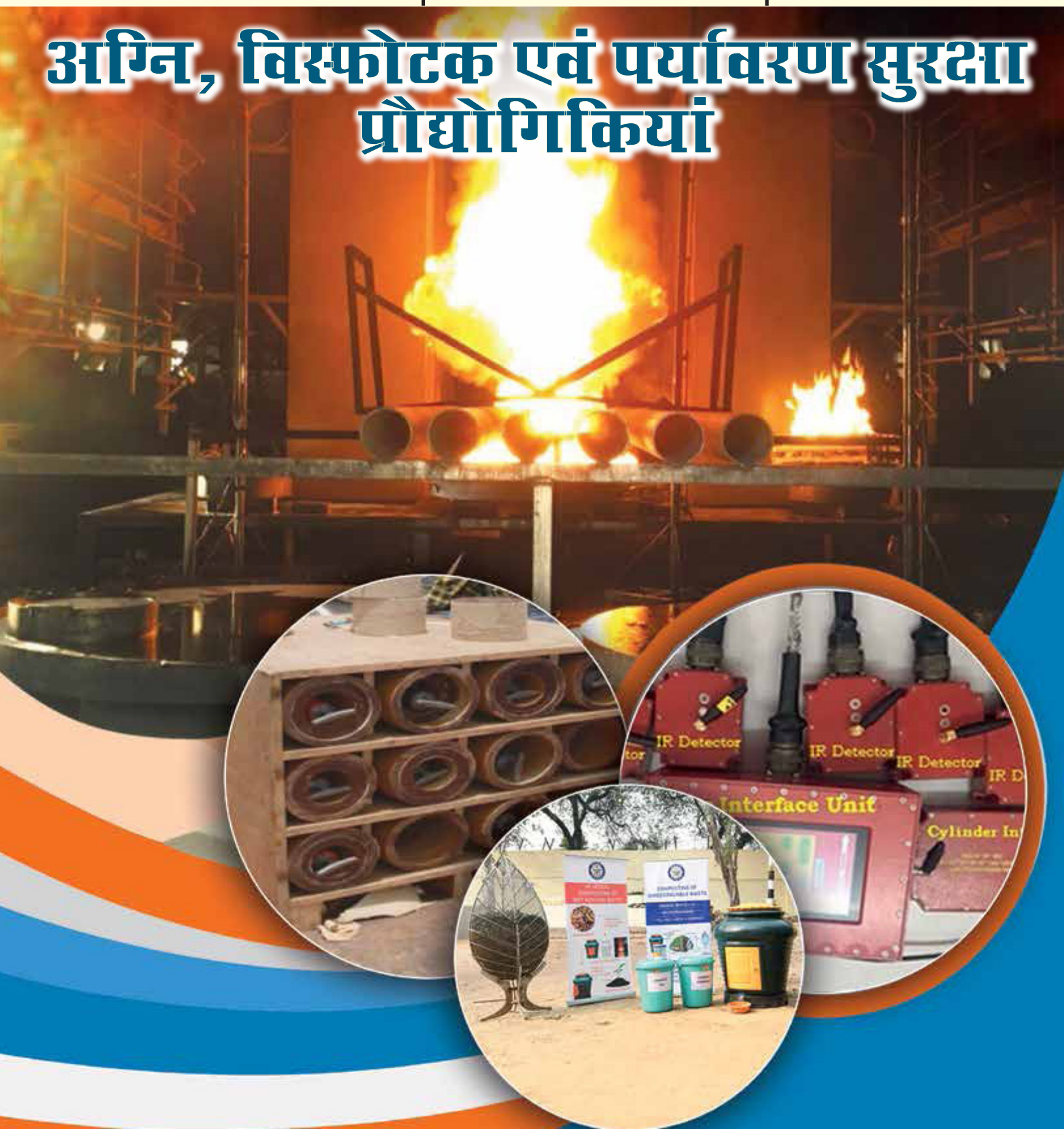
प्रौद्योगिकी विशेष

खंड 08 अंक 2, मार्च-अप्रैल 2020 | डी आर डी ओ की मासिक पत्रिका | ISSN: 2319-5568

अग्नि, विस्फोटक एवं पर्यावरण सुरक्षा प्रौद्योगिकियां



प्रौद्योगिकी विशेष डीआरडीओ द्वारा विकसित किए गए उत्पादों, प्रक्रमों एवं प्रौद्योगिकियों को शामिल करते हुए इस संगठन द्वारा प्रौद्योगिकीय विकास के क्षेत्र में प्राप्त की गई उपलब्धियों को पाठकों के समक्ष प्रस्तुत करता है।

खंड 08 अंक 2 मार्च–अप्रैल 2020

मुख्य संपादक	प्रबंध संपादक	संपादक	संपादकीय सहायक	अभिकल्प
डॉ. अलका सुरी	सुमति शर्मा	अजय कुमार	राकेश कुमार, सुभाष नारायण	राज कुमार

स्थानीय संवाददाता

आगरा : श्री एस एम जैन, हवाई वितरण अनुसंधान तथा विकास स्थापना (एडीआरडीई)।

अहमदनगर : श्री एस मुथुकृष्णन, वाहन अनुसंधान तथा विकास स्थापना (वीआरडीई)।

अंबरनाथ : डॉ. सुसन टाइटस, नौसेना सामग्री अनुसंधान प्रयोगशाला (एनएमआरएल)।

बेंगलूरू : श्री एस सुब्बुकुट्टी, वैमानिकी विकास स्थापना (एडीई); श्रीमती एम आर भुवनेश्वरी, वायुवाहित प्रणाली केन्द्र (कैब्स); श्रीमती ए जी जे फहीमा, कृत्रिम ज्ञान तथा रोबोटिकी केंद्र (केयर); श्री आर कमलाकन्नण, सैन्य उड़नयोग्यता तथा प्रमाणीकरण केंद्र (सेमीलेक); श्रीमती जोसेफिन निर्मला, रक्षा उड्डयानिकी अनुसंधान स्थापना (डेयर) श्री किरण जी, गैस टरबाइन अनुसंधान स्थापना (जीटीआरई); डॉ. सुशांत क्षत्रे, सूक्ष्म तरंग नलिका अनुसंधान तथा विकास केंद्र (एमटीआरडीसी)।

चंडीगढ़ : श्री नीरज श्रीवास्तव, चरम प्राक्षेपिकी अनुसंधान प्रयोगशाला (टीबीआरएल); श्री एच एस गुसाईं, हिम तथा अवधाव अध्ययन स्थापना (सासे)।

चेन्नई : श्री पी डी जयराम, संग्राम वाहन अनुसंधान तथा विकास स्थापना (सीवीआरडीई)।

देहरादून : श्री अभय मिश्रा, रक्षा इलेक्ट्रॉनिक्स प्रयोज्यता प्रयोगशाला (डील); श्री एस के मिश्रा, यंत्र अनुसंधान तथा विकास स्थापना (आईआरडीई)।

दिल्ली : डॉ. राजेन्द्र सिंह, अग्नि, पर्यावरण तथा विस्फोटक सुरक्षा केंद्र (सीफीस); डॉ. दीप्ति प्रसाद, रक्षा शरीरक्रिया एवं संबद्ध विज्ञान संस्थान (डिपास); डॉ. निधि माहेश्वरी, रक्षा मनोवैज्ञानिक अनुसंधान संस्थान (डीआईपीआर); श्री राम प्रकाश, रक्षा भूभाग अनुसंधान प्रयोगशाला (डीटीआरएल); श्री नवीन सोनी, नाभिकीय औषधि तथा संबद्ध विज्ञान संस्थान (इनमास); श्री अनुराग पाठक, पद्धति अध्ययन तथा विश्लेषण संस्थान (ईसा); डॉ. डी पी घई, लेजर विज्ञान तथा प्रौद्योगिकी केंद्र (लेसटेक); सुश्री नूपुर श्रोतिय, वैज्ञानिक विश्लेषण समूह (एसएजी); डॉ. रचना ठाकुर, ठोसावस्था भौतिक प्रयोगशाला (एसएसपीएल)।

ग्वालियर : श्री आर के श्रीवास्तव, रक्षा अनुसंधान तथा विकास स्थापना (डीआरडीई)।

हल्दवानी : डॉ. अतुल ग्रोवर, डॉ. रंजीत सिंह, रक्षा जैव ऊर्जा अनुसंधान संस्थान (डिबेर)।

हैदराबाद : डॉ. जे के राय, उन्नत अंकीय अनुसंधान तथा विश्लेषण समूह (अनुराग); श्री ए आर सी मूर्ति, रक्षा इलेक्ट्रॉनिकी अनुसंधान प्रयोगशाला (डीएलआरएल); डॉ. मनोज कुमार जैन, रक्षा धातुकर्मीय अनुसंधान प्रयोगशाला (डीएमआरएल); डॉ. के नागेश्वर राव, रक्षा अनुसंधान एवं विकास प्रयोगशाला (डीआरडीएल)।

जोधपुर : श्री रवींद्र कुमार, रक्षा प्रयोगशाला (डीएल)।

कानपुर : श्री ए के सिंह, रक्षा सामग्री तथा भंडार अनुसंधान तथा विकास स्थापना (डीएमएसआरडीई)।

कोच्चि : सुश्री एम एम लता, नौसेना भौतिक तथा समुद्रविज्ञान प्रयोगशाला (एनपीओएल)।

लेह : डॉ. शेरिंग स्टोब्डन, रक्षा उच्च तुंगता अनुसंधान संस्थान (डिहार)।

पुणे : श्री अजय कुमार पांडेय, आयुध अनुसंधान तथा विकास स्थापना(एआरडीई); डॉ. (श्रीमती) जे ए कनेटकर, आयुध अनुसंधान तथा विकास स्थापना (एआरडीई); डॉ. हिमांशु शेखर, उच्च ऊर्जा पदार्थ अनुसंधान प्रयोगशाला (एचईएमआरएल); डॉ अनूप आनंद, अनुसंधान तथा विकास स्थापना (इंजी.)।

तेजपुर : डॉ. एस एन दत्ता, डॉ सोनिका शर्मा , रक्षा अनुसंधान प्रयोगशाला (डीआरएल)।

पाठकगण कृपया अपने सुझाव निम्नलिखित पते पर भेजें :

संपादक, प्रौद्योगिकी विशेष

रक्षा वैज्ञानिक सूचना तथा प्रलेखन केंद्र (डेसीडॉक)

मेटकाफ हाउस, दिल्ली–110054

टेलीफोन : 011–23902403, 23902482; फैक्स : 011–23819151, 011–23813465

ई–मेल : director@desidoc.drdo.in;techfocus@desidoc.drdo.in;technologyfocus@desidoc.deldom

इंटरनेट : www.drdo.gov.in/drdo/English/index.jsp?pg=techfocus.jsp

अतिथि संपादक की कलम से

''अग्नि, पर्यावरण और विस्फोटक सुरक्षा केंद्र'' (सीफीस) आरएंडडी परियोजनाएं चलाता है, जिसके फलस्वरूप अग्नि, पर्यावरण और विस्फोटक सुरक्षा के क्षेत्र में उत्पाद, प्रसंस्करण और प्रौद्योगिकियां विकसित की जाती हैं। आरएंडडी कार्यकलापों के अलावा, सीफीस विभिन्न रक्षा स्थापनाओं के लिए अग्नि, पर्यावरण और विस्फोटक सुरक्षा के क्षेत्र में महत्वपूर्ण विनियामक एवं सलाहकार भूमिका भी निभाता है।

अग्नि सुरक्षा और अनुसंधान के क्षेत्र में, एक परमाणु पनडुब्बी, एस3 में न्यून दबाव वाली वाटर मिस्ट–आधारित अग्निशामक प्रणाली संस्थापित की गई है, जिस पर परीक्षण जारी है।

बख्तरबंद लड़ाकू वाहनों के लिए अग्नि दमन प्रणाली के क्षेत्र में, बीएमपी एवं अर्जुन टैंकों में परीक्षण के लिए वायरलेस आईएफडीएसएस के 02 प्रोटोटाइप विकसित किए गए। अर्जुन एमबीटी एमके–II के लिए लघु आईएफडीएसएस को सफलतापूर्वक विकसित किया गया जिसका अब डीजीक्यूए द्वारा मूल्यांकन किया जाएगा। टी–72 टैंक हेतु आईएफडीएसएस के लिए एमएफएफआर, सुरतगढ़ में प्रयोक्ता परीक्षण सफलतापूर्वक संचालित किए गए। वायरलेस आईएफडीएसएस भी विकसित किया गया। इसके अलावा, एएफवी के इंजन कम्पार्टमेंट में आग लगने की संभावना की खोज करने के लिए रैखिक तापीय डिटेक्टर को स्वदेशी रूप से डिज़ाइन और विकसित किया गया।

हैलोन 1211 एवं हैलोन 1301 के रासायनिक विकल्पों (सब्सिट्यूट) को विकसित करने के उद्देश्य से हैलोन विकल्पों (नोमहा) के रूप में उपयोग करने हेतु नए जैविक अणुओं को डिज़ाइन एवं संश्लेषित किया गया। इन अणुओं में शून्य ओज़ोन अपरदन, न्यूनतम वायुमंडलीय लाइफटाइम और वैश्विक ताप रोधी सक्षमता है। इसके अलावा, इनमें विषाक्तता भी बहुत कम है और ये मॉन्ट्रियल एवं क्योटो प्रोटोकॉलों के मानदंड को भी पूरा करते हैं।

नेशनल हैलोन बैंकिंग एंड मैनेजमेंट फैसिलिटी का पुनरुद्धार कर उसे प्रर्वतनशील बनाया गया है और निरस्त किए गए सिलेंडरों से 30 टन से अधिक हैलन गैस प्राप्त की गई। हैलन रक्षा मंत्रालय महत्वपूर्ण अनुप्रयोगों के लिए उपलब्ध है। विस्फोटक सुरक्षा के क्षेत्र में, 40 एमटी एमईसी भंडारण क्षमता वाले वर्टिकल शॉफ्ट–आधारित भूमिगत विस्फोटक भंडारण सुविधा के डिज़ाइन का वैधीकरण किया गया, जिसके लिए बोरखेडी, नागपुर में 1/10 एवं 1/5 स्केल पर प्रक्षेत्र परीक्षण किए गए। पारंपरिक भूमिगत विस्फोटक भंडारण सुविधाओं की तुलना में इसकी सुरक्षा दूरी 50 प्रतिशत कम है।

विस्फोटक सुरक्षा के लिए सामग्री विकास के क्षेत्र में, स्वदेशी पॉलीयूरिया (जो विस्फोट प्रशमन गुणधर्मों को राजमिस्त्रियों द्वारा निर्मित मौजूदा संरचनाओं में स्थानांतरित करने में सक्षम है) को सफलतापूर्वक विकसित किया गया। इसका मूल्यांकन सीफीस में शॉक ट्यूब सुविधा–केंद्र में किया गया। आयुध सामग्रियों के लिए विस्फोटक भवनों इग्लू, यूआरपी, एचपीएम एवं यूजी के नए डिज़ाइनों के आधार

पर, मास्टर आयुध भंडारण योजना (एमएएसपी) विकसित की गई, जो सेना एवं नौसेना के आयुध डिपो की संदर्शी योजना बनाने में सहायता देगी। सीफीस द्वारा विकसित क्यूआरए टूल को विस्फोटक भंडारण और परिवहन समिति (एसटीईसी), जिसमें रक्षा मंत्रालय में सभी हितधारकों का प्रतिनिधित्व है, के शीर्ष निकाय (एपेक्स बॉडी) के समक्ष प्रस्तुत किए गए। तत्पश्चात, एसटीईसी द्वारा उसका अनुमोदन किया गया। पर्यावरणीय सुरक्षा के क्षेत्र में मुख्य चुनौती है पर्यावरण–अनुकूल प्रौद्योगिकियों का प्रयोग करके विस्फोटक/खतरनाक अपशिष्ट का निपटान करना। इसलिए, अनेक अपशिष्ट निपटान प्रौद्योगिकियां विकसित की गई, जैसे कि अवशोषण (adsorption), प्रगत ऑक्सीकारक प्रसंस्करण और जैविक–उपचार। पर्यावरण की दृष्टि से विवेकशील प्रक्रिया में ई–वेस्ट के प्रबंध हेतु एक संस्थागत ढांचा उपलब्ध करने के उद्देश्य से सीफीस ने ''डीआरडीओ में ई–वेस्ट प्रबंधन के लिए दिशानिर्देश'' को अंतिम रूप दिया जो ई–वेस्ट प्रबंधन के लिए वर्तमान राष्ट्रीय नियमों से संगत है।

टेक्नोलॉजी फोकस के लिए तत्काल संदर्भ हेतु इस अंक के प्रकाशन में प्रेरणा देने के लिए सीफीस सुश्री नबनिता राधाकृष्णन, महानिदेशक (सैम), डीआरडीओ का बहुत–बहुत धन्यवाद करता है।

जय हिंद।

राजीव नारंग
उत्कृष्ट वैज्ञानिक एवं निदेशक, सीफीस

अग्नि, विस्फोटक और पर्यावरण सुरक्षा प्रौद्योगिकियां

डीआरडीओ ने अपने सतत आरएंडडी प्रयासों के माध्यम से सुरक्षा प्रबंधन के महत्वपूर्ण क्षेत्रों में; रक्षा सेवाओं और रक्षा मंत्रालय (एमओडी) के प्रतिष्ठानों के लिए अग्निशमन, विस्फोटक और पर्यावरण सुरक्षा के क्षेत्रों में प्रणालियों, उपकरणो, प्रक्रमों के विकास में महत्वपूर्ण योगदान दिए हैं।

अग्निशमन, विस्फोटक और पर्यावरण सुरक्षा केंद्र (सीएफईईएस), जो डीआरडीओ की एक संस्थापना है, सुरक्षा सलाह, लेखापरीक्षा, विस्फोटक के भंडारण और परिवहन समिति (एसटीईसी) के विनियमों एवं अनुपालन, विस्फोटक भंडारण सुविधाओं की स्थापना एवं अग्नि दमन एडवाइजरी जैसे अनेक विषयों पर रक्षा मंत्रालय में एक विशिष्ट विनियामक एवं सलाहकारी भूमिका निभा रही है। सीफीस पर्यावरण और वन मंत्रालय (एमओईएफ) के भारतीय नौसेना एवं ओज़ोन सेल के लिए पर्यावरण सुरक्षा समिति (ईएससी) का भी एक सदस्य है। सलाहकारी एवं विनियामक कर्तव्यों के अलावा, प्रयोगशाला द्वारा किए गए आरएंडडी कार्य में प्रणालियों/सिस्टम्स का डिज़ाइन एवं विकास, निम्नलिखित क्षेत्रों में नई सुविधाओं एवं प्रक्रमों के डिज़ाइन जैसे विभिन्न प्रकार के कार्यकलाप शामिल हैं।

- अग्निशमन विज्ञान और अग्नि दमन संरक्षण अभियांत्रिकी;
- आयुध एवं विस्फोटक सामग्रियों के भंडारण और संचलन के क्षेत्रों में विस्फोटक सुरक्षा;
- रक्षा मंत्रालय के लिए पर्यावरण प्रबंधन और खतरनाक अपशिष्ट का शोधन।

प्रयोगशाला की आरएंडडी उपलब्धियों ने अग्नि दमन, विस्फोटक सामग्रियों और पर्यावरण सुरक्षा के क्षेत्र में प्रभावकारी एवं व्यावहारिक सुरक्षा रीतियां/प्रैक्टिसिस विकसित कर निरंतर प्रौद्योगिकी इनपुट उपलब्ध कराए हैं। इसके अलावा, प्रयोगशाला विस्फोटक सामग्रियों/अग्नि दमन/पर्यावरण सुरक्षा से संबंधित विषयों पर सरकारी विभागों, सार्वजनिक एवं सिविल क्षेत्र इकाइयों को परामर्श प्रदान करती है, और रक्षा सेवाओं, अंतर सेवा संगठनों, आयुध निर्माणियों तथा अन्य रक्षा उपक्रमों के कार्मिकों को प्रशिक्षण प्रदान करती है। प्रयोगशाला डीआरडीओ में सुरक्षा प्रबंधन में भी अहम भूमिका निभाती है।

चित्र में दर्शायी गई अग्नि, विस्फोटक और पर्यावरण सुरक्षा प्रौद्योगिकियां

अग्नि दमन सुरक्षा प्रौद्योगिकियां

वायरलेस तत्काल अग्निशमन खोज और उन्मूलन प्रणाली

बख्तरबंद लड़ाकू वाहनों (एएफवी) के लिए विकसित यह प्रणाली इंटेलिजेंट ड्यूअल स्पैक्ट्रम आईआर डिटेक्टरों का प्रयोग कर 130 सेकिंड से भी कम समय में क्रू कम्पार्टमेंट में तथा रैखिक तापीय अनुवेदक (डिटेक्टर) का प्रयोग कर 10 से भी कम सेकिंड में इंजन कम्पार्टमेंट में हाइड्रोकार्बन अग्निदाहक ईंधन की खोज कर उसको नियंत्रित कर सकती है। इसमें अनेक उप–प्रणालियों के साथ वायर सहित तथा वायरलेस संचार प्रक्रिया है।

एएफवी के लिए विकसित वायरलेस तत्काल अग्निशमन खोज और उन्मूलन प्रणाली

मुख्य विशेषताएं

- दो वायरलेस नयाचार/प्रोटोकॉल विकल्प उपलब्ध कराए गए हैं, एक जिग बी (2.4 गिगावाट) पर और दूसरा यूडब्ल्यूबी (3.5 गिगावाट–6.5 गिगावाट) पर कार्यशील है।
- प्रणाली में वैकल्पिक वायरयुक्त संचार का प्रावधान है जिसमें सीएएन 2.0ए नयाचार का प्रयोग किया जाता है।
- यह प्रणाली इंटेलिजेंट डिटेक्टरों का प्रयोग कर फायर सिग्नेचर की खोज करती है।
- यह गलत अलार्म स्त्रोतों से प्रतिरोधक है और एमआईएल–पीआरएफ 62546सी निष्पादन मानक का अनुपालन करती है।
- प्रणाली तब भी कार्यशील रहती है, जब उसकी केबिल टूट व खराब हो जाए।
- प्रणाली में मास्टर कंट्रोल यूनिट (एमसीयू) है और मेष टोपोलॉजी पर कार्यशील है।
- इसमें डिटेक्टर, फायरवायर इंटरफेस यूनिट (एफआईयू) और सिलेंडर इंटरफेस यूनिट (सीआईयू) अंतरर्निमित कैपसिटर हैं।
- प्रणाली JSS55555 पर्यावरणीय मानक से और MIL-Std 461E से संगत है।

एएफडब्ल्यू के इंजन कम्पार्टमेंट के लिए लिनियर थर्मल डिटेक्टर

लिनियर थर्मल डिटेक्टर (रैखिक तापीय अनुवेदक) समाक्षीय यानी कोएक्सियल केबल है जिसमें नेगेटिव तापमान कोएफिसिएंट सामग्री को बाह्य असिकोष (शीथ) और मध्य संवाहक

एएफडब्ल्यू के इंजन कम्पार्टमेंट के लिए लिनियर थर्मल डिटेक्टर

के बीच भरा जाता है। एएफवी के इंजन कम्पार्टमेंट में दाहकता (फायर) की खोज करने के लिए डिटेक्टर को स्वदेशी रूप से डिज़ाइन और विकसित किया गया है। यह एएफवी के कम्पार्टमेंट में आग लग जाने की स्थिति में ओवरहीट चेतावनी देता है और अग्निशामक को सक्रिय कर देता है।

बाह्य असिकोष, मध्य संवाहक के लिए सामग्री की पहचान करने में तथा बाह्य और मध्य संवाहक के बीच सामग्री भरने में और लिनियर थर्मल डिटेक्टर को स्वदेशी रूप से फैब्रीकेट करने में काफी चुनौतियों का सामना करना पड़ा। ऐसे डिटेक्टर विकसित करने के लिए, मध्य इलेक्ट्रोड, बाह्य संवाहक और एनटीसी सामग्रियों के लिए धातु ऑक्साइड हेतु धातु/मिश्रधातु, बाह्य लेयर से मध्यम इलेक्ट्रोड में चलायमान एवं क्रमिक रूप में ताप संचालकता के संबंध में अध्ययन किया गया।

फैब्रीकेशन प्रक्रिया पूरी कर ली गई है। लिनियर थर्मल डिटेक्टर को डिज़ाइन और विकसित किया गया, जिसमें 2.5 मि.मी. का बाह्य डायामीटर है और इसकी लंबाई 10 फीट है। इस प्रोटोटाइप का परीक्षण और मूल्यांकन सफलतापूर्वक किया गया। बाह्य असिकोष और आंतरिक संवाहक के बीच प्रतिरोध में, तापमान में वृद्धि के साथ, गिरावट आती है। स्वेदशी रूप से विकसित लिनियर थर्मल डिटेक्टर की लागत आयातित फायर वायर की तुलना में लगभग 60 प्रतिशत कम होगी।

हैलोन विकल्प के रूप में उपयोग किए जाने वाले नए जैविक अणुओं का डिज़ाइन और संश्लेषण

पिछले 30 वर्षों के दौरान इस बात को व्यापक तौर पर स्वीकार किया गया है कि मानव–निर्मित वाष्पशील हेलोकार्बन (मुख्य रूप से सीएफसी एवं हैलोन) को पृथ्वी के वायुमंडल में छोड़े जाने से सम–तापमंडल ओज़ोन का अपरदन होता है। ओज़ोन अपरदन के संभावित प्रभावों के संबंध में समाज की चिंता को ध्यान में रखते हुए, अनेक राष्ट्रीय एवं अंतर्राष्ट्रीय विनियमों को लागू किया गया है। इनमें गैसीय पदार्थों पर मॉन्ट्रियल प्रोटोकॉल सबसे अधिक जाना–माना है, जो ओज़ोन परत का अपरदन करता है।

हेलोकार्बन रासयनिकों के तहत, हैलोन 1301 (ब्रोमोट्राइफ्ल्यूरोमिथेन, CF_3Br) और हैलोन 1211 (ब्रोमोक्लोरोडाइफ्यूरोमिथेन, CF_2ClBr) का उपयोग 1960 और 1970 के दशकों में उत्कृष्ट अग्निशामकों के रूप में बड़े पैमाने पर किया गया था। इन रासायनिकों में उच्च ओज़ोन अपरदन क्षमता (ओडीपी) होती है। 1974 से, वैश्विक स्तर पर यह महसूस किया गया कि हेलोकार्बन सम–तापमंडल ओज़ोन परत को क्षति पहुंचाने के लिए जिम्मेदार हैं, इसलिए मॉन्ट्रियल प्रोटोकॉल द्वारा उनके प्रयोग पर निषेध लगा दिया गया था। अतः हैलोन, जो एक बेहतरीन अग्निशामक रासायनिक है, के अभाव में उसके विकल्पों की खोज की जाने लगी। इस दिशा में विभिन्न समूहों, जैसे कि हाइड्रोफ्ल्यूरोकार्बन (एचएफसी), परफ्ल्यूरोकार्बन (पीएफसी), आदि से हैलोन के विकल्पों के रूप में कम्पाउंडों की पहचान की गई। हैलोन के विकल्पों के विकास के लिए दुनियाभर में किए गए आरएंडडी प्रयासों के परिणामस्वरूप हैलान के विकल्पों के रूप में अनेक रासायनिक उभरकर आए, जिन्हें एनएफपीए 2001, स्टैंडर्ड ऑन क्लीन एजेंट फायर इक्स्टिंविंगिशिंग सिस्टम्स में अधिसूचित किया गया है।

इन कारणों के परिणाम स्वरूप, सीफीस ने 2004 में एक परियोजना ''हेप्टाफ्ल्यूरोप्रोपेन और इसकी अग्नि दमन प्रणाली का विकास'' प्रारंभ की और एक स्वदेशी प्रक्रम (जिसका पेटेंट किराया गया) के माध्यम से हेप्टाफ्ल्यूरोप्रोपेन (जिसे हैलोन 1301 के निकटतम प्रतिस्थापक के रूप में पाया गया) को सफलतापूर्वक विकसित किया गया। इस प्रौद्योगिकी को प्रायोगिक संयंत्र में प्रदर्शित किया गया, जिसे बाद में उद्योग को हस्तांतरित किया गया।

मॉन्ट्रियल प्रोटोकॉल के अलावा, एक और अन्य अंतर्राष्ट्रीय प्रोटोकॉल को अंगीकृत किया गया, जिसे क्योटो प्रोटोकॉल के नाम से जाना जाता है। इसका उद्देश्य वायुमंडल में हरितगृह गैसों के निर्गमन को सीमित कर

अग्नि नियंत्रण दक्षता के लिए स्क्रीनिंग टूल

बैंच स्केल (20 ली.) रिएक्शन–कम–डिस्टिलेशन

सेमी–आटोमेटिक स्टैंडर्ड–कप–बर्नर सेटअप

वैश्विक तापमान–वृद्धि (ग्लोबल वॉर्मिंग) को कम करना है। इस प्रोटोकॉल के फलस्वरूप, एचएफसी के उत्पादन को उन देशों द्वारा प्रतिबंधित किया जाना होगा, जिन्होंने इस प्रोटोकॉल पर हस्ताक्षर किए हैं, क्योंकि पीएफसी में वैश्विक तापमान को बढ़ाने की उच्च क्षमता है।

सशस्त्र बलों की सामरिक अनुप्रयोगों के लिए, डीआरडीओ और अन्य सार्वजनिक क्षेत्रों की भावी मांगों की पूर्ति करने तथा अंतर्राष्ट्रीय पर्यावरणीय मानदंडों का अनुपालन करने हेतु ऐसे नए कंपाउंडों को विकसित करने की भी आवश्यकता महसूस की गई जिनके पर्यावरणीय प्राचलों/पैरामीटर बेहतर हों और जिन्हें अग्निशामक अनुप्रयोगों के लिए प्रयोग किया गया हो।

तत्पश्चात, एक और परियोजना ''हैलोन विकल्पों के रूप में उपयोग किए जाने वाले नए जैविक अणुओं का डिज़ाइन और संश्लेषण (नोमहा)'' प्रारंभ की गई, जिसका उद्देश्य हैलोन 1211 एवं हैलोन 1301 के ऐसे रासायनिक विकल्पों को विकसित करना था जिनमें न्यून विषाक्तता के अलावा शून्य ओडीपी, न्यूनतम संभावित वायुमंडलीय लाइफटाइम (एएलटी) और न्यूनतम वैश्विक तापमान–वृद्धि संभावना (जीडब्ल्यूपी) हो और वे मॉन्ट्रियल एवं क्योटो प्रोटोकॉलों की पूर्ति करते हों।

इस परियोजना के अंतर्गत संश्लेषित किए जाने वाले लक्षित कंपाउंडों में परफ्ल्यूरोकेटोन्स, ब्रोमाआलकेन्स, परफ्ल्यूरोडोलकेन्स, हैलोइथर्स, साइक्लोअलकेन्स एवं फॉस्फोरस वाले कंपाउंड थे। संश्लेषित कंपाउंडों के संश्लेषण एवं लक्षणवर्णन के अलावा, परियोजना के उद्देश्यों में अग्नि दमन दक्षताओं का मूल्यांकन करना, प्राथमिक विशाक्तता डाटा एकत्र करना, सिंथेटिक पद्धतियों का इष्टतमीकरण तथा योग्य कंपाउंडों का उन्नयन करना भी था। इस दिशा में निम्नलिखित उत्पाद विकसित किए गए।

डिज़ाइन किए गए/लक्षित अणुओं का संश्लेषण एवं लक्षणवर्णन (30 सं.)

एनएमआर, मास एवं आईआर–स्पेक्ट्रोकॉपी द्वारा 19 अणुओं का संश्लेषण और लक्षणवर्णन किया गया।

संश्लेषित अणुओं का निष्पादन मूल्यांकन (एमईसी निर्धारण)

- रक्षा अनुसंधान और विकास स्थापना (डीआरडीई), ग्वालियर में 10 संश्लेषित अणुओं के संबंध में एलडी50 (मुखाग्र एवं चर्मीय) एवं पीएस II पर गहन आविषविज्ञान अध्ययन किए गए, क्योंकि इन अणुओं की पर्याप्त मात्रा उपलब्ध थी।
- प्राथमिक आविषविज्ञान डाटा के आधार पर पांच अणुओं को लघुचयनित किया गया।
- वाष्पशीलता को ध्यान में रखते हुए, प्राथमिक एमईसी मूल्यांकन के लिए लघुचयनित तीन कंपाउंड : एमईसी निर्धारण के लिए एफआईडी–आधारित स्क्रीनिंग टूल द्वारा एमईसी को क्लास–सी फायर के विरूद्ध निर्धारित किया गया।
- इन तीनों (03) कंपाउंडों के पर्यावरणीय प्रभाव प्राचलों (यानी, ओडीपी, जीडब्ल्यूपी एवं एएलटी) को भाभा अंतरिक्ष अनुसंधान केंद्र (बार्क), मुंबई में निर्धारित किया गया और उनके मानों को अनुमत्त सीमाओं के भीतर पाया गया।
- अणुओं की वाष्पशीलता, प्राथमिक एमईसी एवं विषाक्तता डाटा और ईआईपी के आधार पर तीनों (03) अणुओं को उन्नयन के लिए उपयुक्त पाया गया।
- स्वदेशी विकसित आटोमेटिक स्टैंडर्ड कप–बर्नर अपरेटस का प्रयोग कर क्लास–बी फायर के विरूद्ध उपरोक्त कंपाउंडों के एमईसी को निर्धारित किया गया।

आशाजनक अणुओं के संश्लेषण और उन्नयन के लिए विधियों का इष्टतमीकरण

दो लघुचयनित अणुओं, यानी 2,2,2-ट्राइफ्ल्यूरोआयोडोइथेन एवं 2,2,3,3,3-पेंटाफ्ल्यूरोप्रोपेनोल के लिए संश्लेषण विधि का इष्टतमीकरण किया गया। दोनों कंपाउंडों का 1 कि.ग्रा./बैच स्तर में उन्नयन किया गया।

निम्नलिखित सुविधाएं विकसित/सृजित की गईः

- सेमी.आटोमेटिक स्टैंडर्ड कप–बर्नर सेटअप।
- अग्नि नियंत्रण दक्षता के लिए स्क्रीनिंग टूल।
- बैंच स्केल (20 ली.) रिएक्शन–कम–डिस्टिलेशन।

ऑनबोर्ड नौसेना प्लेटफॉर्मों के अग्नि परिरक्षण के लिए लो प्रेशर ट्विन फ्ल्यूड वाटर मिस्ट टेक्नोलॉजी

अग्नि नियंत्रण प्रौद्योगिकी विकसित की गई। इसकी अग्निशामक सक्षमता, विशेष रूप से नौसेना अनुप्रयोगों के कारण इसे दुनियाभर में स्वीकार किया गया है। भारतीय नौसेना की अनुशंसा पर, पोत इंजन कक्ष में तथा अन्य मशीनरी स्थलों में अग्निशमन के लिए वाटर मिस्ट प्रणाली के वैधीकरण के लिए एक परियोजना प्रारंभ की गई। इस परियोजना के अंतर्गत, न्यून दबाव के साथ एक ट्विन–फ्ल्यूड वाटर मिस्ट प्रणाली विकसित कर उसका वैधीकरण किया गया ताकि कम्पार्टमेंटों के भीतर गंभीर अग्नि घटनाओं के शमन के लिए तत्काल साधन उपलब्ध कराया जा सके और सभी नौसेना प्लेटफॉर्मो में समग्र अग्निशमन आवरण उपलब्ध कराया जा सके। इसमें आग लगने की स्थिति में तत्काल कार्रवाई करने की व्यवस्था भी की गई है, यह गैर–विषाक्त है, इसमें स्थलों (स्पेस) को बंद करने या बचाव कार्य की आवश्यकता नहीं पड़ती है, और इसे एचवी एवं मशीनरी वाले स्थलों में तैनात किया जा सकता है। मिस्ट अनेक रूपों में कार्य कर अग्नि का दमन करता है, लेकिन इसका प्रयोग फ्लेशओवर को रोकने और मुख्य रूप से कम्पार्टमेंटों को शीतलता प्रदान करने के लिए भी किया जा सकता है। इस प्रणाली को हीट/स्मोक डिटेक्टरों द्वारा अग्नि की खोज होने पर स्वचालित रूप से सक्रिय किया जा सकता है। अदृश्य या निरूद्ध अग्नि–घटना के शमन के लिए आग को नियंत्रित करने के पश्चात पोर्टेबल अग्निशामकों के उपयोग या सामान्य मानव–चालित कार्यों की आवश्यकता पड़ सकती है।

सीएफईईएस मिस्ट प्रणाली स्वदेशीं डिज़ाइन किए गए ट्विन फ्ल्यूड इंटरनली मिक्सिंग टाइप नोज़ल का प्रयोग करती है, जो 1.3 एलपीएम की रेंज में 50μm से कम सॉटर मीन डायामीटर (एसएमडी) के साथ वाटर मिस्ट के उत्पादन के लिए जल के 2.4 बार प्रेशर या वायु

1000 घन मी. इंजन फायर सिमुलेशन फैसिलिटी

के 4.6 बार प्रेशर पर कार्य करती है। विकसित नोज़ल के लिए एक ''एन एटोमाइजर एंड ए टोटल फ्लडिंग ट्विन फ्ल्यूड–बेस्ड फायर प्रोटेक्शन सिस्टम कम्प्राइजिंग दि सेम'' नामक पेटेंट दाखिल किया गया है।

वाटर मिस्ट की आग के साथ अन्योन्यक्रिया आटोमाइजेशन और ड्रॉपलेट फैलाव, ताप एवं उसके व्यापक फैलाव तथा मिस्ट एटोमाइजरों और आग की संबद्ध स्थिति की प्रक्रिया से प्रभावित होती है। इन प्राचलों के साथ–साथ बाह्य कारक, जैसे कि कम्पार्टमेंट, ज्योमेट्री, वायु संचारण स्थितियों, ईंधन के गुणधर्मों और आग फैलाव का आकार मिस्ट की अग्नि नियंत्रण क्षमता को प्रभावित करते हैं। सीफीस में विभिन्न पैमाने के चैम्बरों में 5 किलो वाटा प्रति घन मी. से लेकर 20 किलोवाट प्रति घन मी. की रेंज में किए गए अनेक परीक्षणों के आधार पर, सीफीस ने एक ऐसे संबध को पारिभाषित किया है कि मिनिमम इक्सिटि्वशिंग कंसन्ट्रेशन (एमईसी) का गुणनफल और हीट रिलीज रेट (एचआरआर) का वर्गमूल किसी इन्क्लोजर के लिए अचर रहता

बिल्ज प्लेट एवं इंजन मॉक–अप्स के नीचे 2.5 मी. डायामीटर पूल फायर

इंजन मॉक–अप्स के निकट बिल्ज प्लेट पर 1.46 मी. डायामीटर पूल फायर और वुड क्रिब फायर

पोत इंजन मॉक–अप्स के साथ 1000 घन मी. सिमुलेशन फैसिलिटी का अंतरंग दृश्य

है और इन्क्लोजर की ऊंचाई पर निर्भर रहता है। सीफीस द्वारा किए गए अध्ययन ने यह पाया गया कि 20 μm - 100 μm के रूप में एसएमडी और 5 मी. तक इन्कलोजर ऊंचाई के साथ विकसित संबंध व्यापक रेंज के लिए अनुप्रयोज्य है। इस संबंध का प्रयोग कर, लो प्रेशर ट्विन फ्ल्यूड वाटर मिस्ट सिस्टम को 50 μm से कम के एमएमडी के मिस्ट के साथ पूरे स्थान को जलमय कर डिज़ाइन किया गया है। इसके निष्पादन के वैधीकरण के लिए एक 1000 घन मी. के चैम्बर को फैब्रीकेट कर सीफीस में संस्थापित एवं चालू किया गया। वाटर मिस्ट सिस्टम के निष्पादन की निगरानी करने के लिए विभिन्न सेंसरों, थर्मोकपल्स, वीडियो इमेजिंग, आदि यंत्रों के साथ चैम्बर को पोत इंजन कक्ष के रूप में स्थापित किया गया। इसके निष्पादन का मूल्यांकन उन संभावित आग स्थितियों के अनुसार किया गया जो नौसेना इंजन कक्ष में घटित हो सकती हैं और जैसा कि आईएमओ सिर्क 1165 में उल्लेख किया गया है। वाटर मिस्ट सिस्टम को विभिन्न प्रकार के क्लास A एवं क्लास B पूल और 120 के भीतर फैली आग को नियंत्रित करने के लिए प्रदर्शित किया गया और यह पाया गया कि उसने क्रमशः 900° और 300° (100° C के लिए) के आईएमओ अर्हकता मानदंड की तुलना में थर्मल प्रबंधन (कम्पार्टमेंट तापमान <60° C) के साथ आग को 60° के भीतर नियंत्रित कर दिया।

वाटर मिस्ट सिस्टम के निष्पादन के वैधीकरण के लिए प्रयुक्त 1000 घन मी. की सिमुलेशन फेलिलिटी और उसके अंतरंग के दृश्य को चित्र में दर्शाया गया है। इंजन के आस–पास क्षेत्र में आगों के लिए मिस्ट सिस्टम के वैधीकरण के लिए प्रयुक्त दो आग परिदृश्यों को भी चित्र में दर्शाया गया है।

विस्फोटक सुरक्षा प्रौद्योगिकियां

पैकेजिंग का यूएनएचडी 1.1 से यूएनएडी 1.2 में उन्नयन कर हीयर शेल 155 मि.मी. का पुन:वर्गीकरण

सामान्य तौर पर, भारतीय नौसेना में सभी आयुध बंदूकों यानी आर्टी गन्स अर्थात 75/24, 105 मि.मी. एवं 130 मि.मी. को 155 मि.मी. आर्टी गन्स से प्रतिस्थापित किया जा रहा है। वर्तमान पैकेजिंग में 155 मि.मी. शेल्स यूएनएचडी 1.1 हैजर्ड वर्गीकरण के हैं, जिनमें मास एक्सप्लोजन हैजर्ड की क्षमता है और इसके लिए काफी दूरी की सुरक्षा (आईक्यूडी एवं ओक्यूडी) की आवश्यकता होती है। वर्तमान पैकेजिंग में 155 मि.मी. के गोले (शैल्स) यूएनएचडी 1.1 हैजर्ड वर्गीकरण के हैं जिनमें बड़ा विस्फोट करने की क्षमता है, इसलिए इसके विस्फोट स्थल से लंबी दूरी की सुरक्षा (आईक्यूडी एवं ओक्यूडी) की आवश्यकता होती है। दूसरा, इसके भंडारण के लिए अतिरिक्त भूमि की भी आवश्यकता होती है। इस संबंध में एक समाधान यह है कि पैकेंजिंग का उन्नयन करते हुए यूएनएचडी से 155

मि.मी. गोला.बारूद (हैजर्ड वर्गीकरण) को यूएनएचडी 1.2 में परिवर्तित किया जाए। यूएनएचडी 1.2 के गोला–बारूद में, एक पैकेज से दूसरे में सिम्पैथेटिक डिटोनेशन को उपेक्षित किया जाता है और घटना की स्थिति में विस्फोट (अधिकतम विश्वसनीय घटना) का आकार बहुत कम होता है। 136 एमटी एनईसी की स्टैंडर्ड मैग्जीन हेतु, यूएनएचडी 1.1 के लिए बसावटों की सुरक्षा दूरी (ओक्यूडी) 1145 मी. है, जबकि यूएनएचडी 1.2 के लिए यह 560 मी. है। इसी प्रकार से, मैग्जीन सुरक्षा दूरी (आईक्यूडी) 125 से कम होकर 30 मी. रह जाती है। अतः गोला–बारूद के पैकेजिंग में बदलाव कर यूएनएचडी 1.2 को परिवर्तत करने के कारण डिपो की क्षमता कई गुणा बढ़ जाती है।

यूएनएचडी 1.1 के गोला–बारूद को यूएनएचडी 1.2 में परिवर्तित करने के निम्नलिखित लाभ हैं:

- घटना की स्थिति में विस्फोट के आकार में भारी कमी आना (घटना की संभावना अधिकतम कम हो जाना)। 155 मि.मी. गोले के संबंध में, यह 220,000 कि.ग्रा. से घटकर लगभग 10 कि.ग्रा. एनईसी है।
- यह आईक्यूडी एवं ओक्यूडी दोनों की सुरक्षा दूरियों को कम करती है।
- क्यूडी को कम करने पर (7200 एमटी से लगभग 400,000 एमटी कर) किसी डिपो की भंडारण क्षमता कई गुणा बढ़ जाएगी।
- इससे शेड की लागत में कमी आएगी क्योंकि यूएसनएचडी 1.2 गोला–बारूद के लिए कोई पारगमन की आवश्यकता नहीं होगी।
- यदि यूएनएचडी 1.2 गोला–बारूद को ईसीएम (इग्लू) या यूजी मैग्जीन में भंडारित किया जाता है, तो कोई ओक्यूडी की आवश्यकता नहीं होगी।
- भूमि की बचत तथा वर्तमान डिपो की क्षमता को बढ़ाकर, इससे राजकोष में काफी बचत होगी।

155 मि. मी. के एचईईआर गोले की पारंपरिक पैकेजिंग

155 मि.मी. के एचईईआर गोले की संशोधित पैकेजिंग

व्यवहार्यता रिपोर्ट

व्यवहार्यता परीक्षण 155 मि.मी. के एचईईआर गोले के साथ संशोधित पैलेट में किए गए। पारंपरिक एवं संशोधित पैलेट के लिए गोले के विचरन को चित्रों में दर्शाया गया है। व्यवहार्यता परीक्षणों के दौरान संशोधित पैलेट के साथ सिंग्ल पैकेज टेस्ट का पुनरावर्तन

किया गया। प्रत्येक समय पर 8 गोले लो ऑर्डर डिटोनेशन में थे और 3 गोले यथावत पाए गए। इसके अलावा परिणामों की तुलना करने के लिए पारंपरिक पैलेट में सिंग्ल पैकेज टेस्ट किया गया, जिसमें सभी गोले उच्च क्रम के डिटोनेशन में थे। अतः 155 मि.मी. के एचईईआर गोले का पुनः वर्गीकरण टेस्ट यूएन टेस्ट श्रृंखला 6 के अनुसार संशोधित पैकेजिंग में किया गया।

यूएन टेस्ट श्रृंखला 6 के अनुसार संशोधित पैकेजिंग में सिंग्ल पैकेज टेस्ट, स्टैक टेस्ट एवं बोनफायर टेस्ट किया गया। परीक्षणों के माध्यम से यह साबित हुआ कि संशोधित पैकेजिंग में 155 मि.मी. का एचईईआर गोला यूएनएचडी 1.2 के पुनः वर्गीकरण के लिए निर्धारित सभी मानदंडों की संगतता में था। अतः इसे संशोधित पैकेजिंग में यूएनएचडी 1.2 के रूप में वर्गीकृत किया गया है।

वर्टिकल शॉफ्ट-आधारित भूमिगत विस्फोट भंडारण संरचनाएं

सशस्त बलों को नए विस्फोटक/आयुध भंडारण सुविधाओं की स्थापना के लिए भूमि के अभाव का सामना करना पड़ रहा है। बढ़ते विस्फोटक भंडारों और भंडारण सुविधाओं के आस–पास अतिक्रमण के कारण सुरक्षा क्षेत्रों कम पड़ जाने से वर्तमान सुविधाओं में भी इसी प्रकार की स्थिति देखी जा रही है। इसके कारण सशस्त्र बलों से कम सुरक्षा दूरियों के साथ विस्फोटक भंडारण संरचनाएं डिज़ाइन करने के लिए अनुरोध प्राप्त किए जा रहे हैं।

भूमिगत विस्फोटक भंडारण संरचनाओं के लिए कम सुरक्षा दूरियों की आवश्यकता होती है। सीफीस ने एडिट्स के साथ दो–चैम्बर वाले भूमिगत विस्फोटक भंडारण संरचना में 1100 कि.ग्रा. एनईसी एचडी 1.1 के साथ डिज़ाइन के वैधीकरण के लिए परीक्षण किए जिनसे भूमिगत विस्फोटक भंडारण संरचनाओं के लिए क्वांटिटी डिस्टेंस मैट्रिक्स का निरुपण किया गया। भूमि के ऊपर विस्फोटक भंडारण संरचनाओं के लिए अपेक्षित ओक्यूडी संरचनाएं 22.2 W1/3 की तुलना में 8 W1/3 हैं।

तथापि, एडिट्स (पारंपरिक डिज़ाइन) के साथ भूमिगत विस्फोटक भंडारण संरचनाओं के निर्माण के लिए बड़े फूटप्रिंट की आवश्यकता होती है और उनकी लागत भूमि के ऊपर स्थापित भंडारण संरचनाओं की तुलना में काफी अधिक है। इन समस्याओं से निपटने के लिए सीफीस ने वर्टिकल शॉफ्ट–आधारित भूमिगत भंडारण संरचनाओं का एक नवप्रवर्तनशील डिज़ाइन विकसित किया है।

वर्टिकल शॉफ्ट के साथ 40 टन एनईसी क्षमता वाली भूमिगत विस्फोटक भंडारण संरचना में छः स्केल कम के पूर्ण रूप से स्थापित यंत्रों के साथ विस्फोट परीक्षण बोरखेडी, नागपुर में किए गए। डोनर चैम्बर, ऐक्सेस टनल, मुख्य टनल, विस्तार चैम्बर के भीतर और अनुलंब शॉफ्टों में विस्फोट दबाव को रिकॉर्ड किया गया। फील्ड में, विस्फोट दबाव और विभिन्न दूरियों पर भूमिगत संघात का मापन किया गया। विस्फोट परीक्षणों से प्राप्त यंत्रिकीकरण डाटा के आधार पर, सुरक्षा टेम्पलेट स्थापित की गई।

विस्फोट परीक्षणों से प्राप्त डाटा का प्रयोग कर, वर्टिकल शॉफ्ट–आधारित भूमिगत विस्फोट संरचनाओं के डिज़ाइन के लिए स्केलिंग कानून बनाए गए। ये स्केलिंग कानून वर्टिकल शॉफ्ट आधारित भूमिगत विस्फोटक भंडारण संरचनाओं के त्वरित एवं दक्ष डिज़ाइन में सहायता देंगे, जो पूरे देश में सभी भौगोलिक स्थानों के लिए समस्त प्रयोक्ता आवश्यकताओं की पूर्ति करेगा।

वर्टिकल शॉफ्ट–आधारित भूमिगत विस्फोटक भंडारण संचरना के कंफिगरेशन में पारंपरिक भूमिगत विस्फोटक भंडारण संरचनाओं की तुलना में अनेक लाभ हैं, जैसा कि नीचे तालिका में दर्शाया गया है:

प्राचल	पारंपरिक यूजी संरचनाएं (20 टन x 3 चैम्बर)	वर्टिकल शॉफ्ट–आधारित यूजी संरचना (20 टन x 3 चैम्बर)	बचत
ओक्यूडी	450 मी. x 600 मी.	475 मी. x 600 मी.	50%
निर्माण के लिए अपेक्षित फूटप्रिंट	270 मी. x 210 मी.	325 मी. x 100 मी.	45%
निर्माण लागत	रु. 225 करोड़	रु. 75 करोड़	66%

विस्फोट प्रभावों के प्रशमन के लिए पॉलीयूरिया कोटिंग्ज

आतंकवादी खतरों को ध्यान में रखते हुए, आज के समय में सामरिक भवनों के डिज़ाइन पर पुरजोर तरीके से ध्यान दिया जा रहा है, हालांकि ऐसे भवनों में भी आंतकवादी घटना की संभावना से इंकार नहीं किया जा सकता। आतंकवादी सामान्य तौर पर छोटे बमों का इस्तेमाल करते हैं, जिससे भवन की संरचना क्षतिग्रस्त हो जाती है, भवन कई खंडों में टूट जाता है। भवन की क्षति इस्तेमाल किए गए विस्फोट की मात्रा पर निर्भर करती है।

भवन की क्षति को कम करने हेतु, अनेक परिकल्पित समाधानों में एक है वर्तमान संरचनाओं की मजबूती को बढ़ाना, जिसे भवन की मरम्मत कराकर किया जा सकता है। विस्फोट–प्रशमन निष्पादन में सुधार लाने हेतु कुछ वर्तमान समाधानों में स्टैंड–ऑफ दूरी सुनिश्चित की जाती है, भवन की मास डक्टिलिटी को बढ़ाया जाता है, कम्पोजिट लेमिनेट/स्टील जैकेटिंग और अतिरिक्त हल्के वजन वाली लेयरों, जैसे कि फाइबर रिइन्फोर्स्ड पॉलीमर (एफआरपी) एवं इलास्टोमेरिक कोटिंग्ज का प्रयोग कर संरचना का नवीनीकरण किया जाता है।

bykLVkefjd dkfVx

किसी रिट्रोफिटिंग पॉलीमर के अनेक वांछित गुणधर्मों में, सबसे अधिक महत्वपूर्ण होता है कि वह प्रयोग करने में आसान हो, त्वरित रूप से प्रभावकारी हो, उसमें चिपकेय एवं बेहतरीन यांत्रिक विशेषताएं हों, विशेष रूप से उसकी मजबूती एवं दीर्घीकरण अच्छी हो। रिट्रोफिटिंग प्रयोगों के लिए पॉलीयूरिया कोटिंग को बेहतरीन माना जाता है, विशेष रूप से विस्फोट प्रशमन और प्राक्षेपिक परिरक्षण में। इस बात को ध्यान में रखते हुए, स्वदेशी पॉलीयूरिया संरूपणों (फॉम्यूलेशन) को विकसित करना उचित माना जाता है, जो वर्तमान संरचनाओं की विस्फोट क्षमता में सुधार लाने में तथा सेना वाहनों पर प्रतिरक्षी कोटिंग के रूप में उपयोग करने में सहायता करते हैं।

सीफीस ने ''विस्फोट प्रभावों के प्रशमन के लिए पॉलीमेरिक कोटिंग का विकास (एसटी/14-15/सीएफई-1311) पर एक एस एंड टी परियोजना वर्ष 2015 में प्रारंभ की। परियोजना का उद्देश्य 13 MPa के न्यूनतम तनन प्रतिबल (टेन्साइल फोर्स) और 100 प्रतिशत के न्यूनतम दीर्घीकरण के साथ स्वदेशी पॉलीयूरिया संरूपणों को विकसित करना था। इस परियोजना के अंतर्गत सीफीस में एक पॉलीयूरिया छिड़काव सुविधा स्थापित की गई। स्वदेशी पॉलीयूरिया संरूपण विकसित किए गए, जो वांछित यांत्रिक गुणधर्मों की पूर्ति करते हैं, जैसा कि परियोजना के अंतर्गत लक्षित किया गया है (तनन प्रतिबलः 15.6 ± 0.5 MPa एवं दीर्घीकरणः 265±9%)। तत्पश्चात, सीफीस में शॉक ट्यूब पर विस्तृत अध्ययन किए गए, और सीफीस में सामान्य एवं लेपित कंक्रीट टाइलों पर नियंत्रित विस्फोट भारण/लोडिंग परीक्षण किए गए। गैर–पुनर्बलित कंक्रीट टाइल ~ 50 psi के शीर्षतम दबावों पर व्यापक रूप से खंडित हुईं, जबकि पॉलीयूरिया लेपित टाइलें और भी अधिक दबावों को झेलनें में सफल रहीं। लेपन की मोटाई के साथ प्रशमन की सीमा भी बढ़ गई और 6 मि.मी. पॉलीयूरिया के साथ कम्पोजिट 87 चेप तक विस्फोट को झेल पाया। उच्च भारणों ($Pr = 90$ psi) पर पॉलीयूरिया–कंक्रीट उखड़ गई, हालांकि उसकी झिल्ली/मैम्ब्रेन ने फ्रैग्मेंटों को स्थापित नहीं होने दिया। गत्यात्मक यांत्रिक अध्ययनों में यह पाया गया कि पॉलीयूरिया में ''ग्लास ट्रांजिशन'' स्थिति से परिवेशी तापमानों के तहत उच्च बारंबारताएं (V~1015 Hz) पाई गईं। इस प्रौद्योगिकी को सिविल सेक्टर और सेना में प्रयोग के लिए DI^2TM के माध्यम से निजी वेंडरों को हस्तांरित किया जा रहा है।

परिमाणात्मक जोखिम निर्धारण का प्रयोग

आयुधों और विस्फोटकों को संवेदनशील स्थानों से सुरक्षित दूरियों पर भंडारित किया जाता है, हालांकि कोई दूरी विनिर्दिष्ट करना व्यावहारिक नहीं है। किसी विस्फोट के प्रभावों (उदाहरण के लिए विस्फोट एवं फ्रैगमेंट रेडी) और क्षति या हानि के पूर्वानुमानों के आधार पर, विभिन्न विस्फोटक मात्राओं के समनुरूप सुरक्षित दूरियों को क्वांटिटी डिस्टेंस (क्यूडी) तालिकाओं में दर्शाया गया है, जो रक्षा मंत्रालय में आयुध एवं विस्फोटक भंडारण मैग्जीन/प्रसंस्करण सुविधाओं के स्थापना के लिए आधार हैं।

भारतीय सशस्त्र बलों और रक्षा उत्पादन एजेंसियों को आयुध भंडारण सुविधाओं के लिए भूमि के अभाव का सामना

करना पड़ रहा है और यह संकट तब और भी गहरा जाता है जब अतिक्रमण के कारण सुरक्षा क्षेत्र कम होने के फलस्वरूप विस्फोटक भंडार बढ़ जाते हैं। इसके फलस्वरूप सुरक्षित पृथक दूरियों, जैसा कि क्यूडी टेबल में विनिर्दिष्ट किया गया है, के प्रवर्तन को कम करने के लिए प्रायः अनुरोध प्राप्त किए जाते हैं, जिसे अभी तक पर्याप्त रूप से हल नहीं किया गया है।

अनवांछित घटनाओं के कारण उत्पन्न संभावित जनजीवन हानि का आकलन एवं मात्रीकीकरण करने के लिए परिमाणात्मक जोखिम निर्धारण (क्यूआरए) नामक जोखिम आधारित दृष्टिकोण एक वैज्ञानिक एवं प्रगतिशील पद्धति है, जिसे कई देशों द्वारा क्यूडी पद्धति के संपूरक के रूप में अभिस्वीकृत किया गया है। क्यूआरए किसी घटना को उसकी गतिविधि, घायल लोगों की संख्या और सुविधा के डिज़ाइन/निर्माण के आधार पर विचार करता है और क्यूडी से विचलनशील दुश्परिणामों का आकलन करता है। यह क्यूडी से विचलन के कारण तथा बढ़ती परिचालन भंडारों/भूमि की अनुपलब्धता/अतिक्रमण के कारण जोखिम का निर्धारण करने में विशेष रूप से उपयोगी है।

सीफीस द्वारा विकसित क्यूआरए टूल शीर्षत्तम निकाय (एपेक्स बॉडी) के समक्ष प्रस्तुत किया गया, जिसमें रक्षा मंत्रालय में सभी हितधारकों का प्रतिनिधित्व है। तत्पश्चात, एसटीईसी द्वारा इसका अनुमोदन किया गया।

विस्फोटकों/प्रणोदकों /आयुधों के खतरे का वर्गीकरण (हैजर्ड क्लासिफिकेशन)

विनियमनों के अनुसार, यह आवश्यक है कि किसी भी विस्फोटक का परिवहन, भंडारण या आपूर्ति तब तक न की जाए, जब तक परिवहन और/या भंडारण (यानी, उपयुक्त रूप से पैक किया हुआ या पैक नहीं किया हुआ) के लिए उनका वर्गीकरण न किया गया हो और उन पर विनियमनों के अनुसार लेबल न लगाए गए हों। इसलिए यह आवश्यक है कि जनजीवन एवं संपत्ति की उचित सुरक्षा को ध्यान में रखते हुए विस्फोटकों के परिचालन को नियंत्रित रखा जाए। विस्फोटकों का वर्गीकरण उनकी समरूपता एवं हैजर्ड वर्गीकरण परीक्षणों के आधार पर निर्धारित किया जाता है। परीक्षण सीफीस द्वारा किए जाते हैं जिसके बाद एसटीईसी द्वारा अनुमोदन किया जाता है। सीफीस रेल मार्गों पर सिग्नल, आयुध निर्माणी द्वारा विकसित विस्फोटक–धुंध सिग्नल, आयुध अनुसंधान एवं विकास स्थापना (एआरडीई) द्वारा उच्च ऊर्जा सामग्री अनुसंधान प्रयोगशाला (एचईएमआरएल) के सहयोग से विकसित देहू रोड एवं कैनोपी सिवरेंस प्रणाली (सीएसएस) में विस्फोटक वस्तुओं का हैजर्ड वर्गीकरण करता है।

रेल मार्गों पर सिग्नल सिक्के के आकार के यंत्र होते हैं, जिन्हें रेल मार्गों पर तैनात किया जाता है। जब उनके ऊपर से रेल निकलने पर दबाव पड़ता है, तब ये यंत्र अपना कार्य करते हैं। जब दृश्यता बहुत कम हो जाती है और दुर्धटना को रोकने के लिए ये सिग्नल धुंध की स्थितियों के दौरान ड्राइवर के लिए चेतावनी सिग्नल देते हैं। धुंध–रोधी दस सिग्नलों को एक प्लास्टिक के डिब्बे में पैक कर रखा जाता है। इसी प्रकार के बीस प्लास्टिक डिब्बों को लेमिनेटेड कोरूगेटेड डिब्बे में पैक किया जाता है।

सीएसएस एक यांत्रिक विस्फोटक प्रणाली है, जिसमें विभिन्न प्रकार के विस्फोटक तत्व होते हैं, जैसे कि डिटोनेटरों के साथ दबाव–प्रेरित इनिसिएटर, बूस्टर के साथ जंक्शन बॉक्स, भिन्न लंबाइयों की विस्फोट हस्तांतरण लाइनें (ईटीएल) और मिनिएचर डिटोनेटिंग कॉर्ड (एमडीसी) एवं एटिनुवेटर्स, जो जंगी विमानों की कैनोपी को तोड़कर डिटोनेशन के नियंत्रित प्रसारण के सिद्धांत पर कार्य करते हैं। इन सभी तत्वों को एक साथ एकीकृत कर जंगी विमान में संस्थापित किया जाता है ताकि जंगी विमान की कैनोपी को काटा जा सके, क्योंकि इससे पाइलट को विमान से कूदने तथा भूतल पर आपतकालीन स्थितियों में संचार में सुविधा प्रदान होती है। एफआरजी पैकेजों के भीतर फोर्म की तीन परतों में विभिन्न प्रकार के विस्फोटक तत्व रखे जाते हैं। इन्हें वायुमार्ग से यू.के. ले जाया जाना होता है, जिसके लिए सी एस एस के हैजार्ड वर्गीकरण की आवश्यकता पड़ी।

दोनों कंपाउंडों के लिए, यूएन मैनुअल की टेस्ट श्रृंखला 6 ''विस्फोटक पदार्थों एवं वस्तुओं के वर्गीकरण के लिए परीक्षण एवं मानदंड'' के अनुसार परीक्षण किए गए। टेस्ट श्रृंखला 6 में तीन प्रकार के टेस्ट हैं यानी, सिंग्ल

रेल मार्ग पर धुंध की स्थिति से निपटने के लिए प्रायोगिक परीक्षण

निकटतम पैकेजों पर कोई प्रभाव नहीं पड़ा (सिंग्ल पैकेज टेस्ट)

रेल मार्गों पर धुंध सिग्नल

बोनफायर टेस्ट

उपयुक्तता समूह एस के लिए असीमित पैकेज टेस्ट

ट्रायल्स कैनोपी सिवरेंस सिस्टम

खुली स्थिति में कैनोपी सिवरेंस सिस्टम पैकेज

सिंग्ल पैकेज टेस्ट के बाद

बोनफायर टेस्ट के बाद पैकेज

पैकेज टेस्ट, स्टैक टेस्ट और बोनफायर टेस्ट। सिंग्ल पैकेज टेस्ट यह अवधारित करने के लिए संचालित किए गए कि क्या समग्र तत्वों में कोई तत्व व्यापक विस्फोटक तो नहीं है। स्टैक टेस्ट यह अवधारित करने के लिए किया गया कि क्या कोई विस्फोटक सामग्री दूसरी विस्फोटक सामग्री से विस्फोट तो नहीं कर रही। इस टेस्ट को छोड़ दिया गया, क्योंकि सिंग्ल टेस्ट में एक विस्फोटक सामग्री से दूसरी सामग्री में विस्फोट नहीं हुआ था। विस्फोटक सामग्रियों के पैकेज पर बोनफायर टेस्ट इसलिए किया गया ताकि यह अवधारित किया जा सके कि विस्फोट व्यापक तो नहीं था या पूर्वानुमानों में किसी खतरे की आशंका तो नहीं थी, विकिरण ताप और/या उग्र आग या आग लगने की स्थिति में कोई खतरनाक प्रभाव तो नहीं होगा। उपयुक्तता समूह एस के लिए असीमित पैकेज टेस्ट किया गया। सिंग्ल पैकेज टेस्टों में प्रदर्शित स्थल पर न तो कोई गड्ढा बना, न हीं कोई निशान पड़ा। बोनफायर टेस्ट के दौरान, न कोई आग का गोला बना और न हीं उसकी आशंका थी। उपयुक्तता समूह 'एस' के लिए टेस्ट के दौरान, विटनेस प्लेट पर कोई खरोंच नहीं थी और उसकी निकटतम सामग्री पर भी कोई निशान–धब्बे नहीं पड़े। परीक्षण परिणामों के अनुसार, सिग्लनों, रेल मार्गों तथा सीएसएस के लिए 1.4 एस का हैजर्ड वर्गीकरण निर्धारित किया गया।

प्रौद्योगिकी विशेष हेतु फीडबैक फार्म

आपका फीडबैक हमारे लिए महत्वपूर्ण है क्योंकि उनसे हमें इस पत्रिका की सामग्री की गुणवत्ता तथा प्रस्तुतीकरण की शैली को और अधिक परिमार्जित एवं संशोधित करने के लिए अधिकाधिक प्रयास करने की प्रेरणा मिलती है। संपादकीय टीम इसके लिए आपसे सहयोग की अपेक्षा रखती है। कृपया नीचे दिया गया फीडबैक प्रपत्र भर कर हमें भेजें। आपके फीडबैक से हमें आपकी संतुष्टि के स्तर को जानने तथा आप भी जिन नई बातों को इस पत्रिका में शामिल करना चाहते हैं उनके संबंध में जानकारी प्राप्त करने का अवसर प्राप्त होगा और हम इस पत्रिका को और अधिक परिमार्जित करने के लिए अधिकाधिक प्रयास करने की दिशा में प्रेरित होंगे।

आप डीआरडीओ द्वारा किए जा रहे प्रौद्योगिकी तथा उत्पाद विकास को उपयुक्त रूप में प्रस्तुत करने के एक माध्यम के रूप में प्रौद्योगिकी विशेष का निम्नलिखित किस रूप में मूल्यांकन करेंगे?

उत्कृष्ट ☐ अच्छा ☐ संतोषजनक ☐ परिमार्जन की आवश्यकता है ☐

आप प्रौद्योगिकी विशेष में दिए गए चित्रों की गुणवत्ता का मूल्यांकन निम्नलिखित किस रूप में करेंगे?

उत्कृष्ट ☐ अच्छा ☐ संतोषजनक ☐ परिमार्जन की आवश्यकता है ☐

आप प्रौद्योगिकी विशेष को उपयुक्त रूप में कितने पृष्ठों की पत्रिका के रूप में देखना चाहते हैं?

16 पृष्ठ ☐ 20 पृष्ठ ☐ 24 पृष्ठ ☐ 28 पृष्ठ ☐

आप प्रौद्योगिकी विशेष को निम्नलिखित किस माध्यम में पसंद करेंगे?

मुद्रित ऑनलाइन (पीडीएफ) ☐ ई–प्रकाशन वीडियो पत्रिका ☐

क्या आपको प्रौद्योगिकी विशेष की प्रति समय से प्राप्त होती है?

हां ☐ नहीं ☐

प्रौद्योगिकी विशेष की आवधिकता क्या होनी चाहिए?

द्विमासिक ☐ त्रैमासिक ☐ अर्ध–वार्षिक ☐ वार्षिक ☐

प्रौद्योगिकी विशेष के नवीनतम संस्करण को प्राप्त करने के लिए कृपया अपना ई–मेल पता दें

ई–मेल पताः ————————————————————————————

प्रौद्योगिकी विशेष में निहित तकनीकी सामग्री में आगे और सुधार लाने के लिए कृपया अपने सुझाव दें:

————————————————————————————————

————————————————————————————————

नाम :

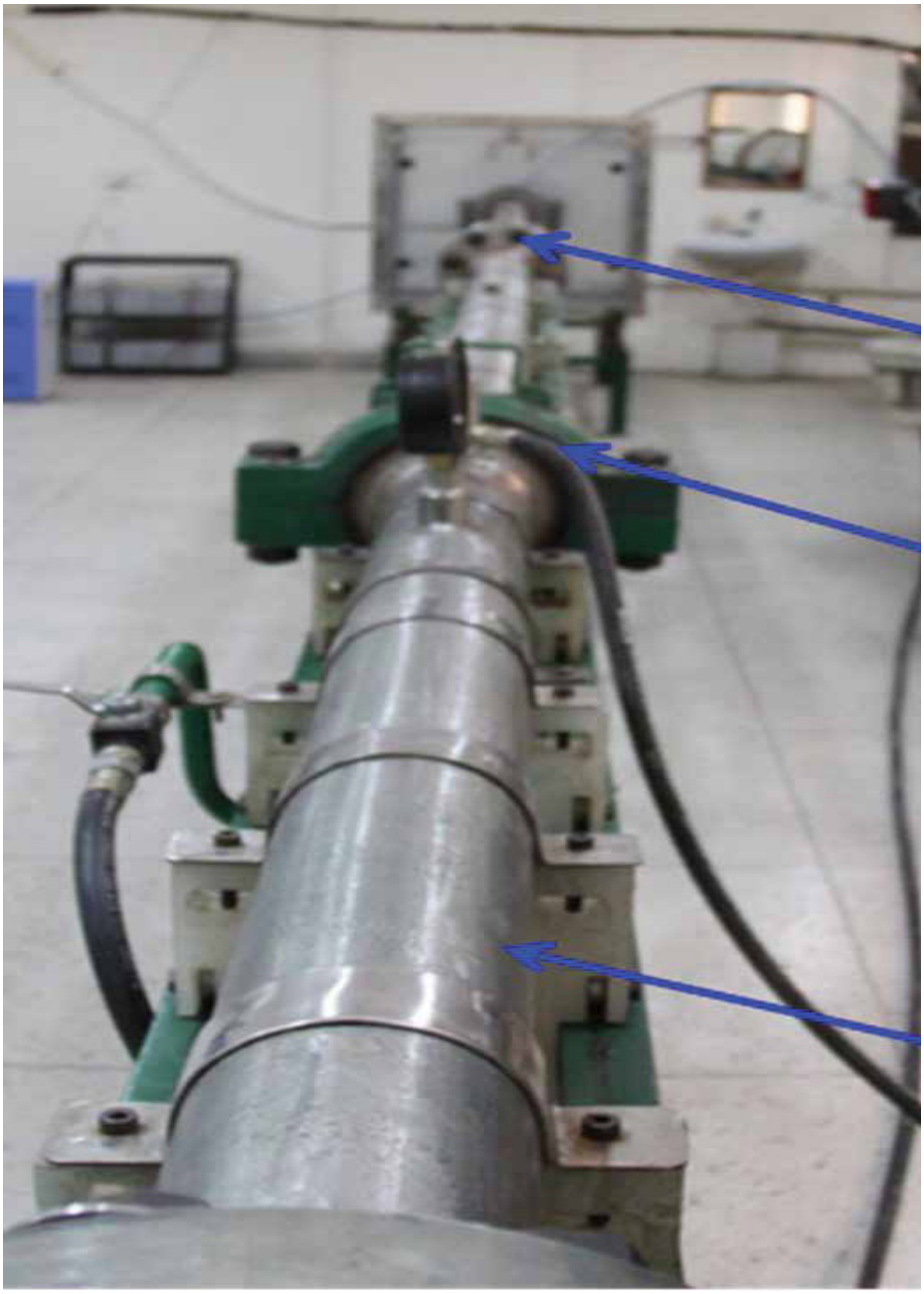
स्थापना : हस्ताक्षर

शॉक ट्यूब

संरचनात्मक घटकों व तत्वों पर विस्फोट के प्रभावों के संबंध में परीक्षणात्मक अध्ययनों की आवश्यकता उन प्रतिरक्षी संरचनाओं और रक्षा प्लेटफॉर्मों के डिज़ाइन और विकास के लिए पड़ती है, जिन पर आकस्मिक विस्फोट या लक्षित आक्रमण के कारण विस्फोट के भारों का प्रभाव पड़ता है। इसके लिए, यह आवश्यक है कि किसी विस्फोट के घटित होने पर भारण स्थितियों को उचित, सुरक्षित रूप से और पुनरावृत्तीय तरीके से संवर्धित किया जाए।

शॉक ट्यूबों का उपयोग विस्फोट तरंगों को बढ़ाने के लिए किया जाता है ताकि एक नियंत्रित एवं पुनरावर्तनीय प्रक्रिया में प्रयोगशाला स्थितियों के तहत उनके प्रभावों का अध्ययन किया जा सके। इसके अलावा, शॉक वेव लोडिंग के संरचनात्मक तत्वों की जांच करने के लिए प्रयुक्त शॉक ट्यूब विस्फोटकों के साथ फील्ड परीक्षण की तुलना में सुरक्षित, किफायती और विश्वसनीय हैं। शॉक ट्यूबों में विस्फोट भार के विरूद्ध धातुओं, कंक्रीट और कम्पोजिटों के लघु स्तरीय पैनलों का परीक्षण किया जाता है।

सीफीस में 100 मि.मी. डायामीटर की संपीड़न–चालित शॉक ट्यूब सुविधा स्थापित की गई है, जो 2.5 मैक तक संघात तरंगों को सृजित कर सकती है। इसमें दो खंड होते हैं, एक में उच्च दाब होता है जिसे चालक/ड्राइवर खंड कहते हैं और दूसरा न्यून दाब वाला खंड होता है जिसे परिचालन–मार्ग यानी ड्राइवन खंड कहते हैं। ड्राइवर और ड्राइवन खंडों को एक पेंच (डाइफ्रैग्म) द्वारा अलग किया जाता है। कुछ दाब के साथ पेंच ड्राइवर खंड की ओर खुल जाता है। पेंच खुल जाने के बाद, दोनों भागों के बीच दबाव में बड़ा अंतर ड्राइवर खंड के माध्यम से संघात तरंग उत्पन्न होती है। ड्राइवन खंड में सृजित संघात तरंग का उपयोग विस्फोटक प्रतिरोधी सामग्रियों के परीक्षण के लिए तथा विस्फोट प्रतिरक्षी घटकों/संरचनाओं के मॉडलों को कम करने के लिए किया जाता है।



पर्यावरण की सुरक्षा के लिए प्रौद्योगिकियां

जैव-घुलनशील अपशिष्टों का इन-हाउस प्रबंधन

डीआरडीओ प्रयोगशालाओं और आवासीय परिसरों में ठोस जैव–घुलनशील अपशिष्ट विशाल मात्रा में सृजित होता है। इस प्रकार के विशाल अपशिष्ट का प्रबंधन पर्यावरणीय चिंताओं के कारण तथा स्वच्छ भारत पर देश की प्रतिबद्धताओं को पूरा करने की दृष्टि से बड़ी चुनौती बन गया है। केंद्रीय प्रदूषण नियंत्रण बोर्ड (सीपीसीबी) रिपोर्ट (2005) के अनुसार, भारत में सृजित ठोस अपशिष्ट जैव–घुलनशील/कम्पोस्ट योग्य पदार्थ का 40-60 प्रतिशत है। इन जैव–घुलनशील अपशिष्टों को मूल्यवर्धित उत्पाद में दक्षतापूर्वक परिवर्तित किया जा सकता है, जैसे कि कम्पोस्टिंग प्रौद्योगिकी के माध्यम से कम्पोस्ट में, जो जैविक अपशिष्टों के जैव–संरक्षण के लिए एक न्यून लागत वाली एवं पर्यावरण अनुकूल प्रौद्योगिकी बन सकती है। इस तरह की कम्पोस्ट का उपयोग परिसरों में बागवानी/उद्यानिकी के लिए किया जा सकता है, जो संधारणीय परिसर विकसित करने में सहायता देगी। पर्यावरण अनुकूल समाधान उपलब्ध कराने के उद्देश्य से, सभी प्रकार के जैव–घुलनशील अपशिष्टों के इन–हाउस प्रबंधन के लिए एक संधारणीय पर्यावरण प्रबंधन योजना तैयार की गई है। अपशिष्ट को संपदा में बदलने और अपशिष्ट के पुनर्चक्रण से संबंधित प्रौद्योगिकियों सहित पर्यावरण अनुकूल सुदृढ़ निपटान प्रौद्योगिकियों के विकास, अपशिष्ट न्यूनीकरण को प्राथमिकता दी गई है। प्रयोगशाला की कैंटीन से सृजित खाद्य अपशिष्ट, घास एवं पत्तियों से सृजित घास अपशिष्ट तथा प्रयोगशाला में सृजित कागज अपशिष्ट को प्रयोगशाला स्तर पर निपटाया जा रहा है।

प्रसंस्करण/प्रौद्योगिकी

खाद्य अपशिष्ट और उद्यानिकी अपशिष्ट को कम्पोस्टिंग वाले स्थलों में कम्पोस्ट बनाने के लिए उपकरणों के रूप में इन–वैसल कम्पोस्टरों और लीफ कम्पोस्टर को संस्थापित किया गया है। कैंटीन में सृजित लगभग 15–20 कि.ग्रा. वियोजित खाद्य अपशिष्ट को इन–वैसल कम्पोस्टरों में भरा जाता है और उद्यानिकी अपशिष्ट को लीफ कम्पोस्टरों में भरा जाता है। 100 मि.ली. पानी में एक्सिलेटर/माइक्रोब पाउडर की एक चम्मच मात्रा को मिलाकर अपशिष्ट पर छिड़का जाता है और नारियल जटा पाउडर को भी समान रूप से अपशिष्ट पर छिड़का जाता है। इस अपशिष्ट को 40–45 दिनों के प्रसंस्करण के पश्चात कम्पोस्ट में परिवर्तित किया जाता है। प्रसंस्करण के दौरान उत्पादित लीचाट को एकत्र कर उपयुक्त विलयन के पश्चात पौधों पर इस्तेमाल किया जाता है। प्रति बैच लगभग 200 कि.ग्रा. कम्पोस्ट उत्पादित की जाती है, जिसका उपयोग बागवानी के लिए खाद के रूप में किया जाता है। प्रयोगशाला में सृजित कागज अपशिष्ट को चूर–चूर करने के बाद पुनर्चक्रण के लिए भेजा जाता है और पुनर्चक्रित कागज को अपशिष्ट कागज के बदले प्रयोगशाला में प्रयोग किया जाता है।

अपशिष्ट प्रबंधन

अपशिष्ट निपटान एवं परिवर्तन की महत्ता

- अपशिष्ट प्रबंधन प्रणालियों की दक्षता में सुधार आता है।
- पुनःउपयोग के लिए पुनर्चक्रणीय सामग्रियां रिकवर होती हैं।
- सृजित अपशिष्टों की समग्र मात्रा कम हो जाती है, और अपशिष्ट कूड़ा.स्थलों के लिए भूमि की मांग (जिसका शहरों में पहले ही अभाव है) कम हो जाती है।
- हरित गृह गैसों के उत्सर्जनों को रोका जाता है, जिसके कारण वैश्विक ताप.वृद्धि (ग्लोबल वॉर्मिंग) घटने लगती है।
- पर्यावरण के सौंदर्यता मान (वैल्यू) में सुधार आता है और कीट जनित रोग कम हो जाते हैं।
- मृदा में जीवाणविक समष्टि बढ़ने लगती है जिससे मृदा के भौतिक, रासायनिक एवं जैविक गुणधर्म प्रत्यक्ष रूप से प्रतिबलित होते हैं।

कम्पोस्ट उपयोग करने के लाभ

- जैविक खेती की मृदा में उपजाऊपन और फसल उत्पादन को बढ़ाने के लिए कृषि और किसान कल्याण मंत्रालय, भारत सरकार द्वारा कम्पोस्ट को पर्यावरण अनुकूल, सुरक्षित और लाभकारी और उर्वरक के विकल्प के रूप में चिन्हित किया गया है।
- कम्पोस्ट में वृहत एवं सूक्ष्म पोषकतत्व भरपूर मात्रा में होते हैं, इसलिए आदर्श जैव–उर्वरक के रूप में उनके प्रयोग करने की सिफारिश की गई है।
- मृदा की भौतिक संरचना और प्राकृतिक उर्वरता में सुधार आता है।
- मृदा की जल धारण करने की क्षमता बढ़ जाती है।
- रासयनिक उर्वरको के रूप में बाह्य सामग्रियों का उपयोग कम हो जाता है जिससे मृदा एवं जल प्रदूषण कम हो जाता है।
- अपशिष्ट प्रबंधन के लिए सीफीस मॉडल को डीआरडीओ की अन्य इकाइयों के संपदा प्रबंधकों को भी प्रदर्शित किया गया है ताकि वे डीसीडब्ल्यू एवं ई के माध्यम से अपनी संबंधित प्रयोगशालाओं में उसे अंगीकृत कर सकें।

डीआरडीओ में ई-अपशिष्ट प्रबंधन

ई–अपशिष्ट हाल ही के समय में तेजी से उभरकर आए अपशिष्ट विकल्पों में से एक है। इलेक्ट्रॉनिक उत्पाद सैकड़ों छोटे घटकों का एक जटिल मिश्रण है, क्योंकि उनमें से अधिकांश में खतरनाक रासायनिक होते हैं। अधिकतर इलेक्ट्रानिक उपकरणों के संघटकों में विषाक्त संघटक होते हैं, जैसे की सीसा, कैडमियम, पारा, पॉलीक्लोरिनेटेड बाइ–फिनाइल (पीसीबी), ब्रोमिनेटेड फ्लेम रिटॉर्डेंट, आदि, जो मानव स्वास्थ्य और पर्यावरण के लिए एक खतरा पैदा करते हैं। अतः, ई–अपशिष्ट एक उभरती पर्यावरणीय समस्या है जो अर्थव्यवस्था के सभी क्षेत्रों के लिए गंभीर खतरा पैदा करता है। डीआरडीओ इलेक्ट्रिकल एवं इलेक्ट्रॉनिक सामग्रियों का प्रयोग अपने अनेक प्रकार के अनुसंधान और विकास कार्यकलापों के लिए करता है, जिसके फलस्वरूप ई–अपशिष्ट सृजित होता है। सीफीस ने 'डीआरडीओ में ई–अपशिष्ट प्रबंधन के लिए दिशानिर्देश' तैयार किए हैं ताकि वर्तमान राष्ट्रीय नियमों के साथ पर्यावरण अनुकूल तरीके से ई–अपशिष्ट प्रबंधन के लिए संस्थागत फ्रेमवर्क उपलब्ध कराया जा सके।

मुख्य विशेषताएं

- डीआरडीओ के कार्यकरण के महत्वपूर्ण चरणों, यानी परियोजना बनाने, क्रय, उपभोग, अतिम निपटान और निराकरण में ई–अपशिष्ट के लिए सिफारिशें।
- डीआरडीओ में ई–अपशिष्ट प्रबंधन के संदर्भ में हितधारकों की जिम्मेदारियां और शक्तियों का प्रत्यायोजन।
- अनुपालन सुनिश्चित करने के लिए निगरानी कार्यप्रणाली।

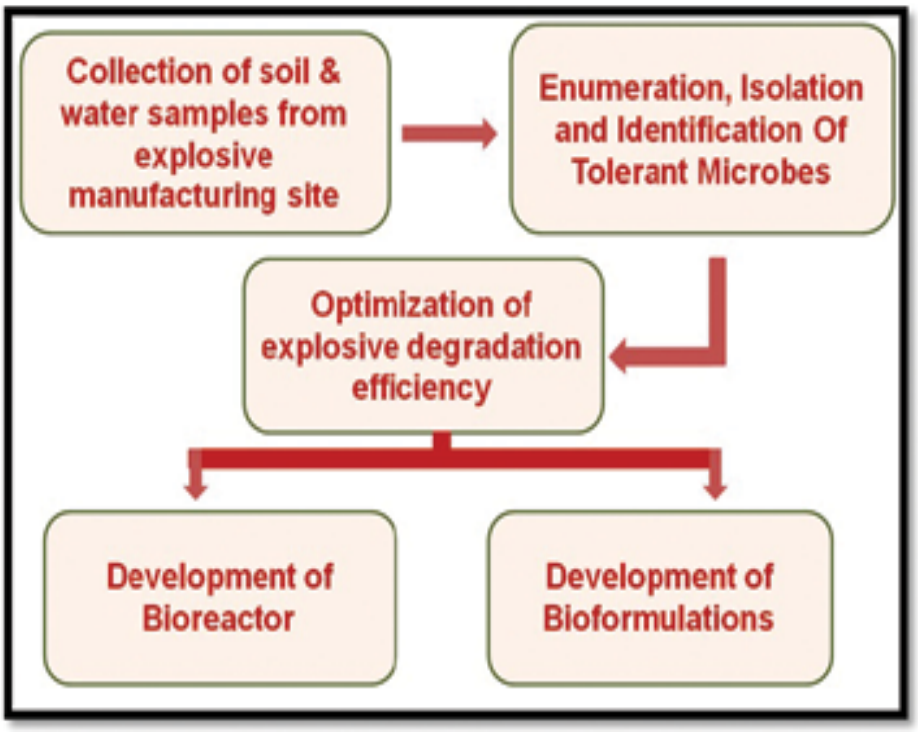
विस्फोटक संदूषित अपशिष्ट जल एवं मृदा के उपचार के लिए जैवोपचार प्रौद्योगिकी

सभी महत्वपूर्ण रक्षा गतिविधियों के लिए प्रभावकारी पर्यावरणीय प्रबंधन पर विशेष ध्यान दिया जा रहा है। विस्फोटकों के विनिर्माण, प्रसंस्करण और संचलन में मृदा एवं जल में विषाक्त नाइट्रो ऑर्गेनिकों की उच्च मात्राओं से संदूषण बढ़ा है। अपनी घातक प्रकृति के कारण ये संदूषक प्रदूषण नियंत्रण बोर्ड के लिए एक गंभीर चुनौती बनी

हुए हैं। पारंपरिक शोधन प्रौद्योगिकियों, जैसे कि सक्रिय कार्बन का अवशोषण, क्षारीय हाइड्रोलिसिस, आदि के कारण संदूषण एक चरण से दूसरे चरण में स्थानांतरित होता है। अतः उपरोक्त सुविधाओं के अपशिष्ट जल एवं संदूषित मृदाओं के शोधन के लिए पर्यावरण अनुकूल प्रौद्योगिकी विकसित करना आवश्यक हो गया है। जैवोपचार (बायोरिमिडिएशन) जैसी जैविक प्रणाली द्वारा पूर्वोपचार (रिमिडिएशन) के प्रति दूनियाभर का ध्यान आकृष्ट हुआ है, क्योंकि यह पर्यावरण अनुकूल है। सीफीस ने मृदा, गाद एवं चिकनी मिट्टी एवं बायो–रिएक्टर के स्व स्थानी पूर्वोपचार के लिए तथा विस्फोटक संदूषित अपशिष्ट जल के शोधन के लिए जैव–संरूपण विकसित किए हैं।

संभावित अनुप्रयोग

- आयुध निर्माणियों एवं डीआरडीओ प्रयोगशाला विनिर्माण विस्फोटक।
- फायरिंग, टेस्टिंग और ट्रेनिंग रेंजिज।
- गैर–विस्फोटक आयुध।
- खतरनाक नाइट्रो–ऑर्गेनिक हैंडलिंग औद्योगिक स्थल।



मृदा/गाद एवं अपशिष्ट जल शोधन के स्वस्थाने पूर्वोपचार के लिए जैवोपचार-प्रसंस्करण चरण

जल संरक्षण के लिए वाटर मिस्ट एरिएटर

वाटर मिस्ट एरिएटर न्यून प्रवाह दर के साथ एक सिंग्ल फ्ल्यूड नोज़ल है। इस एरिएटर का प्रयोग कर परिवार/घर में जल की खपत कम हो जाएगी। वाटर मिस्ट एरिएटर का प्रयोग जल संरक्षण के लिए घरेलू क्षेत्र में किया जाता है। वाटर मिस्ट एरिएटर को भारत में उपलब्ध मानक टोंटियों के अनुसार डिज़ाइन और विकसित किया गया है। वाटर मिस्ट एरिएटर को मानक टोंटी/नलों में स्थापित किया जाता है। वाटर मिस्ट एरिएटर का मुख्य विनिर्देशन निम्न प्रकार है:

- परिचालन की प्रक्रिया : मिस्ट एवं जेट मोड।
- इसके निर्माण में उपयोग सामग्री: प्रवाह दरः 300–1000 मि.ली./मिनट। जेट मोड में मिस्ट मोड% ≥1000 मि.ली./मिनट।
- कार्यशील दाब : 0.5-10 bar।
- ड्रॉपलेट आकारः 300 माइक्रॉन्स (वीएमडी)।
- जल बचतः नियमित टोंटियों की तुलना में मिस्ट मोड 95% एवं जेट मोड 75%।
- रखरखाव मुक्त, एस्थेटिक्स को अवरूद्ध किए गिना वर्तमान नल में पुनःस्थापित किया जा सकता है।

वाटर मिस्ट एरिएटर का चित्र

परीक्षण सुविधा

अग्नि सुरक्षा उत्पाद - परीक्षण एवं मूल्यांकन

अग्नि, विस्फोटक एवं पर्यावरण सुरक्षा के क्षेत्रों में एक विशेषज्ञता प्राप्त प्रयोगशाला होने के नाते सीफीस को भारतीय मानक ब्यूरो (बीआईएस) द्वारा ''अग्नि सुरक्षा उत्पादों का परीक्षण'' के लिए चिन्हित किया गया है।

सीएफईईएस के पास अपेक्षित सक्षमता, विशेषज्ञता और बुनियादी ढांचा है, जहां वह शुष्क रासायनिक पाउडर, अग्निशामक फैब्रिक, हैलोन गैस, एएफएफएफ फोर्म, अग्निशामक हॉज़, आदि जैसे अग्नि सुरक्षा उत्पादों का परीक्षण करता है। अपने विशिष्ट चार्टर एवं विशेषज्ञता के कारण, प्रयोगशाला को विभिन्न उत्पादों एवं सामग्रियों के परीक्षण के लिए सरकारी एवं निजी एजेंसियों, दोनों से प्रयोगशाला नमूने प्राप्त होते हैं। प्रभावकारी एवं समयबद्ध परीक्षण और मूल्यांकन कार्यकलापों की सुनिश्चितता के लिए, पूर्ण प्रतिचयन परीक्षण प्रक्रिया को एक समन्वयक अनुमोदित एसओपी के माध्यम से नियंत्रित किया जाता है। आवश्यक अनुमोदन प्राप्त करने के पश्चात निजी उद्योगों द्वारा विकसित विशेष उत्पादों के लिए भी परीक्षण नियोजित एवं संचालित किए जाते हैं।

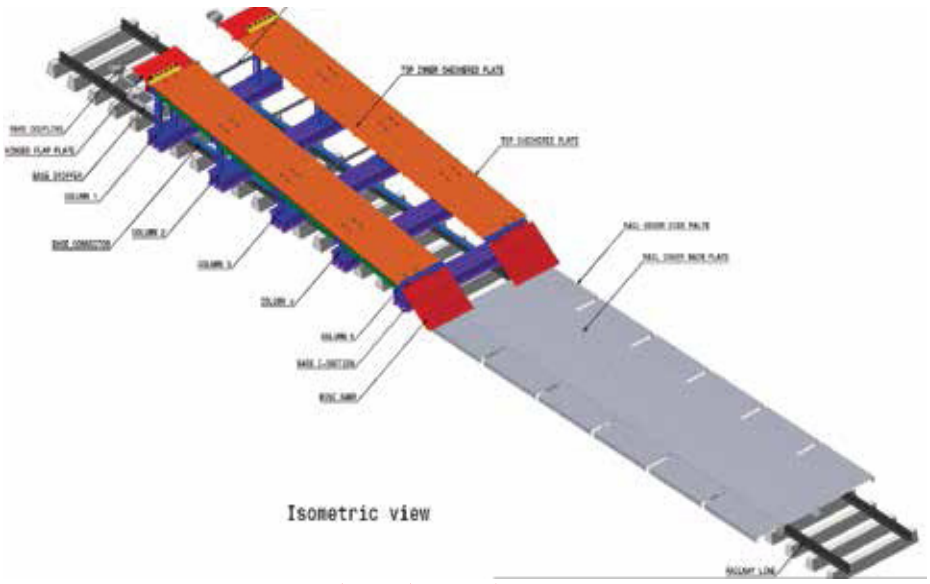
सीफीस ने ट्राई–सर्विसिस, डीपीएसयू, भारत के अन्य सरकारी संगठनों द्वारा उपयोग किए जा रहे उत्पादों की गुणवत्ता एवं विश्वसनीयता को बढ़ाने हेतु विभिन्न अग्नि सुरक्षा उत्पादों के परीक्षण और मूल्यांकन के क्षेत्र में एक दशक से अधिक समय से अपनी मुख्य विशेषज्ञता का विस्तार किया है।

मोबाइल मेटालिक रैम्प

युद्ध में बख्तरबंद वाहन काफी उपयोगी होते हैं। लेकिन दूर–दराज के स्थानों (जहां कई संघर्ष चल रहे होते हैं) तक उनके परिवहन में बहुत कठिनाई का सामना करना पड़ता है क्योंकि उनकी लदान एवं उतराई एक जटिल प्रक्रिया है। आपातकालीन/युद्ध की स्थितियों के समय पर, टैंक और बीएमपी जैसे जंगी वाहनों को सेना के केंद्र से युद्ध क्षेत्र में ले जाना पड़ता है। प्रत्येक सेना केंद्र के आस. पास रेलवे स्टेशन के नजदीक एक सेना साइडिंग/शेड होता है। ये सेना साइडिंग मुख्य रूप से रेलवे ट्रैक होते हैं, जिन्हें सीमेंटयुक्त रैम्पों से बंद किया रहता है। इस प्रकार के सीमेंट युक्त रैम्पों को आपतकालीन स्थिति में निर्मित नहीं किया जा सकता है, क्योंकि रेलवे ट्रैक पर एक शाखा और उसके अंत में एक सीमेंटयुक्त रैम्प का निर्माण करने में काफी समय लगता है, कम से कम 30–40 दिन।

इस बात को ध्यान में रखते हुए, सेना ने ए–क्लास वाहनों के लिए एक मॉड्यूलर एवं पोर्टेबल मोबाइल मैटालिक रैम्प डिज़ाइन एवं विकसित करने हेतु सीफीस से संपर्क किया है, जो मार्ग में किसी अपूर्वदर्शी एवं आपातकालीन स्थिति में बख्तरबंद वाहनों के लदान/उतराई में सहायता करेगा।

सेना की आवश्यकता के अनुसार, सीफीस ने वर्ष 2012–13 में एक मॉड्यूलर एवं पोर्टेबल रैम्प को डिज़ाइन एवं फैब्रीकेट किया, और कई सेना



मोबाइल मेटालिका रैम्प का चित्र

एमएमआर को भारतीय सेना को सौंपा गया।

स्थलों पर 2017–18 के दौरान प्रयोक्ता परीक्षण किए गए। एमएमआर असेम्बली में लगभग 120 मुख्य पार्टस हैं। इस रैम्प पर टी–90, बीएमपी, एआरवी और अन्य क्लास.बी वाहनों सहित विभिन्न बख्तरबंद वाहनों की 200 से भी अधिक आवाजाही के साथ इस डिज़ाइन का वैधीकरण किया गया।

j{kk oKkfud lpuk rFkk çy[ku dæ ¼MlhM,d½ çk|kfxdh fo'k"k dh bl vad dk çdkf'kr djku dh fy, Jh vfer iklh] oKkfud ^b* vfXu] i;koj.k vkj foLQkVd lj{kk ¼lhQhl½ dk /kU;okn djrk gA