संदर्शिका सं. एईआरबी/एसजी/डी-4

एईआरबी/एसजी/डी-13

भारत सरकार

परमाणु ऊर्जा नियामक परिषद संरक्षा संदर्शिका

दाबित भारी पानी रिएक्टर वाले नाभिकीय ऊर्जा संयंत्रों में अग्नि संरक्षण

परमाणु ऊर्जा नियामक परिषद

परमाणु ऊर्जा नियामक परिषद संरक्षा संदर्शिका सं. एईआरबी/एसजी/डी-4

दाबित भारी पानी रिएक्टर वाले नाभिकीय ऊर्जा संयंत्रों में अग्नि संरक्षण

नवम्बर, 1999 को परिषद के द्वारा अनुमोदित

परमाणु ऊर्जा नियामक परिषद
मुंम्बई - 400 094
भारत

(जुलाई 2005 में हिन्दी में मुद्रित)

मूल्यः

इस संदर्शिका को मंगाने पर निम्नलिखित पते पर संपर्क करेंः

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

प्रस्तावना

परिषद द्वारा जारी संरक्षा कोड, मानक, गाइड 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

आर्थिक एवं सामाजिक उन्नति को बढ़ाने के प्रयासों के साथ-साथ, जन-साधारण व व्यावसायिक कार्मिकों की संरक्षा तथा पर्यावरण संरक्षण को सुनिश्चित करना भी अनिवार्य है। नाभिकीय सुविधाओं और रेडियोसक्रिय स्रोतों का संस्थापन एवं उनका उपयोग इन प्रयासों में शामिल है। इन गतिविधियों का कार्यान्वयन परमाणु ऊर्जा अधिनियम 1962 (33 वां) के प्रासंगिक प्रावधानों के अनुसार होना चाहिए।

देश में नाभिकीय ऊर्जा कार्यक्रम के प्रारंभिक काल से ही, संरक्षा संबंधी उच्च मापदंडों के अनुपालन को प्राथमिकता दी गयी है। इसी पहलू को ध्यान में रखते हुए, भारत सरकार ने नवंबर 1983 में स्थायी आदेश क्रमांक 4772 द्वारा परमाणु ऊर्जा नियामक परिषद (पऊनिप) की स्थापना की जिसे 31.12.1983 को भारतीय गजट में प्रकाशित किया गया। सुरक्षा मानकों के निर्धारण तथा परमाणु ऊर्जा अधिनियम 1962 के अंतर्गत नियामक व संरक्षा कार्यों से संबंधित नियम-विनियम बनाने का उत्तरदायित्व परिषद को सौंपा गया। परमाणु ऊर्जा नियामक परिषद ने अपने संरक्षा संहिताओं तथा संदर्शिकाओं के विकास कार्यक्रम के अंतर्गत निम्नलिखित चार विषयों पर आचार संहिताएं तैयार की हैं:

नाभिकीय ऊर्जा संयंत्र के स्थल-चयन में संरक्षा;

नाभिकीय ऊर्जा संयंत्र के डिजाइन में संरक्षा;

नाभिकीय ऊर्जा संयंत्र के प्रचालन में संरक्षा;

नाभिकीय ऊर्जा संयंत्र की संरक्षा हेतु, गुणवत्ता आश्वासन।

संबंधित आचार संहिताओं के विशिष्ट भागों को, परमाणु ऊर्जा नियामक परिषद को स्वीकार्य ढंग से लागू करने की विधियों को उपलब्ध कराने के लिए; संरक्षा संदर्शिकाओं का प्रकाशन किया गया है। जब इन संदर्शिकाओं में निर्दिष्ट विधियों तथा समाधानों से कोई अन्य कार्यप्रणाली व हल प्रस्तुत किया जाता है तो वह भी मान्य हो सकता, यदि उससे यह आश्वासन मिल रहा हो कि नाभिकीय संयंत्र के प्रचालन से आम लोगों और संयंत्र कार्मिकों के स्वास्थ्य एवं संरक्षा को कोई अधिक जोखिम नहीं होगा।

संहिताओं तथा संरक्षा संदर्शिकाओं को, आवश्यकतानुसार, अनुभव एवं संबद्ध क्षेत्र में विकास के आधार पर संशोधित किया जा सकता है। दस्तावेज में सम्मिलित परिशिष्ट इसका अभिन्न अंग है; परंतु अनुलग्नकों, टिप्पणियों, संदर्भों तथा संदर्शिका का समावेश इसलिए किया गया है कि इसके उपयोगकर्ता को अतिरिक्त जानकारी प्राप्त करायी जा सके।

संहिताओं व संदर्शिकाओं में इस बात पर बल दिया जाता है जिससे कार्यस्थलीय कार्मिकों तथा जनसामान्य को अनावश्यक विकिरण-जनित जोखिम से बचाया जा सके। फिर भी, ऐसे किसी पहलू पर जिसे इन संहिताओं व संदर्शिकाओं में शामिल नहीं किया गया है, राष्ट्रीय व अंतर्राष्ट्रीय संहिताओं तथा मानकों में जो

लागू व स्वीकार्य हों का पालन किया जाना चाहिए। औद्योगिक संरक्षा को सुनिश्चित करने के लिए, उपयुक्त अभियांत्रिक पद्धतियों तथा फैक्टरी अधिनियम 1948 (1987 में संशोधित) व परमाणु ऊर्जा (फैक्टरी) नियम 1996 का अनुपालन करना अनिवार्य है ।

भारत में PHWR आधारित नाभिकीय ऊर्जा संयंत्रों की डिज़ाइन में संरक्षा को सुनिश्चित करने के लिए, दाबित भारी पानी आधारित नाभिकीय ऊर्जा संयंत्रों में संरक्षा के लिए डिज़ाइन आचार संहिता एससी/डी, 1989 में न्यूनतम आवश्यकताओं का वर्णन किया गया है । इस संरक्षा संदर्शिका में, परमाणु ऊर्जा नियामक परिषद संहिता एससी/डी, 1989 में दी गयी आवश्यकताओं के विस्तृत वर्णन के साथ-साथ इन संयंत्रों में अग्नि के प्रति संरक्षा संबंधी डिज़ाइन के लिए यथावश्यक निर्देशिकाएँ निर्धारित की गयी है ।

इस संरक्षा दस्तावेज को परमाणु ऊर्जा नियामक परिषद के कर्मचारियों तथा अन्य संबंधित विशेषज्ञों ने तैयार किया है। इसका मसौदा बनाने में उन्होंने NUSS कार्यक्रम के अंतर्गत अंतर्राष्ट्रीय परमाणु ऊर्जा एजेंसी (आईएईए) के संबंधित प्रलेखों तथा परमाणु ऊर्जा नियामक परिषद मानक नाभिकीय सुविधाओं के लिए अग्नि संरक्षण तंत्र- एईआरबी/आईआरएसडी-1, 1996 सहित देश में उपलब्ध अन्य दस्तावेज का व्यापक रूप से उपयोग किया है ।

इस संदर्शिका की प्रकाशन से पूर्व, विशेषज्ञों ने समीक्षा की है तथा परमाणु ऊर्जा नियामक परिषद की सलाहकार समिति ने इसका पुनरीक्षण किया है । परमाणु ऊर्जा नियामक परिषद उन सभी व्यक्तियों तथा संस्थानों के प्रति आभार प्रकट करती है जिन्होंने, इस मसौदे की समीक्षा की और इसे अंतिम रूप देने में सहायता की है । इस दस्तावेज से संबंधित समिति की बैठकों में जिन व्यक्तियों ने भाग लिया है, उनकी सूची व संबंधित संस्थानों के नाम, सूचनार्थ संलग्न है ।

P. Rama Rao

(पी.रामा राव)

अध्यक्ष, परमाणु ऊर्जा नियामक परिषद

iii

परिभाषाएं

दहनशील द्रव

वह द्रव, जिसका ज्वलनांक 38^0C (100^0F) या इससे अधिक है [26]।

दहनशील पदार्थ

वह पदार्थ, जो अपने उपयोग किए जा रहे रूप में व इस उपयोग के दौरान अपेक्षित परिस्थितियों में जलकर नष्ट हो जाएगा। आम तौर पर इस प्रक्रिया में लपटों, चिनगारियों या धूयें का निकलना अथवा इनका सम्मिश्रण पाया जाता है।

सामूहिक कारण संबंधी विफलता

ऐसी विफलता, जिसमें किसी एक विशिष्ट घटना या कारण से, एक से अधिक युक्तियाँ या घटक अपना कार्य निष्पादन सही ढंग से करना बंद कर दें।

विसंदूषण

भौतिक या रासायनिक प्रक्रियाओं के माध्यम से, संदूषण को कम करने अथवा इसके निराकरण की क्रियाविधि है।

गहन संरक्षा

कार्मिकों, जनसामान्य या पर्यावरण की संरक्षा सुनिश्चित करने के लिए; बहुस्तरीय बचाव का प्रावधान।

जनमग्न तंत्र

जब कहीं संपूर्ण क्षेत्र को गीला करके बचाव करने हेतु, सभी जलवर्षक युक्तियों द्वारा एक साथ वांछित मात्रा में जल मुहैया कराना होता है जब उस कार्य के लिए आवश्यक मुक्त जलवर्षक युक्ति शीर्षों से सुसज्जित एक अग्नि नियंत्रण या अग्नि शमन व्यवस्था (जलवर्षण व जल फुहारन तंत्रों को भी देखें)।

डिज़ाइन आधार

किसी तंत्र या घटक के लिए अभिप्रेत भौतिक कार्यनिष्पादन, उसकी सीमाओं व कार्य परिस्थितियों से संबंधित एक औपचारिक विवरण।

डिज़ाइन आधारित आग

एक ऐसी परिकल्पित आग, जिसकी अग्नि संरक्षण डिज़ाइन या उसके विश्लेषण के लिए अभिधारणा की गयी है। इस आग की तीव्रता इस प्रकार मानी गयी है जिससे, सक्रिय अग्नि संरक्षण तंत्र के अभाव में, क्षेत्र विशेष को अधिकतम क्षति पहुँचेगी।

विस्फोट

एक आकस्मिक व अप्रत्याशित आक्सीकरण या अपघटन अभिक्रिया जिसमें तापमान या दाब अथवा दोनों में एक साथ वृद्धि होती है ।

अग्नि अवरोध

एक ऐसी युक्ति अथवा तंत्र जिससे आग के प्रसार या कुप्रभाव को इसकी भौतिक सीमा में इस प्रकार सीमित किया जा सके कि, अनुमोदित दक्षता व योग्यता के साथ निर्धारित काल तक, अवरोध से आगे स्थित तंत्रों/ घटकों/उपकरणों के अभिप्रेत संरक्षा कार्य निष्पादन को किसी भी प्रकार से प्रतिकूल रूप से प्रभावित न करें ।

अग्नि कक्ष

अग्नि क्षेत्र में, केंद्रित आग-भार के एक बृहत् आग खंड का एक उपखंड (उदाहरण:-टरबाइन भवन में स्नेहन तेल की टंकी, आग-खंड भी देखिए) ।

अग्नि खंड

एक भवन का भाग अथवा भवन का वह क्षेत्र जिसे अग्नि प्रतिरोधक घेरे में रखा गया है (उदाहरणतः दीवारें, फर्श, छत अथवा परिभाषित आग-श्रेणी के रंध्र (यदि हैं तो), आग-कक्ष भी देखें) ।

अग्नि मंदक

वात मार्ग में स्थापित ऐसी युक्ति जिसका आग-पथ को रोकने या इसके पृथकन के लिए, एक निर्दिष्ट परिस्थिति में एक निर्धारित काल हेतु, स्वचालन या हस्तीय चालन के लिए डिज़ाइन किया गया हो ।

अग्नि संसूचन

ऐसी युक्तियाँ या उपकरण जिनका डिज़ाइन इस प्रकार किया गया कि वे स्वतः ही आग की उपस्थिति का पता लगाकर चेतावनी तंत्र को चालू करने में सक्षम हो ताकि अन्य समुचित कार्यवाही की जा सके ।

अग्नि भार

एक स्थान विशेष (दीवार पृष्ठों, विभाजनों, फर्शों व छतों सहित) में ज्वलनशील पदार्थ की ऊष्मीय शक्ति (ऊर्जा) ।

अग्नि निवारण

आग लगने की घटना को रोकने और अन्य क्षेत्रों में इसके फैलाव को रोकने से संबंधित निवारक उपाय/ विधियाँ ।

अग्नि सुरक्षा तंत्र

आग से सुरक्षा सुनिश्चित करने के लिए डिज़ाइन किया गया तंत्र जो प्रचालन कर्मचारियों, जनता तथा पर्यावरण को आग से उत्पन्न प्रत्यक्ष व अप्रत्यक्ष खतरों से संरक्षा प्रदान करने के लिए आश्वस्त करता है। सामान्य प्रचालन, दुर्घटना स्थिति तथा प्राकृतिक विपदाओं के दौरान प्रचालित सभी अग्नि शमन गतिविधियाँ इसके अंतर्गत आती है। इसमें अग्नि सुरक्षा, अग्नि संसूचन व अग्नि दमन हेतु किए गए सभी सक्रिय व निक्रिय-दोनों प्रकार के उपायों का इसमें समावेश होता है।

अग्नि सुरक्षा कार्यक्रम

अग्नि सुरक्षा से संबंधित (हॉर्डवेयर व सॉफ्टवेयर-दोनों के लिए) तंत्र की तैयारी, डिज़ाइन, निर्माण, परीक्षण तथा अनुरक्षण आदि इसक अंतर्गत आते हैं।

अग्नि प्रतिरोध/संनिर्धारण

भवन निर्माण के किसी भाग या तंत्र के किसी घटक अथवा उपकरण को एक निर्धारित काल के लिए अपने यथा आवश्यक स्थायीत्व, अखंडता तथा/या उष्मा रोधन बनाये रखने की क्षमता और मानक अग्नि प्रतिरोध परिक्षणों में निर्धारित अभिकल्पित कार्यों को संतोषजनक ढंग से कार्य निष्पादन की योग्यता।

अग्नि विलंबक

कुछ पदार्थों के दहन को उल्लेखनीय रूप से रोकने, दमन करने या कम करने हेतु प्रयुक्त पदार्थ की विशेषता।

अग्नि बाधा

एक भौतिक अवरोध जिसे केवल-ट्रे, कोटरों व भवन निर्माण के खंडों के बीच निर्धारित स्थलों में सीमित रखने के लिए डिज़ाइन किया गया हो।

अग्नि दमन

पानी, कार्बनडाइआक्साइड, आग, शुष्क रासायनिक पाउडर आदि उपयुक्त अभिकारकों के उपयोग से; स्वचालित अथवा हस्तीय तंत्रों/उपकरणों द्वारा; आग को काबू पाने या बुझाने हेतु अपनाए गए सभी उपाय इस कार्य के अंतर्गत आते हैं।

ज्वलनशील द्रव

एक ऐसा द्रव जिसका ज्वलनांक 38^0C (100^0F) से कम हो [26] और 38^0C पर वाष्प दाब 1.8 kg/ cm^2(g) 40psia से अधिक न हो। [26]

ज्वाला संसूचक

एक ऐसी युक्ति जो अग्नि द्वारा उत्पन्न अवरक्त, परा-बैंगनी अथवा दृश्य विकिरण का पता लगाने में सक्षम हो।

ऊष्मा संसूचक

एक ऐसी युक्ति जो पूर्व निर्धारित (नियत) तापमान अथवा बढ़ती हुयी तापमान दुर का पता लगाती है।

रेखीय अग्नि संसूचक

एक ऐसी युक्ति जो आग के रास्ते का लगातार पता लगाती है।

भौतिक पृथकन

(क) ज्यामितीय पृथकन (दूरी, विन्यास/व्यवस्था आदि द्वारा) या

(ख) उपयुक्त अवरोधक के उपयोग से पृथकन या

(ग) दोनों के सामूहिक उपयोग द्वारा पृथकन

संरक्षण तंत्र

एक ऐसा तंत्र जिसमें वैद्युत व यांत्रिक युक्तियों तथा संवेदकों से प्रेरकों तक के आगत-तारों (जो संरक्षी कार्य से संबद्ध सिगनल-जनन में शामिल हैं) का समावेश है।

गुणवत्ता आश्वासन

किसी घटक/उपकरण अथवा सुविधा के, अभीष्ट डिज़ाइन विशेषताओं के अनुसार, संतोषप्रद इन-सर्विस कार्य निष्पादन को पर्याप्त विश्वसनीयता के साथ सुनिश्चित करने के लिए योजनाबद्ध व क्रमबद्ध यथावश्यक क्रियाएँ।

चैनल (रेस वे)

एक ऐसा चैलन (मुक्त नाला) जिसे तारों, केबलों या बसबारों को आधार प्रदान करने अथवा परिबद्ध करने के लिए; विशेष रूप से डिज़ाइन व उपयोग किया जाता है। मुख्यतः रेसवे में केबल-ट्रे व वाहक नली शामिल हैं (परंतु ये यहाँ तक ही सीमित नहीं हैं)।

संवेदनशीलता (संसूचक)

यह, किसी प्राचल का पता लगाने वाले, संसूचक की तुलनात्मक अनुक्रिया की मात्रा है (उदाहरणः-तद्रूप परिस्थितियों में धूम्र-वृद्धि के लिए, उच्च संवेदनशीलता का अर्थ है धूयें की कम सांद्रता तथा निम्न संवेदनशलता का अर्थ है धूयें की अधिक सांद्रता की अनुक्रिया है)।

अनिवार्यता "चाहिए" तथा "आवश्यकता"

प्रचलित प्रथा के अनुसार-"अनिवार्यता", "चाहिए" तथा "आवश्यकता" का इस संदर्शिका में उपयोग क्रमशः; एक निश्चित "आवश्यकता (आदेशात्मक)", "एक परामर्श (संस्तुति)" तथा "अनुमति (सहमति)" जो न अनिवार्य है और न ही एक सिफारिश है। इन तीनों के अंतर बताने के लिए, इन शब्दों का प्रयोग किया गया है।

एकल विफलता

एक संयोगिक विफलता जिसके कारण किसी घटक की वांछित कार्य-निष्पाद क्षमता का ह्रास होता है। एक संयोगिक घटना के परिणामी विफनता से संबंधित पक्षों को भी, एकल विफलता का ही अंग माना जाता है।

धूम्र संसूचक

एक ऐसी युक्ति जो दहन के, दृश्य या अदृश्य, कणों का संसूचन करती है।

विषय सूची

प्रस्तावना i

प्राक्कथन ii

परिभाषाएँ iv

1. भूमिका 1

1.1 सामान्य 1

1.2 उद्देश्य 1

1.3 विषय-क्षेत्र 1

2. अग्नि संरक्षण की आधारभूत पक्रिया 3

2.1 सामान्य 3

2.2 गहन सुरक्षा 4

2.3 प्रोग्राम कार्यान्वयन 4

2.4 अग्नि संरक्षण तंत्र की विश्वसनीयता 5

2.5 अग्नि जोखिम विश्लेषण 5

2.6 अग्नि वर्गीकरण 7

3. अग्नि निरोध 8

3.1 सामान्य 8

3.2 भवन डिज़ाइन 8

3.3 दहनशील पदार्थों पर नियंत्रण 20

3.4 संवातन 22

3.5 विद्युत परिपथ एवं उपकरण 24

4. अग्नि संसूचन तथा दमन तंत्र 27

4.1 सामान्य 27

4.2 अग्नि संसूचन एवं चेतावनी संकेत तंत्र 27

4.3 अग्नि दमन तंत्र 28

4.4 कार्मिक आधार तंत्र 36

5.	**गुणवत्ता आश्वासन कार्यक्रम**		38
	5.1	सामान्य	38
	5.2	डिज़ाइन और प्राप्ति दस्तावेज नियंत्रण	38
	5.3	अनुदेश, विधियाँ तथा ड्राइंग	38
	5.4	क्रयित पदार्थों, उपकरणों एवं सेवाओं का नियंत्रण	38
	5.5.	निरीक्षण	38
	5.6	परीक्षण व परीक्षण नियंत्रण	38
	5.7	निरीक्षण, परीक्षण एवं प्रचालन की वस्तुस्थिति	39
	5.8	अस्वीकृत घटक/उपकरण	39
	5.9	संशोधक कार्यवाही	39
	5.10	अभिलेखन	39
	5.11	लेखा-परीक्षण	39
	5.12	गुणवत्ता आश्वासन हेतु एजेंसी	39

परिशिष्ट

परिशिष्ट - I	अग्नि जोखिम विश्लेषण निर्देशिकाएँ	40
परिशिष्ट - II	अग्नि संसूचन एवं चेतावली संकेत तंत्र	48
परिशिष्ट - III	खतरनाक क्षेत्रों का वर्गीकरण	58

अनुलग्नक

अनुलग्नक - I	परीक्षण/अनुमोदन संस्थान	60
अनुलग्नक - II	विशिष्ट नाभिकीय ऊर्जा संयंत्र क्षेत्रों हेतु, अग्नि संसूचन दमन तंत्र के उदाहरण	61
अनुलग्नक - III	विभिन्न भवनों के अग्नि प्रतिरोध काल के प्रतिनिधि उदाहरण	66

सारणियाँ

सारिणी - 2.1	विभिन्न दहनशील पदार्थों हेतु संसूचकों की तुलनात्मक संवेदनशीलता	50

सारिणी - 2.2 अग्नि संसूचकों के कार्यनिष्पादन का तुलनात्मक संक्षिप्त विवरण 50

सारिणी - 2.3 संसूचकों का चयन 51

सारिणी - 2.4 संसूचकों का क्षेत्र-विस्तार 52

सारिणी - 2.5 संसूचक अनुप्रयोग संदर्शिका 53

सारिणी - 2.6 अग्नि संसूचकों की तुलना 54

संदर्भ 67

संदर्भिका 70

प्रतिभागियों की सूची 76

नाभिकीय ऊर्जा संयंत्रों के डिज़ाइन में संरक्षा के लिए, संहिताओं, संदर्शिकाओं तथा संबद्ध नियमावलियों पर सलाहकार समिति (ACCGD) 77

नाभिकीय संरक्षा पर सलाहकार समिति (ACNS) 78

दाबित भारी पानी रिएक्टरों पर आधारित नाभिकीय ऊर्जा संयंत्रों के डिज़ाइन पर संरक्षा संहिताओं, संदर्शिकाओं और नियमावलियों की अंतरिम सूची 79

1. भूमिका

1.1 सामान्य

इस संरक्षा संदर्शिका में, दाबित भारी पानी आधारित नाभिकीय ऊर्जा संयंत्रों की डिज़ाइन में, अग्नि संरक्षण से संबंधित दिशा निर्देश दिए गए है। संरक्षा के लिए महत्वपूर्ण संरचनाओं, तंत्रों व घटकों पर अग्नि के प्रतिकूल प्रभावों को न्यूनतम रखने के लिए; आग-संरक्षण तंत्रों की डिज़ाइन हेतु, विभिन्न आवश्यकताओं का विवरण भी इसमें दिया गया है। उदाहरणतः-किसी भी परिस्थिति में रिएक्टर के सुरक्षित उपशमन (शट डाउन) व रिएक्टर क्रोड से ऊष्मा अंतरण को सुनिश्चित करने और/या अपेक्षित प्रचालन से संबंधित घटनाओं व दुर्घटना परिस्थितियों के परिणामों को सीमित रखने हेतु तंत्र व उपकरण/घटक। इस संदर्शिका को तैयार करने में, नाभिकीय संरक्षा संबंधी पक्षों को प्राथमिकता दी गयी है। परम्परागत अग्नि संरक्षा संबंधित अतिरिक्त सावधानियाँ, राष्ट्रीय नियमन तथा व्यवहारों पर आधारित होना चाहिए।

1.2 उद्देश्य

इस संदर्शिका का प्रमुख उद्देश्य है- आचार संहिता "दाबित भारी पानी आधारित नाभिकीय ऊर्जा संयंत्रों में सुरक्षा के लिए डिज़ाइन (एससी/डी-1989)" में दी गयी अग्नि संरक्षण से संबंधित आवश्यकताओं का विस्तृत वर्णन करना। किसी संस्थान विशेष में आग के कारण उत्पन्न खतरों के प्रति अग्नि संरक्षण के डिज़ाइन के लिए, निर्देशिकाएँ प्रदान करना भी इसके अंतर्गत आता है। इस संदर्शिका में निहित उद्देश्य की पूर्ति के लिए आवश्यक है कि "डिज़ाइन आधारित आग" द्वारा परिणामों तथा घटना को प्रायिकता-दोनों की संभावनाओं को न्यूनतम रखने के लिए, अग्नि संरक्षण कार्यक्रम की स्थापना की जाए। आग का पता लगाने व उसे दबाने के लिए, सक्रिय व निक्रिय-दोनों प्रकार के उपायों का प्रावधान रखना आवश्यक है। यहाँ इस बात पर विशेष बल दिया जाता है कि अपस्थलीय बिजली उपलब्ध रहने या न रहने-दोनों ही परिस्थितियों में, संयंत्र का सुरक्षित उपशमन करने व उसे कायम रखने के लिए, आवश्यक तंत्रों की अग्नि संरक्षण क्षमता व सामर्थ्य पर्याप्त व समुचित हो। अग्नि संरक्षण प्रणाली की डिज़ाइन में इस बात को सुनिश्चित करना अनिवार्य है कि इसके विफल होने या भंग होने अथवा असावधानीवश प्रचालन होने पर भी; संरचनाओं, तंत्रों व घटकों के संरक्षा सामर्थ्य पर किसी प्रकार भी प्रतिकूल प्रभाव नहीं पडना चाहिए।

1.3 विषय क्षेत्र

इस संरक्षा संदर्शिका में दिए गए प्रावधान, दाबित भारी पानी रिएक्टर के डिज़ाइन चरण में, अग्नि संरक्षण कार्यक्रम के अभिकल्पन के लिए लागू होंगे। संरक्षा के लिए महत्वपूर्ण संरचनाओं, तंत्रों

व घटकों पर आग के प्रतिकूल प्रभावों को न्यूनतम रखने के लिए; उपयुक्त क्षमता व सामर्थ्य के आग निवारण, संसूचन व दमन तंत्रों संबंधी डिज़ाइन हेतु; डिज़ाइन मापदंडों का विवरण इस संदर्शिका में दिया गया है ।

रिएक्टर में धातु-जल अभिक्रिया से उत्पन्न हाइड्रोजन अथवा किसी दुर्घटना के पश्चात् रिएक्टर भवन में पानी के छिड़काव के फलस्वरुप विकिरणी अपधटन में जनित हाइड्रोजन के विषय का, इस संदर्शिका में समावेश नहीं किया गया है। किसी दुर्घटना के दौरान हाइड्रोजन उत्पत्ति व इसके परिणामों से संबंधित संरक्षा पहलुओं का विवरण संरक्षा संदर्शिका "धातु-जल अभिक्रिया-एईआरबी/एसजी/डी-19" में दिया गया है ।

2. अग्नि संरक्षण की आधारभूत प्रक्रिया

2.1 सामान्य

अग्नि संरक्षण कार्यक्रम के डिज़ाइन के दौरान मूलभूत विचारणीय विषयों व पद्धतियों के बारे में, संदर्शिका के इस खंड में चर्चा की गयी है ।

अग्नि संरक्षण कार्यक्रम में न केवल अग्नि-ज्वालाओं या तापीय विकिरण के प्रत्यक्ष प्रभावों की ओर ध्यान देना अनिवार्य है; बल्कि आग की स्थिति में, खतरनाक दहन उत्पादों की विमुक्ति तथा अग्नि-शमन प्रक्रिया के दौरान संदूषित जल व अन्य अग्नि-शामक माध्यमों के निपटान संबंधी प्रभावों के बारे में भी सोचना आवश्यक है । नाभिकीय ऊर्जा संयंत्र की समग्र डिज़ाइन में, अग्नि एवं अग्नि संबंधित विष्फोट महत्वपूर्ण होते हैं, क्योंकि संरक्षा आवश्यकताओं, जैसे संरक्षा प्रणाली एवं अन्य संरक्षा के लिए महत्वपूर्ण अवयवों की सुरक्षा में यह एक निर्णायक भूमिका निभाते हैं । समग्र अग्नि संरक्षा का तैयारी संबंधी व्यवस्था तथा आग निवारण, संसूचन व दमन से संबंधित विभिन्न गतिविधियों में स्पष्ट रूप से उपवर्गीकरण किया जा सकता है। अतः, अग्नि संरक्षण हेतु योजनाबद्ध कार्यक्रम बनाना, डिज़ाइन चरण का ही एक अभिन्न अंग होना अनिवार्य है। अग्नि संरक्षण कार्यक्रम-एक सुनियोजित व प्रशासनिक तौर पर नियंत्रित निरंतर बना रहेगा और विकमीशनन चरण सहित संयंत्र के संपूर्ण कार्यकाल में इसका कार्यान्वयन होता रहेगा ।

पर्याप्त संरक्षा को सुनिश्चित करने के लिए, निम्नलिखित सामान्य संरक्षा डिज़ाइन आवश्यकताओं को पूरा करना आवश्यक है :

(क) प्रचालनात्मक अवस्थाओं तथा दुर्घटना की परिस्थितियों के दौरान व उनके बाद, रिएक्टर के संरक्षित शट डाउन व इसे इस संरक्षित उपशमन स्थिति को बनाये रखने का प्रावधान होना अनिवार्य है ।

(ख) दुर्घटना स्थितियों सहित रिएक्टर क्रोड से शट डाउन के बाद, अवशिष्ट ऊष्मा स्थानांतरण की सुविधा का प्रावधान रखना भी अनिवार्य है ।

(ग) रेडियोसक्रिय पदार्थों की विमुक्ति की संभावना को कम करने तथा दुर्घटना स्थितियों के दौरान, सभी प्रकार की विमुक्तियों को स्वीकार्य सीमाओं से कम रखने के लिए व्यवस्था होनी अनिवार्य है ।

ऊपरलिखित आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए रिएक्टर डिज़ाइन में अतिशय संरक्षा तंत्रों की व्यवस्था इस प्रकार होनी चाहिए कि आग जैसी कोई भी पूर्वकल्पित सूत्रपाती घटना, संरक्षा तंत्रों को यथावश्यक संरक्षा कार्यों के विधिवत निष्पादन से नहीं रोकेगी ।

जैसे-जैसे अतिशयता की मात्रा घटेगी, वैसे-वैसे प्रत्येक अतिशय संरक्षा तंत्र को बचाने की आवश्यकता में वृद्धि होगी। निक्रिय संरक्षण तथा भौतिक पृथकन में सुधार या अग्नि संसूचन व अग्निशामक तंत्रों के अधिक उपयोग द्वारा इस प्राप्त किया जा सकता है।

सभी स्थितियों में, नाभिकीय ऊर्जा संयंत्रों में अग्नि संरक्षण के प्रावधान का पर्याप्त मात्रा में उपलब्ध होना अनिवार्य है। इसे प्राप्त करने के लिए, डिज़ाइन में गहन संरक्षा संकल्पना (खंड 2.2) को अपनाना चाहिए।

2.2 गहन संरक्षा

जब डिज़ाइन में गहन संरक्षा सिद्धांत का प्रयोग किया जाता है, तब इसके निम्नलिखित तीन मुख्य उद्देश्य होने चाहिए :

(क) आग को आरंभ होने से रोकना;

(ख) शीघ्रता के साथ आग का पता लगाना, लगी आग का दमन करना,

(ग) अनबुझी आग को फैलने से रोकना, इस प्रकार से अनिवार्य संयंत्र कार्यों पर इसके दुष्प्रभाव को कम से कम रखना।

प्रथम उद्देश्य की प्राप्ति के लिए, संयंत्र डिज़ाइन व प्रचालन इस प्रकार से किया जाए कि आग शुरु होने की संभावना कम से कम रहे। दूसरे का संबंध आग के शीघ्र संसूचन तथा स्वचालित एवं/या हस्तीय अग्नि शामक तकनीकों के माध्यम से आग को बुझाना है, अतः यह सक्रिय तकनीकों पर निर्भर करता है। परंतु तीसरे की पूर्ति के लिए, निक्रिय आग अवरोधों व भौतिक पृथकन का उपयोग करना अनिवार्य है। इसमें वह विशेष पृथकन व आग-रोक व्यवस्था भी शामिल है जो पहले दो की विफलता के बाद, संरक्षा की अंतिम पंक्ति का काम करेंगे।

2.3 प्रोग्राम कार्यान्वयन

अग्नि संरक्षण कार्यक्रम का आरंभ संयंत्र के डिज़ाइन चरण में ही होना चाहिए और निर्माण, कमीशनन व प्रचालन चरणों में चलता रहना जरुरी है। इस कार्यक्रम के उद्देश्यों की संतोषजनक ढंग से पूर्ति के लिए; कार्यान्वयन प्रक्रिया के दौरान; अग्नि निवारण, संसूचन व स्थापित किए जा रहे दमन तंत्रों के गुणवत्ता आश्वासन पर विशेष बल दिया जाना चाहिए।

ईंधन भंडारण क्षेत्र में नये ईंधन की प्राप्ति से पूर्व, ईंधन संरक्षण तंत्र उपलब्ध होना चाहिए तथा रिएक्टर में प्रारंभिक ईंधन भरण प्रक्रिया से पहले, इस तंत्र का पूर्णरूपण क्रियात्मक होना अनिवार्य है।

जहाँ नाभिकीय संस्थान पहले से मौजूद हैं और उनके निकटस्थ अन्य नयी इकाइयों का निर्माण कार्य शुरु हो रहा है; वहाँ निर्माणाधीन व कमीशन की जा रही इकाई/संस्थान के प्रति आग के

खतरों से, प्रचालित इकाई/संस्थान को बचाने के लिए प्रावधान किया जाना अनिवार्य है ।

2.4 अग्नि संरक्षण तंत्र की विश्वसनीयता

उच्च विश्वसनीयता (विफलता प्रायिकता-10^{-6} प्रति वर्ष प्रति रिएक्टर [34]) प्राप्त करने की दृष्टि से अग्नि संरक्षण तंत्र के डिज़ाइन में, इस तंत्र के साथ, अन्य तंत्रों के आपसी प्रभावों को ध्यान में रखना अति आवश्यक हो गए । इस प्रकार आग संबंधी खतरों तथा आग के प्रभावों (इनमें आग निवारण, संसूचन व शीघ्रता के साथ आग बुझाना शामिल हैं।) को न्यूनतम रखा जा सकता है । आग निवारण, संसूचन व शमन-इन तीनों पक्षों को ध्यान में रखते हुए; डिज़ाइन में एक इष्टतम अग्नि संरक्षण तंत्र का चयन करना अनिवार्य है । डिज़ाइन में इस बात को सुनिश्चित करना आवश्यक है ताकि किसी एक अग्नि संरक्षण तंत्र अथवा प्रत्यक्ष सहायक तंत्रों में खराबी आ जाने के कारण प्राथमिक व बैक-अप अग्नि संरक्षण-दोनों की सामर्थ्य अक्षम न हो जाए । अग्नि संरक्षण तंत्रों के अभिकल्पन में इस बात के प्रति आश्वस्त होना परमावश्यक है कि आग संरक्षण पंक्ति भंग होने जैसी कोई विफलता अथवा किसी एक अग्नि संरक्षण तंत्र को असावधानीवश चालू करने पर निम्नलिखित घटित नहीं हो सकेगा :

(क) संयंत्र संरक्षा के लिए महत्वपूर्ण तंत्रों का क्षतिग्रस्त होना; तथा

(ख) संयंत्र उपशमन कार्यों के लिए आवश्यक पहुंच क्षेत्रों व प्रमुख नियंत्रण कक्ष में आने-जाने पर रोक ।

2.5 अग्नि जोखिम विश्लेषण

2.5.1 प्रस्तावित निर्माण व्यवस्था, पदार्थों व सुविधाओं की सामूहिक आवश्यकताओं का ध्यान रखने के लिए; संयंत्र डिज़ाइन के प्रारंभिक चरणों में ही आग से संबंधित खतरों (अतिरिक्त दिशा-निर्देश हेतु, परिशिष्ट-1 का संदर्भ लें।) का विस्तृत विश्लेषण करना अनिवार्य है । डिज़ाइन व निर्माण प्रक्रिया में प्रगति के साथ-साथ तथा संयंत्र में बड़े संशोधनों से पूर्व व इस संशोधन-प्रक्रिया के दौरान, इस विश्लेषण का समय-समय पर पुनरीक्षण किया जाना चाहिए ।

2.5.2 अग्नि जोखिम विश्लेषण का उद्देश्य इस बात का सत्यापन करना है कि रिएक्टर अपशमन, अवशिष्ट ऊष्मा स्थानांतरण और रेडियोसक्रिय पदार्थों के संरोधन हेतु आवश्यक संरक्षा तंत्रों को, आग संबंधी प्रतिकूल परिणामों से बचाया जा सके। इससे यह बात साबित हो जाएगी कि संरक्षा संदर्शिका "एकल विफलता मापदंड-एईआरबी/एसजी/डी-2" में निर्दिष्ट एकल विफलता प्रभावों को ध्यान में रखते हुए, उपर्युक्त संरक्षा कार्यों का निष्पादन करने में, संरक्षा तंत्र अब भी सक्षम हैं ।

2.5.3 किसी आग की घटना तथा संरक्षा तंत्र में आग-रहित विफलता के सहकालिक होने की पूर्वधारणा करने की आवश्यकता नहीं है, बशर्ते कि घटनाएँ स्वयं ही आग का कारण न बन जाएँ ।

2.5.4 अग्नि जोखिम विश्लेषण में, निम्नलिखित के योजनाबद्ध व सुव्यवस्थित अध्ययन का समावेश होना चाहिए :

(क) प्रस्तावित अग्नि संरक्षण कार्यक्रम के सभी अंगों में, इस बात को सुनिश्चित करना कि संयंत्र डिज़ाइन में संभावित अग्नि संबंधी खतरों की पर्याप्त रूप से पहचान करके उनका विश्लेषण कर लिया गया है ।

(ख) सुरक्षित शट डाउन व सुरक्षित शट डाउन स्थिति को बनाये रखने, क्षय-ऊष्मा स्थानांतरण कार्यों को पूरा करने तथा पर्यावरण में रेडियोसक्रियता की विमुक्ति को न्यूनतम रखने की क्षमता को कायम रखने से संबंधित; डिज़ाइन आधारित अग्नि के तुलनात्मक प्रभावों को ध्यान में रखवाया है ।

2.5.5 अग्नि जोखिम विश्लेषण में, खतरों की अलग से पहचान अवश्य की जानी चाहिए ।

निम्नलिखित कारणों से जहाँ संरक्षा संबंधी कार्य प्रतिकूल रूप से प्रभावित हो सकते हैं, वहाँ समुचित संरक्षा व्यवस्था का प्रावधान रखा जाना चाहिए :

(क) अनुरक्षण व संशोधन जैसे सामान्य प्रचालन कार्यों में प्रयुक्त दहनशील पदार्थों से उत्पन्न दहनशील पदार्थों से उत्पन्न क्षणिक अग्नि-भार सहित, साहय पदार्थों की सांद्रित मात्रा;

(ख) दहनशील पदार्थों की अनुक्रमिक उपस्थिति, साज-समान, भवन निर्माण पदार्थ अथवा इनके संयोजन का आग-प्रसार के लिए प्रेरक विन्यास में मौजुदगी;

(ग) ऊष्मा, धूम्र, वाष्प तथा वे अन्य वस्तुएँ जिनके कारण संरक्षित शट डाउन के लिए, आवश्यक क्षेत्रों को खाली करना आवश्यक हो सकता है;

(घ) नियंत्रण कक्षों तथा महत्वपूर्ण संरक्षा से संबंधित कार्यों को पूरा करने के लिए अन्य स्थानों में आग;

(ङ) पर्याप्त रूप से पहुंच या धूम्र निष्कासन सुविधा की कमी, जो संरक्षा से संबद्ध क्षेत्रों में अग्नि शमन कार्यों में बाधक साबित हो सकती है;

(च) विद्युत अथवा नियंत्रण परिपथ का अभाव; तथा

(छ) अग्नि दमन तंत्रों का असावधानीवश चालू होना ।

2.5.6 एक बहु-इकाई स्थल के लिए एक से अधिक संयंत्र में असंबंधित आगों के सहकालिक होने की संभावना को, अग्नि संरक्षण तंत्र के डिज़ाइन में लेने की आवश्यकता नहीं है।परंतु एक संयंत्र से दूसरे संयंत्र में आग-प्रसार की संभावना को, अग्नि जोखिम विश्लेषण के लिए ध्यान में रखना अनिवार्य है ।

2.5.7 संयंत्र की संरक्षा के लिए, डिज़ाइन आधारित आग के परिणाम विश्लेषण का उत्तरदायित्व; संयंत्र संरक्षा में पर्याप्त रूप से प्रशिक्षित व अनुभव प्राप्त विशेषज्ञों को ही सौंपना चाहिए ।

2.6 अग्नि वर्गीकरण

2.6.1 श्रेणी-ए, आग

लकड़ी, कपड़े, कागज़, रबर तथा अनेक प्रकार के प्लास्टिकों जैसे दहनशील पदार्थों में सामान्य आग ।

2.6.2 श्रेणी-बी, आग

ज्वलनशील द्रवों, तेलों, ग्रीसों, टारों, तेल-आधारित पेंटों, लैकरों तथा ज्वलनशील गैसों में आग।

2.6.3 श्रेणी-सी, आग

सक्रिय वैद्युत उपकरणों, जहाँ अग्निशामक माध्यमों की वैद्युत अचालकता महत्व रखती है (जहाँ वैद्युत उपकरण निक्रिय हैं, श्रेणी-ए या श्रेणी-बी आग के लिए उपयोगी अग्निशामकों का उपयोग सुरक्षित रहेगा ।), में आग ।

2.6.4 श्रेणी-डी, आग

मैग्नीशियम, टाइटेनियम, जनकोनियम, सोडियम, लीथियम, पोटैशियम, प्लोटोनियम, आदि दहनशील पदार्थों में आग, प्लोटोनियम, आदि दहनशील पदार्थों में आग ।

3. अग्नि निरोध

3.1 सामान्य

आग की संभावना को न्यूनतम रखने के लिए, डिज़ाइन के प्रारंभिक चरणों में ही, डिज़ाइन आवश्यकताओं के विनिर्देश तैयार करना अनिवार्य है । गहन संरक्षा से संबंधित, प्रथम स्तरीय जरुरतें ये हैं :

(क) दहनशील पदार्थों के उपयोग को, यथासंभव सीमित रखना;

(ख) अतिशय संरक्षा संबंधी विभागों का इस प्रकार पृथकन करना कि एक आग, किसी आवश्यक नाभिकीय संरक्षा के कार्य निष्पादन को प्रतिकूल रूप से प्रभावित न कर सके;

(ग) महत्व-रहित क्षेत्रों के महत्वपूर्ण क्षेत्रों को इस प्रकार से अलग करना कि किसी महत्व-रहित क्षेत्र की एक आग, महत्वपूर्ण क्षेत्र में स्थित संरक्षा कार्य के निष्पादन को अपनी भूमिका निभाने से न रोक सके;

(घ) जोखिम-भरी क्रियाविधियों और दहनशील पदार्थों के उपयोग को शुरू करने पर नियंत्रण के लिए, प्रशासनिक विधियों को लागू करना;

(ङ) आग व धुएं के फैलाव पर नियंत्रण रखने हेतु, संवातन तंत्र में यथावश्यक प्रावधान रखना;

(च) ज्वलन स्रोतों के प्रति नियंत्रण व संरक्षण करना; तथा

(छ) संरक्षा के लिए महत्व रखने वाले तंत्रों को, जहाँ तक संभव हो, उच्च आग-भार क्षेत्रों में स्थापित नहीं करना चाहिए ।

3.2 भवन डिज़ाइन

3.2.1 सामान्य

अग्नि-प्रसार व इसकी परिणामी क्षति को कम रखने तथा अतिशय संरक्षा संबंधी तंत्रों की सामूहिक कारणों से विफलता को रोकने के लिए, संयंत्र को कई अलग-अलग अग्नि-खंडों में विभाजित करना अनिवार्य है ।

अग्नि-खंडों के विभाजन में, निम्नलिखित को ध्यान में रखना चाहिए :

(क) विकिरण संरक्षा की दृष्टि से, प्रतिबंधित व अप्रतिबंधित के आधार पर वर्गीकृत क्षेत्र;

(ख) संरक्षा से संबंद्ध, अनिवार्य संयंत्र घटक/उपकरण;

(ग) उच्च अग्नि-भार;

(घ) उच्च महत्व घनत्व क्षेत्र (उदाहरणतः-नियंत्रण कक्ष, संयंत्र कंप्यूटर, यंत्र/उपकरण कक्ष, मापन यंत्रों व संस्थापन नियंत्रण का स्थानीय केंद्रीकरण आदि); तथा

(ङ) प्रवेश व विकास के मार्ग ।

3.2.1.1 आंतरिक परिष्करण का दह्य-रहित होना अनिवार्य है। अथवा किसी मान्यताप्राप्त परीक्षण प्रयोगशाला आदि से निम्नलिखित के लिए, इसका अनुमोदन :

(क) ASTM-E-84 [22] के अनुसार परीक्षण से, पृष्ठीय ज्वाला-दर ≤ 50 होनी चाहिए और

(ख) ASTM-D-3286 [21] या NFPA-259 [10] के अनुसार परीक्षण से, ऊष्मा विमुक्ति सामर्थ्य ≤ 8141 kj / kg (3500 BTU/Lb) होनी चाहिए ।

3.2.1.2 यदि अग्नि जोखिम विश्लेषण परिणामों के अनुसार आवश्यक है तो, अग्नि खंडों को अलग करने वाले फर्शों; दीवारों व छतों की न्यूनतम आग-क्षमता एक घंटा या इससे अधिक होनी अनिवार्य है। वाहक नलियों अथवा नलतंत्र के आस-पास, अग्नि-अवरोधों के रंध्रों को इस प्रकार सील/बंद करना चाहिए कि इनकी कम से कम अग्नि-प्रतिरोध क्षमता अवरोध की क्षमता के बराबर हो। दरवाजों के खुलेपन का संरक्षण समतुल्य क्षमता के दरवाजों, ढांचों व हार्डवेयर से करना अनिवार्य है। इनकी संरक्षण-क्षमता का परीक्षण व अनुमोदन, राष्ट्रीय-स्तर पर मान्यता प्राप्त प्रयोगशाला द्वारा किया जाना अनिवार्य है । आमतौर पर, ऐसे द्वारों को बंद रखा जाएगा। ये दरवाज़े आग-खंड के बाहर की ओर खुलने रहते चाहिएं तथा इनका स्वतः खुलने वाली युक्तियों से सुसज्जित होना भी जरुरी है । संवातन तंत्र के लिए, अग्नि-अवरोध के रंध्रों को अग्नि-मंदक द्वारा संरक्षित होना चाहिए जिनकी क्षमता अवरोधक की अग्नि-प्रतिरोध क्षमता के समतुल्य हो ।

3.2.1.3 अग्नि प्रतिरोध क्षमता (Fire Rating)

अग्नि अवरोधों की अग्नि प्रतिरोध क्षमता का आकलन अग्नि जोखिम विश्लेषण के आधार पर किया जाना चाहिए । आवश्यकतानुसार, इस विश्लेषण के आधार पर, यह न्यूनतम क्षमता एक घंटा या इससे अधिक होनी चाहिए ताकि निम्नलिखित के प्रति आश्वस्त हुआ जा सके :

(क) संरक्षा से संबंध न रखने वाले क्षेत्रों की किसी भी आग को संरक्षा संबंधी तंत्रों से अलग रखना;

(ख) संरक्षा संबंधी तंत्रों के अतिशय खंडों या पंक्तियों को एक-दूसरे से अलग रखा जा सके ताकि दोनों ही किसी एक आग संबंधी जोखिम से क्षतिग्रस्त न होने पायें; तथा

(ग) एक बहु-इकाई स्थल पर, विभिन्न इकाईयों को अलग रखना ।

3.2.1.4 वर्षा जल निपटान व्यवस्था से युक्त तेल-बिखराव परिरोधन या भवन से दूर निकास नली द्वारा भवन स्थित संरोधक संरक्षा संबंधी तंत्रों को, आग-प्रभावन या बाह्यतेल से भरे ट्रांसफार्मरों की आग के बिखराव से बचाना अनिवार्य है; तथा

(क) ऐसे ट्रांसफार्मरों की स्थापना, कम से कम भवन से 15 मीटर (50 फुट) [37] दूरी पर होनी चाहिए या

(ख) यह सुनिश्चित करना कि तेल-भरे ट्रांसफार्मरों से 15 मीटर (50 फुट) [37] की दूरी पर स्थित भवन की ऐसी दीवारों में रंध्र न हों और इनकी आग-प्रतिरोध क्षमता कम से कम तीन घंटे हो ।

3.2.1.5 संरक्षा संबंधी तंत्रों से युक्त अग्नि-खंडों में स्थापित ट्रांसफार्मर शुष्क अथवा रोधी किस्म के होने चाहिए और इनका शीतलन अदह्य द्रव द्वारा किया जाना चाहिए। जहाँ दहनशील तरल से भरे ट्रांसफार्मर, असुरक्षा संबंधी क्षेत्रों में स्थित हों; वहाँ ऐसे ट्रांसफार्मरों को, संरक्षा संबंधी तंत्रों या उपकरणों से युक्त क्षेत्रों से अलग करने वाले आग-अवरोधों में रंध्र नहीं होने चाहिए ।

3.2.1.6 प्रत्येक अग्नि-खंड में, कार्मिक पहुँच व निकास मार्गों का प्रावधान रखा जाएगा । ऐसे मार्गों में धूम्र, आविषालु गैस, विकिरण डोज़, तप्तद्रव-दाह, वैद्युत चोट और रेडियोसक्रिय पदार्थों के परिरोधन जैसी संयंत्र की घटना से उत्पन्न आवश्यकताओं जैसे खतरों को ध्यान में रखना चाहिए ।

3.2.1.7 अग्नि निकास मार्गों को स्पष्टरूप से अंकित करना चाहिए । अग्नि निकास मार्गों की क्षमता ऐसी हो जहाँ खाली करने के लिए जरुरी समय, उचित अग्नि-मॉडल द्वारा निर्धारित काल से कम हो ।

3.2.1.8 मुख्य नियंत्रण कक्ष एवं अनुपूरक नियंत्रण स्थानों की इस प्रकार स्थापना करनी चाहिए कि एकल पूर्वकल्पित अग्नि दोनों नियंत्रण कक्षों को प्रभावित न कर सके ।

3.2.1.9 संरक्षा के लिए महत्व रखने वाले उपकरणों को अपेक्षित अग्निशामक जलीय प्रवाह के आधिक्य से बचाने के लिए, इस जल को निकालने हेतु, फर्श पर स्थित निकास नलियों को ऐसे क्षेत्रों में बिछाना चाहिए जहाँ अग्निदमन के स्थायी जल तंत्र की स्थापना की गयी है । अन्य क्षेत्रों में जहाँ अग्निशामक जल से संरक्षा संबंधी उपकरणों को अवांछनीय क्षति पहुंचतने का खतरा हो, वहाँ सुवाह्य होज़ों के से अग्नि शमन कार्य किया जाता है । इन क्षेत्रों में भी फर्श पर बिछी निकास नलियों की व्यवस्था की जानी अनिवार्य है। जहाँ गैस-दमन तंत्रों का प्रावधान उपलब्ध है, वहाँ निकास-नली व्यवस्था में सीलों का प्रावधान अच्छी तरह से होना चाहिए अथवा निकास-नलियों के माध्यम से दमन-अभिकारकों की हानि की पूर्ति करने हेतु, गैस-दमन तंत्र के साइज़ का करना

चाहिए। दहनशील द्रवों से युक्त क्षेत्रों की निकास नलियों में संपूर्ण निकास तंत्र में आग के फैलाव को रोकने का प्रावधान होना अनिवार्य है । जिन क्षेत्रों में रेडियोसक्रियता/आविषालुता की उपस्थिति हो, वहाँ जल निकास नलियों में, निकास से पूर्व विश्लेषण के लिए नमूने लेने की सुविधा उपलब्ध होनी चाहिए ताकि इस बात को सुनिश्चित किया जा सके कि बहःस्राव का निकास, अनुमोदित विधियों के अनुरूप किया जा रहा है ।

3.2.1.10 अग्नि अवरोध, अग्नि संसूचन व दमन तथा संवातन नियंत्रक आदि की सुविधा, क्षेत्र विशेष (हार्डवेयर एवं विसंदूषण क्षेत्र सहित) में दहनशील पदार्थों की अपस्थिति को ध्यान में रखते हुए, आवश्यकतानुसार उपलब्ध होनी चाहिए ।

3.2.2 विशिष्ट क्षेत्र

आंतरिक दीवारें व संरचनात्मक घटक, ऊष्मा-रोधन पदार्थ, विकिरण परिरक्षण पदार्थ तथा ध्वनि-रोधन आदि सभी का अदह्य होना अनिवार्य है ।

3.2.2.1 रिएक्टर भवन (RB)

रिएक्टर भवन (संरोधन) क्षेत्र का अग्नि-संरक्षण, अग्नि-जोखिम विश्लेषण द्वारा पहचान किए गए खतरों हेतु किया जाना चाहिए । सामान्य प्रचालन के दौरान संरोधन के कुछ भागों में आमतौर पर पहुंचना संभव नहीं होता है । अतः, इन क्षेत्रों में अग्नि-संरक्षण की प्रचालन व्यवस्था स्वचालित अथवा निश्चित स्थानों से सुदूर हस्तन प्रक्रिया द्वारा संपन्न की जानी चाहिए। अग्नि-अवरोधों के डिज़ाइन में, शीतलक अभाव दुर्घटना (LOCA) या भाप नली विभंजन जैसी पूर्वकल्पित घटनाओं (जिनमें उच्च उष्मा तरल पदार्थों की विमुक्ति होती है।) के दौरान, खंडों के बीच रंध्रों/अंतः संचारण की परस्पर विरोधी आवश्यकताओं को ध्यान में रखना चाहिए। अग्नि-संरक्षण तंत्रों के प्रचालन में, संरोधन अथवा संरक्षा से संबद्ध किसी तंत्र की अखंडता के साथ समझौता नहीं करना चाहिए। उच्च केबल घनत्व वाली केबल ट्रे तंत्र में, अग्नि संसूचन तथा स्वचालित या सुदूर स्थित व हस्तीय चालित छिड़काव तंत्र का प्रावधान होना चाहिए (उदाहरणतः-एक बंद-सिरे वाले सेंचक से युक्त अग्निशामक युक्ति/आग-नियंत्रण व्यवस्था, जिससे बंद करने वाला बल्ब तीव्र ऊष्मा के कारण टूटकर सेंचक जल को आग पर छोड़ देता है ।) । संरोधन के विभिन्न क्षेत्रों से कार्बन डाइआक्साइड को बाहर निकालने संबंधी कठिनाई को ध्यान में रखते हुए, इस भवन में अग्नि शमन के लिए; CO_2 सकल सैलाब तंत्र का उपयोग नहीं किया जाना चाहिए ।

3.2.2.2 क्वथनित्र कक्ष/पंप कक्ष

सभी उच्च पूर्ण ऊष्मा, उच्च ताप व उच्च दाब तरल प्रक्रम तंत्र; इस क्षेत्र में स्थित हैं। नलतंत्र/तंत्र में भारी पानी की मात्रा को न्यूनतम रखने के कारण, नल स्थिति-विन्यास तंग तथा नलतंत्र व सहायक तंत्र आड़े-तिरछे हो जाते हैं। तेल-स्नेहन से युक्त मोटरों वाले पंपों के लिए पहुंच, आमतौर पर, संकुचित होती है। इस क्षेत्र में, विभिन्न केबल ट्रे-तंत्रों में, अत्यधिक संख्या में पावर

व नियंत्रण केबल होते हैं। प्राथमिक शीतलक पंप की मोटर-बेयरिडग के स्नेहन तंत्र से, गर्म नलियों पर, तेल का रिसाव भी आग का स्रोत बन सकता है। प्रचालन के दौरान, इस क्षेत्र में पृष्ठभूमिक विकिरण-स्तर अधिक होता है, अतः, यह क्षेत्र सामान्यतः पहुँच के बाहर है।

उपर्युक्त समस्याओं के आधार पर, आग-संसूचकों का चयन व संस्थापन ऐसा हो कि इस क्षेत्र का आग-संसूचन तंत्र प्रभावी साबित हो (उदाहरणतः-मोटर/और टाझिब-तेल तंत्र के निकट)।

इस क्षेत्र में आग-दमन क्रियाविधि के लिए, सुदूर स्थित हस्तीय प्रचालित सेंचन-तंत्र को महत्व देना चाहिए। क्लोराइडयूक्त शुष्क पाउडर/जल (स्थानीय तौर पर प्रयुक्त) उपयोग करने वाले अग्नि-दमन तंत्र का प्रयोग पूरी सावधानी के साथ करना चाहिए।

शीतलक अभाव दुर्घटना (LOCA) के बाद के परिवेश में, यथावश्यक अग्नि-शमन तंत्र यंत्रों व उपकरणों की उपलब्धता को सुनिश्चित करने के लिए इनकी परिवेशीय योग्यता की अनुकूलता होना जरुरी है।

3.2.2.3 ईंधन मशीन कक्ष (वॉल्ट)

इस क्षेत्र में, ईंधन मशीन व केबलों के लिए हाइड्रॉलिक-तेल का प्रयोग अग्नि-जोखिम का कारण बन सकता है। सिरा-फिटिंगों और प्रभरकों के क्षेत्र में तापमान काफी अधिक होता है। इस क्षेत्र का विकिरणीय-स्तर भी उच्च होता है। विशाल वायु प्रवाह वाले वॉल्ट शीतलियों के कारण, यहाँ छतें ऊंची रखी जाती हैं। सुदूर प्रचालित सेंचन-तंत्र और अपयुक्त रूप से संस्थापित प्रकाशीय धूम्र संसूचकों का उपयोग, इसके क्षेत्र के लिए अत्यधिक उचित रहेगा। सेंचन-तंत्र की नलिकाएँ, सामान्यतः, सूखी होनी चाहिए।

3.2.2.4 विमंदक कक्ष

विमंदक कक्ष में, विमंदक पंपों के लिए तेल/ग्रीस/जल से स्नेहन की गयी मोटरें हो सकती हैं। जब मोटरों का स्नेहन तेल से किया गया हो, जब तंत्र का तापमान कम होता है इसलिए इनका आग का खतरा कम रहता है। विमंदक पंपों के स्नेहन-तंत्र से तेल रिसाव के बारे में, मोटर आदि के तेल-कक्षों के कम स्तर की चेतावली संकेतों द्वारा, प्रचालकों को सावधान करना चाहिए। केबल-ट्रे तंत्र व धूम्र-संसूचकों के बगल में होज़-रील व रैखिक ऊष्मा संसूचन व्यवस्था की स्थापना तथा केबल-ट्रे तंत्र के ऊपर स्थानीकृत सेंचन के उपयोग की सिफारिश की जाती है। यहाँ विकिरण स्तर भी काफी अधिक हो सकता है। ऊष्मा/ज्वाला संसूचकों के साथ-साथ धूम्र संसूचकों की स्थापना के बारे में भी विचार किया जा सकता है। फिर भी, उच्च विकिरण स्तर व परिणामी संवेदनशलता में कमी आने के कारण, धूम्र संसूचकों के प्रतिस्थापन की वारंवारतर के विषय में ध्यान देना अनिवार्य है।

3.2.2.5 संरक्षा संबंधी तंत्रों/उपकरणों के अन्य संस्थापन क्षेत्र

3.2.2.5.1 नियंत्रण कक्ष

नियंत्रण कक्ष (गैलरी, कार्यालय आदि सहित) को अग्नि-क्षति के प्रति संरक्षण प्रदान करना अनिवार्य है। इसे फर्शों, दीवारों व छतों (जिनकी न्यूनतम अग्नि-प्रतिरोध क्षमता 3 घंटे हो) द्वारा; संयंत्र के अन्य क्षेत्रों से अलग करना चाहिए। संवातन तंत्र की डिज़ाइन इस प्रकार की जानी चाहिए कि परिसरीय क्षेत्रों से, नियंत्रण कक्ष में धुएं का प्रवेश न होने पाये। बहु-इकाइयों वाले संयंत्रों में, अलग-अलग इकाइयों के मुख्य नियंत्रण कक्षों को आग-प्रसार की दृष्टि से पृथक रखा जाए।

निम्नलिखित के लिए, हस्तीय अग्निशमन सुविधा उपलब्ध होनी चाहिए :

(क) केबिनेट (छोटे कक्ष) के अंदर, कंसोल व संयोजक तारों से प्रारंभ हुई आग; तथा

(ख) सामान्य कक्ष क्षेत्र में दहनशील पदार्थों से संबद्ध प्रभावन आग।

श्रेणी "ए" व "सी" के सुवाह्य अग्नि शामकों (परिभाषा हेतु 4.3.3 का संदर्भ लें) का संस्थापन नियंत्रण कक्ष में करना चाहिए। एक होज़ स्टेशन की स्थापना, नियंत्रण कक्ष के निकटस्थ होनी अनिवार्य है।

प्रत्येक अग्नि खंड का एक ऐसे अग्नि संसूचन व चेतावनी संकेत तंत्र से सुसज्जित होना अनिवार्य है, जो विशेषकर उसी क्षेत्र के अग्नि संबंधी खतरों के लिए चुना गया हो। संसूचकों की संख्या व स्थिति का निर्धारण इस प्रकार किया जाएगा कि आग-संसूचन शीघ्रातिशीघ्र संभव हो ताकि आग को अन्य कैबिनेटों में फैलाव से रोका जा सके।

नियंत्रण कक्ष के प्रचालकों को श्वास लेने के लिए वायु, स्वतःपूर्ण श्वसन तंत्र अथवा बहुमुखी तंत्र आसानी से उपलब्ध होना अनिवार्य है।

नियंत्रण कक्ष संवातन तंत्र हेतु बाह्य वायु प्रवेश तंत्र में धूम्र संसूचन क्षमता का प्रावधान इस प्रकार से हो कि नियंत्रण कक्ष को चेतावनी संकेत मिल सके ताकि नियंत्रण कक्ष को संवातन तंत्र से अलग किया जा सके और धुएं को नियंत्रण कक्ष में आने से रोकना असंभव हो सके।

सामान्य संवातन तंत्र के पुनर्परिसंचरण भाग को पृथक करने का प्रावधान होना अनिवार्य है। नियंत्रण कक्ष से हस्तीय वायु निकास सुविधा भी उपलब्ध होनी चाहिए।

सभी केबल/नलियाँ जो नियंत्रण कक्ष में प्रवेश करती हैं, वे सब नियंत्रण कक्ष में रहनी चाहिए। उदाहरणतः किसी भी केबल को एक क्षेत्र से दूसरे क्षेत्र में भेजने हेतु, नियंत्रण कक्ष का रास्ता नहीं अपनाना चाहिए। सभी अन्तर्वेधनों में अग्नि-सील का होना अनिवार्य है।

फर्श के नीचे और छत पर से गुजरने वाले सभी केबलों को खंड 3.5 में दिए गए मापदंडों पर खरा उतरना अनिवार्य है। ऐसे स्थानों से, वायु-हस्तन कार्यों को केबलों से अलग रखना चाहिए । उदाहरणतः-यदि केबल-मार्ग फर्शगत अथवा छतीय आकाश से गुज़रता है, तो इन स्थानों का नियंत्रण कक्ष के संवातन के लिए हवा-प्लीनम के रूप में नहीं होना चाहिए । यदि ऐसे फर्शगत व छतीय आकाश में वैद्युत "रेसवे" का अनुप्रस्थ काट एक वर्गफुट से अधिक हो तो, इनके अंदर स्वचालित अग्नि-दमन तंत्र होना चाहिए । यदि केवल पंक्तियाँ फर्शगत एवं छतीय आकाश में है तो क्षेत्रीय स्वचालित अग्नि-दमन तंत्र का प्रावधान होना चहिए, बशर्ते कि केवल दस सेंटीमिटर या इससे छोटी इस्पात नली में से जा रहे है या केवल पुर्णतः परिबद्ध "रेसवे" में है जो आंतरिक रूप से स्वचालित अग्नि दमन व्यवस्था द्वारा संरक्षित हैं ।

अनुपूरक नियंत्रण कक्ष की अग्नि संरक्षण आवश्यकताएँ, नियंत्रण कक्ष की आवश्यकताएँ के समतुल्य ही होंगी ।

3.2.2.5.2 नियंत्रण उपकरण कक्ष

3.2.2.5.2.1 नियंत्रण उपकरण कक्ष का प्राथमिक अग्नि-दमन तंत्र, सुदूर-प्रचालित हस्तीय CO_2 तुंड तंत्र तरह का होना चाहिए। सेंचन तंत्र को एक सुदूर-स्थित स्टेशन से, हस्तीय ढंग से चलाने का प्रावधान रखा जाना चाहिए । CO_2 तुंडों की क्षेत्रीय रूप से स्थापना की जाएगी। प्राथमिक अग्नि-दमन कार्य के लिए, स्वचालित गैस तंत्रों (हैलॉन या CO_2 के अनुकल्पों (substitutes) को वरीयता दी जानी चाहिए ।) का उपयोग किया जा सकता। स्थिर जल-तंत्र इसके बैक-अप का कार्य करेगा ।

3.2.2.5.2.2 नियंत्रण उपकरण कक्ष में निम्नलिखित प्रावधान होने चाहिए :

(क) अग्नि शामक दल की पहुंच के लिए, कम से कम, दो सुदूर-स्थित और अलग प्रवेश द्वार होने चाहिए;

(ख) ट्रे-स्टैकों के बीच, पृथकन करने हेतु कम से कम, 90 सेंमी. चौड़ा व 240 सेंमी. ऊंचा गलियारा होना चाहिए;

(ग) कमरे के बाहर, प्राथमिक चिकित्सा होज़-रील युक्त होज़ स्टेशन की स्थापना होनी चाहिए। कक्ष के अंदर व बाहर-दोनों ओर, पर्याप्त संख्या में सुवाह्य अग्नि शामक उपलब्ध होने चाहिए; तथा

(घ) क्षेत्रीय धूम्र संसूचन व्यवस्था होनी चाहिए ।

अग्नि-शमन जल को निकालने के लिए, उपयुक्त ढाल के साथ फर्श-नलियों का होना चाहिए। गैस तंत्र के साथ, निकास नलियों को अच्छी तरह सील करना आवश्यक है । गैस

शमन तंत्र में, नलियों के माध्यम से गैस हानि की क्षति पूर्ति के लिए, यथाआवश्यक साइज़ का निर्धारण करना चाहिए ।

3.2.2.5.2.3 प्रत्येक अतिशय भाग के लिए, खंड 3.5 के प्रावधानों के अनुसार दूरी कायम रखते हुए, भौतिक रूप से अलग मार्गों की व्यवस्था होनी चाहिए । केबल-प्रसार गैलरी अथवा नियंत्रण उपकरण कक्षों की व्यवस्था, रिएक्टरों के बीच सांझी नहीं होनी चाहिए । नियंत्रण उपकरण कक्षों को, संयंत्र के अन्य क्षेत्रों से, न्यूनतम 3 घंटे की अग्नि प्रतिरोध क्षमता द्वारा अलग रखना चाहिए ।

3.2.2.5.2.4 नियंत्रण उपकरण कक्ष के संवातन तंत्र की डिज़ाइन ऐसी हो कि क्षेत्र के किसी भी गैस अग्नि शमन तंत्र के चाल होने पर, यह क्षेत्र अपने आप अलग हो जाना चाहिए । कक्ष के बाहर से प्रचालित, हस्तीय प्रेरित धूम्र निकास व्यवस्था का प्रावधान भी होना चाहिए ।

3.2.2.5.3 केबल फैलाव गैलरी

3.2.2.5.3.1 इस गैलरी में, प्राथमिक अग्नि-दमन कार्य हेतु, एक स्वचालित जल-सेंचन तंत्र होना चाहिए । सेंचन तंत्र का प्रचालन, सुदूर-स्थित स्टेशन हस्तीय रूप से किया जाएगा। सेंचन तंत्रों का क्षेत्रीकरण करना चाहिए। प्राथमिक अग्नि-दमन कार्य के लिए, स्वचालित गैस-तंत्रों (हैलॉन या CO_2 के अनुकल्पों (substitutes) को वरीयता दी जानी चाहिए ।) का उपयोग किया जा सकता है। स्थिर जल-तंत्र इसके बैक-अप का काम करेगा ।

3.2.2.5.3.2 केबल फैलाव में, निम्नलिखित व्यवस्था होनी चाहिए :

(क) अग्नि शमन कार्यों की पहुंच हेतु, कम से कम, दो सुदूर-स्थित और अलग प्रवेश द्वार होने चाहिए;

(ख) केबल ट्रे-स्टैकों के बीच, अलग करने के लिए कम से कम, 90 सेंमी. चौडा व 240 सेंमी. ऊंचा गलियारा होना चाहिए;

(ग) कमरे से बाहर, प्राथमिक चिकित्सा होज़-रील युक्त होज़ स्टेशन की स्थापना होनी चाहिए। कक्ष के अंदर व बाहर दोनों ओर, पर्याप्त संख्या में सुवाह्य अग्नि शामकों की व्यवस्था होनी चाहिए;

(घ) क्षेत्रीय धूम्र संसूचन के लिए प्रावधान होना चाहिए; तथा

(ङ) केबल फैलाव ठौलरी के अंदर, केबल-ट्रे तंत्र के लिए, ऊष्मा संसूचकों पंक्तिबद्ध व्यवस्था होनी चाहिए ।

अग्नि-शमन जल के निकास हेतु, उपयुक्त ढाल वाली फर्श-नलिक तंत्र की आवश्यकता है । जब गैस-तंत्र की स्थापना की जाती है, तब निकास नलियों को भली भांति सील करना

अति आवश्यक है। गैस शमन तंत्र में, नलियों द्वारा गैस-हानि की क्षतिपूर्ति करने के लिए, साइज़ निर्धारण इस बात को ध्यान में रखकर करना चाहिए ।

3.2.2.5.3.3 प्रत्येक अतिशय भाग के लिए, अनुच्छेद 3.5 के अनुसार दूरी कायम रखते हुए, अलग-अलग मार्गों का प्रावधान होना अनिवार्य है। केबल प्रसार गैलरी/नियंत्रण उपकरण कक्ष व्यवस्था, रिएक्टरों के बीच सांझी नहीं होनी चाहिए। केबल प्रसार गैलरी को, संयंत्र के अन्य क्षेत्रों से, न्यूनतम 3 घंटे अग्नि-प्रतिरोध क्षमता के अवरोध द्वारा अलग करना चाहिए ।

3.2.2.5.3.4 केबल फैलाव गैलरी के संवातन तंत्र की डिज़ाइन ऐसी होनी चाहिए कि किसी भी क्षेत्रीय अग्निशमन तंत्र के प्रेरण पर, यह क्षेत्र अपने-आप अलग हो जाएगा। कक्ष के बाहर से प्रचालित, हस्तीय प्रेरित धूम्र निकास व्यवस्था का प्रावधान भी होना अनिवार्य है ।

3.2.2.5.4 संयंत्र कंप्यूटर कक्ष

संरक्षा संबंधी कार्य निष्पादन करने वाले कंम्प्यूटरों जो नियंत्रण कक्ष संकुल का अंग नहीं हैं, के कक्षों को संयंत्र के अन्य क्षेत्रों से अवरोधों द्वारा अलग किया जाता है । अवरोधों की न्यूनतम अग्नि-प्रतिरोध क्षमता तीन घंटे होनी चाहिए जिनका संरक्षण, अग्नि संसूचन व दमन प्रक्रिया द्वारा किया जाता है । वे कंप्यूटर जो नियंत्रण कक्ष संकुल का भाग तो हैं परंतु नियंत्रण कक्ष में संस्थापित नहीं हैं, उनका पृथकन व संरक्षण अनुच्छेद 3.2.2.5.1 में वर्णित विधि के अनुसार किया जाना चाहिए । नियंत्रण कक्ष में स्थित कंप्यूटर केबिनेटों का संरक्षण, नियंत्रण कक्ष के अन्य उपकरणों व वहां बिछे केबलों की तरह होना अनिवार्य है ।

3.2.2.5.5 स्विचगियर कक्ष

संरक्षा संबंधी उपकरणयुक्त स्विचगियर कक्षों को, शेष संयंत्र से अवरोधों (न्यूनतम अग्नि-प्रतिरोध क्षमता 3 घंटे) द्वारा अलग किया जाना आवश्यक है । प्रत्येक अतिशय स्विचगियर संरक्षा खंड को, 3 घंटे अग्नि-प्रतिरोध क्षमता के अवरोधों द्वारा अलग-अलग रखा जाता है। स्वचालित अग्नि संसूचकों के चेतावनी संकेत द्वारा नियंत्रण कक्ष में सूचना पहुँचेगी और साथ ही स्थानीय रूप से भी चेतावनी मिलेगी । आयनीकरण प्रकार के धूम्र संसूचकों के अतिरिक्त, क्षेत्रीय मिश्रण (cross zoning) सिद्धांत पर आधारित प्रकाशीय धूम्र संसूचकों का उपयोग भी अनिवार्य है । ऐसे केबल जो स्विचगियर कक्ष में आने के बाद वहाँ खतम नहीं होते हैं, उनकी संख्या कम से कम रखनी चाहिए ताकि दहनशीन भार न्यूनतम रहे । इन कक्षों का उपयोग, किसी अन्य उद्देश्य के लिए नहीं किया जाना चाहिए। क्षेत्र के अंदर व बाहर, सुवाह्य अग्नि शामकों की उपलब्धि आसान होनी चाहिए । अग्नि होज़-स्टेशन, इन क्षेत्र से बाहर होना चाहिए ।

उपकरणों का स्थिति विन्यास इस प्रकार होना चाहिए कि हस्तीय अग्नि शमन कार्यों के लिए पहुंच की सुविधा रहे। जन संचयन को रोकने हेतु, निकास नलियों का प्रावधान होना चाहिए। धूम्र निष्कासन के लिए, सुदूर-स्थित हस्तीय प्रेरित संवातन तंत्र की व्यवस्था होना अनिवार्य है। आग के प्रसारण को रोकने की दृष्टि से सभी केबलों के अंतभागों से पहले, अग्नि-रोधों/सीलों की व्यवस्था होनी अनिवार्य है।

3.2.2.5.6 सुदूर-स्थित संरक्षा संबंधी पैनल

नियंत्रण कक्ष संकुल से सुदूर-स्थित अतिशय संरक्षा संबंधी प्रत्येक पैनल को, अवरोधों (न्यूनतम अग्नि रेटिंग-3 घंटे) द्वारा एक दूसरे से अलग रखा जाना अनिवार्य है। सक्रिय उपशमन क्षमता युक्त सुदूर पैनलों (उदाहरणतः, अनुपूरक नियंत्रण कक्ष) को, 3 घंटे की न्यूनतम अग्नि-रेटिंग के अवरोधों द्वारा, नियंत्रण कक्ष संकुल से पृथक किया जाना चाहिए। सुदूर संरक्षा संबंधी पैनलों के सामान्य संस्थापन क्षेत्रों को इस प्रकार अग्नि संसूचक लगाने चाहिए जो स्थानीय चेतावनी के साथ-साथ चेतावनी संकेत के माध्यम से नियंत्रण कक्ष को सूचित कर सकें। दहनशीन पदार्थों पर नियंत्रण रखना चाहिए और उनकी मात्रा को प्रचालन के लिए यथावश्यक मात्रा तक ही सीमित रखना चाहिए। सामान्य क्षेत्र में, सुवाह्य अग्नि शामक व सुवाह्य होज़ स्टेशन आसानी से उपलब्ध होने अनिवार्य है।

3.2.2.5.7 बैटरी कक्ष

बैटरी कक्षों को, एक दूसरे व संयंत्र के अन्य क्षेत्रों से (सभी अंतर्वेधनों व रंध्रों सहित) 3 घंटे की न्यूनतम अग्नि-रेटिंग के अवरोधों द्वारा पृथक करना बहुत जरुरी है। इन कक्षों में, DC स्विचगियरों तथा इनवर्टरों की स्थापना नहीं होनी चाहिए। अग्नि संसूचन ऐसा हो, जो स्थानीय चेतावनी के साथ-साथ चेतावनी संकेत द्वारा नियंत्रण कक्ष में भी इस सूचना को प्रेषित करें। इन कक्षों का संवातन तंत्र ऐसा हो जिससे हाइड्रोजन सांद्रता को एक प्रतिशत (आयतन) से कम कायम रखने में समर्थ है [41] यदि किसी भी कारण से नियंत्रण कक्ष में हाइड्रोजन सांद्रता 1% (आयतन) से अधिक हो जाए तो हाइड्रोजन संसूचन व चेतावनी संकेत द्वारा नियंत्रण कक्ष को सूचित करने की व्यवस्था भी होनी आनिवार्य है [41]। संवातन अभाव संबंधी चेतावनी भी नियंत्रण कक्ष को मिलनी चाहिए। कक्ष के बाहर, खड़ा-पाइप व होज़ एवं सुवाह्य अग्नि शामकों की उपलब्धि आसान होनी चाहिए।

3.2.2.5.8 डीज़ल जनित्र क्षेत्र

डीज़ल जनित्रों को एक दूसरे से व संयंत्र के अन्य क्षेत्रों से अलग करने के लिए, न्यूनतम 3 घंटे की अग्नि प्रतिरोध क्षमता के अवरोधों का उपयोग करना अनिवार्य है।

स्थानीय चेतावनी तथा चेतावनी संकेतों द्वारा नियंत्रण कक्ष को सूचित करने के लिए, अग्नि संसूचकों की स्थापना करनी अनिवार्य है।

क्षेत्र के बाहर, होज़ स्टेशन व अग्नि शामक आसानी से उपलब्ध होने चाहिए। अग्नि शमन जल के निकास तथा धूम्र के स्थानीय सुवाह्य निकास के साधनों का प्रावधान होना चाहिए।

डीज़ल जनित्र कक्ष में, किसी भी प्रकार की आग से जूझने के लिए, स्वचालित CO_2 अग्नि दमन तंत्र की स्थापना करनी आवश्यक है। `परिवेश-अनुकूल दक्ष हैलॉन अनुकल्पों के उपयोग पर विचार किया जा सकता है।

एक घन मीटर से कम क्षमता [30] के "डे टैंकों" को, डीज़ल जनित्र क्षेत्र में स्थापित करने की अनुमति, निम्न शर्तों पर मिल सकती है :

(क) "डे टैंकों" की स्थापना, एक पृथक परिबद्ध स्थान (द्वारों व अंतर्वेधनों सहित, न्यूनतम अग्नि प्रतिरोध क्षमता 3 घंटे) में की जाती है। इन परिबद्ध क्षेत्रों की धारिता क्षमता "डे टैंकों" की पूरी अंतर्वस्तु के बराबर होनी अनिवार्य है और इनका संरक्षण, एक स्वचालित अग्नि दमन व्यवस्था द्वारा होना चाहिए या

(ख) इसका संस्थापन, डीजल जनित्र के अंदर एक ऐसे बांधयुक्त परिबद्ध क्षेत्र में होना चाहिए जिसकी धारण क्षमता "डे टैंकों" की अंर्तवस्तु का 110 प्रतिशत हो अथवा एक सुरक्षित स्थान में, इसे खाली किया जा सके।

3.2.2.5.9 डीज़ल ईंधन तेल भंडारण क्षेत्र

डीज़ल ईंधन तेल टंकियों (धारिता क्षमता 1 मी.^{3} से अधिक) [30] को, संरक्षा संबंधी उपकरणों से युक्त भवनों के अंदर नहीं रखा जाएगा। यदि भूमि के ऊपर वाले टैंकों का उपयोग होता है तो उन्हें ऐसे भवनों से, कम से कम, 15 मीटर (50 फुट) [24] की दूरी पर स्थापित करना चाहिए। यदि 15 मीटर के अंदर हो तो इन टंकियों को, एक अलग भवन (जिसकी अग्नि प्रतिरोध क्षमता 3 घंटे से कम न हो) में रखना चाहिए। संभावित तेल-छलकन का परिसीमन करना चाहिए अथवा इन्हें संरक्षा संबंधी उपकरणों वाले भवन से अलग दिशा की ओर भेजना चाहिए। पूर्णतः दफन किए (भूमिगत) टैंको को बाहर रखा जा सकता है। विस्फोटक/ज्वलनशील पदार्थ अधिनियम [25] के अंतर्गत दी गयी आवश्यकताओं का अनुपालन करना अनिवार्य है।

भूमि से ऊपर स्थित टंकियों का संरक्षण, एक स्वचालित अग्नि जल फुहारन तंत्र द्वारा किया जाना चाहिए (उदाहरण: जहाँ एक ग्रुप के अंतर्सबंधित शीर्षों के और संरक्षित किए जा रहे उपकरणों की एक धुंध जैसे परिवेश में सूक्ष्म उपविभाजित बूंदों द्वारा ढकना होता है, वहां एक आग-नियंत्रक अथवा फुहार-तुंडों से युक्त शमन तंत्र का उपयोग किया जाता है)।

3.2.2.5.10 संरक्षा संबंधी पंप

अतिशय संरक्षा संबंधी पंपों व अग्नि पंपों (जब अंतिम हीट-सिंक के लिये उपयोग में आते हैं) के सामूहिक संस्थापनों एवं कक्षों को अपने-आप से व संयंत्र के अन्य क्षेत्रों से अलग करने हेतु, न्यूनतम 3 घंटे अग्नि प्रतिरोध रेटिंग वाले आग-अवरोधों को उपयोग किया जाना अनिवार्य है । इन कक्षों का संरक्षण स्वचालित अग्नि संसूचन व दमन तंत्रों द्वारा करना चाहिए; बशर्ते कि अग्नि संकट विश्लेषण से इस बात का प्रतिपादन हो चुका है कि सुरक्षित संयंत्र उपशमन के लिए आवश्यक अन्य संरक्षा संबंधी उपकरणों को, अग्नि का खतरा नहीं होगा । अग्नि संसूचन तंत्र से स्थानीय चेतावनी के साथ-साथ चेतावनी संकेत द्वारा नियंत्रण कक्ष को सूचना प्राप्त होनी चाहिए । होज़-स्टेशनों व सुवाह्य अग्नि शामकों की उपलब्धता सुगम होनी अनिवार्य है । संरक्षा संबंधी उपकरणों को क्षति से बचाने के लिए, फर्श पर बिछी निकास नलियों द्वारा जल-संचयन को रोकना अति आवश्यक है ।

धूम्र निष्कासन प्रक्रिया को आसान बनाने की दृष्टि से, संवातन तंत्र के हस्तीय नियंत्रण की व्यवस्था भी उपलब्ध होनी चाहिए (यदि हस्तीय अग्नि शमन प्रक्रियाओं में इस की आवश्यकता हों) ।

3.2.2.5.11 नवीन ईंधन भंडारण क्षेत्र

इस क्षेत्र में सुवाह्य शुष्क पाउडर अग्निशामकों की व्यवस्था होनी अनिवार्य है । इस क्षेत्र के बाहर, होज़-स्टेशन होने चाहिए । स्वचालित अग्नि संसूचन तंत्र द्वारा, स्थानीय चेतावनी व नियंत्रण कक्ष में चेतावनी संकेत प्राप्त होने चाहिए । दहनशील पदार्थ, यहां कम से कम होने चाहिए ।

3.2.2.5.12 मुक्तशेष ईंधन कुंड क्षेत्र

इस क्षेत्र को संरक्षण, स्थानीय होज़-स्टेशनों तथा सुवाह्य शुष्क पाउडर/CO_2 अग्निशामकों द्वारा प्रदान किया जाना आवश्यक है । स्वचालित अग्नि संसूचन प्रक्रिया के माध्यम से, स्थानीय चेतावनी व नियंत्रण कक्ष मे ंचेतावनी संकेत दिए जाने चाहिए ।

3.2.2.5.13 शीलतन टॉवर

शीतलन टॉवरों की स्थापना तथा इनका संरक्षण इस प्रकार होना चाहिए कि किसी भी प्रकार की आग, निकटवर्ती क्षेत्र में संरक्षा से संबंधित तंत्रों व उपकरणों को प्रतिकूल रूप से प्रभावित नहीं करेगी । जब अंतिम हीट-सिंक या अग्नि-संरक्षण जल-आपूर्ति तंत्र के लिए कुंडों का इस्तेमाल किया जाता है जब शीतलन टॉवरों का निर्माण, ज्वलनशील पदार्थों से नहीं होनी चाहिए ।

3.2.2.6 टरबाइन भवन

संरक्षा संबंधी उपकरणों से युक्त व टरबाइन भवन की निकटवर्ती संरचनाओं की अग्नि-प्रतिरोध रेटिंग, एक घंटा या अधिक होनी चाहिए (यदि अग्नि संकट विश्लेषण इस बात की अपेक्षा करता हैं)। जहाँ टरबाइन तेल तंत्र या जनित्र हाइड्रोजन शीतलन तंत्र से अवरोधों को अग्नि प्रभावन की प्रत्यक्ष संभावना हो, वहां रंध्रों तथा अन्तर्वेधनों का संस्थापन नहीं करना चाहिए।

जनित्रों के आस-पास, बस-डक्टों के अंदर व हाइड्रोजन भरण स्टेशनों में; हाइड्रोजन रिसाव संसूचन व्यवस्था का प्रावधान होना चाहिए। संवातन तंत्र की डिज़ाइन इस प्रकार होनी चाहिए कि हाइड्रोजन सांद्रता एक प्रतिशत से कम रहे [41]। इस क्षेत्र में हाइड्रोजन भंडारण नहीं करना चाहिए। संरक्षा संबंधी केबलों, नलिकाओं, डक्टों आदि को; एक क्षेत्र से दूसरे क्षेत्र में ले जाने के लिए टरबाइन भवन के बीच से नहीं ले जाना चाहिए। इन क्षेत्रों की वैद्युत फिटिंगे IEEE की श्रेणी-2 सी प्रकार की ज्वाला-सह या इसके समतुल्य होनी चाहिए।

मुख्य तेल टंकी का तेल और टरबाइन तेल टैंक, एक बहुत बड़ा अग्नि-भार है। अतः इन टंकियों की संस्थापना में विशेष ध्यान देने आवश्यकता है। टैंक के चारों ओर उपयुक्त बांध और अग्नि-संरक्षण तंत्र (बाहर एक सेंचक जो स्वचालित न हो, अंदर स्वचालित CO_2 तंत्र व बैक अप के लिए निकटस्थ सुवाह्य होज़ स्टेशन) होना जरुरी है।

औद्योगिक संरक्षा कार्यविधि के लिए, परमाणु ऊर्जा फैक्टरी नियम-1996 का अनुसरण करना चाहिए।

3.2.2.7 विविध क्षेत्र

रिकार्ड भंडारण क्षेत्र, कार्यशालाएं, गोदाम, सहायक क्वथनिय कक्षों, ईंधन तेल टैंकों और जवलनशील व दहनशील द्रव भंडारण टंकियों जैसे विविध क्षेत्रों का संस्थापन व संरक्षण इस प्रकार करना चाहिए कि कोई भी आग व आग से प्रभाव (धूम्र सहित), किसी भी संरक्षा से संबंधित तंत्र या उपकरण को प्रतिकूल रूप से प्रभावित नहीं करेंगे। संयंत्र रिकार्डों को, दो स्वतंत्र आग-सह कक्षों में रखना चाहिए।

3.3 दहनशील पदार्थों का नियंत्रण

3.3.1 संरचनाओं व तंत्रों के लिए, जहां तक संभव हो, अदह्य पदार्थों का उपयोग करना ही उत्तम होगा। जहां यह संभव नहीं है, वहां दहनशील पदार्थों को कम रखने के भरसक प्रयास करना नितांत आवश्यक है। इसका दूसरा विकल्प है-अग्नि-मंदकों के योजन अथवा अग्नि-प्रतिरोध लेपन द्वारा पदार्थों की दहनशीलता को कम करना। अवरोधक पदार्थों, जिनकी तेल अथवा अन्य दहनशील तरल पदार्थों की अवशोषण क्षमता है, पर तेल छलकाव को रोकने हेतु सावधानी बरतना अनिवार्य है।

ऐसे प्लास्टिक पदार्थों (जिन के दहन से धूम्र सहित संक्षारक उत्पादों की उत्पत्ति होती है) का उपयोग, यथासंभव कम रखना अनिवार्य है । जिन क्षेत्रों में इलेक्ट्रानिक उपकरणों व नियंत्रण संस्थापनों का केंद्रीकरण है और अग्नि से निकली गैसों द्वारा उनका संरक्षारण हो सकता है, वहाँ इस बात का विशेष ध्यान रखना अनिवार्य है ।

3.3.2 भवन के अंदर भंडारित और सामान्यरूप से आग-प्रभावन ख़तरे की संभावना वाले दहनशील पदार्थों की मात्रा को, प्रचालन संबंधी आवश्यकताओं के अनुरूप पदार्थों (जैसे तेल) की आपूर्ति को न्यूनतम रख कर कम किया जाना चाहिए। जिस भवन में संरक्षा के लिए महत्व रखने वाले उपकरणों/घटकों/यंत्रों की संस्थापना की गयी हो इन पदार्थों के अधिकांश भाग का, इस भवन से बाहर भंडारण करना चाहिए । संपीडित गैसों के उपयोग व भंडारण (विशेषकर आक्सीजन व ज्वलनशील गैसें) पर, संरक्षा संबंधी उपकरणों से सुसज्जित भवनों के अंदर नियंत्रण रखना चाहिए । ऐसी संरचनाओं के अंदर, ज्वलनशील गैसों के थोक भंडारण की अनुमति नहीं होनी चाहिए । इन्हें इस भवन से पर्याप्त दूरी पर रखना अनिवार्य है, ताकि कोई विस्फोट व आग, किसी भी संरक्षा के लिए आवश्यक उपकरण/घटक को प्रतिकूल रूप से प्रभावित न कर सके ।

3.3.3 हाइड्रोजन के विशेष पात्र या आपूर्ति सिलिंडर और इनके बहुमुख वितरण तंत्र की भली-भांति संवातन व्यवस्था होनी चाहिए व इन्हें ऐसे भवनों के अंदर रखना उचित नहीं है । जब वायुप्रेरित संवातन अनिवार्य हो, तब डिज़ाइन हाइड्रोजन सांद्रता (आयतन में) को एक प्रतिशत से कम [41] रखने के लिए किया जाना चाहिए । प्रत्येक स्टेशन की वैद्युत बैटरी कक्ष (जहाँ प्रचालन के दौरान हाइड्रोजन उत्पत्ति की संभावना हो) में पृथक संवातन-व्यवस्था से निकास को सीधा बाहर लेने जाने का प्रावधान होना चाहिए ताकि हाइड्रोजन सांद्रता, उपयुक्त आवश्यकतानुसार, कम रखी जा सके। वायुप्रेरित संवातन तंत्र में अतिशयता सुनिश्चित करनी चाहिए ।

3.3.4 दहनशील या ज्वलनशील द्रवों अथवा गैसों से युक्त तंत्रों की अखंडता उच्च स्तरीय होनी चाहिए । `इन तरल पदार्थों को कंपन व अन्य विनाशक प्रभावों से संरक्षण प्रदान करने के लिए, इन के रिसाव को रोकना होगा । इसी प्रकार रिसाव की स्थिति में, ऐसे पदार्थों के लिए संचयन सुविधा उपलब्ध होनी चाहिए । ज्वलनशील/स्नेहकों का प्रयोग, जहाँ तक संभव हो, कार्यात्मक और अग्नि संरक्षा आवश्यकताओं के अनुरूप होना चाहिए (उदाहरणतः उच्च ज्वलनांक का स्थानीय तापमान के अनुरूप होना) ।

3.3.5 संरक्षा संबंधी तंत्रों को दहनशील पदार्थों से अलग व एकांत में रखना चाहिए। संरक्षा तंत्र व दहनशीन पदार्थ की प्रकृति के कारण जब ऐसा करना संभव न हो तब अग्नि के दुष्परिणामों को सीमित रखने के लिए स्वचालित अग्नि दमन तंत्र मुहैया कराया जाना चाहिए ।

3.3.6 ज्वलनशील पदार्थों का भंडारण व प्रयोग, NFPA 30 जवलनशील एवं दहनशील द्रव संहिता (8) की आवश्यकताओं के अनुसार होना चाहिए ।

3.4 संवातन

3.4.1 जब एक क्षेत्र का निकास दूसरे क्षेत्र में होता है (उदाहरणतः निम्न रेडियोसक्रिय क्षेत्र से उच्च संदूषित क्षेत्र में) तथा केवल अग्नि संक्षरण कारणों से ही संवातन नियंत्रण को सुनिश्चित करना संभव हो; तब ऊष्मा व धूम्र प्रसार के परिणामों का मूल्यांकन करना अनिवार्य है। जहाँ कही भी 'पुल टाइप' संवातन व्यवस्था हो वहां अग्नि-मंदकों को आपूर्ति नली में लगाना चाहिए ।

3.4.2 संरक्षा तंत्र के अतिशय खंड से युक्त प्रत्येक अग्नि कक्ष के लिए, एक स्वतंत्र व पूर्णतः पृथक संवातन तंत्र को वरीयता दी जानी चाहिए। इस संवातन तंत्र के अग्नि-कक्ष से बाहर स्थित भागों की अग्नि प्रतिरोध क्षमता, उस क्षेत्र की अग्नि-प्रतिरोध क्षमता के समतुल्य हो अथवा अग्नि-संकट विश्लेषण की आवश्यकतानुसार, एक विकल्प के रूप में अग्नि कक्ष को अग्नि मंदकों (आग प्रतिरोध क्षमता $\geq$ एक घंटा) द्वारा अलग करना चाहिए ।

3.4.3 यदि एक संवातन तंत्र की डिज़ाइन एक से अधिक अग्नि कक्षों के लिए की गयी है तो प्रत्येक अग्नि कक्ष के बाहर स्थित संवातन तंत्र की अग्नि प्रतिरोध क्षमता भी, उस अग्नि कक्ष के बराबर होनी अनिवार्य है। अग्नि कक्षों के बीच, धुएं के प्रसार को न्यूनतम रखने के लिए व्यवस्था करनी आवश्यक है (उदाहरणः- प्राकृतिक संवातन अथवा धूम्र निवारक 'फ्लैप' आवरण) । एक विकल्प के रूप में प्रभावित अग्नि कक्ष से आग, उष्मा व धूम्र का दूसरे अग्नि कक्ष तक जाने से रोकने के लिए; संयंत्र के उपयुक्त खानों पर अग्नि-मंदकों की संस्थापना द्वारा इसे अलग किया जाता है। ऐसे तंत्रों के लिए संवातन तंत्र के अंदर ताप वृद्धि, धूम्र उत्पादन या आग के कारण उपकरण विफलता आदि की वजह से होने वाले दाब परिवर्तन को ध्यान में रखना भी अनिवार्य है ।

3.4.4 अग्नि शमन कार्य करने के लिए, नाभिकीय संरक्षा संबंधी तंत्रों से युक्त क्षेत्रों में कार्मिकों के लिए उपयुक्त परिवेश बनाये रखने और संक्षारक गैसों के प्रसार से नाभिकीय संरक्षा संबंधी घटकों की क्षति को नियंत्रित रखने हेतु; सुवाह्य धूम्र निष्कासकों जैसे अनुपूरक धूम्र नियंत्रण साधनों का प्रावधान होना चाहिए। आवश्यकतानुसार रिएक्टर भवन की प्रत्येक मंजिल पर, निकास स्थानों की पहचान करना काफी लाभदायक है क्योंकि सुवाह्य धूम्र निष्कासित्रों से धुएं को उपलब्ध डक्टिंग (निकास नलियों) व फिल्टरन तंत्रों के माध्यम से बाहर भेजा जा सकता है ।

3.4.5 किसी विशिष्ट अग्नि कक्ष से जिन दहन उत्पादों को निकालने की आवश्यकता है, नियंत्रण विधि का निर्धारण करने के लिए, उनका मूल्यांकन करना अनिवार्य है । इसके अतिरिक्त, धूम्र या संक्षारक गैसों के निकास के लिए अभिकल्पित संवातन तंत्र का रिक्तकरण जरुरी है ताकि असावधानीवश प्रचालन या एकल विफलता के कारण, संयंत्र डिज़ाइन में रेडियोसक्रिय नियंत्रित क्षेत्रों हेतु पृथक्कन आवश्यकताओं का उल्लंघन न हो सके अथवा अतिशय संरक्षा कार्यों के साथ समझौता न करना पड़े। जनसामान्य का संरक्षण के लिए संरोधन एवं प्रचालन कार्मिकों की गतिविधियों हेतु उपयुक्त परिवेश बनाये रखना भी, इन आवश्यकताओं में सम्मिलित हैं ।

3.4.6 जिन क्षेत्रों में रेडियोसक्रिय पदार्थ है या हो सकते हैं, वहां धूम्र व गैसों के निकास का मानीटरन करना चाहिए तथा अन्य संरक्षा प्रावधानों के अनुरूप उन पर नियंत्रण रखना अनिवार्य है ।

3.4.7 सभी क्षेत्रों में स्वच्छ आपूर्ती हवा के प्रवेश द्वारों को, अन्य अग्नि कक्षों के वायु व धूम्र निकास मार्गों से काफी दूर स्थापित करना अनिवार्य है। इस ताजी हवा प्रवेश को, दहन उत्पादों के संदूषण की संभावना को न्यूनतम रखने के लिए भी काफी दूर रखना उत्तम रहेगा ताकि यह बाह्य अग्नि संकट से दूर रहे ।

3.4.8 संवातन विद्युत आपूर्ति तथा नियंत्रण केबलों के लिए, विशेष संरक्षण व्यवस्था के बारे में विचार करना चाहिए । विद्युत आपूर्ति एवं वायुप्रेरित संवातन नियंत्रण तंत्रों को यथासंभव अग्निकक्षों (जिन्हें ये तंत्र सेवा प्रदान करते हैं ।) के बाहर स्थापित करना चाहिए ।

3.4.9 मुख्य और अनुपूरक नियंत्रण क्षेत्रों के संवातन तंत्रों का पृथक होना अनिवार्य है ।

3.4.10 जहां ज्वलनशील गैस अथवा वाष्प उपस्थित हो सकते हैं, वहां निरंतर संवातन का प्रावधान होना अनिवार्य है ।

3.4.11 अग्नि-निकास कार्य से संबंधित बंद सीढ़ी-कूपकों की डिज़ाइन ऐसी होनी आवश्यक है कि अग्नि दुर्घटना के दौरान, धूम्र फिल्टरन न्यूनतम रहे ।

3.4.12 डक्ट (निकास-नली) तंत्र का अभिकल्पन में इस बात का ध्यान रखना जरुरी है कि अग्नि-अवरोध अंतर्वेधनों की संख्या, सुरक्षित प्रचालन केअनिवार्य संख्या से अधिक नहीं होनी चाहिए । अंतर्वेधक अथवा महत्वपूर्ण क्षेत्रों को सेवा प्रदान करने वाले डक्टों का अदह्य होना अनिवार्य है ।

अवरोधों में वायु-अंतर्वेधनों के प्रावधान में, अंतर्वेधित अग्नि परिरोधनों की निर्दिष्ट अग्नि-प्रतिरोध क्षमता के समतुल्य अग्नि प्रतिरोध क्षमता के अनुमत स्वचालित अग्नि-मंदकों की व्यवस्था होनी अनिवार्य है। अग्नि-संकट की गंभीरता के आधार पर अग्नि-मंदकों को बंद करने की प्रक्रिया को आरंभ के लिए कई विभिन्न विधियों को अपनाया जा सकता है ।

3.4.13 जहां कहीं भी संवातन तंत्रों में दहनशील वायु छानकों का उपयोग करना जरुरी होता है एवं जिससे संरक्षा के लिए महत्वपूर्ण तंत्रों व घटकों के आग-संकट को प्रभावित होने की संभावना है, वहां अग्नि-संकट विश्लेषण द्वारा निर्धारित विधि द्वारा इन छानकों को संरक्षण प्रदान करना अनिवार्य है।

नाभिकीय संरक्षा संबंधी संवातन तंत्रों में प्रयुक्त उच्च-दक्ष कणिकीय छानकों को 'अंडरराइटर्ज़ लैबोरेटरी इन्कार्पोरेशन, स्टैन्डर्ड फॉर टेस्ट परफार्मेंस ऑफ हाई-एफिशियंसी पर्टिकुलेट ऐअर फिल्टर यूनिट्स, UL-586-1977' की आवश्यकताओं के अनुसार होना चाहिए ।

जहां संरक्षा के लिए महत्व रखने वाले संवातन तंत्रों में चारकोल अवशोषक संस्तरों की आवश्यकता होती है, वहां प्रत्येक अतिशय चारकोल संस्तर समुच्चय को 3 घंटे की अग्नि-प्रतिरोध क्षमता के अग्नि अवरोध (बशर्ते कि उपयुक्त विश्लेषण आंकड़ों से इससे कम अग्नि-प्रतिरोध क्षमता के अवरोध के औचित्य को सिद्ध किया जा चुका हो) द्वारा पृथक करना जरुरी है। 45 किलोग्राम से कम चारकोल वाले अवशोषक सस्तरों के लिए, स्थायी अग्नि संरक्षण की आवश्यकता नहीं है। यदि ताप मानीटरन तंत्र, छानक-पंक्ति पृथकन मंदक व क्षय-ऊष्मा स्थानांतरण क्षमता का प्रावधान न रखा गया हो तो स्थायी अग्नि संरक्षण का प्रावधान बड़े चारकोल छानकों के लिए अनिवार्य है ।

3.2.14 जहां प्राकृतिक संवहन संवातन व्यवस्था का उपयोग होता है, वहां फर्श क्षेत्र व निकास क्षेत्र का न्यूनतम अनुपात 200:1 होना अनिवार्य है। परंतु तेल के खतरे वाले क्षेत्रों में यह अनुपात 100:1 होना चाहिए [39]।

3.4.15 जहां संपूर्ण बाहुल्य गैस अग्नि शामक तंत्र का प्रयोग किया जाता है, वहां क्षेत्रीय प्रवेश व निकास संवातन मंदको का नियंत्रण (आग दमन के लिए आवश्यक गैस सांद्रता को कायम रखने के लिए) NFPA-12 कार्बनडाइआक्साइड तंत्रों [3] और NFPA-12A हैलॉन 1301 तंत्रों [4] के अनुसार किया जाना चाहिए ।

3.5 वैद्युत परिपथ एवं उपकरण

3.5.1 संरक्षा परिपथों में, जहां विभिन्न विवशताओं के कारण इनमें अतिशयता को सुनिश्चित करना संभव नहीं हो सकता, अग्नि संकट के दौरान उपयोगी बने रहने वाले केबलों का प्रयोग करना चाहिए ।

3.5.2 वैद्युत व नियंत्रण केबलों की अंदरुनी आवश्यकताओं के लिए, अग्नि मंदक निम्न धूम्र आवरणों (FRLS) वाले केबलों का प्रयोग करना चाहिए ।

3.5.3 विद्युत केबल संरचनाएँ ज्वलन परीक्षण पर खरी उतरनी अनिवार्य है (IS:10810 (PT 53), केबल परीक्षण विधि, भाग 53 उपकरण ज्वलनशीलता परीक्षण) ।

3.5.4 अन्दरुनी प्रयोग में, तेल संसेचित केबलों को नहीं उपयोग करना चाहिए ।

3.5.5 धातु निर्मित केबल-ट्रे एवं वाहक नलियों के लिए धात्विक ट्यूबिंग का प्रयोग करना अनिवार्य है। उपकरणों के साथ लघु जोड़ों में लचीली व धातु निर्मित नलियों का उपयोग करना चाहिए। जहां कहीं केबल-ट्रे तंत्र के लिए आवरण का निर्देश दिया जाए, वहां आवरण भी ट्रे पदार्थ का ही बना होना चाहिए ।

3.5.6 अग्नि-जोख़िम क्षेत्रों के प्रकाश-स्विचों को, इस क्षेत्र से बाहर लगाना चाहिए ।

3.5.7 केबल-ट्रे तंत्र को विद्युत केबल-ट्रे तंत्र तथा यंत्रीकरण व नियंत्रण केबल-ट्रे तंत्र दो भागों में बांटना एवं उसका स्थिति विन्यास अलग से करना अनिवार्य है। जहां ऐसा करना संभव न हो, वहां परिच्छेद 3.5.8 में दी गयी विधि का अनुसरण करना चाहिए ।

3.5.8 केबल-ट्रे तंत्र का, ऊपर से नीचे तक का क्रम इस प्रकार होगा :

HV (उच्च वोल्टता) केबल;

MV (मध्यम वोल्टता) केबल तथा

I & C (यंत्रीकरण व नियंत्रण) केबल।

प्रत्येक चैनल के लिए, I & C केबलों की अलग से स्थापना करनी चाहिए। अतिशय उपकरणों हेतु, विद्युत केबल अलग बिछाने चाहिए ।

3.5.9 विद्युत व नियंत्रण केबल का ट्रे-भराव, NFPA संहिता, भाग-6 (राष्ट्रीय विद्युत संहिता) के अनुसार होना चाहिए ।

3.5.10 भाप नलतंत्र , तेल नलतंत्र, प्रतिरोधक ग्रिड व प्रक्रम उपकरण जैसे घटकों (जो ऊष्मा उत्पादन की क्षमता रखते हैं) के नज़दीक से नहीं गुजरना चाहिए। जब इन केबलों को, ऐसे तंत्रों के निकटस्थ भारों के लिए, इनके मार्ग से जाना पड़े तो इन केबलों के लिए संरक्षण प्रदान करना अनिवार्य है। केबलों का, तेल-छलकाव के प्रति बचाव करना भी जरुरी है ।

3.5.11 जब केबलों को ग्रिड टाइप 'वाकवे' अन्य इसी प्रकार की संरचनाओं के नीचे से ले जाना हो, तब केबल-ट्रे के ऊपर स्थित ठोस आवरणों या अवरोधों के रूप में एक अतिरिक्त संरक्षण मुहैया करना अनिवार्य है ।

3.5.12 अग्नि-प्रसार को रोकने की दृष्टि से, लंबे चल रहे क्षैतिज केबलों के लिए उपयुक्त अंतराल पर अग्नि-ठहराव रखने का प्रावधान अनिवार्य है ।

3.5.13 केबल व केबल-ट्रे अंतर्वेधनों अग्नि अवरोधों (ऊर्ध्वाघर व क्षैतिज) को सील करना आवश्यक है ताकि इनका संरक्षण, कम से कम, अग्नि अवरोध के समतुल्य हो। ऊर्ध्वाघर व क्षैतिज केबल-ट्रे तंत्र के लिए अग्नि-अवरोधों की डिज़ाइन को, IS :12459-1988 (पुनर्पुष्टि 1993) केबल-तंत्र के अग्नि-संरक्षण के लिए आचार संहिता [23] (होज़ धारा प्रवाह परीक्षण सहित) में दी गयी आवश्यकताओं को पूरा करना अनिवार्य है ।

3.5.14 केबल-अग्नि के लिए प्राथमिक आग-दमन व्यवस्था के रूप में, जल-आधारित अग्नि संरक्षण तंत्र का प्रावधान करना अनिवार्य है ।

3.5.15 प्रकाश के कारण, संभावित आग के बारे में विचार करना आवश्यक है। प्रकाश संरक्षण की डिज़ाइन IS-2309 के अनुसार की जाएगी ।

3.5.16 केबल-ट्रे तंत्र का उपयोग, केवल केबलों के लिए ही किया जाना अनिवार्य है ।

3.5.17 ज्वलनशील अथवा दहनशील द्रवों या गैसों के लिए प्रयुक्त विविध भंडारण व नलतंत्र व्यवस्था ऐसी होनी चाहिए कि वह महत्वपूर्ण केबल तंत्र के लिए, संभावित आग-प्रभावन संबंधी खतरा न बन जाना चाहिए ।

3.5.18 संरक्षा संबंधी वैद्युत परिपथ

विभिन्न संरक्षा भागों के लिए नियत किए गए उपकरणों की स्वतंत्रता को बनाए रखने हेतु, श्रेणी '1E' परिपथों व उपकरणों की व्यवस्था करनी आवश्यक है। इसके उद्देश्य है-एक संरक्षा खंड से दूसरे खंड में अग्नि-प्रसार को रोकना। जहां डिज़ाइन लक्षणों में विरोधाभास होने के कारण, अग्नि-अवरोधों का प्रावधान करना संभव नहीं है; वहां श्रेणी '1E' उपकरणों व परिपथों की स्वतंत्रता हेतु IEEE मानक मापदंड-IEEE मानक 384 [19] की पृथकन आवश्यकताओं के अनुरूप होना आवश्यक है । आग की स्थिति में नाभिकीय संरक्षा कार्यों को बनाये रखने के लिए, अग्नि-संरक्षण हेतु आवश्यकताओं के प्रति आश्वस्त होने की दृष्टि से; अतिरिक्त जरुरतों का निर्धारण, अग्नि-संकट विश्लेषण द्वारा किया जाना आवश्यक है ।

3.5.19 ट्रांस्फार्मर

5 MVA क्षमता से अधिक तेल-भरित ट्रांस्फार्मरों के लिए, स्वचालित जल संसेचन तंत्र का प्रावधान होना चाहिए। हस्तीय प्रचालित जल संसेचक तंत्र में, 1 MVA से 5 MVA क्षमता [35] के ट्रांस्फार्मरों का प्रावधान होना चाहिए । 1 MVA से कम के ट्रांस्फार्मरों के निकट अग्नि हाइड्रेटों की पर्याप्त व्यवस्था होनी चाहिए । निकास प्रवाह के दौरान, छलकित ट्रांस्फार्मर तेल के परिरोधन के लिए उपयुक्त प्रावधान करना भी जरुरी है [35]।

4. अग्नि संसूचन तथा दमन तंत्र

4.1 सामान्य

अग्नि संसूचन तथा दमन तंत्र, नाभिकीय संस्थानों में आवश्यक अग्नि संरक्षाश प्राप्ति हेतु गहन सुरक्षा प्रक्रिया के महत्वपूर्ण अंग हैं। अग्नि संसूचन युक्तियाँ आग का पता लगाकर कार्यान्वयन के लिए आपातकालीन क्रियाविधि का सक्रियण करती हैं या चेतावनी देती हैं। इनका प्रयोग अग्नि शामक तंत्रों को चालू करने के लिए भी किया जा सकता है। स्वचालित स्थायी अग्नि शामक तंत्र, अग्नि शामक अभिकारकों के तुरंत व प्रभावी अनुप्रयोग को सुनिश्चित करते हैं ताकि अनधिगम्यता, कार्मिक त्रुटियों व त्रुटिपूर्ण प्रचालन जैसी समस्याओं से उत्पन्न खतरों व संकट से अधिकतम स्वतंत्रता मिल सके ।

4.2 अग्नि संसूचन एवं चेतावनी संकेत तंत्र

4.2.1 अग्नि संसूचन एवं चेतावनी संकेत तंत्र के अभिकल्पन में, तंत्र की विश्वसनीयता एवं प्रत्येक घटक के लिए अपने आवश्यक कार्य का सर्वकालीन निष्पादन महत्वपूर्ण है। संवेदक युक्तियों को, संवेदनशीलता के ह्रास से बचाना जरुरी है ताकि आग के पता न लगने या देरी से पता लगने अथवा चेतावनी संकेत तंत्र के मिथ्या प्रचालन जैसी समस्याएँ उत्पन्न न हो सकें ।

4.2.2 प्रत्येक अग्नि खंड का, एक विश्वसनीय अग्नि संसूचन तंत्र से सुसज्जित होना अनिवार्य है और प्रत्येक क्षेत्र की अग्नि जोखिम के लिए विशेष रुप से निर्मित चेतावनी संकेत तंत्रों का चयन किया जाता है। इस तंत्र की विश्वसनीयता की प्राप्ति के लिए, विभिन्न प्रकार के संसूचकों का सामूहिक प्रयोग करना चाहिए ।

4.2.3 संसूचन तंत्र से, नियंत्रण कक्ष व संयंत्र-स्थित अग्नि-केंद्र में श्रव्य व दृश्य चेतावनी संकेतों द्वारा सूचना प्राप्त होगी । अन्य विशिष्ट स्थानों पर, सामान्य रूप से सुरक्षित क्षेत्रों में; उपयुक्त स्थानीय श्रव्य व दृश्य चेतावनी संकेतों का प्रावधान भी रखना जरुरी है । क्षेत्र में प्रवेश करने वाले अथवा संभावित खतरनाक आग से बचाव करने के लिए, स्वचालित अग्नि शामक (उदाहरणतः कार्बनडाइआक्साइड) तंत्रों से सुसज्जित क्षेत्र में कार्यरत कार्मिकों को शीघ्र चेतावनी देने के उद्देश्य से; प्रत्येक क्षेत्र में व क्षेत्र के प्रवेश द्वार पर उपयुक्त श्रव्य व दृश्य चेतावनी संकेतों का प्रावधान होना अनिवार्य है। ऐसे क्षेत्रों में प्रवेश करने वाले कार्मिकों की संरक्षा सुनिश्चित करने की दृष्टि से, पर्याप्त लिपिबद्ध विधि का होना जरुरी है । अग्नि चेतावनी संकेत सुस्पष्ट व सुव्यक्त होने अनिवार्य है तथा संयंत्र के अन्य चेतावनी संकेतों से, इनका किसी प्रकार का भ्रम नहीं होना चाहिए ।

4.2.4 अग्नि संसूचन तथा चेतावनी संकेत तंत्र के लिए, विश्वसनीय विद्युत आपूर्ति सुनिश्चित होनी

अनिवार्य है । मुख्य बिजली आपूर्ति तंत्र के विफल होने की स्थिति में, डीज़ल जनित्र सेट से आपातकालीन तबजली व संयंत्र के अपने बैटरी तंत्र से बैक-अप बिजली आपूर्ति सुविधा उपलब्ध होना भी अनिवार्य है ।

4.2.5 तापन प्रक्रिया में निर्मुक्त उत्पादों की प्रकृति कार्बनीकरण अथवा अग्नि-जोखिम क्षेत्र में उपस्थित पदार्थों की ज्वाला में प्रारंभिक विस्फोटन के आधार पर ही; संसूचकों का चयन करना चाहिए । अग्नि संसूचकों और संसूचन तंत्रों को, परिशिष्ट-2 में दी गयी निर्देशिकाओं के अनुसार होना चाहिए ।

4.2.6 प्रत्येक संसूचक को, एक अग्नि कक्ष में, इस प्रकार रखना चाहिए कि संवातन के कारण वायु-प्रवाह या संदूषण नियंत्रण द्वारा निर्देशित विभव-अंतर के कारण, धूम्र या ऊष्मा संसूचकों से दूर प्रवाहित न होने पाएं और इस प्रकार संसूचन चेतावनी संकेत के चालू होने में देरी न हो । अग्नि संसूचकों का स्थिति विन्यास ऐसा होना चाहिए कि संवातन के प्रचालन से उत्पन्न वायु-धाराओं के कारण, मिथ्या संकेतों से बचा जा सके । शीघ्र संसूचन हेतु, संसूचकों के स्थिति-परीक्षण द्वारा इसका सत्यापन करना भी अनिवार्य है ।

4.2.7 अग्नि संसूचन उपकरणों का चयन, उनके कार्य निष्पादन परिवेश के आधार पर किया जाना अच्छा होगा । जहां परिवेश (उदाहरणतः उच्च विकिरण स्तर, उच्च ताप आदि) के कारण संसूचकों की स्थापना संरक्षण प्रदान किए जाने वाले क्षेत्र में तुरंत नहीं जा सकती है; वहां संरक्षित क्षेत्र से विश्लेषण हेतु गैसीय वातावरण से दूर स्थित संसूचकों द्वारा नमूने लेने जैसी स्वचालित वैकल्पिक विधि का विचार करना अति लाभदायक सिद्ध होगा ।

4.2.8 अग्नि पंपों, फुहारण तंत्रों, संवातन उपकरणों व अग्नि मंदकों जैसे कुछ उपकरणों के आवश्यकतानुसार संसूचन तंत्र द्वारा नियंत्रण और प्रेरण करना अनिवार्य है । जहां मिथ्या प्रचालन किया, संयंत्र के लिए हानिकारक सिद्ध हो सकती है; वहां संसूचन तंत्र की दो पंक्तियों/मिश्रित क्षेत्रीय विधि द्वारा चालू करना जरुरी है ।

4.2.9 हस्तीय प्रचालन चेतावनी संकेतों का प्रावधान भी अनिवार्य है ।

4.3 अग्नि दमन तंत्र

इस खंड में, सुवाह्य व स्थायी अग्नि दमन तंत्रो की चर्चा की गयी है । संस्थापन के लिए, दमन तंत्र की किस्म (सुवाह्य गैसीय तंत्र या सुवाह्य अग्नि शामक तंत्र आदि) का चयन करने में; प्रचालन गति, अग्नि-संकट विश्लेषण में बताए गए उपस्थित दहनशील पदार्थों की किस्म, तापीय प्रघातों की संभावना, मनुष्यों पर प्रभाव (उदाहरणतः श्वासावरोधन) तथा संरक्षा के लिए महत्वपूर्ण विषयों को ध्यान में रखना आवश्यक है । स्वचालित दमन तंत्र के लिए, शक्ति चालित नियंत्रण वाल्वों की शक्ति उपलब्धता को सुनिश्चित करने के लिए; विद्युत आपूर्ति व्यवस्था विश्वसनीय होनी चाहिए ।

4.3.1 जल तंत्र

4.3.1.1 जिन तंत्रों में अग्नि दमन के लिए, जल का उपयोग होता है; उन्हें, मुख्यतः स्थिर जल शामक तंत्रों में इस प्रकार बांटा जा सकता है :

(क) संसेचक व अन्य जल फुहारन तंत्र (खंड 4.3.1.1.2-छ का संदर्भ लें)

(ख) अग्नि-नलका (हाइड्रैन्ट) या खड़ा-नल व होज़ तंत्र (उदाहरणतः भवन के अंदर विशिष्ट क्षेत्रों को प्रभावी अग्नि होज़ धाराओं के प्रावधान हेतु; होज़ निकास मार्गों सहित स्थिर नलतंत्र, होज़ व विश्वसनीय जन आपूर्ति तंत्र से संयोजित तुंड-समूह) ।

4.3.1.1.1 संसेचक तथा अन्य जल फुहारण तंत्र

संयंत्र के उन सभी स्थानों में, जहां पर्याप्त मात्रा में दहनशील पदार्थों की उपस्थिति हो सकती है और एक अनियंत्रित आग की घटना के फलस्वरुप अवांछनीय क्षति की संभावना है; एक संरक्षी उपाय के रूप में, एक पूर्णतः स्वचालित जल संसेचक संरक्षण का प्रावधान किया जाना चाहिए । ऐसे डिज़ाइन उपाय में, संरक्षा से अतिरिक्त पक्षों (जैसे संदूषण-प्रसार) को भी नज़रअंदाज नहीं करना चाहिए । विद्युत केबल पदार्थ एवं अन्य दहनशील पदार्थों जहां बड़ी आग की संभावना हो, के उच्च अग्नि-भार वाले क्षेत्रों में, आमतौर पर, जल तंत्रों को वरीयता दी जाती है। तेल की बड़ी मात्रा के लिए भी, जल-संसेचकों का उपयोग किया जा सकता है (स्नेहनन या ट्रांस्फार्मर शीतलन के लिए) । इसके अतिरिक्त जहां, प्राथमिक अग्नि संरक्षण के लिए, गैस या अन्य अग्नि शामक तंत्रों का प्रावधान उपलब्ध है; वहां जल तंत्रों का कार्य, अग्नि-संरक्षण हेतु बैक-अप मुहैया कराना है ।

अग्नि दमन तंत्रों को, कम से कम संसेचक तंत्रों की स्थापना के लिए मानक-NFPA:13 [5] या जल आपूर्ति तंत्र हेतु मानक-NFPA:15 [7] या स्वचालित संसेचक शीर्षों के लिए विनिर्देश विनिर्देश-IS : 9972 [18] जैसे उपयुक्त मानकों में दी गयी आवश्यकताओं का अनुपालन अनिवार्य है ।

अग्नि दमन तंत्र की किस्म एवं संसेचन/फुहारन तंत्र की व्यवस्था की डिज़ाइन, अग्नि-जोखिम के अनुकूल की जानी चाहिए। इसके अतिरिक्त, अग्नि-संकट विश्लेषण द्वारा निर्धारित संभावित अग्नि प्रभावन को ध्यान में रखते हुए, संसेचन तंत्र की डिज़ाइन में निम्नलिखित बातों के बारे में ध्यान देने की आवश्यकता है :

(क) संसेचक शीर्षों का अंतराल व स्थिति विन्यास;

(ख) संसेचक शीर्षों की तापमान क्षमता व तापीय अनुक्रिया काल; तथा

(ग) अग्नि शमन कार्य से फुहार व धुंध के प्रयोग के लिए आवश्यक, जल निकास-दर व निकास-घनत्व ।

अग्नि संबंधी आपातकालीन परिस्थिति में समुचित अनुक्रिया के लिए, संसेचन/फुहारण तंत्रों का स्वचालित होना बेहतर होगा। हस्तीय प्रचालित संसेचन तंत्रों का उपयोग केवल ऐसी स्थिति में करना चाहिए, जब अग्नि-संकट विश्लेषण से इस बात को स्पष्ट रूप से प्रतिपादित किया जा चुका हो कि आपात स्थिति में संसेचन तंत्र का देरी से प्रचालन, संयंत्र संरक्षा व अन्य आवश्यकताओं के साथ समझौता नहीं करेगा ।

4.3.1.1.2 अग्नि-हाइड्रैन्ट अथवा खड़ा नल होज़ तंत्र

अनुमोदित अग्नि होज़ से सुसज्जित खेड़े नलों (होज़ संयोजन सहित व तुंडों की, नाभिकीय संरक्षा संबंधी संरचनाओं व तंत्रों/घटकों से युक्त अथवा संभावित प्रभावन वाले क्षेत्रों में स्थापना करनी चाहिए एवं इनका अंतराल ऐसा होना चाहिए कि इन क्षेत्रों में, कम से कम, एक होज़-धारा पहुंच सके। संरोधन के लिए, जल आपूर्ति व आवश्यक होज़-क्षमता का प्रावधान होना चाहिए । अग्नि-संकट विश्लेषण के निर्देशानुसार, अग्नि-होज़ केंद्रों की स्थापना सुस्पष्ट होनी चाहिए और इनके प्रचालन में कोई रुकावट नहीं आनी चाहिए । अग्नि होज़ खड़े नल तंत्र का प्रयोग, केवल अग्नि शमन कार्य के लिए ही किया जाना चाहिए । जब किसी क्षेत्र के एकल होज़ केंद्र की पहुंच के मार्ग में, अग्नि संकट से, बाधा आने की संभावना हो तो वैकल्पिक होज़ स्टेशन की व्यवस्था की जानी चाहिए ।

अग्नि हाइड्रैन्ट अथवा खड़ा नल होज़ तंत्र को सज्जीकरण, अंतरालन व नल आधार आवश्यकताओं के लिए कम से कम खड़ा नल तथा होज़ तंत्र-NFPA:14 [6] व अग्नि-शमन हेतु हाइड्रैन्ट खड़ा नल-IS:5714 [16] जैसे उपयुक्त मानकों में दी आवश्यकताओं का अनुपालन करना चाहिए । तंत्र अभिकल्पन में निम्नलिखित को ध्यान में रखना आवश्यक है :

(क) एक सुरक्षित उपशमन भूकंप (SSC) की स्थिति में, सुरक्षित संयंत्र उपशमन करने व इसे कायम रखने के कार्य में प्रयुक्त उपकरणों के लिए; होज़-धारा के भीतरी क्षेत्रों में अग्निशमन कार्य हेतु, खड़े नलों व होज़-संयोजनों को जल-आपूर्ति का प्रावधान होना चाहिए ।

(ख) नाभिकीय संरक्षा से संबंधित संरचनाओं, तंत्रों या घटकों के बाहरी भागों तक पहुंचने के लिए प्रभावी होज़ धारा से युक्त आवश्यक बाह्य सुवाह्य होज़ संस्थापनों की व्यवस्था होनी चाहिए। इसे प्राप्त करने के लिए, नाभिकीय संरक्षा संबंधी संरचनाओं के निकटस्थ क्षेत्रों में, यार्ड-लूप तंत्र पर, नलकों की स्थापना करनी चाहिए ।

(ग) उपयुक्त होज़-तुंडों का चयन, अग्नि-संकट विश्लेषण के आधार पर होना चाहिए। सामान्य संयोजन फुहारन। सीधी धारा तुंड का ऐसे क्षेत्रों में प्रयोग नहीं करना चाहिए जहां सीधी धारा से, अवांछनीय यांत्रिक क्षति पहुंच सकती है ।

(घ) प्रत्येक हाइड्रैन्ट होज़ व खड़े नल की पूरक कुंडिका (राइज़र) के, स्थलीय व अपस्थलीय अग्नि-शमन उपकरणों के साथ, सुसंगत संयोजन होने चाहिए ।

(च) अलग-अलग भवनों की प्रत्येक सहायक नली के, अग्नि जल मुख्य लूप के साथ कम से कम दो ऐसे स्वतंत्र संयोजन होने चाहिए कि एक संयोजन के विफल होने पर भी, जल आपूर्ति होती रहेगी ।

(छ) संसेचन तंत्रों व सुवाह्य होज़ स्टेशन खड़े नलों के संयंत्र भूमिगत जल वाहक मुख्य नल से संयोजन इस प्रकार होने चाहिए कि किसी एक सक्रिय विफलता से प्रारंभिक व बैक-अप अग्नि दमन तंत्र, दोनों को एक साथ क्षति न पहुंच सके। वैकल्पिक तौर पर दोनों सिरों से संभारित प्रवेशिकाओं को संसेचन व खड़ा नल तंत्र-दोनों तंत्रों को जल-आपूर्ति के लिए बिल्डिंग में आने की अनुमति दी जाती है; बशर्ते कि संसेचन तंत्रों को जल आपूर्ति करने वाले प्रथम वाल्व सहित व इस तक प्रवेशिकाओं (जहां प्रवेशिकाएं, भूकंपीय दृष्टि से विश्लेषण किए गए होज़ खड़े नल तंत्र का अंग हैं ।) के लिए प्रयुक्त स्टील नलिकाएँ व फिटिंगज्, शक्ति नल तंत्र -ANSI : B 31.1 की आवश्यकताओं के अनुरूप हो। इस व्यवस्था में, इन प्रवेशिकाओं को, यार्ड के प्रमुख तंत्र के एक विस्तार के रूप में ही देखा जाता है । एक एकल अग्नि कक्ष के लिए स्थापित होज़ खड़े नल व जल दमन तंत्रों का, यार्ड प्रमुख तंत्र के साथ अतिशय स्वतंत्र संयोजन होना चाहिए । प्रत्येक संसेचन व खड़ा नल तंत्र को, बाहरी क्रू व योक (ओएस व वाई) गेट वाल्व या अन्य अनुमोदित शट आफ वाल्व से सुसज्जित होना चाहिए। संसेचन जलमग्न वाल्वों पर श्रव्य जल-प्रवाह चेतावनी संकेत व्यवस्था होनी चाहिए। संरक्षा-संबंधी उपकरणों का, जिनके लिए संसेचन-जल के विसर्जन से जिन्हें अवांछनीय क्षति पहुंच सकती है, जल-परिरक्षकों अथवा बाधकों द्वारा संरक्षण किया जाना चाहिए ।

4.3.1.2 अग्नि-जल आपूर्ति तंत्र

अग्नि-जल आपूर्ति की डिज़ाइन, प्रत्याशित अग्नि-जल आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए की जानी चाहिए । 'पंप हैड' ऐसा हो, जो 100 प्रतिशत प्रवाह पर व हाइड्रालिकली दूरस्थ स्थान पर न्यूनतम 3.5 किलो./सेंमी.^{2} (गैस) अवशिष्ट दाब देने में समर्थ हो (तीन हाइड्रैन्टों व सबसे बड़े संसेचन प्रवाह की क्षमता) [29]। फिर भी, तुंड पर अधिकतम प्रचालन दाब 4.5 किलोग्राम प्रति वर्ग सेंटीमीटर तक सीमित होना अनिवार्य है। अग्नि-उपकरणों को जल-आपूर्ति वितरण, मुख्य लूप के माध्यम से ऐसा हो कि प्रत्येक संयोजन पर दो दिशाओं जल पहुंच सके ।

अग्नि-जल मुख्य लूप के विभिन्न भागों को पृथक करने के लिए, वाल्वों का प्रावधान आवश्यक है। इन वाल्वों पर ऐसे स्थानीय दृश्य संकेत होने चाहिए जिससे इनके खुले रहने अथवा बंद होने का पता लग सके। मुख्य लूप पर वाल्व के बंद करने से, किसी भी अग्नि कक्ष में, अग्नि-शमन तंत्र की क्षमता का पूर्णतः ह्रास नहीं हो ।

अग्नि-जल लूप को, सर्विस या घरेलू जल तंत्र की नलिकाओं से नहीं जोड़ा जाना अनिवार्य है ।

ऐसे स्थलों पर जहां जल की आवश्यक मात्रा का प्रावधान करने के लिए, पंपन की आवश्यकता है; वहां एकल विफलता कसौटी को ध्यान रखने के लिए, अतिशय अग्नि-पंपों का प्रावधान रखा जाता है। इन पंपों को स्वतंत्र रूप से नियंत्रित किया जाएगा एवं संयंत्र आपातकालीन विद्युत आपूर्ति तंत्र व स्वतंत्र ऊर्जा उत्पादकों द्वारा इनके लिए, विभिन्न प्रकार की ऊर्जा आपूर्ति व्यवस्था आवश्यक है । पंप के चलने, विद्युत अभाव या चालू न होने आदि को दर्शाने के लिए; नियंत्रण कक्ष में चेतावनी संकेत मुहैया कराना अनिवार्य है ।

अग्नि-शमन जल के भंडारण का अनुमान इस प्रकार लगाया जायेगा कि 171 मी.3/घं. (750 USGPM) की दर से 2 घंटे का हाइड्रैंट प्रचालन व 2 घंटे की संसेचन गतिविधि [29] दोनों एक साथ व लगातार चल सकें। स्टेशन की ब्लैक-आउट स्थिति में; (स्थलीय व अपस्थलीय विद्युत अभाव) अग्नि संरक्षण आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए, स्वतंत्र रूप से ऊर्जा चालित पंपों की पर्याप्त संख्या उपलब्ध होनी अनिवार्य है ।

आमतौर पर, दो अलग-अलग विश्वसनीय जल-स्रोतों का प्रावधान होना चाहिए। यदि एक ही जल-स्रोत की व्यवस्था की जाए तो यह झील, तालाब या नदी की भांति बड़ा होना चाहिए जिसमें, कम से कम, दो निवेशों की व्यवस्था हो। यदि केवल टंकियों का प्रयोग किया जाता है तो दो 100 प्रतिशत तंत्र धारिता टंकियों का संस्थापन किया जाना चाहिए । मुख्य संयंत्र जल-आपूर्ति क्षमता इतनी होगी जो किसी भी एक टंकी को 8 घंटे में भर सके । इन टंकियों को आपस में जोड़ने की ऐसी व्यवस्था होनी चाहिए कि पंप किसी एक अवस्था दोनों टंकियों से पानी खींच सके । रिसाव की स्थिति में, प्रत्येक टंकी का पथकन करना संभव होना चाहिए। इन टंकियों पर ऐसे संयोजन होने चाहिए, जिनसे इन्हें अग्नि इंजन के साथ जोड़ा जा सके ।

संसेचन तंत्रों की जल-आपूर्ति को, रासायनिक उपचार व अतिरिक्त फिल्टरन की आवश्यकता हो सकती है ताकि कचरे व संक्षारण उत्पादों के प्रभाव से, संसेचकों में बाधा उत्पन्न न हो सके ।

संसेचन-शीर्षों के निरीक्षण की व्यवस्था होनी चाहिए। निकास द्वारा, जल-प्रवाह का नियमित रूप से परीक्षण करना चाहिए ताकि संयंत्र के पूरे कार्यकाल के दौरान, इनके सतत कार्य निष्पादन के प्रति आश्वस्त हुआ जा सके ।

4.3.1.3 भूकंपीय योग्यता

संरक्षा के लिए महत्वपूर्ण तंत्रों के लिए, अग्नि-जल तंत्र की डिज़ाइन SSE वर्ग के अनुरूप होनी चाहिए । इसमें अग्नि-जल पंपघर, जल भंडारण एवं संरक्षा के लिए महत्वपूर्ण तंत्रों के पंपों व वितरण प्रवेशिकाओं को शामिल करना चाहिए । अग्नि-जल आपूर्ति को अन्य संबंधित नाभिकीय तंत्रों के पृथकन हेतु, भूकंपीय दृष्टि से योग्य पृथकन वाल्वों का प्रयोग किया जा सकता है ।

4.3.2 गैसीय तंत्र

4.3.2.1 कार्बन डाइआक्साइड (CO_2) दमन तंत्र

4.3.2.1.1 CO_2 अग्नि शमन तंत्रों का। कम से कम, "स्थिर CO_2 अग्नि शमन तंत्र की डिज़ाइन एवं संस्थापन के लिए आचार संहिता IS:6382" की आवश्यकताओं का अनुपालन अनिवार्य है।

4.3.2.1.2 स्विचगियर, कंट्रोल-कंसोल जैसे विद्युत उपकरणों से संबंद्ध आग के लिए; सामान्यतः CO_2 अग्नि शमन तंत्रों का उपयोग किया जाता है क्योंकि यह गैस साफ सुथरी है, कोई विशेष जमाव नहीं छोड़ती है और विद्युत के लिए कुचालक है। फिर भी, हवा में 5 प्रतिशत से अधिक CO_2 की सांद्रता या 12 प्रतिशत से कम आक्सीजन की सांद्रता कार्मिकों के लिए खतरनाक साबित हो सकती है। अतः, इस तंत्र के डिज़ाइन व विनिर्देशों में, इस पहलू पर विशेष ध्यान देने की आवश्यकता है।

CO_2 तंत्रों से, जिन महत्वपूर्ण खतरों व उपकरणों को संतोषजनक ढंग से संरक्षण प्रदान किया जाना चाहिए वे ये हैं :

(क) गैसीय व द्रव ज्वलनशील पदार्थ;

(ख) ट्रांस्फार्मरों, तेल-स्विचों, सर्किट ब्रेकरों व घूर्णी उपकरणों जैसे वैद्युत खतरे;

(ग) गैसोलिन व अन्य ज्वलनशील ईंधनों का प्रयोग करने वाले इंजन; तथा

(घ) कागज़, लकड़ी व कपड़ों जैसे सामान्य दहनशील पदार्थ।

CO_2 अग्नि शमन तंत्रों का केवल ऐसे क्षेत्रों में प्रयोग करना चाहिए जहाँ आग बुझाने के आवश्यक काल के लिए, आवश्यक सांद्रता को सुनिश्चित किया जा सके।

4.3.2.1.3 एक CO_2 अग्नि शमन तंत्र की आवश्यकता का निर्धारण करने हेतु; अग्नि की किस्म, अन्य पदार्थों के साथ अभिक्रिया (आक्सीजनयुक्त उपस्थित रसायनों व जलते वक्त CO_2 से आक्सीजन निकाल सकते हैं), चारकोल फिल्टरों पर प्रभावों एवं गैसों के तापीय विघटन उत्पादों के आविषालु व संक्षारक लक्षण आदि विषयों को ध्यान में रखना अनिवार्य है।

4.3.2.1.4 CO_2 दमन तंत्र के डिज़ाइन में, निम्नलिखित बातों पर ध्यान देना चाहिए :

(क) न्यूनतम आवश्यक सांद्रता, वितरण, शोषण (सोक) काल व संवातन नियंत्रण;

(ख) उत्तकों में आक्सीक्षीणता व आविषालुता;

(ग) अचानक शीतलन के कारण द्वितीयक तापीय प्रघात क्षति की संभावना;

(घ) अतिदाबन को रोकने के लिए अंतःक्षेपण के दौरान निष्कासन और अभिकारकों की हानि को रोकने हेतु सीलिंग को विरोधाभासी आवश्यकताएँ; तथा

(च) चालू करने वाले संसूचकों का स्थिति विन्यास एवं चयन ।

4.3.2.1.5 वैद्युत उपकरणों (जैसे डीजी कक्ष) को घेरे में रखने वाले गृहों हेतु, एक ऐसे पूर्णतः बाहुल्य युक्त तंत्र की सिफारिश की जाती है जो सामान्यतः एक तुंडों सहित स्थिर नलतंत्र से जुड़ा CO_2 का स्थायी आपूर्ति तंत्र होता है । इन तुंडों की व्यवस्था इस प्रकार की जाती है कि ये तुंड, परिबद्ध अंतराल अथवा अग्नि-संकट संबंधी घेरे के चारों ओर CO_2 को छोड़ें। पूर्णतः प्रचुर तंत्र के लिए, आवश्यकताएँ व सिफारिशें ये हैं ।

CO_2 की कुल मात्रा इतनी हो जो यह सुनिश्चित कर सके कि परिबद्ध क्षेत्र में उपलब्ध आक्सीजन, दहन अभिक्रिया को बनाये रखने में असक्षम हो जाए। पूर्णतः प्रचुर तंत्रों की डिज़ाइन में अग्नि दमन प्रक्रिया के लिए आवश्यक सांद्रता, कम से कम 30 से 50% तक होनी चाहिए [17]। इस सांद्रता निर्धारण में परिबद्ध क्षेत्र की रिसाव-सहक्षमता, अग्नि-संकट विशेष में अग्नि शमन के लिए आवश्यक सांद्रता, CO_2 छोड़ने की दर एवं सांद्रता कायम रखने के समय आदि का ध्यान रखना जरुरी है ।

परिबद्ध क्षेत्र में CO_2 छोड़ने के परिणामस्वरुप, दाब-वृद्धि के संरचनात्मक प्रभावों का मूल्यांकन करना अनिवार्य है ताकि आवश्यकतानुसार, विशेष निकास व्यवस्था का प्रावधान किया जा सके। जहाँ ऐसा निकास प्रावधान किया जाने वहां अतिदाब (जिसमें ज्वलनशील वाष्प हो सकते हैं) को जिस क्षेत्र में छोड़ जाए, उसके बारे में भी ध्यान रखना जरुरी है ।

4.3.2.1.6 CO_2 छोडने की न्यूनतम दर, CO_2-गामा व डिज़ाइन-सांद्रता प्राप्त करने के अधिकतम समय पर निर्भर करेगी ।

पृष्ठीय अग्नि के लिए, डिज़ाइन सांद्रता को एक मिनट के अंदर प्राप्त करना होगा। प्रबल अग्नि हेतु, अभिकल्पित सांद्रता प्राप्त करने का समय सात मिनट के अंदर होना आवश्यक है, परंतु CO_2 छोड़ने की दर 2 मिनट में 30% सांद्रता के लिए आवश्यक दर से कम नहीं होगी [17]।

4.3.2.1.7 जहाँ स्वचालित CO_2 तंत्र का प्रयोग किया जाए, वहाँ CO_2 निकास-पूर्व चेतावनी संकेत का प्रावधान व क्षेत्र से कार्मिकों को निकालने के लिए, CO_2 निकास-विलंबन व्यवस्था होने अनिवार्य हें ।

4.3.2.1.8 काल-विलंबन का उपयोग, केवल कार्मिक-विस्थापन अथवा संकट क्षेत्र में निकास की तैयारी के लिए ही किया जाएगा। काल विलंबन को, स्वचालित प्रेरण से पूर्व, संसूचन युक्ति के प्रचालन की पुष्टि के लिए उपयोग में नहीं लाया जाएगा ।

4.3.2.1.9 स्वचालित CO_2 तंत्रों को स्थानीय तौर पर निक्रिय बनाने के प्रावधान को ताला-बंद व कठोर प्रशासनिक नियंत्रण के अंदर रखना आवश्यक है ।

4.3.2.1.10 इन तंत्रों की कार्यक्षमता को 24 घंटे के अंदर पर्याप्त मात्रा में संचित आपूर्ति उपलब्ध होनी अनिवार्य है । प्राथमिक व संचित आपूर्ति तंत्र दोनों के साथ स्थायी संयोजन इस प्रकार होने चाहिए कि एक तंत्र से दूसरे तंत्र के साथ आसानी से संबंध जोड़ा जा सके ।

4.3.2.1.11 तंत्र-संस्थापन इसका संपूर्ण निरीक्षण व समय-समय पर परीक्षण; 15:6382 के अनुसार किया जाना अनिवार्य है [17]।

4.3.2.2 हैलॉन दमन तंत्र/या इसके विकल्प

हैलॉन से वाष्पशील ब्रोमीन की निर्मुक्ति होती है जिसका पृथ्वी के पर्यावरण पर हानिकारक प्रभाव पड़ता है । अतः, धीरे-धीरे इसके उपयोग को बंद किया जा रहा है। इसलिए, हैलॉन अग्नि शमन तंत्रों की आवश्यकताओं को, इस संदर्शिका के मुख्य भाग में नहीं दिया गया है । क्लोरो-फ्लूरोकार्बन मुक्त अनुकल्पों के ढूंढने की दिशा में सतत प्रयास किए जाने चाहिए ।

4.3.3 सुवाह्य अग्नि शामक

4.3.3.1 ट्राली वाहित अग्नि शामकों सहित, सुवाह्य अग्नि शामकों का चयन किसी विशेष श्रेणी व खतरा-श्रेणियों के लिए किया जाएगा। अग्नि की विभिन्न श्रेणियों के लिए उपयुक्त, अगिन शमन उपकरण इस प्रकार हैं [2] :

श्रेणी - ए : जल-कार्बनडाइआक्साइड के दाबित अग्नि शामक एवं आग बुझाने के लिए पानी की बालटियां;

श्रेणी - बी : रासायनिक झाग अग्नि शामक, कार्बनडाइआक्साइड, शुष्क पाउडर किस्म के अग्नि शामक एवं रेत की बालटियां;

श्रेणी - सी : कार्बनडाइआक्साइड एवं शुष्क पाउडर किस्म के अग्निशामक तथा

श्रेणी - डी : विशेष प्रकार शुष्क पाउडर अग्नि शामक एवं आग बुझाने के लिए रेत की बालटियां ।

4.3.3.2 संयंत्र के विभिन्न क्षेत्रों में, पर्याप्त संख्या में अग्नि शामकों की उपलब्धता को सुनिश्चित किया जाएगा, विशेषकर उन स्थानों में जहाँ संरक्षा संबंधी उपकरणों के लिए आग का खतरा है अथवा आग-प्रभावन का खतरा हो सकता है। इन अग्नि शामकों का प्रावधान, IS:933 [1], 934 [2], 940 [13], 2878 [15], NFPA:10 [2] आदि में दी गयी निर्देशिकाओं के अनुसार होना चाहिए ।

4.3.3.3 सुवाह्य अग्नि शामकों को, निकास मार्गो अथवा सीढ़ियों के पास रखना चाहिए। बाल्टियों को (ब्रैकेटों या स्टेंडों पर) सुविधाजनक स्थलों पर रखना चाहिए जहां की पहुंच सुगम हो।

4.4 कार्मिक आधार तंत्र

4.4.1 आपातकालीन श्वसन उपकरण

दमकल-दल के पास सुरक्षित श्वसन यंत्रों के अतिरिक्त स्वपूर्ण धनात्मक दाब श्वसन यंत्रों/ उपकरणों (पूर्ण मुखपट्ट धनात्मक दाब मास्कयुक्त) का पर्याप्त संख्या में उपलब्ध होना अनिवार्य है। प्रत्येक स्वपूर्ण श्वसन यंत्र के लिए, कम से कम, दो वायु सिलिंडर (जिनका प्रचालन काल 30 मिनट हो) स्थल पर उपलब्ध होने चाहिए। इनके अतिरिक्त, खाली सिलिंडरों की शीघ्र व पूर्ण भरायी के लिए स्थल पर छः घंटे की आपूर्ति के लिए सुरक्षित वायु व्यवस्था होनी चाहिए; बशर्ते कि सिलिंडर भरने के लिए, वैकल्पिक व अविलंब व्यवस्था का प्रावधान रखा गया हो।

नियंत्रण कक्ष के कार्मिकों को, स्वपूर्ण श्वसन उपकरण (SCBA) या मैनिफोल्ड तंत्र (जहां नलों द्वारा हवा भंडारण टंकी से भेजी जाती है) से श्वसन हेतु वायु उपलब्ध करायी जाती है। यदि श्वसन वायु हेतु, संपीडकों का प्रयोग किया जाता है; तो केवल सांस लेने के लिए अनुमोदित उपकरणों का ही उपयोग करना चाहिए। अपस्थलीय विद्युत अभाव की स्थिति में भी, संपीडकों का प्रचालन संभव होना चाहिए। संपीडकों के संस्थापन में इस बात का विशेष ध्यान रखना होगा कि वह क्षेत्र घूल व संदूषकों से मुक्त रहे।

4.4.2 संप्रेषण

आग की सूचना देने एवं अग्नि शमन प्रक्रिया के दौरान संप्रेषण के लिए, संयंत्र संप्रेषण तंत्र के डिज़ाइन में, प्रावधान रखना अनिवार्य है। आपातकालीन संप्रेषण उपकरणों के लिए पहुँच सुगम हो व इनका स्थिति विन्यास, महत्वपूर्ण क्षेत्रों में सामान्य पथ में ही होना जरुरी है। सामान्य संयंत्र संप्रेषण तंत्र के अतिरिक्त, नियंत्रण कक्ष व अग्नि-दमन केंद्र के बीच परस्पर संप्रेषण हेतु, पूर्व-चयनित केंद्रों पर-एक स्थिर संप्रेषण तंत्र की स्थापना भी होनी चाहिए।

इनके अतिरिक्त, सुवाह्य संप्रेषण युक्तियाँ भी उपलब्ध रहेंगी जिनका उपयोग केवल अग्नि शमन कार्यों का समन्वय करनेवाली विभिन्न संस्थाओं से सीधा संपर्क स्थापित करने के लिए ही किया जाएगा। संयंत्र की संप्रेषण क्षमता से, यह तंत्र किसी प्रकार भी हस्तक्षेप नहीं करेगा। स्थिर पुनरावर्तकों, जिनकी स्थापना सुवाह्य रेडियो संप्रेषण इकाइयों के उपयोग के लिए की गयी है, को आग-प्रभावन से संरक्षण प्रदान किया जाना अनिवार्य है। प्रचालन-पूर्व व नियतकालिक परीक्षण द्वारा इस बात का प्रतिपादन किया जाएगा कि सुवाह्य रेडियो संप्रेषण में प्रयुक्त आवर्ती, संरक्षा के लिए महत्वपूर्ण उपकरणों जैसे संरक्षी रिले को प्रभावित नहीं करेंगी।

4.4.3 आपातकालीन प्रकाश व्यवस्था

संयंत्र आपातकालीन प्रकाश व्यवस्था में अग्नि पहुंच मार्गों को इस प्रकार प्रदीप्ति करेगी कि फर्श पर मापने से प्रकाश) की तीव्रता 11 लक्श (1.0 फुट-कैंडल) से कम नहीं होगी। प्रदीप्ति को इस प्रकार व्यवस्थित किया जाए कि एक प्रकाश इकाई के काम न करने पर, आग-पहुंच मार्ग में अंधेरा न छाने पाये। सामान्य प्रकाश व्यवस्था में व्यवधान पड़ने की स्थिति में; आपातकालीन प्रकाश व्यवस्था से, स्वतः ही कम से कम आठ घंटे के लिए आवश्यक प्रदीप्ति मिलती रहेगी। आपातकालीन प्रकाश तंत्र को ऊर्जा, बैठरी। डीज़ल जनित्र द्वारा उपलब्ध करायी जा सकती है।

कम से कम छह बैटरी-चालित सुवाह्य बतियों की व्यवस्था होनी चाहिए जिन्हें आपात स्थिति में अग्नि शमन दल व अन्य प्रचालन कार्मिकों द्वारा सुरक्षित रिएक्टर शट डाऊन अवस्था के लिए आवश्यक उतनी गतिविधियों के लिए सुरक्षित रखा जाएगा।

5. गुणवत्ता आश्वासन कार्यक्रम

5.1 सामान्य

संयंत्र डिज़ाइन के आरंभ से लेकर इसके निर्माण व प्रचालन काल एवं डीकमीशनन तक; संयंत्र के अग्नि संरक्षण अवयवों के लिए गुणवत्ता आश्वासन कार्यक्रम लागू होना अनिवार्य है । निम्नलिखित खंडों में दी गयी कसौटियों पर खरा उतरना होगा :

5.2 डिज़ाइन एवं प्राप्ति दस्तावेज़ नियंत्रण

इस संदर्शिका की नियामक आवश्यकताओं को डिज़ाइन व प्राप्ति दस्तावेजों में समावेश को सुनिश्चित करने के लिए मापदण्डों व क्रियाविधि का निर्धारण करना चाहिए ताकि इनके व्यतिक्रम को न्यूनतम रखा जा सके ।

5.3 अनुदेश, कार्य विधि तथा ड्राइंग

अग्नि संरक्षण योजना तंत्रों पर नियंत्रण रखने के लिए आवश्यक निरीक्षण, परीक्षण, प्रशासनिक नियंत्रण, अग्नि-रक्षा अभ्यासें व प्रशिक्षण आदि को; निर्धारित अनुदेशों, कार्य विधियों या ड्राइंग आदि में प्रलेखित करना चाहिए तथा इन प्रलेखों के अनुसार ही इन्हें पूरा करना चाहिए ।

5.4 क्रीत पदार्थों, उपकरणों एवं सेवाओं का नियंत्रण

एक निर्धारित कार्यविधि यह सूनिश्चित करने के लिए आवश्यक है कि खरीद किए गए पदार्थ व उपकरण एवं प्रदान की गई सेवाएं प्राप्ति दस्तावेजों का सही अनुपालन कर रही हैं ।

5.5 निरीक्षण

अग्नि संरक्षण को प्रभावित करने वाली गतिविधियों के स्वतंत्र निरीक्षण हेतु, एक कार्यक्रम की इस बात का पता लगाने के लिए स्थापना करनी चाहिए कि गतिविधियों का पूरा करने का तरीका व अपनायी गयी क्रियाविधि प्रलेखित संस्थापन ड्राइंगों के अनुसार हैं इस कार्यक्रम का कार्यान्वयन कार्य निष्पादन करने वाली संस्था या उसके विशेषज्ञों द्वारा किया जाएगा ।

5.6 परीक्षण व परीक्षण नियंत्रण

एक परीक्षण कार्यक्रम की स्थापना व कार्यान्वयन किया जाना चाहिए, ताकि डिज़ाइन व तत्परता आवश्यकताओं के अनुपालन को प्रतिपादन करने के लिए, परीक्षण निरीक्षण व ऑडिट द्वारा सत्यापन प्रक्रियाओं के पूरा करने के बारे में आश्वस्त हुआ जा सके ।

5.7 निरीक्षण, परीक्षण एवं प्रचालन की वस्तुस्थिति

वे उपकरण जो संतोशजनक ढंग से आवश्यक परीक्षणों व निरीक्षणों से गुज़र चुकें हैं; उनकी पहचान करने हेतु, कार्यविधि का निर्धारण करना चाहिए ।

5.8 अस्वीकृत उपकरण

निर्दिष्ट आवश्यकताओं का अनुपालन न करने वाले उपकरणों पर नियंत्रण रखने के लिए उपाय करने चाहिए ताकि असावधानीवश उनका उपयोग व संस्थापन समय पर रोका जा सके ।

5.9 सुधारक कार्रवाई

विफलता, ठीक से काम न करने, त्रुटि, व्यतिक्रम, दोषपूर्ण घटक, अनियंत्रित दहनशील पदार्थ तथा अनुपयुक्त स्थितियाँ जो अग्नि संरक्षण के लिए प्रतिकूल परिस्थिति उत्पन्न करती हैं; उनकी तुरंत पहचान करने, सूचना देने व उन के लिए सुधारक कार्रवाई को सुनिश्चित करने हेतु; उपाय करने चाहिए ।

5.10 अभिलेखन

अग्नि संरक्षण कार्यक्रम को प्रभावित करने वाली गतिविधियों के लिए ऊपर दिए गए मापदंडों को पूरा करने व उन्हें सुरक्षित रखने एवं आग से बचाने संबंधी प्रमाण प्रस्तुत करने के लिए; सभी कार्यों से संबंधित प्रलेखित विवरण तैयार करने व उसे कायम रखने के लिए व्यवस्था करना अनिवार्य है ।

5.11 लेखा-परीक्षण

अग्नि संरक्षण कार्यक्रम, जिसमें डिज़ाइन व दस्तावेज प्रापण, अनुदेश, विधियाँ, ड्राइंग, निरीक्षण एवं परीक्षण क्रियाकलाप भी शामिल है, के अनुपालन के सत्यापन हेतु, ऑडिट करना व इससे संबंधित दस्तावेज़ बनाना अनिवार्य है ।

5.12 गुणवत्ता आश्वासन (QA) हेतु एजेंसी

अग्नि संरक्षण में QA के लिए, उच्च स्तरीय अधिकारियों को सीधी सूचना देने व आदेश लेने वाली एक स्वतंत्र एजेंसी को नामित करना चाहिए ।

परिशिष्ट-I

अग्नि दुर्घटना विश्लेषण निर्देशिकाएँ

I.1 अग्नि संकट विश्लेषण से, आग संबंधी खतरों का पता लगाने एवं अग्नि संरक्षण के लिए किए गए उपायों की पर्याप्तता का विश्लेषण करने एवं सुझाए गए उपायों द्वारा सुधार करने में मदद मिलती है। इससे अग्नि कक्ष सीमाओं के लिए आवश्यक अग्नि-प्रतिरोध क्षमता का निर्धारण करने एवं अग्नि शमन तंत्रों व अग्नि अवरोधों की आवश्यकताओं को सुनिश्चित करने के फलस्वरूप; संयंत्र की अग्नि संरक्षा में सुधार करने की दिशा में भी हमें सहायता मिलती है। अग्नि संकट विश्लेषण [38,42] में, निम्नलिखित का समावेश है :

(क) सभी क्षेत्रों का परीक्षण करके संकटों का पता लगाना तथा संभावित आग की अभिधारणा करना;

(ख) संरक्षा हेतु महत्वपूर्ण प्रत्येक घटक की पहचान करके; उसके स्थिति-विन्यास को सुनिश्चित करना;

(ग) आग की अपेक्षित वृद्धि एवं संरक्षा के लिए आवश्यक घटकों पर पड़ने वाले इसके प्रतिकूल प्रभावों का विश्लेषण करना विशेष महत्व रखता है। अग्नि-प्रसार के मूल्यांकन में ध्यान दिए जाने वाले घटक हैं-उपस्थित दहनशील पदार्थ व उनकी किस्में, ऊष्मा निर्मुक्ति-दर, कक्ष व वितरण ज्यामिती तथा संवातन दरें। आग-वृद्धि का परिमापन, अग्नि परीक्षण व उपयुक्त रूप से मान्यकृत गणनात्मक आग-मॉडलों के उपयोग द्वारा किया जा सकता है और प्रायिकता संबंधी विधियों का प्रयोग, इस मात्रात्मक ज्ञान की दिशा में, एक पूरक का काम करता है। विश्लेषण विधि में प्रयुक्त पूर्वानुमानों व सीमाओं का स्पष्ट रूप से वर्णन करना चाहिए। संख्या को प्रभावित करने वाले घटकों पर आग के प्रभावों का पता लगाना चाहिए;

(घ) अग्नि अवरोधों की आवश्यक आग-प्रतिरोध क्षमता को सुनिश्चित करना अत्यंत जरुरी है। इस प्रतिरोध क्षमता का निर्धारण करने में, अग्नि-भार दहन अभिलक्षणों एवं अग्नि के किरणन व संवहन गुणधर्मों के आपसी संबंधों का उपयोग किया जा सकता है जिसमें कक्ष की ज्यामिती व संवातन व्यवस्था को ध्यान में रखना अनिवार्य है।

(च) अग्नि संसूचन की किस्म तथा संरक्षण उपायों का निर्धारण करना अनिवार्य है। प्रत्येक अग्नि खंड व अग्नि कक्ष के लिए पहले संरक्षा के लिए महत्व रखने वाले घटकों की पहचान की जाती है और उसके बाद ही समुचित अग्नि संरक्षण लक्षणों को निर्धारित किया जा सकता है। जिसमें इसका समावेश किया जा सकता है-संसूचक उपकरण एवं स्वचालित या हस्त चालित स्थिर अग्निशामक तंत्रों के विभिन्न संयोजन;

(छ) ऐसे मामलों की पहचान करना, जहाँ अतिरिक्त अग्नि पृथकन व्यवस्था अथवा संरक्षण की आवश्यकता है । सामूहिक कारणों से होने वाली संभावित आग के दौरान व इसके बाद, संरक्षा हेतु महत्वपूर्ण घटकों के क्रियात्मक निष्पादन को सुनिश्चित करने के लिए, उपर्युक्त विवरण विशेष महत्व रखता है। उदाहरणतः अग्नि संकट विश्लेषण से इस बात का पता लगाना है कि दहनशील पदार्थों की व्यवस्था, उपकरणों का स्थानिक पृथकन एवं मुहैया कराए गए स्थिर अग्नि शामकों की व्यवस्था आदि, अतिरिक्त अग्नि-पृथकन के बगैर, संरक्षा तंत्र के अतिशय खंडों को अग्नि-क्षति से बचाने के लिए पर्याप्त हैं ।

(ज) इस बात का सत्यापन करने के लिए कि रिएक्टर शट-डाउन करने, अवशिष्ट ऊष्मा निकालने व रेडियोसक्रिय पदार्थों का संरोधन करने के लिए आवश्यक संरक्षा तंत्रों को, अग्नि के परिणामी प्रभावों के प्रति संरक्षण प्रदान किया जाएगा ताकि इन कार्यों के लिए डिज़ाइन संहिता में दिए गए एकल विफलता प्रभावों के अनुसार, ये तंत्र अपने संरक्षण कार्यों का निष्पादन भली-भांति करने में सक्षम रहें; तथा

(झ) इस संदर्शिका के अभिप्रायों को पूरा करने संबंधी विषयों का सत्यापन करना आवश्यक है। इस कार्यक्रम में लागू विषयों व उपकरणों की सूची, विश्लेषण में दी जानी चाहिए। इस सूची में स्थिति-विन्यास, तंत्र की किस्म व डिज़ाइन मापदण्डों की पहचान करने के लिए आवश्यक व्याख्यात्मक विवरण का समावेश भी होना चाहिए ।

इस मूल्यांकन में, इस बात को प्रमाणित करना चाहिए कि अग्नि-संकट विश्लेषण, सभी उपर्युक्त आवश्यकताओं का पूरा करता है ।

इस संकट विश्लेषण में PRAs व अग्नि-मॉडलों के उपयोग को यथावश्यक महत्व दिया जाना चाहिए। अग्नि PRA तकनीकों से-अन्य जोखिम अभिज्ञान की संपूरक प्रगत मात्रात्मक विधियों, विश्लेषण, नियंत्रण, मूल्यांकन एवं ऐसी घटनाओं की संभावनाओं संबंधी पहचान हेतु प्रबंधन उपायों व नियंत्रण नीतियों के मूल्यांकन की क्षमता प्रदान होती है । संकट विश्लेषण में PRA तकनीक का उपयोग करने के लिए, जोखिम क्षेत्रों की-अधिक महत्वपूर्ण, महत्वपूर्ण तथा कम महत्वपूर्ण क्षेत्रों में पहचाने करने के प्रयास करने चाहिए । अग्नि घटनाओं व अग्नि संरक्षा उपायों की भूमिका के उपयुक्त प्रलेखन द्वारा, आंकड़ा-संग्रह तैयार किया जा सकता है एवं संयंत्र के लिए, उपकरण विश्वसनीयता संबंधी नये संभावित अनुमान लगाने के लिए, इन आंकड़ों का प्रयोग किया जा सकता है ।

I.2 अग्नि जोखिम विश्लेषण एवं प्रलेखन में, कम से कम निम्नांकित का समावेश करना चाहिए :

(1) नाभिकीय संरक्षा संबंधी संरचनाओं/तंत्रों व प्रस्तावित अग्नि संरक्षण तंत्रों के स्थिति ज्ञान व पहचान के साथ, संयंत्र के सभी क्षेत्रों के स्थिति-विन्यास (ले-आउट) की ड्राइंग

जिनमें अग्नि संरक्षण से संबद्ध बिल्डिंग डिज़ाइन अभिलक्षणों का विवरण होना चाहिए;

(2) प्रत्येक अग्नि खंड के लिए दहन भार (J/m2) के साथ दहनशील व ज्वलनशील पदार्थों की किस्म, नियत व भंडारित सूचियाँ जिनमें वे भी शामिल हैं जो महत्वपूर्ण क्षेत्रों के लिए अग्नि प्रभारन खतरा भी प्रस्तुत करते हैं। संयंत्र प्रचालन के दौरान नियमित रूप से अपेक्षित अल्पकालिक भारों को भी ध्यान में रखना चाहिए ।

(3) प्रत्येक अग्नि खंड के लिए, अग्नि संकट विश्लेषण के आधार पर, गहन सुरक्षा संकल्पना के कार्यान्वयन संबंधी उपायों पर विचार-विमर्श किया जाना चाहिए । इस चर्चा में, कम से कम निम्न को शामिल करना चाहिए :

(क) संयंत्र तंत्रों की पहचान करना जिसमें अग्नि खंड स्थित है;

(ख) अग्नि खंड का रेखांकन करने वाले, अग्नि अवरोधों का विवरण;

(ग) प्रत्येक अग्नि खंड के अंदर, अग्नि-प्रसार को रोकने व सीमित रखने वाले सभी उपायों सहित (उदाहरणतः-लेपों, कर्बो, निस-बलियों व दीवारों तथा क्षेत्र से बाहर स्थित व इस क्षेत्र में उपयोग के लिए उपलब्ध अग्नि शामक उपकरण आदि) अग्नि शमन व संसूचन लक्षणों का विवरण;

(घ) स्वचालित अग्नि संसूचन या सरंक्षण तंत्र की विफलता या अभाव से आग के परिणामों संबंधी प्रभावों का विश्लेषण;

(च) असावधानीवश चालू होने या अग्नि संरक्षण तंत्र में खराबी आने की स्थिति में, नाभिकीय संरक्षा संबंधी घटकों के संरक्षण के लिए आवश्यक उपायों की पहचान करना तथा

(छ) प्रत्येक अग्नि खंड के लिए, धूम्र नियंत्रक विधियों का विवरण

अग्नि संकट विश्लेषण में अग्नि संरक्षण तंत्रों व भवन तंत्रों के अग्नि सुरक्षा के लिए महत्वपूर्ण भागों एवं संयंत्र के सुरक्षित प्रचालन को सुनिश्चित करने के लिए आवश्यक अग्नि संरक्षण कार्यक्रमों को परिभाषित व लिपिबद्ध करना चाहिए। इन दस्तावेजों में पृष्ठभूमिक सूचनाओं, अभिधारणाओं व विवरणों का भी समावेश होना चाहिए ।

I.3 संरक्षा तंत्रों से युक्त सभी क्षेत्रों एवं अन्य क्षेत्रों (जिनसे इन क्षेत्रों को अग्नि का उल्लेखनीय खतरा हो सकता है) के लिए, डिज़ाइन आधारित अग्नि के प्रभावों का विश्लेषण करना चाहिए ।

I.4 कम से कम, तीन ऐसे निश्चित चरण हैं, जब अग्नि संकट विश्लेषण करना चाहिए या इसका पुनरीक्षण (आवश्यकतानुसार नवीनीकरण) करना अनिवार्य हो जाता है। वे चरण हैं :

(क) डिज़ाइन के प्रारंभिक काल में;

(ख) प्रारंभिक कमीशनन से पूर्व (प्रमाणन व प्रारंभिक विश्लेषण); तथा

(ग) जब कभी उल्लेखनीय परिवर्तन किए जाते है (जैसे मुख्य संयंत्र (भवन) सुधारों से पूर्व व तुरंत बाद दहनशील अग्नि अवरोधों; स्थिर दमन तंत्र, अग्नि संसूचन तंत्र आदि सहित अग्नि संरक्षण तंत्रों में प्रमुख संशोधन; नाभिकीय संरक्षा से संबंधित संरचनाओं, तंत्रों व घटकों में संशोधन) ।

अग्नि संकट विश्लेषण का संचालन व प्रलेखन, तीन चरणों में किया जाता है। प्रथम चरण में नियोजन, संस्थापन व कार्यप्रणाली प्रलेखन एवं मूलभूत अभिधारणाओं का निर्धारण आदि शामिल हैं। द्वितीय चरण में, जानकारी एकत्र की जाती है। तृतीय चरण में अग्नि संरक्षण योजना की पर्याप्तता का विश्लेषण किया जाता है ।

I.4.1 प्रथम चरण-अग्नि संकट विश्लेषण की कार्यप्रणाली

इस कार्य प्रणाली में कम से कम, निम्नलिखित को सम्मिलित करना चाहिए :

(1) विश्लेषण के निरुपण में प्रयुक्त प्रारूप का विवरण (द्वितीय व तृतीय चरणों में समाविष्ट रूपरेखा व आंकड़ों के संक्षित विवरण की सूची; यहां शामिल की जाने वाली जानकारी का एक उदाहरण है ।);

(2) यहां प्रयुक्त अभिधारणों/प्राचलों की सूची (उदाहरणतः- ज्वलन की अभिधारणा, अग्नि-भारण का आधार व दहनशील भार-निर्धारण, केबल-रोधक की जलने की दर, लागू सामान्य जानकारी आदि);

(3) अग्नि संकट विश्लेषण संबंधी सामान्य संयंत्र डिज़ाइन लक्षणों से संबद्ध विवरण (उदाहरणतः-वैद्युत केबलों से संबंधित जानकारी, रेसवेज्, केबल ट्रेज्, फायर ब्रेक-इन ट्रेज्, संरक्षा व संबंधित रेसवेज् के बीच क्षैतिज व ऊर्ध्वाघर पृथकन, असुरक्षा रेसवेज् पर अन्य संरक्षा खंड, संहिता व मानक, अग्नि संरक्षण जल-स्रोत, जल आपूर्ति आदि) तथा

(4) जांच-पडताल प्रक्रियाएँ/विधियाँ (उदाहरणतः-प्रयुक्त स्केल मॉडल, स्थलीय निरीक्षण, निर्माणकर्ता का डाटा, अंतर्वेधन सीलों का अग्नि परीक्षण आदि) ।

I.4.2 द्वितीय चरण-आवश्यक जानकारी

आरंभ में इसके लिए, इंजीनियरी/वास्तुकला ड्राइंगों (प्लान व एलिवेशन चित्र) के उपयोग की आवश्यकता है। उपलब्धता नुसार निम्नलिखित से संबंधित जानकारी भी चाहिए :

(1) स्थलीय अग्नि संरक्षण का सामान्य विवरण व निम्नांकित सहित प्लाट-प्लान चाहिए :

(क) भवन स्थिति विन्यास, संरचनात्मक व वास्तुकलात्मक प्राचल (दीवारें, फर्श व छतें);

(ख) जल आपूर्ति, अग्नि-पंप, अन्य दमन अभिकारक आदि;

(ग) अग्नि मुख्य नलिका, नलकें, वाल्व व होज़घर;

(घ) संयंत्र सुरक्षा घेरा, द्वार व पहुंच मार्गों के लिए, पहुंच व निर्गमन तथा

(च) विविध संयंत्र लक्षण व संरचनाएँ (शीतलन टॉवर तेल टेंक, वैद्युत अंतरण उपकरण आदि)।

(2) नाभिकीय संरक्षा संबंधी तंत्रों के अग्नि खंडों व अग्नि कक्षों की पहचान, विवरण व स्थिति विन्यास;

(3) उन क्षेत्रों की पहचान, विवरण व स्थिति; जहाँ अग्नि के कारण तंत्रों व घटकों द्वारा रेडियोसक्रियता की निमुर्क्ति हो सकती है;

(4) उपर्युक्त (2) व (3) में पहचान किए गए तंत्रों के घटकों से युक्त अग्नि खंडों एवं क्षेत्रों (जिन से इन क्षेत्रों को अग्नि जोखिम का खतरा है) को क्रमांक द्वारा चिह्नित किया जाता है। ऐसे प्रत्येक क्षेत्र के लिए, निम्नलिखित का वर्णन उपलब्ध होना चाहिए :

(क) अवरोध की अग्नि प्रतिरोध क्षमता (उदाहरणः-दीवार, फर्श, छत);

(ख) अग्नि अवरोध में रंध्र का संरक्षण (उदाहरणः- द्वार, डक्ट, शैफ्ट नल, कंडाझिट - केबल अंतर्वेधन)। इन में परीक्षण परिणामों के संदर्भ अथवा अन्य सील योग्यता भी शामिल हैं; तथा

(ग) उपखंड (अग्नि कक्ष) जिनमें एक अद्वितीय व परिभाष्य अग्नि क्षमता है और जहाँ विभाजक दीवार, फर्श व छत के अंतरालों के कारण उपयुक्त पृथकन लक्षण उपस्थित हैं।

(5) ऊपर (4) में नामित अग्नि खंडों व अग्नि कक्षों के लिए, दहनशील पदार्थों को सूची जिसमें निश्चित व अनित्य (अस्थायी) दोनों के लिए, आवश्यकताओं को ध्यान रखना चाहिए।

(6) प्रत्येक अग्नि खंड व अग्नि कक्ष में प्रयोग हेतु उपलब्ध अग्नि संसूचकों तथा संरक्षण तंत्रों व उपकरणों की सूची के साथ-साथ, निम्नलिखित को भी इस सूची में शामिल करना चाहिए :

(क) अग्नि शामक तंत्र एवं उपकरण

- स्वाचालित व हस्त-चालित तंत्र;
- निर्मुक्ति-दर (घनत्व व सांद्रता);
- शोषण काल
- अग्नि शामक अभिकारकों के लिए, बैक-अप आपूर्ति तंत्र;
- पृथकन विधियाँ;
- सुवाह्य अग्नि शामकों का आकार व प्रकार तथा
- खड़े नल व होज़ तंत्र

(ख) अग्नि संसूचन तंत्र;

(ग) निरीक्षणात्मक चेतावनी संकेत तथा

(घ) किसी अग्नि खंड में आग-प्रसार को रोकने या संरोधन करने संबंधी अन्य अग्नि नियंत्रण उपाय (उदाहरणतः-लेपन, कर्बिंग, निकास नलियाँ, वायु आपूर्ति को सीमित रखना, आरोध आदि) ।

(7) किसी असावधानीवश प्रेरण या अग्नि संरक्षण लाइन में खराबी होने के प्रति, प्रत्येक अग्नि खंड या अग्नि कक्ष में, नाभिकीय संरक्षा संबंधी तंत्रों के संरक्षण हेतु किए गए उपायों का विवरण इनमें निम्नलिखित का समावेश करना जरुरी है :

(क) जल नियंत्रण उपाय

- सतर्कता संसेचन तंत्रों का उपयोग;
- निकास, रोधक, परिरक्षक आदि तथा
- जल-प्रतिरोध उपकरणों का उपयोग ।

(ख) दाबित तंत्रों के लिए, भौतिक संरक्षण

(8) प्रत्येक खंड या अग्नि कक्ष के लिए, संवातन तंत्रों व धूम्र नियंत्रण उपायों का वर्णन ।

(9) स्वचालित अग्नि संसूचन या संरक्षण तंत्रों की विफलता व अभाव मेंआग के परिणामों पर हुए प्रभावों का विवरण ।

I.4.3 तृतीय चरण-अग्नि संरक्षण तंत्र की पर्याप्तता का विश्लेषण

(1) विश्लेषण

प्रत्येक अग्नि खंड अथवा अग्नि कक्ष के लिए, उपर्युक्त जानकारी के आधार पर, एक विश्लेषण किया जाना चाहिए। इस विश्लेषण में निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर खोजने

चाहिएं :

(क) क्या अग्नि खंड या अग्नि कक्ष के अंदर आग, दमन-रहित या दमन-सहित स्थिति और संसूचन उपकरणों या तंत्रों की प्रचालन अवस्था में, सीमित रहेगी?

(ख) अग्नि खंड या अग्नि कक्ष में, आग का संसूचन कैसे होगा ?

(ग) अग्नि खंड या अग्नि कक्ष में, आग को कैसे बुझाया जाएगा ?

(घ) क्या संवातन तंत्र के कारण, आग व दहन-उत्पादों का अन्य अग्नि खंडों व अग्नि कक्षों (अन्यथा जो प्रभावित नहीं होंगे) में प्रसार होगा ? क्या अन्य अग्नि खंडों या अग्नि कक्षों में स्थापित नाभिकीय सुरक्षा से संबंधित तंत्र, असावधानीवश प्रचालन व अग्नि-मंदकों को बंद करने से प्रभावित होंगे ? [उदाहरणतः- निर्मित संरक्षा व्यवस्था (ESF) अभाव व संवातन अभाव आदि]।

(च) क्या किसी अग्नि खंड या अग्नि कक्ष के अंदर स्थापित कोई ऐसा संरक्षा संबंधी उपकरण है जिसके लिए, किसी अन्य अग्नि खंड या अग्नि कक्ष में उपलब्ध संरक्षा के लिए महत्वपूर्ण अन्य उपकरणों द्वारा, नाभिकीय संरक्षा कार्यों को पूरा नहीं किया जा सकता है? (उदाहरणतः-अग्नि खंड के बाहर स्थापित इलेक्ट्रानिक उपकरण, परंतु जो पृथक्कारी अवरोध पर आरोपित है)।

(छ) क्या अग्नि खंड के अंदर, किसी आग के बावजूद, नाभिकीय संरक्षा कार्य निष्पादन किया जा सकता है ?

(ज) अंतराल में, तापक्रम वितरण क्या है ? पदार्थों/उपकरणों पर तापमान के प्रभाव क्या हैं ?

(झ) क्या संरचनात्मक अखंडता प्रभावित होगी ?

(ट) समय के साथ, अग्नि-वृद्धि में क्या होता है ? क्या अग्नि संसूचन तंत्र के अभिलक्षणों का चयन, अगिन-प्रसार के समतुल्य है ? क्या अग्नि शमन तंत्र की गति, अग्नि-वृद्धि के समतुल्य है ?

(ठ) संरक्षण तंत्र के चालू रहने व विफल होने के परिणाम क्या होंगे ?

(2) उपयुक्त सिफारिशें

(क) उपर्युक्त विश्लेषण के आधार पर, समस्या मूलक-क्षेत्रों को सही तरीके से परिभाषित किया जाएगा। चाहे संशोधन/अभिकल्पन परिवर्तन स्पष्ट न हों, परंतु समाधानों को खोजना अनिवार्य है। जब तक डिज़ाइन किसी प्रश्न का

स्पष्ट उत्तर नहीं मिलता है, तब तक संभावित संशोधनों का मूल्यांकन करते रहना अनिवार्य है ।

(ख) किसी भी सिफारिश का अनुसूचित होना जरुरी है और संयंत्र प्रबंधकों द्वारा इसका कार्यान्वयन किया जाना चाहिए ।

(3) प्रस्तावित संरक्षण में संशोधन

निर्धारित संरक्षा उद्देश्यों की प्राप्ति के लिए, विश्लेषण प्रक्रिया के फलस्वरूप अग्नि संरक्षण के प्रस्तावित स्तरों में यथावश्यक परिवर्तनों की सिफारिश की जा सकती है। प्रस्तावित संशोधनों का अग्नि संकट विश्लेषण में पुनः मूल्यांकन करना चाहिए ।

ऊर्जा संयंत्र के कार्यकाल के दौरान किसी भी कारणवश, अनुवर्ती परिवर्तनों/संशोधनों का मूल्यांकन करना चाहिए और अग्नि संकट विश्लेषण का समुचित नवीनीकरण किया जाना भी अनिवार्य है। समग्र संयंत्र की विस्तृत अभिकल्पन प्रक्रिया के फलस्वरूप ऐसे संशोधन किए जा सकते हैं जो अग्नि-संकट विश्लेषण को प्रभावित कर सकते हैं (उदाहरणतः-अतिरिक्त अग्नि अवरोध अंतर्वेधनों को प्रस्तावित किया जा सकता है अथवा नलिकाओं या केबलों को जोड़ा जा सकता है) । अतः, यह उचित है कि एक उपयुक्त समय पर डिज़ाइन/निर्माण कार्यक्रम में, डिज़ाइन आश्य की पूर्ति के लिए डिज़ाइन के प्रति संयंत्र के वैध्यता नियंत्रण कार्य को प्रारंभ करना चाहिए ।

परिशिष्ट-II

अग्नि संसूचन एवं चेतावनी संकेत प्रणाली

2.1 संसूचन, संकेतन एवं चेतावनी युक्तियाँ

अग्नि विश्लेषण के तीन चरणों में से एक या अधिक के दौरान गतिविधि की किसी भी अवस्था के संसूचन हेतू, संसूचन तंत्र का अभिकल्पन किया जाता है। ये तीन अवस्थाएँ हैं-प्रारंभिक, अन्तर्दहन (सुलगन) व ज्वलन अवस्था। आग बढ़ने के सर्वप्रथम चरण को आरंभिक अवस्था कहा जाता है जब पूर्वतापन व गैसीकरण प्रक्रिया द्वारा, सबमाइक्रॉन आकार के ऐरोसोलों की उत्पत्ति होती है। अंर्तदहन अवस्था में, विघटन अभिक्रिया आगे बढ़ती है और दृश्य धुएं का निकास होता है। ऐरासोल व धुएं का मार्ग, स्थानीय वायुप्रवाह परिस्थितियों द्वारा निर्धारित होगा। ज्वलन अवस्था में ज्वालाएं आरंभ हो कर पूर्ण रूप से संवर्धित आग का रूप ले लेती हैं। विकिरण ऊर्जा की उत्पत्ति का पर्याप्त दूरी तक संसूचन किया जा सकता है। बाद के चरणों में उपलब्ध ऊष्मा ऊर्जा, तापमान में छत तक काफी वृद्धि कर सकती है।

इन अवस्थाओं का समय एवं इसलिए संसूचक की प्रभावकारिता, दहनशील पदार्थ की किस्म व ज्वलन स्रोत पर निर्भर करेगी। यदि स्नेहक तेल खंडित शीतलन तंत्र में से व दाब के अंदर, इसके ज्वलनांक से ऊपर एक स्रोत पर टकराते हैं; तो प्रारंभिक व ज्वलन अवस्थाएँ अल्पकालिक होंगी। इस प्रकार की आग के लिए, जो संसूचक ज्वलन अवस्था में अधिकतम संवेदकशील हैं; वे ही सबसे अधिक प्रभावशाली सिद्ध होंगे। सारणी 2.1 में उपलब्ध संसूचकों की किस्मों व आग की किस्में, जिन के लिए ये अधिकतम प्रभावी हैं, दी गयी हैं। सारणी 2.2 में अग्नि संसूचकों के तुलनात्मक कार्य निष्पादन संबंधी मार्गदर्शन किया गया है। सारणी 2.3 में, संसूचक चयन के लिए सामान्य मापदंड दिए गए हैं। सारणी 2.4 में, विभिन्न संसूचकों द्वारा संसूचित क्षेत्रों को दिया गया है। सारणी 2.5 में, विभिन्न संसूचकों के सामान्य प्रयोग का विवरण है। सारणी 2.6 में, विभिन्न संसूचकों की तुलना दी गई है।

संसूचन तंत्रों द्वारा निम्नलिखित कार्य निष्पादन किए जा सकते हैं : इनमें अग्नि संरक्षण तंत्रों को चालू करना, अग्नि-दरों व धूम्र-मंदकों को बंद करना, वैद्युत-चालित उपकरणों का उपशमन करना एवं कार्मिकों के लिए चेतावनी संकेतों का प्रेषण आदि हैं। अधिक जानकारी/मार्गदर्शन के लिए राष्ट्रीय अग्नि संरक्षण एसोसिएशन (NFPA) व राष्ट्रीय अग्नि चेतावनी संकेत संहिता (NFPA Std.72-1993[9]) का संदर्भ लें।

(क) धूम्र-संसूचक

1. आयनी प्रकार के संसूचक

इस उपकरण में एक या अधिक कक्ष होते हैं जो विद्युत-चालक का संसूचन करने में सक्षम हैं। जब धुएं के कण कक्ष में प्रवेश करते हैं और हवा की विद्युत चालकता को पूर्वनिर्धारित स्तर से कम कर देते हैं, तब अग्नि संरक्षण तंत्र चालू हो जाता है।

2. प्रकाश-वैद्युत संसूचक

जब धुआं प्रकाश-पुंज से गुज़रता है तब (i) बीम-टाइप, इसमें बीम-पथ रुकावट के कारण ढक जाता है (ii) स्पॉट-टाइप, इसमें प्रकाश-पुंज का प्रकाश कक्ष में परावर्तन होता है - इन दोनों विधियों में से किसी एक द्वारा अग्नि संरक्षण तंत्र का कार्य प्रारंभ हो जाता है।

3. मेघ कक्ष धूम्र संसूचक

इस उपकरण का प्रेरण उस समय होता जब प्रवेश करने वाली हवा के नमूनें में कण-सांद्रता, उपस्थित मान से बढ़ जाती है।

(ख) ज्वाला संसूचक

विभिन्न तरंग दैर्घ्य की विकिरण ऊर्जा से इनकी अनुक्रिया होती है इस प्रकार के प्रमुख संसूचक हैं-अवरक्त एवं पराबैंगनी।

(ग) अन्य संसूचक

ऊष्मा संसूचक

नियत ताप संसूचक : जब संसूचक घटक, पूर्वनिर्धारित तापमान पर पहुँचता है तो यह उपकरण चालू होता है।

दर-प्रतिकारी संसूचक

यह भी एक प्रकार का निश्चित ताप संसूचक है जिसे तापक्रम वृद्धि-दर में सुधार करने के लिए डिज़ाइन किया गया है। ताप-वृद्धि तेज या धीमी है - इस तत्य पर ध्यान दिए बिना यह संसूचक अपने नियत किए गए तापमान के आस-पास प्रचालित होगा।

ताप-वृद्धि-दर संसूचक

जब ताप वृद्धि-दर पूर्व-निधारित सीमा का प्रतिक्रमण करती है तब यह उपकरण कार्य करता है।

सारणी 2.1 : विभिन्न दहनशील पदार्थों हेतु, संसूचकों की तुलनात्मक संवेदनशीलता

क्रमांक	संसूचक की किस्म	प्रभावी अवस्था	संवेदनशीलता			
			श्रेणी-ए	श्रेणी-बी	श्रेणी-सी	श्रेणी-डी
1.	आयनीकरण	प्रारंभिक	उच्च	मध्यम	मध्यम	अनुपयुक्त
2.	प्रकाश वैद्युत	सुलगन	उच्च	मध्यम	मध्यम	अनुपयुक्त
3.	नियत ताप	ज्वाला	निम्न	उच्च	निम्न	उच्च
4.	वृद्धि-दर	ज्वाला	मध्यम	उच्च	निम्न	उच्च
5.	दर-प्रतिकारक	ज्वाला	मध्यम	उच्च	निम्न	उच्च
6.	परा बैंगनी	ज्वाला	उच्च	उच्च	मध्यम	निम्न
7.	अवरक्त	ज्वाला	उच्च	उच्च	निम्न	निम्न

श्रेणी-ए : लकड़ी, केबल इन्सुलेशन, कार्डबोर्ड, पैकिंग सामग्री संबंधी आग

श्रेणी-बी : स्नेहन या शीतलन तेलों जैसे ज्वलनशील व दहनशील पदार्थों संबंधी आग

श्रेणी-सी : वैद्युतीय दोष

श्रेणी-डी : धत्विक आग

सारणी 2.2 : अग्नि संसूचकों के कार्य निष्पादन का तुलनात्मक संक्षिप्त विवरण

क्रमांक	संसूचक की	संवेदनशीलता किस्म	विश्वसनीयता	अनुरक्षण	स्थायित्व क्षमता
1.	आयनीकरण	उच्च	मध्यम	मध्यम	मध्यम
2.	प्रकाश वैद्युत	उच्च	मध्यम	निम्न	मध्यम
3.	नियत ताप	निम्न	उच्च	उच्च	उच्च
4.	वृद्धि-दर	मध्यम	मध्यम	उच्च	उच्च
5.	दर-प्रतिकारक	मध्यम	उच्च	उच्च	उच्च
6.	परा बैंगनी	उच्च	मध्यम	मध्यम	मध्यम
7.	अवरक्त	उच्च	मध्यम	मध्यम	मध्यम

संवेदनशीलता : अपेक्षित अनुक्रिया काल-तापीय धूम्र संसूचकों की संवेदनशीलता को, अंतराल कम करने पर, बढ़ाया जा सकता है ।

विश्वसनीयता : तंत्र के संपूर्ण कार्यकाल के दौरान इसके प्रत्येक घटक की उपयुक्त कार्यक्षमता पर निर्भर करती है। सरल व मुद्रित संरचना से इस में सुधार किया जा सकता है ।

अनुरक्षण क्षमता : संसूचकों की अनुरक्षण आवश्यकताओं पर आधारित है। उच्च का अर्थ हे - अति कम अनुरक्षण की आवश्यकता है अर्थात आमतौर पर, तापीय उपकरणों को नियतकालिक अनुरक्षण की जरुरत नहीं है। अन्य इकाइयों का नियतकालिक परीक्षण, जाँच आवश्यक है । यह कोई व्यापक रूप प्रयास नहीं है जो संयंत्र प्रचालन में किसी बाधक समस्या को जन्म देगी ।

स्थायित्व : संवेदनशीलता को प्रभावित किए बगैर, काफी लंबे समय तक, अग्नि संसूचन क्षमता को कायम रखने पर निर्भर करता है ।

तापीय उपकरणों में ऐसा घटक नहीं होते, जिन में दीर्घकालीन उपयोग के फलस्वरूप काफी परिवर्तन आ जाते है । अन्य इकाइयों में इलैक्ट्रानिक घटकों होते हैं जिन में नियतकालिक समायोजन करने की आवश्यकता होती है ।

2.2 चयन के लिए सामान्य निर्देशिकाएँ

विभिन्न परिवेश संबंधी परिस्थितियों के लिए उपयुक्त अग्नि संसूचकों के चयन के लिए सामान्य निर्देशिकाएँ इस प्रकार है :

सारणी 2.3 : संसूचकों का चयन

क्रमांक	परिवेश संबंधी परिस्थिति	संसूचक किस्म (उपयोगी / अनुपयोगी)
1.	गैस, अल्कोहल व अन्य वाष्पों की उपस्थिति	अवरक्त ज्वाला या वृद्धि-दर संसूचक का उपयोग कीजिए। धूम्र संसूचक का उपयोग वर्जित है ।
2.	धूलयुक्त या धूम्रयुक्त वातावरण	आयनीकरण या प्रकाश किस्म के धूम्र संसूचकों का उपयोग वर्जित है ।
3.	दहन उत्पादों के अत्यधिक मात्रा से युक्त क्षेत्र (उदाहरणः-भट्टी वातावरण)	धूम्र संसूचकों का उपयोग वर्जित है ।
4.	ऐसे क्षेत्र जहाँ तापक्रम में, आकस्मिक परिवर्तन होते हैं (उदाहरणः-भट्टी द्वारों के पास)	वृद्धि-दर तापीय संसूचकों का उपयोग वर्जित है ।

सारणी 2.3 : संसूचकों का चयन (क्रमागत)

क्रमांक	परिवेश संबंधी परिस्थिति	संसूचक किस्म (उपयोगी / अनुपयोगी)
5.	वायु हस्तन इकाइये AHU'S से संयोजित क्षेत्रों में सामूहिक वापसी वायु नलियाँ	आयनीकरण धूम्र संसूचकों का उपयोग कीजिए।
6.	उच्च विकिरण क्षेत्र	केवल आयनीकरण धूम्र संसूचकों का उपयोग वर्जित है।
7.	ऊँची छत वाले, अधिक क्षेत्रीय स्थानों में	रैखिक पुंज धूम्र संसूचक का उपयोग कीजिए
8.	धीमी अंतर्दहन आग (निम्न ऊर्जा) जिस में बड़े आकर के धूम्र-कणों का जनन हो सकता है (उदाहरणतः वैद्युत केबल-आग)	प्रकाश किस्म के धूम्र संसूचकों का उपयोग कीजिए।
9.	मुक्त ज्वाला-आग (उच्च ऊर्जा) जिस में; अधिक मात्रा में लघु आकार के धूम्र कणों की उत्पत्ति होती है।	आयनीकरण धूम्र संसूचक का उपयोग कीजिए।

2.3 क्षेत्र विस्तार

सारणी 2.4 में सामान्य रूप से विभिन्न प्रकार के अग्नि संसूचकों के लिए क्षेत्र विस्तार संबंधी आंकडे दिए गए हैं। ये आंकड़े, आमतौर पर पांच मीटर तक ऊंची छतों के लिए लागू हैं। यह क्षेत्र विस्तार केवल एक सूचक का काम करता है। विभिन्न रंध्रों को ध्यान में रखते हुए (क्षेत्र में स्थित उपकरणों/संरचनाओं व संवातन व्यवस्था), संसूचकों की स्थापना में क्षेत्र विस्तार को इस प्रकार से ढकना चाहिए कि संसूचन तंत्र के 5 मिनट अनुक्रिया काल की प्राप्ति की जा सके। संसूचकों व संसेचकों के क्षेत्र विस्तार का निर्धारण करने के लिए विश्लेषणात्मक विधियों का उपयोग करना चाहिए।

सारणी 2.4 : संसूचक का क्षेत्र विस्तार

क्रमांक	संसूचक की किस्म	क्षेत्र विस्तार (वर्ग मीटर)
1.	स्थापित ताप, ऊष्मा संसूचक	40 से 60
2.	ऊष्मा संसूचक की वृद्धि-दर	16
3.	वृद्धि-दर व स्थापित ताप संयोजि, ऊष्मा संसूचक	40

सारणी 2.4 : संसूचक का क्षेत्र विस्तार (क्रमागत)

क्रमांक	संसूचक की किस्म	क्षेत्र विस्तार (वर्ग मीटर)
4.	आयनीकरण धूम्र संसूचक	50 से 80
5.	प्रकाशीय धूम्र संसूचक	50 से 80
6.	ज्वाला संसूचक	100
7.	धूम्र व ऊष्मा संसूचक (रैखिक पुंज धूम्र संसूचक)	10-100 मीटर लंबाई

2.4 संसूचक अनुप्रयोग संदर्शिका (सामान्य)

सारणी 2.5 : संसूचक अनुप्रयोग संदर्शिका

क्रमांक	अग्नि-अवस्था	अग्नि अभिलक्षण	अनुप्रयोग हेतु उपयोगी किस्म
1.	प्रारंभिक	अदृश्य धूम्र, ऊष्मा नहीं, दृश्य ज्वाला नहीं	आयनीकरण
2.	अंतदहन (सुलगन)	धूआं, छत की ऊष्मा नहीं दृश्य ज्वाला नहीं	दृश्य, आयनीकरण, प्रकाश-वैद्युत
3.	आरंभिक ज्वलन	धूम्र, दृश्य ज्वाला, छत की ऊष्मा नहीं	दृश्य, आयनीकरण, प्रकाश-वैद्युत ज्वाला
4.	संपूर्ण संवर्धित आग	धूम्र, ऊष्मा, दृश्य ज्वाला	दृश्य, आयनीकरण, प्रकाश-वैद्युत ज्वाला, तापीय

2.5 विभिन्न प्रकार के अग्नि संसूचकों की तुलना

सारणी 2.6 में, विभिन्न प्रकार के अग्नि संसूचकों के उपयोग हेतु चयन संबंधी उनका तुलनात्मक प्रस्तुतिकरण किया गया है ।

सारणी 2.6 अग्नि संसूचकों की तुलना

संसूचक किस्में	लाभ	हानि	अनुप्रयोग	परीक्षणीय	सफाई की आवृत्ति
तापीय संगलनीय संबंध	विद्युत अनावश्यक अत्यधिक नहीं; कम विश्वसनीय यूनिट लागत	बहुत धीमा, ऊष्मा की टक्कर जरुरी	बैक-अप तंत्र, वाणिज्यिक व व्यापारिक भवन भवन-श्रेणी-ए, बी, सी व डी अग्निय (उदाहरणः, मंदक प्रचालन)	नहीं	1/3 वर्ष
नियत ताप उष्मा	विश्वसनीय एवं सरल अंदरुनी क्षेत्रों में प्रभावी कम यूनिट लागत	धीमा वात से प्रभावित	अंदरुनी क्षेत्र, परिबद्ध क्षेत्र अग्नि श्रेणी-ए व बी	हाँ	1/वर्ष
ताप वृद्धि-दर	ताप के लिए स्वतःअनुकूलित (राज/दिन, सर्दी/गर्मी) तीव्रता से बढ़ती आग का शीघ्र संसूचन	संवाहित ऊष्मा से प्रेरित ऊष्मा की टक्कर जरुरा वायु प्रभावित	अंदरुनी क्षेत्र, परिबद्ध क्षेत्र अग्नि श्रेणी-ए व बी	हाँ	1/वर्ष
धूम्र-आयनीकरण	ज्वाला संबंधी अग्नि के लिए शीघ्र चेतावनी कम यूनिट लागत	पर्यावरणीय धूल 95% से अधिक आर्द्रता व ताप ($<^0$C व $>60^0$C) से अनुक्रिया प्रतिकूल रूप से प्रभावित हो सकती है । उच्च रेडियोसक्रियता से प्रभावित	अंदरुनी क्षेत्र, घर, कार्यालय, कंप्यूटर कक्ष अग्नि श्रेणी-ए, बी, सी, डी	हाँ	2/वर्ष

सारणी 2.6 अग्नि संसूचकों की तुलना (क्रमागत)

संसूचक किस्में	लाभ	हानि	अनुप्रयोग	परीक्षणीय	सफाई की आवृत्ति
धूम्र प्रकाश-विद्युत	अंतर्दहन आग की शीघ्र चेतावनी कम यूनिट लागत	धूल, आर्द्रता > 95% तापमान ($<^0$C व $>60^0$C) से अनुक्रिया प्रभावित काले धुएं के लिए अनुपयोगी	अंदरुनी क्षेत्र, घर, कार्यालय, वाणिज्यिक भवन अग्नि श्रेणी-ए स्लेटी धूम्र उत्पादक पदार्थों के लिए उपयोगी	हाँ	2/वर्ष
अवरक्त (IR) ज्वाला संसूचक	अनुक्रिया शीघ्र संवेदनशीलता सीमित खिड़की से हस्ती स्वतः परीक्षण सीमित यूनिट लागत	ताप ($<^0$C व $>60^0$C) से प्रभावित औद्योगिक परिवेश में विभिन्न IR स्रोतों के कारण, मिथ्या चेतावनी संकेतों के प्रभावाधीन स्वचालित स्वतःपरीक्षण नहीं।	अंदरुनी क्षेत्र, वायु-नलियाँ, सैनिक टैंक आग श्रेणी ए व बी	हाँ	1/वर्ष
परा बैंगनी (UV)	अधिकतम गति, उच्चतम संवेदनशीलता, स्वचालित स्वतःपरीक्षण, सीमित यूनिट लागत	आस-पास के अन्य स्रोतों के मिथ्या संकेतों के प्रभावाधीन	बाहरी क्षेत्र, अग्नि श्रेणी-डी	हाँ	1/वर्ष

सारणी 2.6 अग्नि संसूचकों की तुलना (क्रमागत)

संसूचक किस्में	लाभ	हानि	अनुप्रयोग	परीक्षणीय आवृत्ति	सफाई की
द्वय संसूचक (IR व IR)	सीमित गति सीमित संवेदनशलता निम्न मिथ्या संकेत-दर	सीमित स्वतः परीक्षण उच्च यूनिट लागत	बाहरी क्षेत्र अग्नि श्रेणी-ए व बी	हाँ	1/वर्ष
द्वय संसूचक (IR व UV)	उच्च गति उच्च संवेदनशीलता निम्न मिथ्या संकेत-दर विस्तृत ताप-परास स्वतः परीक्षण	गहरा घूटों से परास में कमी यूनिट लागत अधिक	बाहरी क्षेत्र अग्नि श्रेणी-ए, बी, व डी	हाँ	1/वर्ष
क्वार्टजायड बल्ब संसूचक (नियत ताप)	द्रुत अनुक्रिया विश्वसनीय सुसंबद्ध कम यूनिट लागत	विनाशी परीक्षण के अंतर्गत परीक्षणीय	उच्च गति जल फुहारण तंत्र हेतु, बाहरी/अन्दरुनी क्षेत्र (उदाहरणः, स्वचालित संसेचक)	नहीं	—
रैखिक ऊष्मा संवेदक केबलज् अनुकारी	द्रुत अनुक्रिया सुसंबद्ध विश्वसनीय धुएं व आर्द्रता से अप्रभावित	अंकीय केबलज् से अधिक कीमत	अंदरुनी/बाहरी केबल-ट्रेन खाइयाँ	हां	—

सारणी 2.6 अग्नि संसूचकों की तुलना (क्रमागत)

संसूचक किस्में	लाभ	हानि	अनुप्रयोग	परीक्षणीय	सफाई की आवृत्ति
रैखिक ऊष्मा संवेदक केबलज् अंकीय	द्रुत अनुक्रिया सुसंबद्ध विश्वसनीय धुएं व आर्द्रता से अप्रभावित कम यूनिट कीमत	विनाशी परीक्षण के अंतर्गत परीक्षणीय	अंदरुनी/बाहरी केबल-ट्रेन खाइयाँ	नहीं	—
रैखिय धूम्र (पुंज) संसूचक	द्रुत अनुक्रिया विश्वसनीय आर्द्रता से अप्रभावित लंबे कमरों के लिए उपयोगी हर तरह की आग के लिए उपयुक्त	केबल लंबाई में ही अग्नि संसूचन संभव किसी क्षेत्र विशेष में संसूचन नहीं अधिक यूनिट लागत	अंदरुनी क्षेत्र ऊंची छतों हेतु (उदाहरण- पंप कक्ष) लंबे हाल के लिए उपयुक्त	हाँ	1/वर्ष

परिशिष्ट-III

ख़तरनाक क्षेत्रों का वर्गीकरण

क्षेत्रों को, खतरों के अनुसार, निम्नलिखित रूप से वर्गीकृत किया जाता है :

प 3.1 नलिका विफलता जोखिम क्षेत्र

जिस क्षेत्र में नलिकाएँ हैं और उनका प्रचालन सामान्यतः, उच्च या मध्यम ऊर्जा पर किया जाता है।

प 3.2 मिसाइल जोखिम क्षेत्र

ऐसा क्षेत्र जिसमें इतनी ऊर्जा से युक्त मिसाइल स्रोत उपस्थित हैं जो डिज़ाइन आधारित अग्नि परिस्थितियों के अंतर्गत इस क्षेत्र से गुजरते हुए श्रेणी IE परिपथों को क्षति पहुंचाने के लिए पर्याप्त है।

प 3.3 अग्नि जोखिम क्षेत्र

जिस क्षेत्र में, निम्नलिखित संभावित खतरे उपस्थित हैं; उस क्षेत्र के अग्नि जोखिम क्षेत्र का नाम दिया जाता हैं :

(1) NFPA-321 ज्वलनशील एवं दहनशील द्रव पदार्थों का मूलभूत वर्गीकरण के अनुसार, ज्वलनशील व दहनशील द्रव;

(2) ASTM-E-84 बिल्डिंग पदार्थों के पृष्ठीय ज्वलन लक्षणों के लिए परीक्षण [27] के अनुसार, ठोस पदार्थ जिनका ज्वाला-प्रसार सूचकांक [28] 26 या अधिक है तथा

(3) ASTM-84 [27] के अनुसार, लेपन पदार्थ जिनका ज्वाला-प्रसार सूचकांक 50 या अधिक है।

टिप्पणी : यदि किसी भी क्षेत्र में अस्थायी ज्वलन-स्रोत का दमन करने के लिए, यथावश्यक उपायों का प्रशासनिक नियंत्रण उपलब्ध है; उसे अग्नि जोखिम क्षेत्र का नाम देना आवश्यक नहीं है। उपर्युक्त खतरों का उपयोग या प्रारंभन, अस्थायी है या एक स्वीकार्य मात्रा तक सीमित है।

प 3.4 सीमित जोखिम क्षेत्र

संयंत्र के वे क्षेत्र जहाँ से संभावित खतरों (उदाहरणतः- मिसाइलें, प्रभावन अग्नि व पाइप द्रिप) को निकाल दिया गया है ।

टिप्पणी : सीमित जोखिम व जोखिम-रहित-दोनों क्षेत्रों में केवल विफलताओं या क्षेत्र में उपस्थित विद्युत उपकरणों या केबलों के आंतरिक दोषों से संबद्ध ऊर्जा ही वैद्युत परिपथों को छति पहुंचाने वाली उपलब्ध ऊर्जा है। सीमित जोखिम और जोखिम रहित का प्राथमिक अंतर है : जोखिम-रहित क्षेत्र में विद्युत परिपथों व उपकरणों को नियंत्रित सीमित रखना ।

प 3.5 जोखिम-रहित क्षेत्र

जो क्षेत्र निम्नलिखित आवश्यकताओं को पूरा करता है, उसे जोखिम-रहित क्षेत्र के ना से जाना जाता है :

(i) जिस क्षेत्र में उच्च ऊर्जा युक्त उपकरण नहीं है, जैसे-स्विचगियर, ट्रांस्फार्मर, घूर्णी उपकरण या मिसाइलों के संभावित स्रोत या नलिका विफलता जोखिम या आग-जोखिम;

(ii) इस क्षेत्र में परिपथों को क्षेत्र में स्थित, निम्नलिखित के लिए सीमित रखा जाता है

- नियंत्रण व यंत्रीकरण कार्य
- विद्युत आपूर्ति परिपथ केबल व उपकरण;

(iii) इस क्षेत्र में विद्युत परिपथ केबलों का संस्थापन, परिबद्ध रेसवेज में करना आवश्यक है तथा

(iv) इस क्षेत्र में संभावित खतरों पर नियंत्रण एवं उनके प्रारंभन को सीमित रखने के लिए प्रचालन व अनुरक्षण क्रियाविधियों के लिए प्रशासनिक नियंत्रण आवश्यक है ।

अनुलग्नक-I

परीक्षण अनुमोदन संस्थान

संक्षेपाक्षर	अंग्रेजी नाम	हिन्दी नाक
CEN	European Committee for Standardisation	मानकीकरण हेतु यूरोपीय समिति
BASEFA	British Approvals Service for Electrical Equipment in Flammable Atmospheres	ज्वलनशील परिवेश में, विद्युत उपकरणों हेतु ब्रिटिश अनुमोदन सेवा
CBRI	Central Building Research Institute, Roorkee, India	केद्रीय भवन अनुसंधान संस्थान रुड़की, भारत
VdS	vverband der Sachversicherer e. V.Koln, Germany	वर्बड डर् सक्वरसिकरर ई.वी.कोल्न, जर्मनी
STELF	Station d Essais Laboratoire du Feu, France	स्टेशन डी एसायस लेबोरेटायरे डाझि फ्यू, फ्रांस
FIRTO	Fire Insurers" Research and Testing Organisation, GB	"अग्नि बीमाकर्ता" अनुसंधान एवं परीक्षण संगठन, जी बी
UL	Underwriters" Laboratories Inc., USA	"बीमा एजेंट" प्रयोगशाला निगमित, अमरीका
FM	Factory Mutual Research, USA	फैक्टरी सामूहिक पारस्परिक अनुसंधान, अमरीका
EC BMK	Elektronik Centralen, Denmark Brandmeldekommission, CH	इलेक्ट्रानिक केंद्र, डेन्मार्क ब्रैंडमेल्डकमीशन सी.एच.
CNMIS	Comite National du Material d' Incendie et de Securite, France	कमेटी नेशलन डू मेटिरियल इन्सनडी एट डि सेक्यूरिटी, फ्रांस
LPCB	Loss Prevention Council of Great Britain	ग्रेट ब्रिटेन की अभाव-निवारण समिति
PTB	Pnysikalisch-Technische Bundesanstalt, Germany	फिज़िकलिश टैक्निश बनडसंसटल्ट, जर्मनी

अनुलग्नक-II

विशिष्ट नाभिकीय ऊर्जा संयंत्र क्षेत्रों हेतु, अग्नि संसूचन व दमन तंत्र के उदाहरण

क्रमांक	क्षेत्र	संसूचन तंत्र	प्राथमिक दमन तंत्र का प्रकार	बैक-अप दमन तंत्र का प्रकार
1.	**रिएक्टर भवन**			
	(क) प्रभाव व आपातकालीन वायुबंध, लॉबी एवं सीढ़ी कूपक	स्वचालित संसेचकों हेतु, संसूचन तंत्र व धूम्र संसूचक एवं संसेचन तंत्र के लिए ऊष्मा संसूचक	स्वचालित संसेचन तंत्र	हस्तीय होज़ स्टेशन
	(ख) प्राथमिक पंप क्षेत्र ईंधन मशल वाल्ट फिल्टर केबल-ट्रे के बल अंतर्वेधन	वृद्धि-दर के साथ नियत ताप ऊष्मा संसूचक	सुवाह्य शुष्क रासायनिक तंत्र	हस्तीय होज़ स्टेशन
	(ग) अन्य सभी क्षेत्र	धूम्र संसूचक *	हस्तीय होज़ स्टेशन व सुवाह्य अग्नि शामक	
2.	**रिएक्टर सहायक भवन**			
	(क) अनुपूरक नियंत्रण कक्ष	धूम्र संसूचक *	स्थायी स्वचालित हैलॉन तंत्र	हस्तीय होज़ स्टेशन
	(ख) नियंत्रण उपकरण कक्ष एवं MCC कक्ष	धूम्र संसूचक *	सुवाह्य हैलॉन अग्नि शामक	हस्तीय होज़ स्टेशन
	(ग) अन्य सभी क्षेत्र	धूम्र संसूचक *	हस्तीय होज़ स्टेशन/ सुवाह्य अग्निशामक	हस्तीय होज़
3.	**टरबाइन भवन**			
	(क) तहखाना/तलघर का फर्श	धूम्र संसूचक	हस्तीय होज़ स्टेशन/ सुवाह्य अग्नि शामक	
	(ख) तलघर का केबल वाल्ट क्षेत्र	धूम्र संसूचक व केबल-ट्रे के लिए सतत रैखिक ऊष्मा संसूचक	अस्वचालित संसेयन तंत्र	हस्तीय होज़ स्टेशन

* धूम्र संसूचक का अर्थ, प्रकाशीय आयनीकरण संसूचक

अनुलग्नक-II (क्रमागत)

क्रमांक	क्षेत्र	संसूचन तंत्र	प्राथमिक दमन तंत्र का प्रकार	बैक-अप दमन तंत्र का प्रकार
3. (क्रमागत)	(ग) भूमितल (i) सील तेल यूनिट, T.O. शोधन तंत्र व संबद्ध सुविधाएँ	धूम्र संसूचक	अस्वचालित संसेचन तंत्र, झाग अग्नि शामक	हस्तीय होज़ स्टेशन/सुवाह्य अग्निशामक
	(ii) स्विचगियर कक्ष	धूम्र संसूचक	सुवाह्य हैलॉन अग्नि शामक	
	(iii) T.O. टंकी एवं मुख्य तेल टंकी	धूम्र व ऊष्मा संसूचक	बाहरी अस्वचालित संसेचक, अन्दरुनी स्वचालित CO_2 तंत्र	हस्तीय होज़ स्टेशन
	(iv) अन्य क्षेत्र	धूम्र संसूचक	हस्तीय होज़ स्टेशन /हस्तीय अग्नि शामक	
	(घ) बीच का तल्ला (Mezzanine) (i) स्विचगियर, MCC, ट्रांसफार्मर कक्ष	धूम्र संसूचक (आयनीकरण टाइप) के साथ प्रकाश वैद्युत संसूचक	सुवाह्य हैलॉन अग्नि शामक एवं हस्तीय होज़ स्टेशन	
	(ii) सील-तेल टैंक	आयनीकरण धूम्र संसूचक के साथ प्रकाश वैद्युत संसूचक	अस्वचालित संसेचन तंत्र	हस्तीय होज़ स्टेशन/अग्नि शामक सुवाह्य
	(iii) अन्य क्षेत्र	धूम्र संसूचक	हस्तीय होज़ स्टेशन तथा सुवाह्य अग्नि शामक	
	(च) प्राचालन जल (i) विद्युत उपकरण कक्ष	आयनीकरण धूम्र संसूचक व प्रकाश वैद्युत संसूचक	हस्तीय होज़ स्टेशन व सुवाह्य अग्नि शामक	

* धूम्र संसूचक का अर्थ, प्रकाशीय आयनीकरण संसूचक

अनुलग्नक-II (क्रमागत)

क्रमांक	क्षेत्र	संसूचन तंत्र	प्राथमिक दमन तंत्र का प्रकार	बैक-अप दमन तंत्र का प्रकार
3. (क्रमागत)	(ii) अन्य क्षेत्र	धूम्र संसूचक	हस्तीय होज़ स्टेशन व सुवाह्य अग्नि शामक	
	(छ) डिएइरेटर तल	धूम्र संसूचक	सुवाह्य अग्नि शामक	
4.	**सर्विस भवन**			
	सभी तल्ले (floors)	धूम्र संसूचक	हस्तीय होज़ स्टेशन व सुवाह्य अग्नि शामक	
5.	**नियंत्रण भवन**			
	(क) तलघर	धूम्र संसूचक	हस्तीय होज़ स्टेशन व सुवाह्य अग्नि शामक	
	(ख) केबल वाल्ट	क्षेत्रीय आयनीकरण टाइप धूम्र संसूचक या रैखिक टाइप ऊष्मा संसूचक (केबल-ट्रे हेतु)	अस्वचालित संसेचक	हस्तीय होज़ स्टेशन
	(ग) स्विचगियर	आयनीकरण टाइप धूम्र संसूचक तथा प्रकाश वैद्युत संसूचक	हस्तीय होज़ स्टेशन व सुवाह्य अग्नि शामक व सुवाह्य अग्नि शामक	
	(घ) मुख्य नियंत्रण कक्ष, कंप्यूटर कक्ष, कंप्यूटर कक्ष के नीचे के बल प्रसारण कक्ष	आयनीकरण टाइप धूम्र संसूचक एवं प्रकाश वैद्युत संसूचक	सुवाह्य हैलॉन अग्नि शामक हस्तीय होज़	
	(च) बैटरी कक्ष	धूम्र संसूचक	हस्तीय होज़ स्टेशन व सुवाह्य अग्नि शामक	हस्तीय होज़ स्टेशन

अनुलग्नक-II (क्रमागत)

क्रमांक	क्षेत्र	संसूचन तंत्र	प्राथमिक दमन तंत्र का प्रकार	बैक-अप दमन तंत्र का प्रकार
6.	**डीज़ल जनित्र भवन**			
	(क) D.G. कक्ष	आयनीकरण टाइप धूम्र संसूचक एवं प्रकाश वैद्युत संसूचकों के साथ ऊष्मा संसूचक	स्वचालित CO_2 तंत्र, सुवाह्य झाग अग्नि शामक	हस्तीय होज़ स्टेशन
	(ख) डीज़ल डे-टैंक (D.G. भवन से बाहर)	हस्तीय 'काल प्वाइंट'	हस्तीय होज़ स्टेशन	सुवाह्य झाग अग्नि शामक
7.	**संरक्षा संबंधी पंपघर**			
	(क) केबल वाल्ट	आयनीकरण टाइप धूम्र संसूचक व प्रकाश वैद्युत संसूचक अथवा केबल-ट्रे में; सतत रैखिक ऊष्मा टाइप संसूचक	अस्वचालित संसेचन तंत्र	हस्तीय होज़ स्टेशन
	(ख) अन्य क्षेत्र	धूम्र संसूचक	हस्तीय होज़ स्टेशन व सुवाह्य अग्नि शामक	
8.	C.W. पंपघर	आयनीकरण प्रकार के धूम्र एवं प्रकाश वैद्युत संसूचकों के साथ ऊष्मा संसूचक	हस्तीय होज़ स्टेशन व सुवाह्य अग्नि शामक	
9.	संरक्षा संबंधी केबल सुरंग	केबल-पथ में आयनीकरण धूम्र संसूचक एवं प्रकाश वैद्युत संसूचक अथवा केबल-ट्रे में सतत रैखिक प्रकार के ऊष्मा संसूचक	अस्वचालित संसेचन तंत्र	हस्तीय होज़ स्टेशन

अनुलग्नक-II (क्रमागत)

क्रमांक	क्षेत्र	संसूचन तंत्र	प्राथमिक दमन तंत्र का प्रकार	बैक-अप दमन तंत्र का प्रकार
10.	**बाहरी ट्रांस्फार्मर**			
	जनित्र, यूनिट व स्टार्ट-अप ट्रांस्फार्मर	उच्च ताप (क्वार्ट-जायड बल्ब टाइप) संसूचकों के साथ ऊष्मा संसूचक	स्वचालित संसेचन तंत्र	हस्तीय होज़ स्टेशन हस्तीय होज़ स्टेशन
11.	गैरेज		हस्तीय होज़ स्टेशन व सुवाह्य अग्नि शामक	
12.	**स्विचयार्ड नियंत्रण कक्ष**			
	(क) तलघर	आयनीकरण धूम्र संसूचक एवं प्रकाश वैद्युत के साथ सतत रैखिक टाइप संसूचक (केबल-ट्रे के लिए)	अस्वचालित संसेचन तंत्र	हस्तीय होज़ स्टेशन तथा हस्ती अग्नि शामक
	(ख) अन्य क्षेत्र		हस्तीय होज़ स्टेशन व सुवाह्य अग्नि शामक	
13.	**विविध भवन**			
	(क) फिल्टरन व क्लोरीनन भवन, D.M. संयंत्र भवन, प्रशासनिक भवन, कैंटीन आदि	धूम्र संसूचक	हस्तीय होज़ स्टेशन व सुवाह्य अग्नि शामक	

अनुलग्नक-III

विभिन्न भवनों के प्रतिनिधि प्रतिरोध काल के उदाहरण

क्रमांक	भवन	क्षेत्र	अग्नि प्रतिरोध काल (घंटा)
1.	नियंत्रण भवन	बाहरी दीवारें व आस-पास के भवन तथा छतें	4
		अंदरुनी दीवारें व फर्श	3
2.	डीज़ल जनित्र भवन	अन्य भवनों से जुड़ी बाहरी दीवारें व छतें	4
		अंदरुनी दीवारें व फर्श	3
3.	टरबाइन भवन व वैद्युत कक्ष	बाहरी दीवारे व निरस्थ भवन एवं छतें	4
		अंदरुनी दीवारें व फर्श	3
4.	रिएक्टर सहायक भवन	बाहरी दीवारें व निकटस्थ भवन एवं छतें	4
		वैद्युत अंतर्वेधन कक्ष छतें	3
5.	रिएक्टर भवन	बाहरी दीवारें एवं सहायक भवन व छतें	

संदर्भ

1. औद्योगिक अग्नि-हानि की रोकथाम, NFPA-6, 1974
2. सुवाह्य अग्नि शामक, अनुरक्षण एवं उपयोग, NFPA-10, 1975
3. कार्बनडाइआक्साइड तंत्र, NFPA-12, 1973
4. हैलॉन-1301 तंत्र, NFPA-12A, 1973
5. संसेचन तंत्र, NFPA-13, 1976
6. स्टैंडपाइप एवं होज़ तंत्र, NFPA-14, 1974
7. जल-फुहारण स्थिर तंत्र, NFPA-15, 1973
8. ज्वलनीय दहनशील द्रव संहिता, NFPA-30, 1973
9. राष्ट्रीय अग्नि चेतावनी संकेत संहिता, NFPA-72, 1993
10. भवन निर्माण पदार्थों की ऊष्मा क्षमता के लिए परीक्षण विधि, NFPA-259, 1976
11. झाग-टाइप सुवाह्य रासायनिक अग्नि शामकों के लिए विनिर्देश (तृतीय संशोधन), 15:933, 1989
12. सोडा अम्ल-टाइप सुवाह्य अग्नि शामकों हेतु विनिर्देश (गैस दाब) (द्वितीय संशोधन), 15:940, 1989
13. जल-टाइप सुवाह्य अग्नि शामकों हेतु विनिर्देश (गैस दाब) (द्वितीय संशोधन), 15:940, 1989
14. लाइटनिंग के प्रति भवन व संबद्ध संरचनाओं के संरक्षण हेतु, आचार संहिता (प्रथम संशोधन), 15:2309, 1969
15. कार्बनडाइआक्साइड-टाइप अग्नि शामकों के लिए विनिर्देश (सुवाह्य व ट्रॉली वाहित) (द्वितीय संशोधन), 15:2878, 1986
16. अगिन शमन के लिए, आइड्रैंट व स्टैंडपाइप हेतु, विनिर्देश (प्रथम संशोधन), 15:5714, 1989
17. स्थिर CO_2 अग्नि शमन तंत्र के डिज़ाइन व संस्थापन हेतु, आचार संहिता (पहला संशोधन), 15:6382, 1984
18. स्वचालित संसेचन शीर्षों के लिए विनिर्देश, 15:9972, 1981

19. श्रेणी-IE उपकरणों व परिपथों की स्वतंत्रता के लिए, IEEE मानक मापदण्ड, IEEE मानक-384, 1981

20. पॉवर नलतंत्र, ANSI मानक - B31.1, 1973

21. समतापी जैकेट बम कैलोरीमीटर द्वारा, ठोस ईंधन के समग्र कैलोरी-मान के लिए परीक्षण, ASTM:D-3286, 1976

22. भवन निर्माण पदार्थों के पृष्ठीय ज्वलन लक्षण, ASTM-E 84, 1976

23. प्रसारित केबलों के अग्नि संरक्षण के लिए, आचार संहिता, 15:12459, 1988 (पुनर्पुष्टि, 1993)

24. नाभिकीय ऊर्जा संयंत्रों के लिए अग्नि संरक्षण निर्देशिकाएँ, USNRC नियामक संदर्शिका 1.120

25. भारतीय विस्फोटक अधिनियम क्रमांक 4, 1884 के; गैस सिलिंडर नियम, 1981

26. रासायनिक प्रक्रम क्षेत्रों में, वैद्युत संस्थापनों के लिए; ज्वलनशील द्रवों, गैसों या वाष्पों एवं खतसाक (वर्गीकृत) स्थानों का वर्गीकरण, NFPA-497, 1997

27. भवन निर्माण के प्रकार पर मानक, NFPA-220, 1995

28. भवन निर्माण पदार्थों के पृष्ठीय ज्वलन लक्षणों की परीक्षण विधि के मानक, NFPA-255, 1996

29. अग्नि संरक्षण नियम पुस्तिका पर, टैरिफ़ सलाहकार समिति

30. पेट्रोलियम अधिनियम, 1934

31. पेट्रोलियम नियम, 1976

32. खतरनाक पदार्थों के निर्माण, भंडारण, हस्तन एवं आयात, 1984

33. परमाणु ऊर्जा फैक्टरी नियम, 1996

34. इलेक्ट्रिसाइट' डाझि फ्रांस, EDF (व्याख्यान नोट, 1997)

35. भवनों (सामान्य) की अग्नि संरक्षा के लिए, आचार संहिता 'इलेक्टिकल इन्सटलानेशनत्' (प्रथम संशोधन), 15:1646, 1962

36. अग्नि-रोधों के अग्नि प्रतिरोध परीक्षण के लिए, परीक्षण विधियाँ (पुरर्पुष्टि, 1993), IS:12458, 1988

37. भारतीय विद्युत निगम, 1980

38. नाभिकीय ऊर्जा संयंत्रों में अग्नि संरक्षण, IAEA-SG-D2, 1992

39. धूम्र तथा ऊष्मा निकास संदर्शिका, NFPA-204, 1968

40. नाभिकीय संस्थानों के अग्नि संरक्षण के लिए मानक, AERB/S/IRSD-1, 1996

41. परमाणु ऊर्जा नियामक परिषद निदेश, स्वास्थ्य व सुरक्षा निदेशक, NPCIL को पत्र, AERB/187/6959/90, दिनांक 10.08.1990)

42. VVER नाभिकीय ऊर्जा संयंत्रों के लिए, अग्नि खतरा विश्लेषण, IAEA Tecdoc-778, 1994

संदर्भिका

1. राष्ट्रीय अग्नि संरक्षण एशोसियेशन (NFPA) संहिताएँ एवं मानक

फॉयर प्रोटेक्शन हैंडबुक, NFPA

फॉयर इमरजेंसीज् मेनेजमेंट, NFPA-7, 1974

इफेट्स ऑफ फॉयर ऑन आपरेशनज्, मेनेजमेंट रिस्पोन्सिबिलिटी, NFPA-8, 1974

फोम एक्सटिंग्युशिंग सिस्टमज्, NFPA-11, 1970

हाई एक्सपेंशन फोम सिस्टमज्, NFPA-11A, 1970

सिंथेटिक फोम एण्ड कंबाइंड एजेंट सिस्टमज्, NFPA-11B, 1974

सेन्ट्रीफ्युगल फॉयर पंपस्, NFPA-20, 1973

आउटसाइड प्रोटेक्शन, NFPA-24, 1974

सुपरविज़न ऑफ वाल्वज्, NFPA-26, 1958

प्राइवेट फॉयर ब्रिगेड, NFPA-27, 1975

एक्सप्लोज़न प्रिवेन्शन सिस्टमज्, NFPA-69, 1973

प्रोप्राइटरी प्रोटेक्टिव सिग्नलिंग सिस्टमज्, NFPA-72, 1993

फॉयर डोरज् एण्ड विंडोज, NFPA-80, 1975

नेशनल इलेक्ट्रिकल कोड, NFPA-90, 1975

वॉटर प्रुफिंग एण्ड ड्रेनिंग ऑफ फ्लोरज्, NFPA-92M, 1972

स्मोक एण्ड हीट वेंटिंग गाइड, NFPA-204, 1968

फॉयर टेस्टस्, बिल्डिंग कंस्ट्रक्शन एण्ड मेटेरियलज्, NFPA-251, 1975

रिकमेंडिड फॉयर प्रोटेक्शन प्रेक्टिश फॉर न्यूक्लियर रिएक्टरज्, NFPA-802, 1974

फॉयर प्रोटेशन फॉर न्यूक्लियर पॉवर प्लाँटस्, NFPA-803, 1988

2. अमरीकी नाभिकीय नियामक आयोग प्रलेख (U.S., NUREG CD)

कोड ऑफ फेडरल रेगुलेशन, टाइटल 10, पार्ट 50, अपेन्डिक्स आर, 1993-फॉयर प्रोटेक्शन प्रोग्राम फॉर NPPs आपरेटिंग प्राइअर टु जनवरी, 1997

NUREG-0800, 1981, सेक्शन 9.5.1-फॉयर प्रोटेक्शन प्रोग्राम, स्टैंडर्ड रिन्यु-प्लान

NUREG-0050, रिक्मेंडेशन रिलेटिड टु ब्राउनज् फैरी फॉयर, रिपोर्ट बाइ स्पेशल रिव्यु ग्रुप, फरवरी, 1976

WASH-1400 (NUREG-75/014), रिएक्टर सेफ्टी स्टडी-इन एसेसमेंट ऑफ एक्सिडेंड रिस्कस् इन यू.एस.कामर्सल न्यूक्लियर पॉवर प्लांटस्, अक्टूबर, 1975

NUREG-75/087, स्टैंडर्ड रिव्यू प्लान आर दि रिव्यू ऑफ सेफ्टी एनेलिसिस् रिपोर्टस् फॉर न्यूक्लियर पॉवर प्लांटस्

खंड 9.5.1, फॉयर प्रोटेक्शन सिस्टम्

खंड 3.6.1, प्लांट डिज़ाइन फॉर प्रोटेक्शन अगेंस्ट पोस्ट्युलेटिड पाइपिंग फेलियरज् इन फ्लुइड सिस्टमज् आउटसाइड कंटेन्मेंट

खंड 6.4, हैबिलिटि सिस्टमज् एपेंडिक्स ए, जनरल डिज़ाइन कराइटीरया फॉर न्यूक्लियर पॉवर प्लांटस्, टु 10 CFR पार्ट 50, लाइसेंसिंग ऑफ प्रोडक्शन एण्ड यूटिलाइजिंग फैसिलिटिज्, जनरल डिज़ाइन कराइटीरया 3, फॉयर प्रोटेक्शन

रेगुलेटरी गाइड 1.6, इंडिपेन्डेन्स बिटवीन रिडंडेंट स्टैंटबाई (ऑन साइट) पॉवर सोरसिज् एण्ड बिटवीण देअर डिस्ट्रीब्यूशन सिस्टमज्

रेगुलेटरी गाइड 1.32, कराइटीरया फॉर सेफ्टी रिलेटिड इलेक्ट्रिक पॉवर सिस्टमज् न्यूक्लियर पॉवर प्लाँटस्

रेगुलेटरी गाइड 1.39, हाउसकीपिंग रिक्वायरमेंटस् फॉर वाटरकूल्ड न्यूक्लियर पॉवर प्लांटस्

रेगुलेटरी गाइड 1.52, डिज़ाइन, टेस्टिंग एण्ड मैनुफैक्चर कराइटीरया फॉर इंजीनियरज् सेफ्टी-फीचर अटमोस्फीयर क्लीनअप सिस्टम एअर फिल्ट्रेशन एण्ड एब्जोर्बशन यूनिटस् ऑफ लॉइट-वॉटर-कूल्ड न्यक्लिअर पॉवर पलांटस्

रेगुलेटरी गाइड 1.70, स्टैंडर्ड फॉरमेट एण्ड कन्टेन्ट ऑफ सेफ्टी एनेलिसिस् रिपोर्टस् फॉर न्यूक्लियर पॉवर प्लांटस्, रिविज़न 2, खंड 9.5.1

रेगुलेटरी गाइड 1.75, फिजिकल इंडिपेन्डेंस् ऑफ इलेक्ट्रिकल सिस्टमज्

रेगुलेटरी गाइड 1.88, कलेक्शन, स्टोरेज़ एण्ड मेन्टेनेन्स ऑफ न्यूक्लियर पॉवर प्लाँट क्वालिटि एसोरेंस रिकार्डस्

रेगुलेटरी गाइड 1.101, इमरजेंसी प्लानिंग फॉर न्यूक्लियर पूवर प्लॉटस्

3. भारतीय मानक ब्यूरो द्वारा जारी मानक (इंडियन स्टैंडर्डज्)

स्पेसिफिकेशन फॉर फस्ट-ऐड होज़ रील फॉर फाइटिंग (फस्ट रिविज़न), (अमेंडमेंट नं.1), 15:884, 1985

स्पेसिफिकेशन फॉर सक्शन होज़ कप्लिंगज् फॉर फाइटिंग परपजिज् (सेकंड रिविज़न), (अमेंडमेंट नं.1 टू 3), IS:902, 1974

स्पेसिफिकेशन फॉर फॉयर होज़ डिलिवरी कप्लिंगज्, ब्रांच पाइप, नाज़लज् एण्ड नाज़ल स्पेनर (थर्ड रिविज़न), (अमेंडमेंट नं. 1 एण्ड 3), IS:903, 1984

स्पेसिफिकेशन फॉर फॉयर हाइड्रैंट स्टैंट पोस्ट पाइप (सेकंड रिविज़न), (अमेंडमेंट नं.1), IS:908, 1975

स्पेसिफिकेशन फॉर ब्लोअरज् एण्ड एग्जास्टर फॉर फॉयर फाइटिंग (सेकंड सिविज़न), IS:941, 1985

फंकशनल रिक्वायरमेंन्टस् फूर 275-लि/मिनट पोरटेबल पंप फॉर फॉयर फाइटिंक (सेकंड रिविज़न), IS:942, 1982

फंकशनल रिक्वायरमेंटस् फॉर मोटर फॉयर इंजन (फस्ट रिविज़न), IS:946, 1977

स्पेसिफिकेशन फॉर फॉग नॉज़ल फॉर फॉयर ब्रिगेड यूज (फस्ट रिविज़न), IS:952, 1986

कोड ऑफ प्रेक्टिस् फॉर फॉयर सेफ्टी ऑफ बिल्डिगज् (जनरल) : जनलर प्रिसिपलज् ऑफ फॉयर ग्रेडिंग एण्ड क्लासिफिकेशन (फस्ट रिविज़न), IS:1641, 1988

कोड ऑफ प्रेक्टिस् फॉर फॉयर सेफ्टी ऑफ बिल्डिगज् (जनरल) : डिटेलज् ऑफ कंस्ट्रक्शन (फस्ट रिविज़न), IS:1642, 1988

कोड ऑफ प्रेक्टिस् फॉर फॉयर सेफ्टी ऑफ बिल्डिगज् (जनरल) : एक्सपोज़र हैज़ार्ड (फस्ट रिविज़न), IS:1643, 1988

कोड ऑफ प्रेक्टिस् फॉर फॉयर सेफ्टी ऑफ बिल्डिगज् (जनरल) : एक्ज़िट रिक्वायमेंटस् एण्ड पर्सनल हैज़ार्ड, IS:1644, 1988

कोड ऑफ प्रेक्टिस् फॉर फॉयर सेफ्टी ऑफ बिल्डिगज् (जनरल) : फॉयर फइटिंग इक्विपमेंट एण्ड इट्स मेन्टेनेन्स, IS:1648, 1961

फंकशलन रिक्वायरमेंटस् फॉर इलेक्ट्रिक मोटर साइरनज् : पार्ट 1 AC 3 फेज़ 50Hz, 415V टाइप (सेकंड रिविज़न), IS: 1941, 1976

स्पेसिफिकेशन फॉर पोरटेबल फॉयर एक्सिग्युबार, ड्राइ पाउडर (कार्टरिज़ टाइप), (थर्ड रिविज़न), IS:2171, 1985

स्पेसिफिकेशन फूर हीट सेंसिटिव फॉयर रिटेक्टरज् फॉर यूज इन ऑटोमेटिक इलेक्ट्रिक फॉयर अलार्म सिस्टम (सेकंड रिविज़न), IS:2175, 1988

कोड ऑफ प्रेक्टिस् फॉर सेलेक्शन, इन्स्टालेशन एण्ड मेन्टेनेन्स ऑफ ऑटोमेटिक फॉयर अलार्म सिस्टम, IS:2189, 1988

कोड ऑफ प्रेक्टिस् फॉर सेलेक्शन, इन्स्टालेशन एण्ड मेन्टेनेन्स ऑफ पोरटेबल फस्ट-ऐड फायर एक्सटिंग्युशरज्, IS:2190] 1992

फंकशनल रिक्वायरमेन्टस् फॉर 1125-लि./मिनट लाइट फायर इंजन (फस्ट रिविज़न), (अमेंडमेंट नं. 1 एण्ड 2), IS:2696, 1974

स्पेसिफिकेशन फॉर ब्रांच पाइप, यूनिवर्सल फॉर फॉयर फाइटिंग परपजेज् (फस्ट रिविज़न), IS:2871, 1983

कोड ऑफ प्रेक्टिस् फॉर फॉयर सेफ्टी ऑफ इंडस्ट्रीयन बिल्डिंगज् : इलेक्ट्रिकल जनरेटिंग एण्ड डिस्ट्रिब्यूटिंग स्टेजनज्, IS:3034, 1981

स्पेसिफिकेशन फॉर फायर चेक डोरज् : पार्ट-I प्लेट मेटल क्वर्ड एण्ड रोलिंग टाइप, IS:3614 (पार्ट-I), 1966

मेथड ऑफ टेस्ट फॉर नॉन - कम्बस्टिबिलिटि ऑफ बिल्डिंग मैटेरियलज् (फस्ट रिविज़न), IS:3808, 1979

फॉयर रेजिस्टेन्स् टेस्ट ऑफ स्ट्रक्चरज् (फस्ट रिविज़न), IS:3809, 1979

स्पेसिफिकेशन फॉर अनलाइन्ड फ्लैक्स कन्वास होज़ फॉर फॉयर फाइटिंग (फस्ट रिविज़न) (अमेंडमेंट नं.1 एण्ड 3), IS: 4308, 1982

स्पेसिफिकेशन फॉर अनलाइन्ड फ्लैक्स कन्वास होज़ फॉर फॉयर फाइटिंग (अमेंडमेंट नं.1 एण्ड 2), IS: 4927, 1984

स्पेसिफिकेशन फॉर डिलिवरी वाल्व फॉर सेंट्रिफ्युगल फॉयर पंप आउटलेट (फस्ट रिविज़न), IS:4928, 1986

स्पेसिफिकेशन फॉर गैस काट्रिज़ज् फॉर यूज इन फॉयर एक्सटिंग्युशरज् (स्टोर्ड प्रेसर), (सेकंड रिविज़न), (अमेंडमेंट नं. 1 टु 3), IS:4947, 1985

कोड ऑफ प्रेक्टिस् फॉर सेलेक्शन, ऑप्रेशन एण्ड मेन्टेनेन्स ऑफ ट्रेलर फॉयर पंपस्, पोर्टेबल पंपस्, वॉटर टेंडर एण्ड फॉयर इंजनस् (फस्ट रिविज़न), IS:6070, 1983

स्पेसिफिकेशन फॉर पोर्टेबल फॉयर एक्सटिंग्युशर, वॉटर टाइप (स्टोर्ड प्रैस), (फस्ट रिविज़न), IS:6234,1986

ग्लौसरी ऑफ टर्मज् फॉर फॉयर फाइटिंग इक्विपमेंट, IS:7673, 1975

फंकशनल रिक्वायरमेंटस् फॉर ट्विन CO2 फॉयर एक्सटिंग्युशरज् (ट्राली माउंटिड), (अमेंडमेंट नं.1), IS:8149, 1976

स्पेसिफिकेशन फॉर कन्ट्रोल्ड पर्कोलेटिंग होज़ फॉर फॉयर फाइटिंग, IS:8423, 1977

ग्लॉसरी ऑफ टर्मज् एसोशियटिड विद् फॉयर सेफ्टी, IS:8757, 1978

कोड ऑफ प्रेक्टिस् फॉर फॉयर सेफ्टी ऑफ इन्डस्ट्रियल बिल्डिगज्, प्लांट एण्ड वार्निश फैक्टरीज्, IS:9109, 1979

कोड ऑफ प्रेक्टिस फॉर प्रोविज़न एण्ड मेन्टेनेन्स ऑफ वॉटर स्पलाइज् एण्ड फॉयर फाइटिंग, IS:9668, 1980

स्पेसिफिकेशन फॉर पोर्टेबल फॉयर एक्सटिंग्युशन मकेनिकल फोम टाइप (अमेंडमेंट नं.1 एण्ड 2), IS:10204, 1982

स्पेसिफिकेशन फॉर एक्सटेंडिड ब्रांच पाइप फॉर फॉयर ब्रिगेड यूज़ IS:11101, 1984

स्पेसिफिकेशन फॉर पोर्टेबल फॉयर एक्सटिंग्युशर (हैलॉन-1211) टाइप, (अमेंडमेंट नं.1), IS:11108, 1984

स्पेसिफिकेशन फॉर ड्राइ पाउडर फॉयर एक्सटिंग्युशर फॉर मेटल फॉयरज्, IS:11833, 1986

स्पेसिफिकेशन फॉर स्मोक डिटेक्टरज् फॉर यूज़ इन ऑटोमेटिक इलेक्ट्रिकल फॉयर अलार्म सिस्टम, IS:11360, 1985

कोड ऑफ प्रेक्टिस फॉर फॉयर प्रोटेक्शन ऑफ केबल रनज्, IS:12459, 1993

4. टैरिफ अड्वाइज़री कमेटी फॉयर प्रोटेक्शन मेन्युल

इन्टरलन एपलाइन्सेस्, फॉयर इंजनज्/ट्रेलर पंपस् एण्ड ऑटोमेटिक फॉयर अलार्म सिस्टमज्, पार्ट-I

हाइड्रैंट सिस्टम, पार्ट-II

5. ब्रिटिश स्टैंडर्डज्

कंपोनेन्टस् ऑफ ऑटोमेटिक फॉयर डिटेक्शन सिस्टमज् : इन्ट्रोडक्शन, BS:5445, पार्ट-I, 1977, (EN:54, पार्ट-I) (यूरोपियन स्टैंडर्ड)

हीट सेंसिटिव डिटेक्टरज्, प्वाइंट डिटेक्टरज्, कंटेनिंग ए स्टेटिक (EN-54, पार्ट-5), एलिमेंट, BS:5445, पार्ट-5, 1977

स्पेसिफिकेशन फॉर प्वाइंट-टाइप स्मोक डिटेक्टरज् यूजिंग स्कैटर्ड लाइट, ट्रास्मिटिड लाइट और आयनाइजेशन (EN:54, पार्ट-7, 1982), BS:5445, पार्ट-8, 1984

स्पेसिफिकेशन फॉर हाई टेम्प्रेचर हीट डिटेक्टरज्, BS:5445, पार्ट-8, 1984

मेथड ऑफ फॉयर सेंसिटिविटि टेस्ट, BS:5445, पार्ट-9, 1984

फॉयर डिटेक्शन एण्ड अलार्म सिस्टमज् इन बिल्डिंगज् - कोड ऑफ प्रेक्टिस फॉर इन्स्टालेशन एण्ड सर्विसिंग, BS:5839, पार्ट-1, 1980

6. अन्य दस्तावेज़

इन्सपेक्शन ऑफ फॉयर प्रोटेक्शन मेज़रज् एण्ड फॉयर फाइटिंग केपेबिलिटि एट NPPs-IAEA सेफ्टी प्रेक्टिसिज् नं. 50-P-6, 1994

इवैल्युएशन ऑफ फॉयर हैज़र्ड एनेलिसिज् फॉर NPPs-IAEA सेफ्टी प्रेक्टिसिंग नं. 50-P-9, 1995

अमेरीकन नेशनल स्टैंडर्ड जेनेटिक रिक्वायरमेंटस् फॉर लाइट वॉटर न्यूक्लियर पावर प्लांट फॉयर प्रोटेक्शन, ANSI/ANS:59-4, 1979

IEEE स्टैंडर्ड फॉर टाइप टेस्ट ऑफ क्लास IE इलेक्ट्रिक केबलज्, फील्ड स्पलाइसिस्, एण्ड कनेक्शनज् फॉर न्यूक्लियर पॉवर जनरेटिंग स्टेशनज्, IEEE स्टैंडर्ड : 383, 1974, अप्रैल 15-1974

स्पेसिफिकेशन फॉर फॉयर प्रोटेक्शन ऑफ न्यू प्लांटस्, MAERP-NELPIA

फैक्टरी म्युचअल सिस्टम अप्रुवल गाइड-इक्विपमेंट, मेटिरियल, सर्विसिज् फॉर कन्ज़रवेशन ऑफ प्रोपर्टी

इन्टरनेशनल गाइडलाइन्स फॉर दि फॉयर प्रोटेक्शन ऑफ न्यूक्लियर रिस्कस् इन्सोरेंस पूलज्, सेकंड रिपोर्ट, (IGL)

अंडरराइटरज् लेबोरेटरीज्, रेटिंग लिस्ट

अंडरराइटरज् लेबोरेटरीज्, बिल्डिंग मेटेरिरियल डायरेक्टरी

प्रतिभागियों की सूची

बैठक की तिथियाँ :

दिसम्बर 22, 1995	अगस्त 19, 1996
जनवरी 29, 1996	अक्टूबर 03, 1996
फरवरी 13, 1996	नवंबर 04, 1996
मार्च 06, 1996	मई 14, 1998
मई 20, 1996	नवंबर 17, 1998
जून 28, 1996	फरवरी 25, 1998
जुलाई 30, 1996	

कार्यकारी ग्रुप के सदस्य :

श्री एन.के.अग्रवाल (अध्यक्ष)	:	एनपीसी
डा. आर.के. कपूर	:	एनपीसी
श्री पी.के.घोष	:	एईआरबी
श्री आर.आर.धोबले	:	भापअकें
श्री ए.के.तंडल	:	भापअकें
श्री एस.ए.जायसवाल	:	एनपीसी
श्री डी. दत्ता	:	एनपीसी
श्री आर. शेषाद्रि	:	आईजीसीएआर
श्री यू.के.पाल (सदस्य-सचिव)	:	एईआरबी

नाभिकीय ऊर्जा संयंत्रों के डिज़ाइन में संरक्षा के लिए संहिताओं, संदशिकाओं तथा संबद्ध नियमावलियों पर सलाहकार समिति (ACCGD)

बैठक की तिथियाँ :

जून 27, 1996
नवंबर 04, 1996
फरवरी 05, 1998
अक्टूबर 27, 1998

बैठक में उपस्थित सदस्य एवं वैकल्पिक सदस्य :

श्री एस.के. भोजे (अध्यक्ष)	:	निदेशक, रिएक्टर ग्रुप, आईजीसीएआर
श्री एस. दामोदरन	:	(भूतपूर्व) एनपीसीआईएल
प्रो. कन्नन एन. अय्यर	:	आईआईटी, मुंबई
श्री वे.के.मेहरा	:	भापअकें
श्री उमेश चंद्र	:	भापअकें
श्री ए.के.असरानी	:	एईआरबी
श्री एस.शंकर	:	भापअकें
श्री सी.एन.बापट	:	एनपीसीआईएल
श्री एस.ए.भारद्वाज	:	एनपीसीआईएल
डा. एस.के.गुप्ता	:	भापअकें
डा.आर.आई.के.मूर्ति	:	भापअकें (जून, 1998 तक)
डा. आर.एस.सिंह (सदस्य-सचिव)	:	एईआरबी
श्री एस.ए.खान (स्थायी सदस्य)	:	एईआरबी

नाभिकीय संरक्षा पर सलाहकार समिति (ACNS)

बैठक की तिथियाँ : जनवरी 16, 1999
मार्च 20, 1996

बैठक में उपस्थित सदस्य एवं वैकल्पिक सदस्य :

श्री एस.के. मेहता (अध्यक्ष)	:	भूतपूर्व निदेशक,
	:	रिएक्टर वर्ग, भापअकें
श्री एस.एम.सी.पिल्लै	:	अध्यक्ष, नागार्जुन ग्रुप एनटीपीसी
प्रो. यू.एन.गायटोंडे	:	आईआईटी, मुंबई
श्री एस.के. गोयल	:	बीएचईएल
श्री चि. सुरेंद्र	:	एनपीसीआईएल
डा. यू.सी.मिश्रा	:	भापअकें
श्री एस.के.शर्मा	:	भापअकें
डा.वी.वेंकटराज	:	भापअकें
श्री एस.पी.सिंह	:	भूतपूर्व अध्यक्ष एनएसडी, पऊनिप
श्री जी.के. डे	:	एईआरबी
श्री के.श्रीवशिष्ट (सदस्य-सचिव)	:	एईआरबी
श्रीमती उषा मेनन (सचिव)	:	एईआरबी (अप्रैल, 1999 तक)

दाबित भारी पानी रिएक्टरों (PHWRs) पर आधारित नाभिकीय ऊर्जा संयंत्रों के डिज़ाइन पर संरक्षा संहिताओं, संदर्शिकाओं और नियमावलियों की अंतरिम सूची

संरक्षा श्रंखला संख्या	अंतरिम शीर्षक
एईआरबी/एससी/डी	दाबित भारी पानी आधारित नाभिकीय ऊर्जा संयंत्रों में संरक्षा हेतु, डिज़ाइन आचार संहिता
एईआरबी/एसजी/डी-1	संरक्षा वर्गीकरण तथा भूकंपीय विभाजन
एईआरबी/एसजी/डी-2	एकल विफलता मापदंड का अनुप्रयोग
एईआरबी/एसजी/डी-3	पर्यावरणीय प्रभाव तथा मिसाइल प्रभाव
एईआरबी/एसजी/डी-4	अग्नि संरक्षण
एईआरबी/एसजी/डी-5	डिज़ाइन आधारित घटनाएं
एईआरबी/एसजी/डी-6	ईंधन डिज़ाइन
एईआरबी/एसजी/डी-7	क्रोड़ अपक्रांतिकता नियंत्रण
एईआरबी/एसजी/डी-8	प्राथमिक ऊष्मा अंतरण प्रणाली
एईआरबी/एसजी/डी-9	प्रक्रिया डिज़ाइन
एईआरबी/एसजी/डी-10	संरक्षा क्रांतिक प्रणाली
एईआरबी/एसजी/डी-11	आपाती विद्युत आपूर्ति तंत्र
एईआरबी/एसजी/डी-12	PHWR के डिज़ाइन में विकिरण संरक्षण
एईआरबी/एसजी/डी-13	द्रव तथा ठोस रेडियोसक्रिय अपशिष्ट प्रबंधन
एईआरबी/एसजी/डी-14	वायुवाहित रेडियोसक्रिय पदार्थों का नियंत्रण
एईआरबी/एसजी/डी-15	अंतिम ऊष्मा निमज्जन (हिट सिंक) तथा संबंद्धित तंत्र
एईआरबी/एसजी/डी-16	पदार्थ चयन तथा गुणधर्म
एईआरबी/एसजी/डी-17	इन-सर्विस निरीक्षण हेतु डिज़ाइन
एईआरबी/एसजी/डी-18	शीतलक अभाव दुर्घटना (LOCA) विश्लेषण
एईआरबी/एसजी/डी-19	PHWR में, दुर्घटना स्थिति में, हाईड्रोजन विमुक्ति तथा न्यूनन तंत्र
एईआरबी/एसजी/डी-20	संरक्षा संबंधी यंत्रीकरण तथा नियंत्रण (I & C)
एईआरबी/एसजी/डी-21	संरोधन तंत्र डिज़ाइन
एईआरबी/एसजी/डी-22	वाष्प दमन तंत्र
एईआरबी/एसजी/डी-23	भूकंपीय डिज़ाइन पद्धति
एईआरबी/एसजी/डी-24	ईंधन हस्तन तथा भंडारण तंत्र की डिज़ाइन
एईआरबी/एसजी/डी-25	कंप्यूटर आधारित संरक्षा तंत्र
एईआरबी/एसएम/डी-1	क्षय-ऊष्मा भार परिकलन

टिप्पणी

परमाणु ऊर्जा नियामक परिषद संरक्षा संहिता क्र. एसजी/डी-4

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

बीसीएस