप अपनयन (हटाया जाना) में वृद्धि**
सी 2-4.1	जल निवेश तंत्र की कुसंक्रियताएं, जिनके कारण निवेष्य जल तापमान में वृद्धि होती है।
सी 2-4.2	जल निवेश तंत्र की कुसंक्रियां, जिनके कारण निवेष्य जल प्रवाह में वृद्धि ।
सी 2-4.3	विफलताएं, जिनका परिणाम वाष्प प्रवाह में वृद्धि (उदाहरण के लिए: वायलर दाब नियंत्रक कुसंक्रिया, मुख्य वाष्प लाइन मोचक या संरक्षावाल्व, वाष्प विसर्जन/डम्प वाल्व का नाभिप्रेत खुलना ।
सी 2-5	**द्वितीय प्रणाली के द्वारा ताप अपनयन में वृद्धि**
सी 2-5.1	बाह्य विद्युत भार की क्षति ।
सी 2-5.2	टरबाइन ट्रिप्स ।
सी 2-5.3	संघनित्र निर्वात की क्षति ।
सी 2-5.4	सामान्य निवेष्य जल प्रवाह की क्षति (बहु पंक्तियां) ।
सी 2-6	**प्राथमिक ताप परिवहन प्रणाली प्रवाह दर में कमी ।**
सी 2-6.1	एकल और बहुल प्राथमिक शीतलक पम्पों का ट्रिप होना।
सी 2-6.2	किसी रिएक्टर शीतलक चैनल संयोजन में विश्वसनीय प्रवाह अवरुद्धता ।
सी 2-6.3	काम बंद शीतलन प्रणाली पम्प विफलता ।
सी 2-7	**उप-प्रणालियां संघटक के विकिरणधर्मी निष्कासन**
सी 2-7.1	विकिरणधर्मी द्रवों वाली प्रणालियों में रिसाव या विफलता ।
सी 2-7.2	भुक्तशेष ईंधन भंडारण कक्ष को अंतरित करने के दौरान ईंधन प्रहस्तन दुर्घटनाएं ।
सी 2-7.3	किरणित (विकीर्णित) ईंधन के पूर्ण पूरक से अंतर्विष्ट (भरा हुआ) रिएक्टर की बंद अवस्था में ईंधन भरण मशीन के शीतलन की विफलता ।
सी 2-8	**सहायक/सहकारी प्रणालियों की कुसंक्रियता**
सी 2-8.1	जल संचरण प्रक्रिया प्रणाली की विफलता ।

तालिका-2 : श्रेणी-2 घटनाएं (क्रमागत)

मृदु आवृत्ति की घटनाएं

घटना सं.	घटनाएं
सी 2-8.2	श्रेणी IV विद्युत ऊर्जा आपूर्ति विफलता ।
सी 2-8.3	शीतलन विमंदक तंत्र की विफलता ।
सी 2-8.4	लघु आकार पाइप विमंदक तंत्र की टूटन या ताप परिवर्तक नलिका की टूट-फूट।
सी 2-8.5	अन्तिम शीतलन परिरक्षक की विफलता ।
सी 2-8.6	शीतलन केलेण्ड्रिया कक्ष (वोल्ट) की विफलता ।
सी 2-8.7	यंत्र वायु विफलता ।
सी 2-8.8	प्रक्रम जल तंत्र की पम्पन विफलता (छोटा आकार) ।
सी 2-8.9	विद्युत ऊर्जा आपूर्ति तंत्रों (श्रेणी III, II या I) से संबंधित संरक्षाप्रणालियों में किसी एक की एकल विफलता ।
सी 2-9	**अन्य**
सी 2-9.1	संरक्षाके लिए महत्वपूर्ण संगणक आधारित प्रणालियों की विफलता (उदाहरणतः क्रमादेशीय (प्रोग्रामेबिल) अंकीय तुलनित्र प्रणाली (पीडीसीएस) की विफलता)।
सी 2-9.2	अभिकल्पना आधार अग्नि (जैसे रिएक्टर बिल्डिंग, मुख्य नियंत्रण कक्ष): [संदर्भ एईआरबी/एसजी/डी-4: अग्नि संरक्षण]।
सी 2-9.3	प्रचालन आधार भूकंप (ओबीई): [संदर्भ एईआरबी/एससी/एस, 1990: नाभिकीय विद्युत संयंत्र स्थल-चयन में संरक्षापर व्यवहार संहिता]।
सी 2-9.4	भुक्तशेष ईंधन भंडारण कक्ष में भुक्तशेष ईंधन कास्क का दुर्घटनावश पातन । इस घटना को अलग करना अभिकल्पना लक्षण के द्वारा संभव हो सकता है ।

टिप्पणी : घटनाओं के अंकन के लिए -"सीके"-"एम"-"एन" प्रकार के अंकन पद्धति का पालन किया गया है. पहली संख्या "सीके" श्रेणी के अर्थ में प्रयुक्त है, द्वितीय संख्या "एम" प्रकार्यात्मक वर्गीकरण के संदर्भ में है और तृतीय संख्या "एन" विशेष प्रकार्यात्मक वर्ग के लिए क्रम संख्या है। घटनाओं की सभी श्रेणियों में क्रमिक रूप से क्रम संख्याएं दी गई हैं। यह टिप्पणी तालिकाओं 2, 3 और 4 पर लागू होती है।

तालिका-3 : श्रेणी-3 घटनाएं

अल्प आवृत्ति की घटनाएं

घटना सं.	घटनाएं
सी 3-2	**प्राथमिक ताप परिवहन तंत्र तालिका में कमी**
सी 3-2.9	प्रणाली में द्रव/जल ले जाने वाले सबसे बड़े पाइप के कटाई मशीन (गिलोटिन) से कटे हुए दोहरे सिरों सहित और उन तक दोहरे सिरेवाले सबसे बड़े भरण पाइप से बड़े आकार के द्रव ले जाने वाले पाइप वाली प्राथमिक ताप परिवहन तंत्र की किसी स्थिति की टूट-फूट ।
सी 3-2.10	शीतलक चैनल की विफलता, जिससे शीतलन चैनल और परिणाम स्वरूप शीतलन दुर्घटना के क्षय (एलओसीए) से ईंधन बंडलों का निस्सारण होता है ।
सी 3-4	**द्वितीय प्रणाली के द्वारा ताप अपनयन में वृद्धि**
सी 3-4.4	संरोधन के अंदर और बाहर वाष्प पाइप प्रणाली या प्रवेशिका (हैडर) की टूटन ।
सी 3-5	**द्वितीय प्रणाली के द्वारा ताप अपनयन में कमी**
सी 3-5.5	जल भरण पाइप टूटन ।
सी 3-6	**प्राथमिक ताप परिवहन प्रणाली प्रवाह दर में कमी**
सी 3-6.4	प्राथमिक ताप परिवहन मुख्य शीतलन पम्प शैफ्ट का दब जाना या पम्प शैफ्ट टूटन ।
सी 3-8	**सहायक/सहकारी प्रणाली की कुसंक्रिया**
सी 3-8.10	स्थल पर विद्युत ऊर्जा आपूर्ति की क्षति (श्रेणी III, II या I एक समय पर एक) ।
सी 3-8.11	जल प्रक्रिया प्रणाली/जल शीतलन प्रक्रिया प्रणाली में किसी पाइप में किसी स्थिति पर टूट-फूट ।
सी 3-8.12	रिएक्टर विमंदक प्रणाली के किसी पाइप की किसी स्थिति पर टूट-फूट ।
सी 3-9	**अन्य**
सी 3-9.5	भूकंप सुरक्षित काम बंद (एलएसई) [संदर्भ एईआरबी/एससी/एस, 1990: नाभिकीय विद्युत संयंत्र स्थल-चयन में संरक्षापर व्यवहार संहिता] ।
सी 3-9.6	टरबाइन विफलता, जो क्षेप्यास्त्र के प्रक्षेपण को प्रेरित करता है ।
सी 3-9.7	अभिकल्पना आधार बाढ़ [संदर्भ एईआरबी/एससी/एस, 1990: नाभिकीय विद्युत संयंत्र स्थल-चयन में संरक्षा पर व्यवहार संहिता]।

तालिका-3 : श्रेणी-3 घटनाएं (क्रमागत)

अल्प आवृत्ति की घटनाएं

घटना सं.	घटनाएं
सी 3-9.8	अभिकल्पना आधार चक्रवात [संदर्भ एईआरबी/एससी/एस, 1990: नाभिकीय
	विद्युत संयंत्र स्थल-चयन में संरक्षा पर व्यवहार संहिता]।
सी 3-9.9	सामान्य और सहकारी जल भरण प्रवाह की क्षति ।
सी 3-9.10	अन्तिम ताप सिंक की क्षति को प्रेरित करने वाली बाँध विफलता ।

टिप्पणी: घटनाओं के अंकन के लिए "सीके"-"एम"-"एन" प्रकार के अंकन पद्धति का पालन किया गया है। पहली संख्या "सीके" श्रेणी के अर्थ में प्रयुक्त है, द्वितीय संख्या "एम" प्रकार्यात्मक वर्गीकरण के संदर्भ में है और तृतीय संख्या "एन" विशेष प्रकार्यात्मक वर्ग के लिए क्रम संख्या है। घटनाओं की सभी श्रेणियों में क्रमिक रूप से क्रम संख्याएंदी गई हैं। यह टिप्पणी तालिकाओं 2, 3 और 4 पर लागू होती है।

तालिका-4 : श्रेणी-4 घटनाएं

बहुल विफलताएं और विरल घटनाएं

घटना सं.	घटनाएं
सी 4-2	**प्राथमिक ताप परिवहन तंत्र तालिका में कमी**
सी 4-2.11	शीतलन दुर्घटना का बड़ा या छोटा क्षय निम्नलिखित में से किसी एक के साथ युग्मित:
	1. आपातकालीन क्रोड शीतलन प्रणाली की विफलता (पुनः संचरण विधि या इंजेक्शन में)। 2. प्राथमिक ताप परिवहन फंदा (लूपों) के बीच अंतःसंयोजन पर विगलन युक्तियों का बंद करने के लिए विफलता। 3. वाष्प जनित्र की विफलता स्वतःसहसा शीतलन। 4. निम्नलिखित में से किसी एक के द्वारा संरोधन क्षति विशिष्टता (क) रिएक्टर बिल्डिंग वायु शीतलक का निम्नीकृत प्रचालन। (ख) संरोधन पृथकन अवमंदकों के एक समुच्चय की विफलता। (ग) संरोधन पृथकन तर्कपद्धति की विफलता। (घ) मुख्य वायुपाश के एक दरवाजे का एकदम खुल जाना और दूसरेदरवाजे पर सीलों की हवा निकल जाना। (ङ) संरोधन के आयतनों वी 1 और वी 2 के बीच अत्यधिक संचार (विरोध कुंड को अलग हटाते हुए)। (च) प्राथमिक संरोधन की सफाई प्रणाली का निम्नीकृत प्रचालन। (छ) प्राथमिक संरोधन से अत्यधिक रिसाव। (ज) द्वितीय संरोधन सफाई और परिष्करण प्रणाली की विफलता।
सी 4-2.12	निम्नलिखित में से किसी एक से युग्मित वाष्प जनित्र से अलग अन्य प्राथमिक ताप परिवहन प्रणाली भारी पानी ताप परिवर्तकों में नलिका/नलिकाओं की विफलताः 1. आपातकालीन क्रोड शीतलन प्रणाली की विफलता (इंजेक्शन/पुनः संचरण विधि में)। 2. प्राथमिक ताप परिवहन पाश के बीच अंतरसंयोजन पर पृथकन युक्तियों के बंद करने की विफलता।

तालिका-4 : श्रेणी-4 घटनाएं (क्रमागत)

बहुल विफलताएं और विरल घटनाएं

घटना सं.	घटनाएं
	3. वाष्प जनित्र स्वतः टूट-फूट शीतलन प्रवर्तन की विफलता । 4. ताप परिवर्तकों तक और ताप परिवर्तकों से प्रक्रिया जल ले जाने वाले पाइपों पर विलगन युक्तियों के बंद करने की विफलता ।
सी 4-9 अन्य	
सी 4-9.11	विनिर्दिष्ट अवधि के लिए बिजलीघर पर पूर्ण अंधकार (श्रेणी III और श्रेणी IV विद्युत ऊर्जा आपूर्ति की एक साथ विफलता) ।
सी 4-9.12	शीतलन दुर्घटनाओं के क्षय (एलओसीए) के साथ ही साथ भूकंप सुरक्षित काम बंद (एसएसआई): केवल उन उपस्करों/प्रणालियों/ढांचों की अभिकल्पना के उद्देश्य के लिए ही इस पर विचार किया जाता है, जिनकी विफलता संरोधन की समग्रता को क्षति पहुँचाती है ।
सी 4-9.13	निम्नलिखित के द्वारा संरोधन क्षति विशिष्टता के साथ युग्मित ईंधन प्रहस्तन विफलता (घटना सी 2-7.2 या सी 2-7.3) (1) संरोधन पृथकन अवमंदकों के एक समुच्चय की विफलता या (2) संरोधन पृथकन तर्क पद्धति की विफलता या (3) मुख्य वायुपाश के एक दरवाजे का एकदम खुल जाना और दूसरेदरवाजे पर सीलों की हवा निकल जाना ।

टिप्पणी: घटनाओं के अंकन के लिए "सीके"-"एम"-"एन" प्रकार के अंकन पद्धति का पालन किया गया है। पहली संख्या "सीके" श्रेणी के अर्थ में प्रयुक्त है, द्वितीय संख्या "एम" प्रकार्यात्मक वर्गीकरण के संदर्भ में है और तृतीय संख्या "एन" विशेष प्रकार्यात्मक वर्ग के लिए क्रम संख्या है। घटनाओं की सभी श्रेणियों में क्रमिक रूप से क्रम संख्याएंदी गई हैं। यह टिप्पणी तालिकाओं 2, 3 और 4 पर लागू होती है।

तालिका-5 : अभिकल्पना आधार घटनाओं[5] से अलग घटनाएं

घटना सं.	घटनाएं
बीडीबीई-1	शीतलन दुर्घटना के क्षय (एलओसीए) के साथ रिएक्टर काम बंद की दोनों प्रणालियों की विफलता ।
बीडीबीई-2	शीतलन दुर्घटना के क्षय के साथ आपातकालीन क्रोड शीतलन प्रणाली की विफलता के बाद ताप सिंक के मंदक की क्षति ।
बीडीबीई-3	शीतलन चैनल सील प्लग या सिरे समंजन की विफलता जिससे शीतलन चैनल (घटना सी 3-2.10) से ईंधन बंडल का निस्सारण होता है और साथ-साथ निम्नलिखित विशिष्टताओं की संरोधन क्षति होती है: (क) संरोधन पृथकन अवमंदकों के एक समुच्चय की विफलता या (ख) संरोधन पृथकन तर्क पद्धति की विफलता या (ग) मुख्य वायुपाश के एक दरवाजे का एकदम खुल जाना और दूसरे दरवाजे पर सीलों की हवा निकल जाना ।

5. इन घटनाओं के विश्लेषण के लिए स्वीकृत कार्यविधि उपयोगिता और नियामक परिषद के द्वारा तय की जानी चाहिए ।

अनुपूरक

घटनाओं के उदाहरण, जिन पर अभिकल्पना विशेषताओं और औचित्य साधनों पर आधारित संरक्षा विश्लेषणों के लिए विचार करना आवश्यक नहीं है।

ए.1 बिना आपतन (स्क्रैम) के प्रत्याशित क्षणिकाएं

यह माना जाता है कि रिएक्टर स्क्रैम के लिए बहु, विश्वसनीय, स्वतंत्र और विविध प्राचल उपलब्ध कराए जाते हैं। रिएक्टर का काम बंद (शटडाऊन) करने के लिए दो स्वतंत्र और विविध प्रणालियां भी उपलब्ध हैं।

ए.2 नियंत्रण छड़ परिचालन साधन पर भारों के गिरने के परिणाम स्वरूप विफलता

यह माना जाता है कि नाभिकीय विद्युत संयंत्र के प्रचालन के दौरान रिएक्टर नियंत्रण साधन पर भार प्रहस्तन की अनुमति केवल यह सुनिश्चित करने के बाद ही दी जाए कि रिएक्टर वास्तव में सभी युक्तियों के साथ बंद है और यह सुनिश्चित कर लेना चाहिए कि रिएक्टर का काम निश्चित रूप से बंद (शटडाऊन) अवस्था में है।

ए.3 वाष्प जनित्र सहकारी की विफलता

यह माना जाता है कि वाष्प जनित्र सहायकों में संरक्षा घटकों पर अधिक ध्यान दिया गया है। यह शीतलक दुर्घटना क्षय और भूकंप सुरक्षित शटडाऊन के लिए वाछित संरक्षा घटकों की अपेक्षा अधिक है।

ए.4 प्राथमिक शीतलक पम्प आवरक की भारी भरकम विफलता

यह माना जाता है कि प्राथमिक शीतलक पम्प (पीसीपी) आवरक की मोटाई दाब विशेष पर आधारित एनडीटी (विकिरण चित्रण इत्यादि द्वारा परीक्षण) के गुणवत्ता नियंत्रण सहित संचकन (कास्टिंग) व्यवहार द्वारा संनियमित औरअभिकल्पना हेतु वांछित मोटाई से बहुत अधिक है। इस प्रकार आवरक में प्रतिबल स्तर कम होता है और आवरक विफलता बहुत मंद होती है।

ए.5 बहु वाष्प जनित्र (एसजी) नलिकाओं की विफलता

मुख्य वाष्प लाइन विच्छेदन (MSLB) के कारण होने वाली विफलता के साथ सहित सभी यांत्रिकी भारों को सहने के लिए वाष्प जनित्र नलिकाओं को अभिकल्पित किया जाता है। उपयोगी कालमें निरीक्षण (आईएसआई) के अनुसार वाष्प जनित्र नलिकाओं का आवधिक निरीक्षण किया जाता है। प्रचालन के दौरान वाष्प जनित्र जल रसायन को सीमाओं के अंदर बनाए रखा जाता है। इस प्रकार वाष्प जनित्र नलिकाओं की विफलता असंभाव्य होती है।

ए.6 रिएक्टर शीतलक चैनल में अचानक और पूर्ण प्रवाह रुकावट

किसी रिएक्टर शीतलक चैनल संयोजन में अचानक और पूर्ण प्रवाह रुकावट विश्वसनीय नहीं मानी जाती है। प्रवाह मार्ग की ज्यामिति के साथ ठीक-ठीक फिट होने वाले संभव रुकावट कारकों (उदाहरणतः नट, बोल्ट इत्यादि) की संभावना नहीं होती है।

ए.7 प्राथमिक शीतलक पम्प संयोजन में यांत्रिकी जोड़ों की विफलता

पम्प और इसके आवरक के उभरे हुए जोड़ों के लिए अभिकल्पित बोल्टों में अंतर सामान्यतः अन्य दाब धारक संघटकों की तुलना में अधिक होता है। सभी बोल्टों की सोपानी ढंग में एक साथ विफलता की संभावना बहुत कम है। इस प्रकार पम्प संयोजन में यांत्रिकी जोडों की विफलता की संभावना बिल्कुल नहीं है।

ए.8 वायुयान से परिणामस्वरूप क्षेप्यास्त्र

प्रारंभिक घटना के रूप में वायुयान से परिणाम स्वरूप क्षेप्यास्त्र पर विचार नहीं किया जाता है क्योंकि इस प्रकार का स्थल स्थलचयन विचारधारा में शामिल नहीं है। संदर्भ एईआरबी संरक्षासंहिता एईआरबी/एससी/एस, पुनरीक्षण 0, 1990: नाभिकीय विद्युत संयंत्र स्थल चयन संरक्षा से संबंधित व्यवहार संहिता।

ग्रंथ सूची

1. लालेरे जे एण्ड लेबोलेक्स, फिजिक्स एनेलेसिस डी सुरेटे एट ट्रांसफार्टस डी टेक्नोलोजी एसोसीज़ देस रिएक्टर्स प्रेनसीस एक्सपोर्टटर्स, पेपर नं. आईएईए-एसएम-275/I। वर्तमान संरक्षापहलुओं के संदर्भ में संरक्षासंहिताओं और संदर्शिकाओं (एनयूएसएस दस्तावेज) के अनुप्रयोग पर आईएईए कांप्रेस, वियाना, (29 अक्टूबर से 2 नवम्बर तक 1984)।

2. डॉक्यूमेन्ट्स ए, प्राइज ऑन कम्पीट देस इवेन्टमेन्ट्स एक्टरनेस एक्सट्रीम्स डी' ओरीजिन नेचुरली ऑन ह्यूमेन डेन्स ला कन्सेप्शन एट एल' एनेलेसिस डी सूरते देस रिएक्टर्स न्यूक्लियर्स पेपर आईएईए-एसएम-275/3 इबिड।

3. क्वेन्जर्ट डेनियल, ब्रिसबोइस जेक्स, लेनर्स जीनरे-मेरी, यूटिलाइजेशन डी मेथड्स प्रोबेबिलिटीज़ पोर 1, इवेल्यूएशन डी ला सूरटे डी रिएक्टर्स ए यू प्रेशरीज़ कान्सट्इट्स एन फ्रांस, पेपर नं. आईएईए-एसएम-275/5, इबिड।

4. यूएसएनआरसी रेग्यूलेटरी गाइड संख्या 170, स्टैंडर्ड फार्मेट एण्ड कंटेंट ऑफ सेफ्टी एनेलेसिस रिपोर्ट फॉर न्यूक्लियर पावर प्लांट्स, दुर्घटना विश्लेषण पर अध्याय 15, पुनरीक्षित 3 (नवम्बर 1978)।

5. एईसीबी-1149 सीएएनडीयू नाभिकीय विद्युत संयंत्रों के अनुज्ञप्ति (लाइसेंसिंग) के लिए प्रस्तावित संरक्षाआवश्यकताएं, (नवम्बर 1978)।

6. एईसीबी-39, ड्राफ्ट लाइसेंसिंग गाइड, (जून 1980)।

7. एईसीबी, केनाडा, परामर्शी दस्तावेज सी-6 (जून 1980)।

8. पीएचडब्ल्यूआर संरक्षा विश्लेषण के लिए यार्मी ई.एम. की अनुज्ञप्ति आवश्यकताएं, संरक्षा विश्लेषण पर आईएईए, एईआरबी कार्यशाला, मुंबई (5-16 मई 1986)।

9. आईएईए अन्तर्राष्ट्रीय नाभिकीय घटना मानदंड, संशोधित और विस्तृत संस्करण, आईएनईएस पर आईएईए यूजर मैन्युअल (1992)।

10. आईएईए नाभिकीय विद्युत संयंत्रों का संभाव्य संरक्षा मूल्यांकन करने के लिए कार्यविधियां (स्तर-1), आईएईए, सेफ्टी सीरीज संख्या 50-पी-4 (1992)।

11. आईएईए नाभिकीय विद्युत संयंत्र के संबंध में बाह्य मानव प्रेरित घटनाएं, आईएईए सेफ्टी सीरिज़ संख्या 50-एसजी-डी 5 (1982)।

12. एईआरबी, अग्नि संरक्षण पर परमाणु ऊर्जा नियामक परिषद की संरक्षा संदर्शिका संख्या एईआरबी/एसजी/डी-4 (1999)।

13. एईआरबी, नाभिकीय विद्युत संयंत्र अभिकल्पना में संरक्षा विषय पर परमाणु ऊर्जा नियामक परिषद की व्यवहार संहिता, एईआरबी संरक्षा संहिता संख्या एईआरबी/एससी/डी संशोधित.0 (1989)।

14. एईआरबी, नाभिकीय विद्युत संयंत्र स्थल चयन में संरक्षा विषय पर ऊर्जा नियामक परिषद की व्यवहार संहिता संख्या एईआरबी/एससी/एस, पुनरीक्षित.0 (1990)।

15. न्यूक्लियर पावर कारपोरेशन ऑफ इंडिया लिमिटेड से संबंधित, एनएपीएस/केएपीएस संरक्षा विश्लेषण रिपोर्ट खंड-II., (1989)।

16. अमेरिकन न्यूक्लियर सोसायटी, एएनएस 18.2, (जनवरी 1972)।

प्रतिभागियों की सूची

कार्यकारी दल

बैठकों की तारीखें	:	13 फरवरी, 1996	11 नवम्बर, 1997
		16 फरवरी, 1996	23 अप्रैल, 1998
		6 मई, 1996	1 जुलाई, 1998
		8 सितम्बर, 1997	13 जनवरी, 1999
		15 सितम्बर, 1997	27 मई, 1999
		18 सितम्बर, 1997	

कार्यकारी दल के सदस्य

श्री वी.के. मेहरा	:	अध्यक्ष, एलडब्ल्यूआरडी, बीएआरसी
श्री एस.एस. बजाज	:	मुख्य अभियंता (आरएसए), एनपीसीआईएल
श्री ए.के. बाबर	:	आरएसडी, बीएआरसी
श्री सी.एन. बापट	:	मुख्य अभियंता (आरपी), एनपीसीआईएल
डा. एस.के. गुप्ता (आमंत्रित)	:	आरएसडी, बीएआरसी
श्री एस.ए. खान (सदस्य-सचिव)	:	डीआरआई एण्ड ई, एईआरबी

नाभिकीय विद्युत संयंत्रों की अभिकल्पना में संरक्षाके लिए संहिताओं, संदर्शिकाओं और संबंद्ध नियम-पुस्तिकाओं के लिए सलाहकार समिति (एसीसीजीडी)

बैठकों की तारीखें	:	29 और 30 जुलाई, 1996	2 दिसम्बर, 1998
		4 नवम्बर, 1997	15 जनवरी, 1999
		16 जून, 1998	5 फरवरी, 1999
		28 अगस्त, 1998	4 जून, 1999

बैठकों में भाग लेने वाले सदस्य और वैकल्पिक सदस्य

श्री एस.बी. मोजे (अध्यक्ष)	:	निदेशक, आरजी, आईजीएसएआर
श्री एस. दामोदरन	:	एनपीसीआईएल (पूर्ववर्ती)
प्रो. एन. कन्नन अय्यर	:	आईआईटी, मुंबई
श्री वी.के. मेहरा	:	अध्यक्ष, एलडब्ल्यूआरडी, बीएआरसी
श्री उमेश चद्र	:	अध्यक्ष, आरसीएनडी, बीएआरसी
श्री ए.के. असरानी	:	निदेशक, डीआरआई एण्ड ई, एईआरबी
श्री एस. शंकर	:	अध्यक्ष, आरओडी, बीएआरसी
श्री सी.एन. बापट	:	मुख्य अभियंता (आरपी), एनपीसीआईएल
श्री एस.ए. भारद्वाज	:	आरएसए वर्ग, एनपीसीआईएल
श्री एस.के. गुप्ता	:	आरएसडी, बीएआरसी
डा. आर.आई.के. मूर्ति	:	आरईडी, बीएआरसी (जून 1998 तक)
श्री आर.एस. सिंह (सदस्य-सचिव)	:	डीआरआई एण्ड ई, एईआरबी
श्री एस.ए. खान (स्थायी आमंत्रित)	:	डीआरआई एण्ड ई, एईआरबी

नाभिकीय संरक्षाके लिए सलाहकार समिति (एसीएनएस)

बैठक की तारीख	:	20 मार्च, 1999

बैठक में भाग लेने वाले सदस्य तथा वैकल्पिक सदस्य

श्री एस.के. मेहता (अध्यक्ष)	:	निदेशक, आरजी, बीएआरसी (पूर्ववर्ती)
श्री एस.एम.सी. पिल्लई	:	अध्यक्ष और मुख्य कार्यकारी नागार्जुन विद्युत निगम सीमित, हैदराबाद
प्रो. यू.एन. गायतोंडे	:	आईआईटी, मुंबई
श्री एस.के. गोयल	:	एडीशनल जनरल मैनेजर, बीएसईएल, हैदराबाद
श्री सी.एच. सुरेंद्र	:	कार्यकारी निदेशक (प्रचालन), एनपीसीआईएल
डा. यू.सी. मिश्र	:	निदेशक, एच एण्ड एस ई वर्ग, बीएआरसी (पूर्ववर्ती)
श्री एस.के. शर्मा	:	निदेशक, आरजी, बीएआरसी
डा. वी. वेंकटराज	:	निदेशक, एच एण्ड एस ई और आरडीडीजी, बीएआरसी
श्री एस.पी. सिंह	:	प्रभागाध्यक्ष, एनएसडी, एईआरबी (पूर्ववर्ती)
श्री जी.के. डे	:	प्रभागाध्यक्ष, एनएसडी, एईआरबी (पूर्ववर्ती)
श्री के. श्रीवास्तव (सदस्य-सचिव)	:	एनएसडी, एईआरबी

दाबित भारी पानी रिएक्टर की अभिकल्पना पर संरक्षा संहिताओं, संदर्शिकाओं और नियम पुस्तिकाओं की अनंतिम सूची

संरक्षाश्रृंखला सं.	सामयिक शीर्षक
एईआरबी/एससी/डी	दाबित भारी पानी रिएक्टर आधारित नाभिकीय विद्युत संयंत्रों में संरक्षा संबंधी अभिकल्पना पर व्यवहार संहिता
एईआरबी/एसजी/डी-1	संरक्षा वर्गीकरण और भूकंपीय संवर्गीकरण
एईआरबी/एसजी/डी-2	एकल विफलता सिद्धान्त का अनुप्रयोग
एईआरबी/एसजी/डी-3	आंतरिक जनित्र क्षेप्यास्त्र और संबंद्ध पर्यावरणीय स्थितियों के प्रति संरक्षण
एईआरबी/एसजी/डी-4	अग्नि संरक्षण
एईआरबी/एसजी/डी-5	अभिकल्पना आधार घटनाएं
एईआरबी/एसजी/डी-6	ईंधन अभिकल्पना
एईआरबी/एसजी/डी-7	क्रोड अपक्रांतिकता नियंत्रण
एईआरबी/एसजी/डी-8	प्राथमिक ताप परिवहन तंत्र
एईआरबी/एसजी/डी-9	प्रक्रम अभिकल्पना
एईआरबी/एसजी/डी-10	संरक्षाक्रांतिक प्रणालियां
एईआरबी/एसजी/डी-11	विद्युत ऊर्जा आपूर्ति प्रणालियां
एईआरबी/एसजी/डी-12	अभिकल्पना में विकिरण संरक्षण
एईआरबी/एसजी/डी-13	द्रव और ठोस विकिरण अपशिष्ट प्रबंधन
एईआरबी/एसजी/डी-14	वायुवाहित विकिरण सक्रिय पदार्थों का नियंत्रण
एईआरबी/एसजी/डी-15	अन्तिम ताप सिंक और सम्बद्ध प्रणालियां
एईआरबी/एसजी/डी-16	पदार्थ चयन और गुणधर्म
एईआरबी/एसजी/डी-17	सेवाकालीन निरीक्षण से संबंधित अभिकल्पना
एईआरबी/एसजी/डी-18	शीतलक दुर्घटना का क्षय विश्लेषण

दाबित भारी पानी रिएक्टर की अभिकल्पना पर संरक्षा संहिताओं, संदर्शिकाओं और नियम पुस्तिकाओं की अनंतिम सूची (क्रमागत)

संरक्षाश्रृंखला सं.	सामयिक शीर्षक
एईआरबी/एसजी/डी-19	दुर्घटनाजन्य स्थितियों के अंतर्गत हाइड्रोजन निष्कासन और मंदन प्रणालियां
एईआरबी/एसजी/डी-20	संरक्षा से संबंधित यंत्रीकरण और नियंत्रण
एईआरबी/एसजी/डी-21	संरोधन तत्र अभिकल्पना
एईआरबी/एसजी/डी-22	वाष्प दमन प्रणाली
एईआरबी/एसजी/डी-23	भूकंपीय गुणधर्म
एईआरबी/एसजी/डी-24	ईंधन प्रहस्तन और भंडारण तंत्र की अभिकल्पना
एईआरबी/एसजी/डी-25	कंप्यूटर आधारित संरक्षा तंत्र
एईआरबी/एसएम/डी-1	क्षय ताप भार गणनाएं

टिप्पणी

परमाणु ऊर्जा नियामक परिषद संरक्षा संदर्शिका सं. एईआरबी/एसजी/डी-5

मुद्रित : परमाणु ऊर्जा नियामक परिषद
नियामक भवन
अणुशक्ति नगर
मुंबई - 400 094
भारत

बीसीएस