

30वां वर्ष

वार्षिक प्रतिवेदन

2019-2020



सेंटर फॉर मेटारियल्स फॉर इलेक्ट्रॉनिक्स टेक्नोलॉजी (सी-मेट)
इलेक्ट्रॉनिकी और सूचना प्रौद्योगिकी मंत्रालय (एमईआईटीवाइ),

भारत सरकार के अधीन एक वैज्ञानिक संस्था

सी-मेट की अधिशासी परिषद (2019-2020)		
श्री रवि शंकर प्रसाद माननीय मंत्री, इलेक्ट्रॉनिकी और सूचना प्रौद्योगिकी मंत्रालय, इलेक्ट्रॉनिक्स निकेतन, 6, सीजीओ कॉम्प्लेक्स, नई दिल्ली – 110 003	अध्यक्ष	डॉ. के. मुरलीधरन, निदेशक, सीजीसीआरआई 196, राजा एस. सी. मल्लिक रोड, कोलकाता – 700 032 (पश्चिम बंगाल), भारत
श्री संजय धोत्रे माननीय राज्यमंत्री, इलेक्ट्रॉनिकी और सूचना प्रौद्योगिकी मंत्रालय, इलेक्ट्रॉनिक्स निकेतन, 6, सीजीओ कॉम्प्लेक्स, नई दिल्ली – 110 003	उपाध्यक्ष	डॉ. अरबिंद मित्र वैज्ञानिक सचिव, भारत सरकार के प्रधान वैज्ञानिक सलाहकार का कसर्यालय, विज्ञान भवन अनेकसी, मौलाना आजाद रोड, नई दिल्ली – 110 011
श्री अजय प्रकाश साहनी सचिव, भारत सरकार इलेक्ट्रॉनिकी और सूचना प्रौद्योगिकी मंत्रालय, इलेक्ट्रॉनिक्स निकेतन, 6, सीजीओ कॉम्प्लेक्स, नई दिल्ली – 110 003	कार्यपालक उपाध्यक्ष	डॉ. जी. सतीश रेड्डी सचिव, रक्षा अनुसंधान एवं विकास विभाग, एवं अध्यक्ष, रक्षा अनुसंधान एवं विकास संगठन (डीआरडीओ), डीआरडीओ मुख्यालय, डीआरडीओ भवन, राजा जी मार्ग, नई दिल्ली – 110 011
श्री वी. के. सारस्वत भूतपूर्व सचिव, रक्षा अनुसंधान एवं विकास सदस्य, नीति आयोग, नीति आयोग भवन, संसद मार्ग, नई दिल्ली – 110001	सदस्य	श्री के. एन. व्यास सचिव, परमाणु ऊर्जा विभाग, अणुशक्ति भवन, छत्रपति शिवाजी महाराज मार्ग, मुंबई – 400 001
श्री पंकज कुमार अपर सचिव, भारत सरकार इलेक्ट्रॉनिकी और सूचना प्रौद्योगिकी मंत्रालय, इलेक्ट्रॉनिक्स निकेतन, 6, सीजीओ कॉम्प्लेक्स, नई दिल्ली – 110 003	सदस्य	श्री संजय चौबे अध्यक्ष एवं प्रबंध निदेशक, इलेक्ट्रॉनिक कारपोरेशन ऑफ इंडिया (ईसीआईएल), पोस्ट ऑफिस, ईसीआईएल हैदराबाद – 500 062
श्रीमती ज्योति अरोड़ा अपर सचिव एवं वित्तीय सलाहकार, इलेक्ट्रॉनिकी और सूचना प्रौद्योगिकी मंत्रालय, इलेक्ट्रॉनिक्स निकेतन, 6, सीजीओ कॉम्प्लेक्स, नई दिल्ली – 110 003	सदस्य	प्रो. समित कुमार रे निदेशक एस. एन. बोस नेशनल सेंटर फॉर बेसिक साइन्सेज़, जे. डी. ब्लॉक, सेक्टर – III, साल्ट लेक सिटी, कोलकाता – 700 106 पश्चिम बंगाल
श्री राजीव कुमार, संयुक्त सचिव (सोसाइटियां) इलेक्ट्रॉनिकी और सूचना प्रौद्योगिकी मंत्रालय, इलेक्ट्रॉनिक्स निकेतन, 6, सीजीओ कॉम्प्लेक्स, नई दिल्ली – 110 003	सदस्य	डॉ. हेमन्त दरवारी महानिदेशक प्रगत संगणन विकास के.द्र (सी-डैक), पुणे विश्वविद्यालय परिसर, गणेश खिंड, पुणे महाराष्ट्र-411 007
श्री अरविन्द कुमार ग्रुप प्रमुख (इलेक्ट्रॉनिकी में अनुसंधान एवं विकास), इलेक्ट्रॉनिकी और सूचना प्रौद्योगिकी मंत्रालय, इलेक्ट्रॉनिक्स निकेतन, 6, सीजीओ कॉम्प्लेक्स, नई दिल्ली – 110 003	सदस्य	डॉ. एन. आर. मुनिरल्लम् महानिदेशक, सेंटर फॉर मेट्रिरियल्स फॉर इलेक्ट्रॉनिक्स टेक्नोलॉजी, पंचवटी, ऑफ पाषाण रोड, पुणे – 411 008 महाराष्ट्र

नई अधिशासी परिषद समिति नवम्बर, 2019 में अनुमोदित की गई।

वार्षिक प्रतिवेदन

2019 - 2020



सेंटर फॉर मेट्रियल्स फॉर इलेक्ट्रॉनिक्स टेक्नोलॉजी
(सी-मेट)
इलेक्ट्रॉनिकी और सूचना प्रौद्योगिकी मंत्रालय (एमईआईटीवाई),
भारत सरकार के अधीन एक वैज्ञानिक संस्था

दृष्टिकोण (विज़न) और मिशन

दृष्टिकोण (विज़न)

सी—मेट इलेक्ट्रॉनिकी सामग्री में अपने ज्ञान आधार, नवोदय और विशेषज्ञता के लिए विश्वभर में एक अग्रणी एवं प्रतिष्ठित अनुसंधान एवं विकास संगठन बन जाएगा।

मिशन

भारतीय उद्योगों के लिए इलेक्ट्रॉनिक सामग्री और उनकी संसाधन प्रौद्यौगिकी के क्षेत्र में ज्ञान आधार विकसित करना और उद्योगों तथा अर्थव्यवस्था के अन्य क्षेत्रों के लिए महत्वपूर्ण एवं जटिल इलेक्ट्रॉनिक सामग्री, तकनीकी ज्ञान और तकनीकी सेवाओं के लिए एक प्रमुख स्रोत के रूप में उभर कर सामने आना है।

विषय—सूची

कार्याकारी सारांश

1-2

आगे की रणनीति

3-4

1. सिंहावलोकन : सी—मेट का विज़न, मिशन, उद्देश्य, संरचना और कार्य

5-7

1.1. प्रस्तावना

1.2. विजन

1.3. मिशन

1.4. उद्देश्य

1.5. सी—मेट के कार्य

1.6. संगठनात्मक संरचना

1.7. ग्राहक का / नागरिक चार्टर (सीसीआई)

1.8 मानव संसाधन संसूचक

2. इलेक्ट्रॉनिक सामग्री में सी—मेट की महत्वपूर्ण सक्षमता

7-11

2.1. इलेक्ट्रॉनिक सामग्री में अनुसंधान और विकास तथा सी—मेट का महत्व

2.2. सी—मेट की प्रयोगशालाओं में प्रमुख क्षमताएं

2.3. सी—मेट की पहुँच और वर्तमान रणनीति

2.3.1 हमारी पहुँच

2.3.2 वर्तमान रणनीति

3. अनुसंधान एवं विकास कार्यकलाप और विज्ञान और प्रौद्योगिकी योगदान

11-39

3.1. महत्वपूर्ण कार्यक्रम

3.2. रणनीतिक क्षेत्र के लिए विकसित किए गए उत्पाद

3.2.1. रणनीतिक अनुप्रयोगों के लिए हैफनियम स्पॉज

3.2.2. 7N शुद्ध जर्मेनियम और जिंक

3.2.3. डीईबीईएल (डीआरडीओ) के लिए एफटी एक्युएटर का विकास

3.2.4. आरसीआई के निए फ्लैगिबल सब—स्ट्रोट का फैब्रिकेशन

3.3 हस्तांतरित की गई प्रौद्योगिकियां

3.4 हस्तांतरण के लिए तैयार प्रौद्योगिकियां

3.4.1. ट्र्यूमर पैरामीटरों का पूर्वानुमान लगाने के लिए पहनने योग्य उपकरण हेतु 3डी विश्लेषण प्रणाली

3.4.2. ऑक्सीजन सेंसर अनुप्रयोगों के लिए 3YSZ सेरैमिक टेप

3.5 बाह्य वित्तीय सहायता प्राप्त परियोजनाएं

3.5.1. पूरी की गई सहायता अनुदान परियोजनाएं

3.5.2. चल रही सहायता अनुदान परियोजनाएं

3.5.3. नई शुरू की गई परियोजनाएं

4. प्रमुख प्रायोगिक प्लांट और अवसंरचना सुविधाएं

39-48

4.1 सी—मेट, पुणे

4.1.1. लो टेम्पेचर को—फायर्ड सेरैमिक (एलटीसीसी) आधारित पैकेजिंग सुविधा

4.1.2. लीथियम आयन बैटरियां : सक्रिय सामग्री के संश्लेषण, एकल सेल फैब्रिकेशन और प्रोटोटाइप सेलों के परीक्षण के लिए सुविधा

4.2. सी—मेट, हैदराबाद

4.2.1. ई—अपशिष्ट प्लांट : रिसाइकिंग डिमोस्ट्रेशन सुविधा

4.2.2. सिलिकॉन कार्बाइड सिंगल क्रिस्टल सुविधा

4.2.3. उच्च शुद्ध सामग्री सुविधा

4.2.4. रणनीतिक अनुप्रयोगों के लिए हैफनियम स्पॉज

4.2.5. खतरनाक पदार्थों पर प्रतिबंध (आरओएचएस) परीक्षण सुविधा

4.3. सी—मेट, घ्रिसूर

4.3.1. कार्बन एरोजेल के उत्पादन के लिए प्रायोगिक प्लांट

4.3.2. हाई पावर माइक्रोवेव और मिलीमीटर अनुप्रयोगों के लिए माइक्रोवेव सब—स्ट्रेट

4.4 सी—मेट में उपलब्ध प्रमुख गुणधर्म निर्धारण और परीक्षण उपस्कर

5.1. महत्वपूर्ण कार्यक्रम

49-55

5.1. 27—29 नवंबर, 2019 के दौरान हैदराबाद के होटल नोवाटेल में “ई—अपशिष्ट नीति जागरूकता” पर अंतर्राष्ट्रीय कार्यशाला का आयोजन।

5.2. हैदराबाद में 8—10 मार्च 2020 के दौरान सी—मेट के 29वें वार्षिक स्थापना दिवस समारोह और इलेक्ट्रॉनिक सामग्री के शुद्धिकरण और पुनर्चक्रण पर अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन का आयोजन।

5.3. 15 —16 नवंबर 2019 के दौरान यूके, लंदन के शाही समाज द्वारा प्रायोजित भारत के पुणे में अपशिष्ट जल प्रसंस्करण प्रौद्योगिकी (क्यू—डॉट वाटर टेक) के लिए क्यू—डॉट ग्लास और सौर ऊर्जा पर कार्यशाला का आयोजन।

5.4. आईईएसए, सी—मेट, पुणे द्वारा कार्यशाला का आयोजन।

5.5. महिला वैज्ञानिकों के लिए विषय विशेषज्ञ समिति (एसईसी) की बैठक का आयोजन।

5.6. राष्ट्रीय विज्ञान दिवस समारोह 2020 का आयोजन।

5.7. डिजिटल इंडिया की 4वीं वर्षगांठ का आयोजन।

5.8. सी—मेट, हैदराबाद की उद्योग यात्रा का आयोजन।

5.9. संघनित पदार्थ और पदार्थ विज्ञान पर कार्यशाला का आयोजन।

5.10. स्वच्छता पखवाड़ा का आयोजन।

5.11. महात्मा गांधी के 150वें जन्मदिन का आयोजन।

6. सहयोगात्मक अनुसंधान गतिविधियाँ

56-57

6.1. समझौता ज्ञापन (एमओयू)

6.2. प्रतिष्ठित आगंतुक

6.3. अंतर्राष्ट्रीय अनुसंधान गतिविधियाँ

7. आईपीआर और प्रकाशन

58-71

7.1. प्रदान किए गए राष्ट्रीय / अंतर्राष्ट्रीय पेटेंट

7.2. दायर किए गए राष्ट्रीय / अंतर्राष्ट्रीय पेटेंट

7.3. किताबें और मोनोग्राफ

7.4. प्रमुख समीक्षित पत्र-पत्रिकाओं में प्रकाशन

7.5. सम्मेलनों और संगोष्ठियों में प्रस्तुतियाँ

7.6. सी-मेट के वैज्ञानिकों द्वारा आमंत्रित अतिथि वक्ता के रूप में व्याख्यान

7.7. सम्मान और मान्यता

8. सी-मेट के भावी अनुसंधान क्षेत्र

72-76

8.1. अनुसंधान के भावी क्षेत्र

9. अन्य

76-79

9.1 योजनाएं और संभावनाएं

9.2 आरटीआई से संबंधित मामले

9.3 जनता की शिकायतें

9.4 संसदीय मामले

9.5 लिंग सशक्तिकरण / कार्य स्थल पर महिलाओं के यौन उत्पीड़न की रोकथाम

9.6 अन्यथा सक्षम व्यक्तियों के लाभ के लिए संचालित की गई गतिविधियाँ

9.7 सतर्कता मामलों से संबंधित विवरण

9.8 रचीकारोक्ति (आभार प्रदर्शन)

10. लेखापरीक्षक की रिपोर्ट और वार्षिक लेखे

80-104

कार्यकारी सारांश

सी-मेट एक प्रसिद्ध प्रमुख अनुसंधान एवं विकास संस्थान है जिसे आवश्यकता के अनुसार इलेक्ट्रॉनिक सामग्री के विकास में विशेषज्ञता प्राप्त है। सी-मेट का लक्ष्य एक ऐसा थिंक टैंक बनना है जो विज्ञान और प्रौद्योगिकी की उन्नति के साथ-साथ महत्वपूर्ण इलेक्ट्रॉनिक सामग्री के क्षेत्र में भारत को आत्मनिर्भर बनाने के उद्देश्य से नवाचार का निर्माण करता है। सी-मेट विशेष सामग्री के लिए उद्योगों के साथ-साथ रणनीतिक क्षेत्रों के साथ मिलकर काम कर रहा है। सी-मेट ने उन्नत सामग्री और उपकरणों के विकास के लिए राष्ट्रीय और अंतर्राष्ट्रीय विश्वविद्यालयों / संस्थानों के साथ मजबूत सहयोग भी किया है। सी-मेट एलटीसीसी आधारित डिजाइन और एकीकृत सर्किट, ऊर्जा उत्पादन, ऊर्जा भंडारण सामग्री और उपकरणों, नैनोमीटर, उच्च शुद्धता वाली सामग्री, इलेक्ट्रॉनिक ई-अपशिष्ट रीसाइकिलिंग प्रक्रियाओं, सेंसर, माइक्रोवेव सामग्री / सर्किट, रेडियो आवृत्ति स्थिच और बायोमेडिकल सामग्री के लिए पैकेज के उत्पादन पर काम कर रहा है।

प्रक्रिया क्षमताओं में मौलिक प्रगति के माध्यम से सी-मेट ने पानी से सौर हाइड्रोजन के लिए नैनोकणों और नैनो-शीट, फोटोवोल्टिक सेल अनुप्रयोगों के लिए तेजी से प्रतिक्रिया और इलेक्ट्रोड निर्माण के साथ अमोनिया का पता लगाने के लिए परतीय सूक्ष्म संरचना वाली सामग्री सहित महत्वपूर्ण सामग्री को मूर्त रूप दिया है, जिन्हें भारतीय उद्योगों द्वारा बहुत अच्छी तरह से स्वीकार किया जाता है। नवीकरणीय ऊर्जा के लिए सामग्री अनुसंधान का एक अन्य क्षेत्र है, जो ऊर्जा के भंडारण के साथ-साथ उत्पादन के लिए कार्बन डाई ऑक्साइड (CO_2) के शून्य उत्सर्जन पर केंद्रित है। 6-7% की दक्षता सीमा के साथ डाई सेंसिटाइज़्ड सोलर सेल्स (डीएसएससी) विकसित करने के लिए ZnO , TiO_2 , Nb_2O_5 सहित कई विशिष्ट सूक्ष्म संरचनायुक्त सामग्री का विकास किया गया है। वाणिज्यिक लिथियम कोबाल्ट ऑक्साइड (एलसीओ) और कार्बन कपड़े पर ग्रेफाइट का उपयोग करके लीथियम आयन लचीली बैटरी का प्रदर्शन किया गया है। सोडियम आयन बैटरी के लिए MoS_2 (क्षमता : 120 mAhg^{-1}), नैनो पारस कार्बन, नैनो पोरस एन-डोड हार्ड कार्बन (क्षमता : 162 mAhg^{-1}) जैसे कुशल इलेक्ट्रोड भी विकसित किए गए हैं। मोबाइल अनुप्रयोगों के लिए स्वदेशी एलसीओ और एलटीओ सामग्री का उपयोग करते हुए 2000 mAh क्षमता की बैटरी पैक को मूर्त रूप दिया गया। एमईआईटीवाई और उद्योग जगत की सहायता से ई-मोबिलिटी और मेक इन इंडिया कार्यक्रम को सहायता प्रदान करने के लिए रिचार्जेबल बैटरी में उत्कृष्टता के द्रृष्टि स्थापित किया जा रहा है। इस उत्कृष्टता के द्रृष्टि (सीओई) का उद्देश्य देश में लीथियम-आयन बैटरी के स्थायी निर्माण के लिए स्वदेशी सामग्री प्रौद्योगिकी और अन्य रिचार्जेबल बैटरी जैसे सोडियम-आयन, एल्युमीनियम-एयर, लीथियम-एस बैटरी आदि के लिए नई रसायन विज्ञान का समर्थन करना है।

सी-मेट ने क्रमशः एसएसपीएल (डीआरडीओ) और आईजीसीएआर (डीएई) की आवश्यकता को पूरा करने के लिए एक अनूठी प्रक्रिया द्वारा 99.99999% (7एन) शुद्ध जर्मेनियम विकसित किया है। उच्च तापक्रम वाले एयरोस्पेस मिश्र धातु अनुप्रयोगों के लिए विक्रम साराभाई स्पेस सेंटर (वीएसएससी) को 98% शुद्धता वाली हाफनियम धातु की आपूर्ति की जा रही है। सी-मेट ने देश में पहली बार उच्च गुणवत्ता वाले सिलिकॉन कार्बाइड एकल क्रिस्टल तैयार किए हैं, जो उच्च शक्ति वाली इलेक्ट्रॉनिक के लिए उपयोग किए जाते हैं।

भारत में हर साल लगभग 2.2 मिलियन मीट्रिक टन इलेक्ट्रॉनिक कचरा पैदा होता है और यह 25% के सीएजीआर की दर से बढ़ रहा है। लैंडफिल में पाई जाने वाली भारी धातुओं में लगभग 70 प्रतिशत ई-अपशिष्ट के रूप में मौजूद होता है। ई-अपशिष्ट में 1000 से अधिक विभिन्न पदार्थ होते हैं, जिनमें से कई पर्यावरण और मानव स्वास्थ्य के लिए विषाक्त और संभावित रूप से खतरनाक होते हैं, अगर उन्हें

पर्यावरण की दृष्टि से अनुकूल प्रक्रिया द्वारा नियंत्रित नहीं किया जाता है। भारत के ई-अपशिष्ट के प्रसंस्करण हेतु सक्षम स्व-स्थायी पारिस्थितिकी तंत्र विकसित करने के लिए एमईआईटीवाई और तेलंगाना सरकार के तत्वावधान में सी-मेट, हैदराबाद परिसर में ई-अपशिष्ट प्रबंधन पर उत्कृष्टता के द्वारा स्थापित किया जा रहा है। सीओई के महत्वपूर्ण अधिदेशों में से एक प्रमुख अधिदेश नई ई-अपशिष्ट से संबंधित प्रौद्योगिकियों को विकसित करने और / या स्कैलिंग के लिए सी-मेट द्वारा पहले से विकसित तकनीक को अवशोषित करने के लिए स्टार्टअप्स को आकर्षित करना है। अनौपचारिक क्षेत्रों से सामग्री संसाधित करने और ई-अपशिष्ट रीसाइकिलिंग प्रौद्योगिकियों में रुचि रखने वाले उद्योगों को प्रशिक्षित करने के लिए 100 किलोग्राम पीसीबी / दिन की क्षमता के साथ सी-मेट हैदराबाद में एक प्रदर्शन प्लांट स्थापित किया गया है। तीन डिसमेंटलर अपनी पुरानी पीसीबी सामग्री के प्रसंस्करण के लिए पहले ही सी-मेट हैदराबाद की सेवाएं ले चुके हैं। पीसीबी के प्रसंस्करण के लिए प्रौद्योगिकी वाणिज्यिक अनुप्रयोग के लिए मैसर्स नमो ई-वेस्ट मैनेजमेंट लिमिटेड, फरीदाबाद को हस्तांतरित कर दी गई है। इसके अलावा, भारतीय उद्योग के समर्थन के लिए ई-अपशिष्ट (प्रबंधन) नियमावली, 2016 के अनुपालन के लिए ईर्झई उत्पादों के विश्लेषण हेतु एनएबीएल से मान्यता प्राप्त सुविधा सफलतापूर्वक चलाई जा रही है।

माइक्रोवेव संचार और पैकेजिंग वायरलेस संचार सर्किट के लघुकरण के लिए समय की आवश्यकता है। इसके एक भाग के रूप में मैग्नेटोडाइलेक्ट्रिक सबस्ट्रेट्स, जिसने 35% के लघुकरण और बैंडविड्थ की 4% वृद्धि का प्रदर्शन किया, विकसित किए गए हैं।

सेंसर और एक्ट्यूएटर्स के क्षेत्र में सी-मेट ने मौसम बैलून अनुप्रयोगों के लिए कम तापक्रम (-100 °C से +50 °C) सेंसिंग और सबमिलीमीटर आकार के चिप थर्मिस्टर्स के लिए नकारात्मक तापक्रम गुणांक (एनटीसी) रचनाएँ विकसित की हैं। रणनीतिक अनुप्रयोगों के लिए अंडर वाटर ट्रांसड्यूसर्स के साथ साथ विशिष्ट मल्टीलेयर और फ्लेक्सटेंशनल एक्ट्यूएटर्स के लिए पीजेडटी रिंग जैसे प्रोपराइटरी पाइजोइलेक्ट्रिक संरचनाएं और पीजो घटक विकसित किए गए हैं।

सुपरकैपेसिटरों की उच्च मांग (वर्ष 2025 तक अनुमानित रूप से यूएस डॉलर 8.30 बिलियन, जिसमें से यूएस डॉलर 3.80 बिलियन विद्युत और ऊर्जा क्षेत्र के लिए और यूएस डॉलर 877 मिलियन स्मार्ट पावर ग्रिड अनुप्रयोग के लिए) को ध्यान में रखते हुए सी-मेट ने पायलट प्लांट स्तर पर एयरोजेल कार्बन बनाने के लिए एक स्वदेशी सुविधा के लिए डिजाइन तैयार किया और उसकी स्थापना की और 10F & 25F की सीमा में सुपरकैपेसिटर बनाने की प्रक्रिया का प्रदर्शन किया।

सी-मेट ने इन्फ्रारेड (आईआर) क्षेत्र में प्लास्मोनिक अनुप्रयोगों के लिए वाहक घनत्व ($>10^{21}/cc$) के साथ पारदर्शी सुचालक ऑक्साइड वाली पतली फिल्मों के आधार पर नई और लागत प्रभावी सामग्री भी विकसित की है।

सी-मेट की वार्षिक रिपोर्ट 2019–20 देश के नागरिकों के बीच सी-मेट की उपलब्धियों और अन्य पहलों को प्रसारित करने के उद्देश्य से तैयार की गई है। यह सी-मेट में विकसित और उत्पादन के लिए उद्योगों को हस्तांतरित की गई प्रौद्योगिकियों की प्रमुख सफलता की कहानियों को उजागर करती है। रिपोर्ट में वर्ष 2019–20 के दौरान चल रही परियोजनाओं और उनकी प्रगति के साथ–साथ नई पहलों को भी शामिल किया गया है। स्वदेशी विकास और महत्वपूर्ण सामग्रियों का आयात प्रतिस्थापन इस दिशा में आत्मनिर्भरता प्राप्त करने में एक प्रमुख भूमिका निभाएगा।

प्राककथन (भूमिका)



वर्ष 2019 – 20 के लिए सी–मेट का वार्षिक प्रतिवेदन प्रस्तुत करते हुए मुझे अपार प्रशन्नता हो रही है। इस वार्षिक प्रतिवेदन में विवेचनाधीन अवधि के दौरान सी–मेट द्वारा आयोजित किए गए कार्यक्रमों, उपलब्धियों की पूर्ति, आउटपुट और उनके वैश्विक प्रभाव के बारे में समेकित जानकारी प्रदान की गई है।

सी–मेट उन्नत इलेक्ट्रॉनिक और संबंधित सामग्री पर आधारित टिकाऊ प्रौद्योगिकियों के विकास पर ध्यान केंद्रित कर रहा है। सी–मेट में संचालित की जा रही सभी अनुसंधान और विकास गतिविधियां इसके मिशन और विज़न (दृष्टिकोण) के अनुसार हैं। रणनीतिक क्षेत्र की आवश्यकताओं को ध्यान में रखते हुए सी–मेट ने नैनो टेक्नोलॉजी, सिलिकॉन कार्बाइड, गैर–पारंपरिक ऊर्जा भंडारण, बैटरी, सुपरकैपेसिटर, ईंधन कोशिकाओं और सौर कोशिकाओं जैसे ऊर्जा उपकरणों के लिए सामग्री के क्षेत्र में अपनी गतिविधियों को संरेखित किया है। देश में इलेक्ट्रॉनिक अपशिष्ट पदार्थों की समर्या से निपटने के लिए ई–अपशिष्ट रीसाइकिलिंग प्रक्रिया प्रौद्योगिकी स्थापित की है। सी–मेट 3D प्रिंटिंग, क्वांटम सामग्री, उन्नत एंटीना सामग्री, सेंसर और एक्चुएटर्स, पहनने योग्य और कैसर का पता लगाने वाले उपकरणों के साथ मेडिकल इलेक्ट्रॉनिक्स जैसे नए क्षेत्रों में भी प्रवेश कर रहा है।

पिछले कुछ वर्षों की तरह, यह वर्ष भी सी–मेट के लिए उत्पादक रहा है। दो उत्कृष्टता के.द्र (सीओई) अर्थात् ई–अपशिष्ट प्रबंधन में उत्कृष्टता के.द्र और रिचार्जेबल बैटरी प्रौद्योगिकी (प्री–सेल) में उत्कृष्टता के.द्र स्थापित किए गए हैं। इसके अलावा, इस वर्ष 9 प्रायोजित परियोजनाएं पूरी हो चुकी हैं; 16 नई बाह्य वित्तपोषित परियोजनाएं शुरू की गई हैं और एक प्रौद्योगिकी को व्यावसायीकरण के लिए उद्योग जगत को स्थानांतरित किया गया है। सी–मेट ने अंतरराष्ट्रीय पत्रिकाओं में 38 शोध लेख प्रकाशित किए हैं, 4 पेटेंट फाइल किए हैं, सम्मेलनों और संगोष्ठियों में 32 प्रस्तुतियां की हैं और इसके वैज्ञानिकों द्वारा कई पुरस्कार प्राप्त किए गए हैं। मुझे यह जानकर प्रशन्नता है कि हमारे अतिरिक्त बजटीय संसाधनों ने रु. 3105.30 लाख के आंकड़े को छुआ है।

मुझे यह बताते हुए खुशी हो रही है कि ई–अपशिष्ट से कीमती धातुओं के निष्कर्षण के लिए एक प्रौद्योगिकी को मैसर्स नमो ई–वेस्ट, फरीदाबाद को हस्तांतरित कर दिया गया है। सी–मेट ने सफलतापूर्वक 6H SiC सिंगल क्रिस्टल विकसित किया है जिसका उपयोग उच्च शक्ति इलेक्ट्रॉनिकी के लिए किया जा सकता है।

सी–मेट ने शैक्षणिक वर्ष 2020 से ई–अपशिष्ट संसाधन इंजीनियरिंग और प्रबंधन पर संयुक्त रूप से एम. टेक कार्यक्रम शुरू करने के लिए आईआईटी–हैदराबाद के साथ, हैफनियम की आपूर्ति के लिए विक्रम साराभाई स्पेस सेंटर (वीएसएससी), तिरुवनंतपुरम के साथ और रिजर्व बैटरी के लिए भारत इलेक्ट्रॉनिक्स लिमिटेड (बीईएल), पुणे के साथ समझौता ज्ञापन पर हस्ताक्षर किए हैं।

सी–मेट ने दिनांक 12 मार्च 2020 को भारत एनर्जी स्टोरेज अलायंस (आईईएसए) के साथ मिलकर लीथियम–आयन सेल फैब्रिकेशन और बैटरी परीक्षण पर पहली कार्यशाला आयोजित की है। दिनांक 15 से 16 नवंबर 2019 के दौरान सी–मेट, पुणे द्वारा अपशिष्ट जल प्रसंस्करण प्रौद्योगिकी (क्यू–डॉट वाटर

टेक) के लिए क्यू-डॉट ग्लास और सौर ऊर्जा पर एक कार्यशाला का आयोजन किया गया जिसे रॉयल सोसाइटी ऑफ केमिस्ट्री – यूके, लंदन द्वारा प्रायोजित किया गया था। यूके के पांच वैज्ञानिकों ने कार्यशाला में भाग लिया और व्याख्यान दिए। कार्यशाला में पचहत्तर (75) प्रतिनिधियों ने भाग लिया। कार्यशाला के दौरान, जल शोधन के लिए क्वांटम डॉट प्रौद्योगिकी पर चर्चा की गई है।

सी-मेट का वार्षिक स्थापना दिवस (एएफडी) 2020 सी-मेट, हैदराबाद में दिनांक 08 मार्च 2020 को मनाया गया। स्थापना दिवस समारोह का मुख्य व्याख्यान यूके की यूनिवर्सिटी ऑफ लीड्स के प्राफेसर अनिमेष झा द्वारा दिया गया। इस शुभ अवसर पर दिनांक 08–10 मार्च, 2020 के दौरान इलेक्ट्रॉनिक सामग्री के शुद्धिकरण और पुनर्चक्रण पर एक अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन (आईसीपीआरईएम 2020) का भी सफलतापूर्वक आयोजन किया गया। भारत के सात प्रख्यात वैज्ञानिकों और कनाडा, ब्रिटेन, रूस, जर्मनी और मलेशिया के पांच विदेशी वैज्ञानिकों ने पूर्ण व्याख्यान दिये। तीन दिवसीय सम्मेलन के दौरान विचार-विमर्श में लगभग 110 प्रतिनिधियों ने भाग लिया। रीसाइकिलिंग और शुद्धिकरण के क्षेत्र में प्रतिष्ठित अनुसंधान एवं विकास संस्थानों और उद्योगों

के छात्रों और आरएंडडी कर्मियों द्वारा लगभग 26 सार संक्षेप प्रस्तुत किए गए। यह परिणाम ‘मेक इन इंडिया’ अभियान पर प्रधान मंत्री जी के दृष्टिकोण को साकार करने में उपयोगी सिद्ध होगा।

जैसा कि माननीय शासी परिषद और संचालन समिति के सदस्यों द्वारा परिकल्पित किया गया है, सी-मेट बहु-अनुशासनिक अनुसंधान और विकास क्षेत्रों में रणनीतिक, वाणिज्यिक और सामाजिक क्षेत्रों के लिए अनुसंधान एवं विकास के लिए अपनी प्रतिबद्धता में उत्कृष्टता प्राप्त करता जा रहा है।

मेरा मानना है कि सी-मेट इलेक्ट्रॉनिकी प्रौद्योगिकी के लिए सामग्री पर अनुसंधान और विकास के क्षेत्र में अपने सभी लक्ष्यों और उद्देश्यों को पूरा करने के लिए एमईआईटीवाई के दूरदर्शी मार्गदर्शन में और भी अधिक ऊंचाइयों को प्राप्त करना जारी रखेगा। आपके बहुमूल्य सुझावों और प्रतिक्रिया का हमेशा स्वागत है!

डॉ. एन. आर. मुनीरल्लम
महानिदेशक
rathnam@cmet.gov.in

1. सेंटर फॉर मेट्रियल्स फॉर इलेक्ट्रॉनिक्स टेक्नोलॉजी (सी–मेट) का सिंहावलोकन, विज़न, मिशन, उद्देश्य, संरचना और कार्य

1.1 प्रस्तावना

सेंटर फॉर मेट्रियल्स फॉर इलेक्ट्रॉनिक्स टेक्नोलॉजी (सी–मेट) की स्थापना मुख्य रूप से इलेक्ट्रॉनिकी के लिए सामग्री के क्षेत्र में व्यवहार्य प्रौद्योगिकियों के विकास हेतु एक विशिष्ट संकल्पना के रूप में इलेक्ट्रॉनिकी और सूचना प्रौद्योगिकी मंत्रालय (एमईआईटीवाई) (जिसे पूर्व में इलेक्ट्रॉनिकी विभाग (डीओई) के रूप में जाना जाता था) के अंतर्गत मार्च, 1990 में एक पंजीकृत वैज्ञानिक सोसायटी के रूप में की गई थी। सी–मेट की वर्तमान में तीन प्रयोगशालाएं प्रचालनरत हैं, जो अलग अलग विशेषज्ञ अनुसंधान अधिदेश के साथ, पुणे, हैदराबाद और ग्निसूर में अवस्थित हैं।

1.2 विज़न

सी–मेट इलेक्ट्रॉनिकी सामग्री में अपने ज्ञान आधार, नवोदय और विशेषज्ञता के लिए विश्वभर में एक अग्रणी एवं प्रतिष्ठित अनुसंधान एवं विकास संगठन बन जाएगा।

1.3 मिशन

भारतीय उद्योगों के लिए इलेक्ट्रॉनिक सामग्री और उनकी संसाधन प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में ज्ञान आधार विकसित करना और उद्योगों तथा अर्थव्यवस्था के अन्य क्षेत्रों के लिए महत्वपूर्ण एवं जटिल इलेक्ट्रॉनिक सामग्री, तकनीकी ज्ञान और तकनीकी सेवाओं के लिए एक प्रमुख स्रोत के रूप में उभर कर सामने आना है।

1.4 उद्देश्य

सी–मेट के उद्देश्य निम्नानुसार हैं :

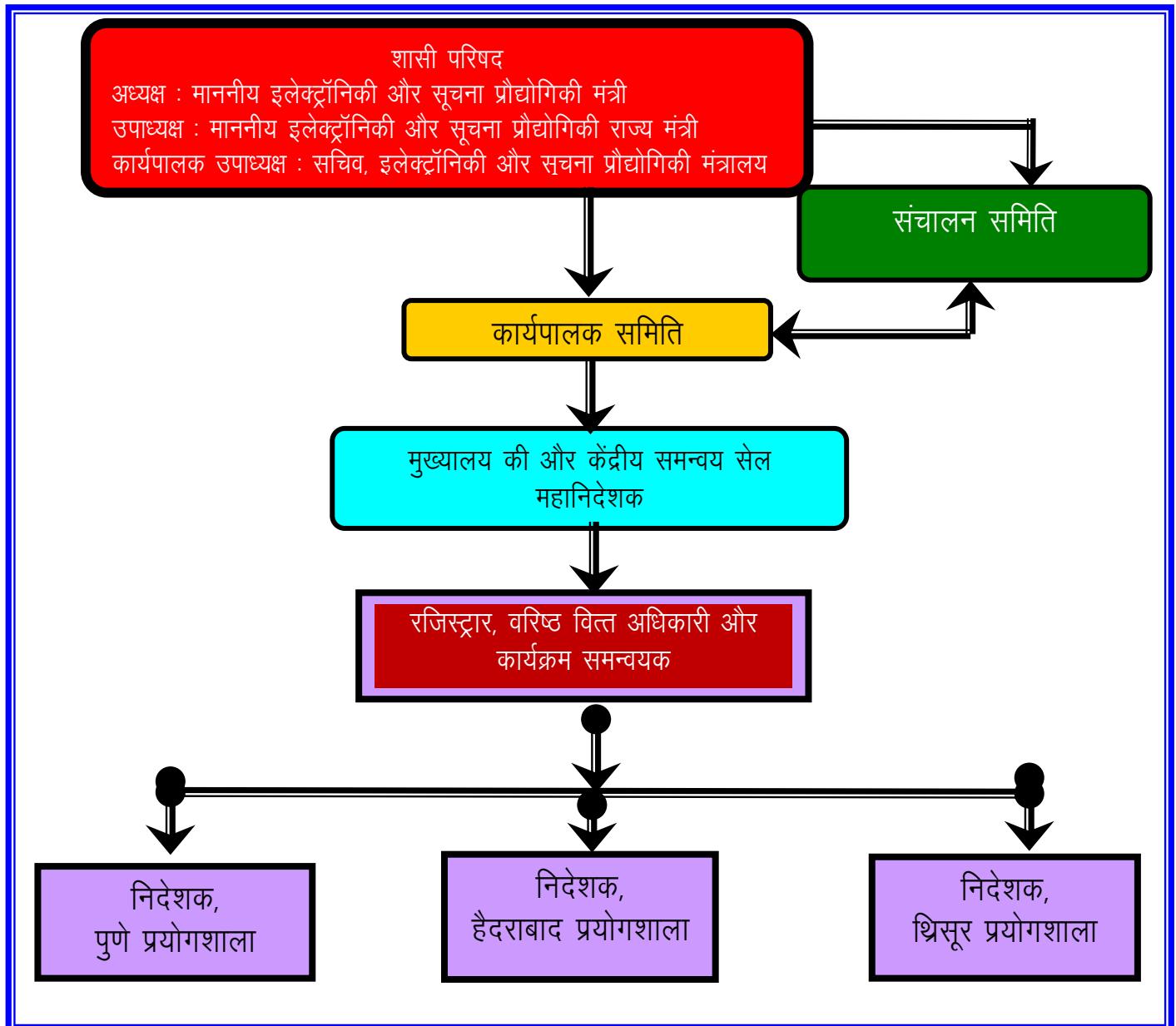
- इलेक्ट्रॉनिक सामग्री की व्यापक रेंज के लिए पायलट प्लांट पैमाने पर प्रौद्योगिकी की स्थापना करना और उसे वाणिज्यीकरण हेतु उद्योगों को हस्तांतरित करना।
- संगत गुणधर्मों का पता लगाने के लिए सुविधाएँ स्थापित करना।
- अपने प्रचालन के क्षेत्र में अनुप्रयुक्त अनुसंधान कार्यकलाप करना।

सी–मेट ने अपने उद्देश्यों को प्राप्त करने के लिए अपना दृष्टिकोण (विज़न), मिशन और रणनीति तय किए हैं।

1.5 सी–मेट के कार्य

प्रायोजित परियोजनाओं, तकनीकी सेवाओं और परामर्श सेवाओं के माध्यम से सामाजिक और रणनीतिक क्षेत्रों के लिए संबद्ध क्षेत्र में इलेक्ट्रॉनिक सामग्री और प्रक्रिया प्रौद्योगिकी विकसित करना। भुगतान के आधार पर भारतीय उद्योगों और अनुसंधान संगठनों को गुणधर्म निर्धारण सेवाएं प्रदान कर सेवा प्रदान करना।

1.6 सी—मेट का संगठनात्मक ढाँचा



चित्र 1 : सी—मेट का संगठनात्मक चार्ट

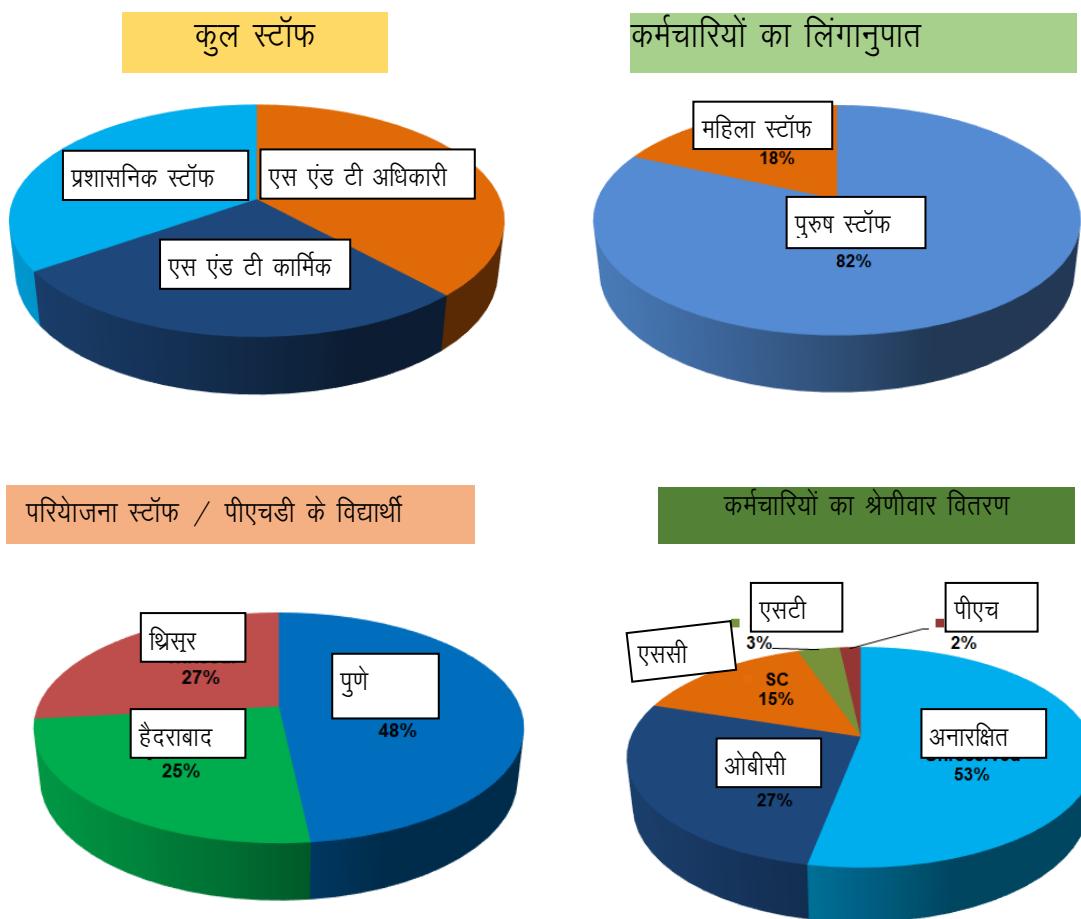
1.7 ग्राहक / नागरिक चार्टर (सीसीसी)

ग्राहक / नागरिक चार्टर (सीसीसी) के बारे में विस्तृत सूचना सेंटर फॉर मैटेरियल्स फॉर टेक्नोलॉजी (सी—मेट) की वेबसाइट <http://cmet.gov.in> में दी गई है।

1.8 मानव संसाधन संसूचक (31.03.2020 की स्थिति के अनुसार)

सी—मेट के दल में 44 वैज्ञानिक एवं तकनीकी (एस एंड टी) अधिकारी, 31 वैज्ञानिक एवं तकनीकी (एस एंड टी) सहायक कार्मिक और 40 प्रशासनिक स्टाफ शामिल हैं। वैज्ञानिक एवं तकनीकी (एस एंड टी) स्टाफ में 43

अधिकारियों / कर्मचारियों ने पीएचडी की डिग्री प्राप्त की है। इसके अलावा सी—मेट की तीनों प्रयोगशालाओं में 95 परियोजना स्टाफ / पीएचडी के विद्यार्थी और डीएसटी के 116 प्रेरित / युवा वैज्ञानिक कार्यरत हैं।



चित्र-2 : सी—मेट का मानव संसाधन सूचकांक

2. इलेक्ट्रॉनिक सामग्री के क्षेत्र में सी—मेट की महत्वपूर्ण क्षमता

2.1 इलेक्ट्रॉनिक सामग्री के क्षेत्र में अनुसंधान और विकास तथा सी—मेट का महत्व

इलेक्ट्रॉनिक सामग्री एकीकृत सर्किट, सर्किट बोर्ड के लिए सब्सट्रेट, ऊर्जा भंडारण प्रणालियों, इलेक्ट्रॉनिक पैकेजिंग, संचार प्रणालियों, डिस्प्ले और विभिन्न सेंसर और एक्चुएटरों के विकास में महत्वपूर्ण अनुप्रयोगों के साथ उन्नत सामग्री के एक महत्वपूर्ण खंड के रूप में शामिल होती है।

सूचना प्रौद्योगिकी (आईटी) वैश्विक स्तर पर प्रचलित प्रमुख प्रौद्योगिकियों में से एक है जिसमें डेटा (अथवा सूचना) का सूजन, श्रेणीकरण, पारेषण, पुनः प्राप्ति, संसाधन और समाज के लाभार्थ उनका प्रचार प्रसार करना शामिल होता है। सूक्ष्म इलेक्ट्रॉनिकी सूचना प्रौद्योगिकी का एक महत्वपूर्ण अंग है। किसी सुदृढ़ आईटी नेटवर्क के लिए ऐसी सहायक प्रणाली की आवश्यकता होती है, जिसकी जड़ें उन्नत इलेक्ट्रॉनिक सामग्री में निहित होती है। इलेक्ट्रॉनिक सामग्री बहुत से तेजी से बढ़ रहे ऐसे अनुप्रयोगों के लिए महत्वपूर्ण होती हैं, जो जीवन की संपूर्ण गुणवत्ता में सुधार करने के लिए आवश्यक और सहायक होते हैं। किसी भी राष्ट्र के संपूर्ण विकास की जड़ें रक्षा, कृषि, शिक्षा, चिकित्सा, अंतरिक्ष अथवा किसी अन्य संगत क्षेत्रों की उन्नति में निहित होती हैं अर्थात् उस पर

निर्भर करती हैं। नए उपकरणों की वास्तुकलाएं और उन्नत सामग्री किसी राष्ट्र की संपूर्ण प्रौद्योगिकीय शक्ति का आधार बन जाता है।

इलेक्ट्रॉनिक सामग्री के क्षेत्र में अनुसंधान और विकास कार्यकलाप देश के बहुत से संस्थानों द्वारा शुरू किए गए हैं। तथापि, आवश्यकता आधारित अनुसंधान और विकास कार्यकलापों पर स्पष्ट रूप से ध्यान देते हुए इस दिशा में अनुसंधान केवल सी-मेट में ही किया जा रहा है। सी-मेट की इस विशेषता का मूल्यांकन इसकी स्थापना के समय निर्धारित किए गए इसके उद्देश्यों और इन वर्षों के दौरान हासिल की गई उपलब्धियों के माध्यम से किया जा सकता है। पिछले वर्षों के दौरान और वर्तमान में किए गए और किए जा रहे सभी विकासात्मक कार्यक्रम इसके उद्देश्यों के अनुरूप हैं। इन वर्षों के दौरान इलेक्ट्रॉनिक सामग्री के क्षेत्र में बहुत सी प्रक्रिया और उत्पाद प्रौद्योगिकियों का विकास किया गया। इस दिशा में वैश्वीकरण का दुष्प्रभाव और सी-मेट की स्थापना के पश्चात हालिया मुक्त बाजार परिदृश्य प्रमुख बाधा के रूप में सामने आए। इस परिदृश्य को समझते हुए नई ज्ञान आधारित प्रक्रियाओं का विकास किया गया है, जिससे कि सी-मेट के तकनीकी कार्यक्रम में अंतिम प्रयोक्ताओं जैसे उद्योगों और अन्य रणनीतिक क्षेत्रों के साथ भागीदारी बढ़ाई जा सके।

2.2 सी-मेट की प्रयोगशालाओं में प्रमुख सक्षमताएं

सी-मेट के अनुसंधान और विकास कार्यकलापों का क्रियान्वयन पुणे, हैदराबाद और त्रिसुर स्थिति तीन प्रयोगशालाओं में किया गया है। पुणे स्थित प्रयोगशाला मुख्यालय के रूप में भी कार्य करती है जो प्रशासनिक गतिविधियों की निगरानी और केन्द्रीय समन्वयन सहयोग प्रदान करती है। इनमें से प्रत्येक प्रयोगशाला का अपना विशेषज्ञता क्षेत्र है और उसके लिए वहां आवश्यक अवसंरचना और सुविधाएं उपलब्ध हैं। यह पहल प्रत्येक प्रयोगशाला में महत्वपूर्ण सक्षमता के सृजन हेतु काफी हद तक सफल रही है।

2.2.1 पुणे प्रयोगशाला

पुणे प्रयोगशाला मुख्य रूप से इलेक्ट्रॉनिक पैकेजिंग, नवीकरणीय ऊर्जा, ऊर्जा भंडारण, सेंसर और नैनो-सामग्री / कंपोजिट के लिए सामग्री पर अनुसंधान और विकास अनुसंधान पर ध्यान केंद्रित कर रही है। अनुसंधान के इन प्रमुख क्षेत्रों को विभिन्न अंतर-अनुशासनात्मक अनुप्रयोगों में संपन्न किया गया है।



चित्र 3 : फ्लैग्जिबल लीथियम आयन बैटरी

2.2.2 हैदराबाद प्रयोगशाला

सी-मेट, हैदराबाद देश में उच्च शुद्ध सामग्री के लिए एक अनूठी सुविधा के रूप में विकसित हुआ है और अल्ट्रा-शुद्ध सामग्री, मिश्रित अर्धचालक, दुर्दम्य (रेफ्रैक्टरी) धातुओं, मिश्र धातुओं, खतरनाक पदार्थों पर प्रतिबंध

(आरओएसएच) और ई-अपशिष्ट रीसाइकिलिंग के लिए उत्कृष्ट राष्ट्रीय सुविधा बनाने के लिए स्वतंत्र रूप से काम कर रहा है।



चित्र 4 : 7एन प्योर जिंक ग्रेन्यूल्स

2.2.3 त्रिसुर प्रयोगशाला

सी-मेट थ्रिसुर के प्रमुख क्षेत्र में माइक्रोवेव सामग्री (माइक्रोवेव डाई इलेक्ट्रिक और सब्सट्रेट सहित), ऊर्जा सामग्री (कार्बन एयरोजेल और ग्राफीन आधारित सुपर कैपेसिटर), सेंसर और एक्ट्यूएटर्स (थर्मल सेंसर, पीजो सेरामिक्स और पीजो एक्ट्यूएटर्स) और नैनोमीटर (नैनो संरचित ऑक्साइड, पतली फिल्में, मोटी फिल्में और प्लास्मोनिक अनुप्रयोग के लिए सामग्री) शामिल हैं।



चित्र 5 : पोर्टबल बायोसेंसर का पहला संस्करण

2.3 सी-मेट की पहल और वर्तमान रणनीति

2.3.1 हमारी पहल

- इलेक्ट्रॉनिक सामग्री से जुड़े ज्यादातर उद्योगों के पास पर्याप्त घरेलू अनुसंधान और विकास सुविधाएँ उपलब्ध नहीं हैं और न ही वे इस स्थिति में हैं कि बड़े पैमाने पर नई प्रौद्योगिकियों के लिए नई उत्पाद शृंखला स्थापित कर सके। इसके साथ ही वैश्वीकरण के पश्चात उनके लिए यह आवश्यक हो गया है कि वे अपने विदेशी प्रतिद्वंदियों के साथ प्रतिस्पर्धा में बने रहने के लिए गुणवत्तायुक्त और अपेक्षित मात्रा में सामग्री की समय पर प्रदायगी सुनिश्चित करने के लिए अपने उत्पाद और उत्पादन क्षमताओं में सुधार करें। इस लक्ष्य को हासिल करने के लिए उन्हें या तो अपने विदेशी सहयोगियों पर निर्भर होना पड़ता है अथवा उन्हें कोई उपयुक्त भारतीय भागीदार की पहचान करनी होती है। उद्योगों को आयातित प्रौद्योगिकियों के आमेलन और उन्नयन में समस्याओं का सामना करना पड़ा था। इसीलिए उद्योगों के लिए अपने हित के अपेक्षित क्षेत्र का सुदृढ़ ज्ञान आधार रखने वाली अनुसंधान और विकास संस्थाओं के संपर्क में आना अनिवार्य हो गया है। इस बात को स्वीकार करते हुए सी-मेट ने उनकी आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए जहां कहीं भी संभव हो सका, उनके साथ भागीदारी की। बदले हुए परिदृश्य में

अनुसंधान और विकास से प्रौद्योगिकी विकास और प्रौद्योगिकी हस्तांतरण के अलावा उद्योगों को समय पर सेवाएं प्रदान करने की दिशा में पहल करना आवश्यक और महत्वपूर्ण है।

- रणनीतिक क्षेत्रों को अपने प्रचालन के लिए आवश्यक सामग्री और संघटकों की विभिन्न देशों से खरीद करने में दैनिक रूप से कुछ न कुछ समस्याओं का सामना करना पड़ रहा है। भारतीय उद्योगों में नवीनतम (कटिंग एज) प्रौद्योगिकियों को पूरी तरह से मूर्त रूप देने में विशेषज्ञता का अभाव है। इन दोनों मामलों में एक बेहतर एजेंसी की पहचान करना नितांत महत्वपूर्ण है और इस अंतराल को पूरा करने के संदर्भ में सी-मेट महत्वपूर्ण भूमिका अदा कर सकता है। सी-मेट की विशेषज्ञता, अवसंरचना और कई वर्षों का सुदीर्घ अनुभव इस चुनौतीपूर्ण जिम्मेदारी को स्वीकार करने और पूरा करने में सहायक हो सकता है। इसलिए सी-मेट के पक्ष में वर्तमान स्थिति का सदुपयोग करने और अवसर का लाभ उठाने के लिए संपूर्ण प्रणाली का अधिकतम दोहन किया गया है। तदनुसार, सी-मेट ने डीआरडीओ, इसरो और परमाणु ऊर्जा विभाग (डीएर्ऎर्डी) के कई महत्वपूर्ण संस्थानों के साथ समझौता ज्ञापनों (एमओयू) पर हस्ताक्षर किए हैं।
- हरित और टिकाऊ पर्यावरण के प्रति बढ़ती जागरूकता ने सी-मेट के प्रत्येक के.द्र को संबंधित विषयों पर चर्चा के माध्यम से पर्याप्त प्रचार प्रसार करने, व्यापक भागीदारी सुरक्षित करने और सोशल मीडिया में इन चर्चाओं को पॉडकास्ट करने के लिए प्रेरित किया है।

2.3.2 वर्तमान रणनीति

निर्धारित लक्ष्यों को पूरा करने के उद्देश्य से सी-मेट ने परियोजना क्रियान्वयन के लिए निम्नलिखित रणनीति अपनाई है, जो रणनीतिक और औद्योगिक क्षेत्रों में अधिकतम भागीदारी के लिए घरेलू स्तर पर उपलब्ध विशेषज्ञता, सक्षमता और अवसंरचना पर आधारित है।

- ऐसी परियोजनाओं को कार्यान्वित करना जिनसे यह उम्मीद की जाती है कि वे ऐसी प्रौद्योगिकियां उत्पाद / प्रक्रियाएं उत्पन्न करेंगी जिनका निकट भविष्य में व्यवसायीकरण हो जाएगा और जो अंतरिक्ष, परमाणु ऊर्जा, रक्षा, उद्योग इत्यादि जैसे महत्वपूर्ण क्षेत्रों के लिए आवश्यक हैं और जो कि अनिवार्य रूप से कम मात्रा लेकिन उच्च मूल्य वाले उत्पाद हैं।
- रणनीतिक क्षेत्र का समर्थन करने के लिए इलेक्ट्रॉनिक सामग्री के क्षेत्र में स्वदेशी प्रौद्योगिकियां विकसित करना।

हाल ही में, सी-डैक ने मेक इन इंडिया और भारतीय उद्योगों के लिए महत्वपूर्ण सामग्री और प्रौद्योगिकियों की आपूर्ति के लिए मेक इन इंडिया और डिजिटल इंडिया कार्यक्रमों के अनुरूप बैटरी और ई-अपशिष्ट रीसाइकिलिंग प्रक्रियाओं पर उत्कृष्टता के.द्र स्थापित किया है।

- मजबूत ज्ञान आधार विकसित करना

प्रौद्योगिकी विकास और प्रायोगिक प्लांट की गतिविधियों को वैज्ञानिक कौशल के समर्थन और अपेक्षित मानकों की दक्षता के साथ लंबे समय तक बनाए रखा जा सकता है। इसे कई माध्यमों से उद्दीप्त किया जा सकता है, उदाहरण के लिए प्रासंगिक क्षेत्रों में अनुसंधान और विकास का कार्य करके, युवा वैज्ञानिकों को प्रशिक्षण देकर और उद्योगों को सेवाएं प्रदान करके, विशेषज्ञ इलेक्ट्रॉनिक सामग्री,

विशेष रूप से एकीकृत इलेक्ट्रॉनिक पैकेजिंग, नैनोमटेरियल्स और उपकरणों, नवीकरणीय ऊर्जा भंडारण और रूपांतरण, यौगिक अर्धचालक, माइक्रोवेव अनुप्रयोगों के लिए डाइलेक्ट्रिक्स, ऑप्टिकल और ऊर्जा अनुप्रयोगों के लिए अर्धचालक, सेंसर और एक्ट्यूएटर, पीजोसेरेमिक्स, मेडिकल इमेजिंग और ऊर्जा संचयन अनुप्रयोगों, सामग्री और लागत प्रभावी प्रारंभिक स्तर के सर का पता लगाने के लिए और साथ ही इलेक्ट्रॉनिक सामग्री को शुद्ध करने के लिए प्रौद्योगिकियों, इलेक्ट्रॉनिक कचरे के पुनर्चक्रण की प्रक्रिया आदि के विकास के लिए मजबूत आर एंड डी ज्ञान आधार आवश्यक है। सी-मेट को सूक्ष्म संरचनायुक्त अर्धचालक, क्वांटम डॉट अर्धचालक ग्लास, नैनोकम्पोसाइट्स आदि के क्षेत्र में मजबूत विशेषज्ञता प्राप्त है।

3. अनुसंधान एवं विकास कार्यकलाप और वैज्ञानिक एवं प्रौद्योगिकीय योगदान

वर्ष 2019 – 20 के दौरान सी-मेट के प्रमुख तकनीकी कार्यकलापों में निम्नलिखित क्षेत्रों को शामिल किया गया :

- एमईआईटीवाई के साथ-साथ विभिन्न सरकारी निधियन एजेंसियों जैसे डीएसटी, इसरो, बीएआरसी, बीआरएनएस, डीआरडीओ, डीएई, निजी उद्योग और सार्वजनिक क्षेत्र आदि से सहायता अनुदान प्राप्त परियोजनाओं का कार्यान्वयन।
- तकनीकी सेवाएं और सामग्री गुणधर्म निर्धारण सेवाएँ।

3.1 प्रमुख (कोर) कार्यक्रम :

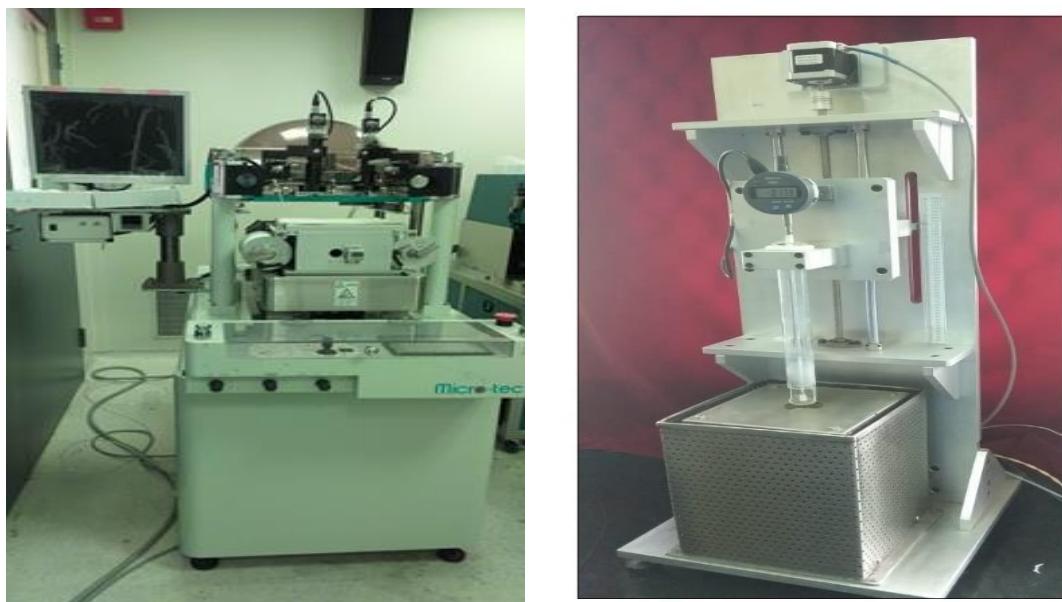
यह प्रस्ताव किया गया था कि अनुसंधान और विकास के क्षेत्र में अपेक्षाकृत अधिक समन्वय के साथ केन्द्रित अनुसंधान पहल शुरू की जाए, जहाँ सी-मेट अपने सुदीर्घ अनुभव का दोहन करते हुए पारंपरिक और उन्नत इलेक्ट्रॉनिक सामग्री का विकास कर सकता है।

इस परिप्रेक्ष्य में नीचे तालिका में सूचीबद्ध किए अनुसार निम्नलिखित 6 प्रमुख कोर कार्यक्रमों का चयन कार्यान्वयन के लिए किया गया है :

3.1.1 इलेक्ट्रॉनिक पैकेजिंग

सी-मेट वर्ष 2006 से लो-टेम्परेचर को-फोर्ड सेरैमिक (एलटीसीसी) के क्षेत्र में काम कर रहा है। एलटीसीसी ग्लास-सेरैमिक व्यवस्था में एक बहुप्रतीय निर्माण प्रक्रिया है जो मुख्य रूप से एकीकृत निष्क्रिय संघटकों के साथ उच्च घनत्व सर्किट बोर्ड बनाती है। एलटीसीसी का अनुप्रयोग विभिन्न क्षेत्रों में किया जाता है। लो डाई इलेक्ट्रिक कॉस्टेंट और लो डाई इलेक्ट्रिक लॉस और अंतर्निहित उच्च विश्वसनीयता की महत्वपूर्ण विशेषता एलटीसीसी को माइक्रोवेव सर्किट के लिए उपयुक्त बनाती है, जिससे संचार, सैन्य और एयरोस्पेस जैसे क्षेत्रों में इसके अनुप्रयोग की संभावना प्रबल होती है। एलटीसीसी का अनुप्रयोग इंटीग्रेटेड सर्किट, माइक्रो इलेक्ट्रो मैकेनिकल सिस्टम्स (एमईएमएस) और इंटीग्रेटेड माइक्रो सिस्टम्स की पैकेजिंग में भी किया जाता है। यह सक्षमता उद्योग के साथ-साथ स्वास्थ्य सेवा के क्षेत्र में इसके अनुप्रयोगों के अतिरिक्त मार्ग खोलती है। हाल ही में, सी-मेट ने प्रायोगिक पैमाने पर स्वदेशी एलटीसीसी टेप और पेस्ट विकसित किए हैं। सी-मेट, पुणे

में अत्याधुनिक एलटीसीसी सर्किट और संकुल निर्माण सुविधा उपलब्ध है, जिसका उपयोग सर्किट, पैकेज और सामग्री बनाने के लिए किया जाता है।



चित्र 6 : एलटीसीसी स्क्रीन प्रिंटर (बाएं) और बीएआरसी के लिए घरेलू स्तर पर विकसित डाईलैटोमीटर चुंबकीय सेंसर (दाएं)

इस सुविधा में श्रेणी 10000 का $\sim 200\text{m}^3$ क्षमता वाला स्वच्छ कमरा शामिल किया गया है जिसमें टेप कास्टिंग और सामग्री तैयार करने सहित संपूर्ण एलटीसीसी प्रसंस्करण सुविधा स्थापित की गई है।

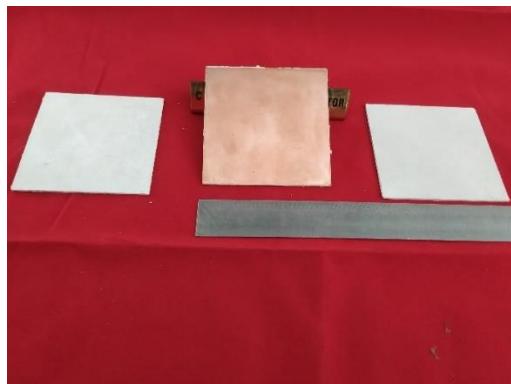
सी-मेट थ्रिसूर हेक्साफेराइट आधारित मैग्नेटो-डाईइलेक्ट्रिक (एमडी) सेरैमिक संरचनाओं के विकास पर ध्यान केंद्रित करता है, जिसका उपयोग एंटीना मिनीएचराईजेशन में अनुप्रयोग के साथ डाई इलेक्ट्रिक सब्सट्रेट के निर्माण के लिए किया जा सकता है। रेडोम अनुप्रयोग के लिए लचीले एमडी सब्सट्रेट भी विकसित किए गए हैं।



चित्र 7 : मैग्नेटो- डाई इलेक्ट्रिक (एमडी) सब्सट्रेट

सी-मेट थ्रिसूर का उद्देश्य उच्च डाई इलेक्ट्रिक कॉस्टरेट सब्सट्रेट के लिए स्केलेबल सॉलिड-स्टेट विधि के माध्यम से सेरैमिक संरचनाएं विकसित करना भी है। माइक्रोवेव और मिलीमीटर तरंग सर्किट अनुप्रयोगों के लिए

पॉलीब्यूटैडिन / सेरैमिक कंपोजिट लैमिनेट्स और सबस्ट्रेट इंटीग्रेटेड वेवगाइड्स (एसआईडब्ल्यू) विकसित किए जा रहे हैं।



चित्र 8 : पॉलीब्यूटैडिन – सेरैमिक कंपोजिट और सबस्ट्रेट्स

3.1.2 नवीकरणीय ऊर्जा के लिए सामग्री

- (क) सौर सेल : सी–मेट पुणे ने हाइब्रिड सौर सेल (अकार्बनिक–जैविक सामग्री आधारित) फैब्रिकेशन सुविधा स्थापित की है और संकल्पनात्मक सौर सेल विकसित किया है। साथ ही, डीएसएससी और पेर्कोवसाइट सौर सेल सामग्री भी इस गतिविधि के तहत विकसित की जा रही है।
- (ख) हाइड्रोजन उत्पादन और भंडारण : सी–मेट, पुणे नवीकरणीय ऊर्जा स्रोत यानी पानी, हाइड्रोजन सल्फाइड और बायोमास से सूर्य के प्रकाश का उपयोग करके हाइड्रोजन उत्पादन पर काम कर रहा है। पानी और हाईड्रोजन सल्फाइड (H_2S) से प्राकृतिक सूर्य के प्रकाश में हाइड्रोजन उत्पादन के लिए स्थिर और किफायती फोटोकैटालिस्ट (नैनो सेमीकंडक्टर्स) विकसित किए गए हैं। सी–मेट ने फोटोरिसेप्टर प्रणाली स्थापित की है जो प्राकृतिक सूर्य के प्रकाश का उपयोग करके H_2S से हाइड्रोजन का उत्पादन कर सकता है। हाइड्रोजन भंडारण सामग्री जैसे कि खोखले ग्लास माइक्रोस्फियर्स और अन्य हाइड्राइड सामग्री विकसित की गई है।
- (ग) ईंधन कोशिकाएं : ईंधन सेल उन कुशल ऊर्जा उत्पादन उपकरणों में से एक है जहां हाइड्रोजन एक ईंधन है और वायु एक ऑक्सीडेंट है। सी–मेट, पुणे पीईएम ईंधन कोशिकाओं पर काम कर रहा है जहां बाईमेटैलिक किफायती नैनोफेज उत्प्रेरक विकसित किए गए हैं। एसओएफसी के लिए प्रोटॉन सुचालक डिलिलियां भी विकसित की जाती हैं। एलटीसीसी पैकेजिंग का उपयोग कर एसओएफसी ईंधन कोशिकाओं का विकास भी प्रगति पर है।
- (घ) थर्मोइलेक्ट्रिक सेल : सी–मेट, पुणे अपशिष्ट ऊर्जा से ऊर्जा उत्पादन के लिए थर्मोइलेक्ट्रिक सामग्री के विकास पर काम कर रहा है। सामग्री की पतली फिल्में बनाने की सुविधा भी स्थापित की गई है।



चित्र 9 : क्रमशः डाई-सेंसीटाइज्ड, पेरोवस्काइट और सीज़ेडटीएस सौर सेल

3.1.3 ऊर्जा भंडारण सामग्री और उपकरण

लीथियम—आयन और अन्य रिचार्जेबल बैटरी फैब्रिकेशन के लिए अत्याधुनिक (स्टेट ऑफ द आर्ट) सुविधा स्थापित की गई है। लीथियम—आयन बैटरी और सोडियम आयन बैटरी के लिए कैथोड और एनोड सामग्री विकसित की गई है। ठोस अवस्था वाली लीथियम—आयन बैटरी का भी प्रदर्शन किया गया है। लचीली इलेक्ट्रॉनिकी की मांग को ध्यान में रखते हुए, लचीली बैटरी विकसित की गई है। सूक्ष्म सामग्री और उनकी सूक्ष्म संरचनाएं ऊर्जा रूपांतरण और भंडारण से जुड़ी कुछ प्रमुख प्रौद्योगिकियों की हालिया उन्नति में महत्वपूर्ण भूमिका निभाती हैं। सूक्ष्म सामग्री न केवल अपने विशिष्ट आयामों के पैमाने पर माइक्रोन के आकार और थोक सामग्री से भिन्न होती है, बल्कि इस तथ्य में भी भिन्न होती हैं कि उनमें नए भौतिक गुण भी हो सकते हैं और विभिन्न तकनीकी अनुप्रयोगों के लिए नई संभावनाएं भी पैदा करती हैं जैसे कि बैटरी में नैनो कण (कुछ एनएम) व्यवस्था तक इलेक्ट्रोड कण आकार में कमी के परिणामस्वरूप जबरदस्त उन्नत इंटरकैलेशन काईनैटिक्स पैदा होती है और अंततः इंटरकैलेशन की समग्र डिग्री को भी बढ़ाती है। यह बैटरियों के आकार को छोटा करने में भी मदद करेगा। रिचार्जेबल बैटरियों को जीवाश्म ईधन पर निर्भरता से जुड़ी समस्याओं को दूर करने के लिए एक महत्वपूर्ण साधन के रूप में तेजी से देखा जा रहा है क्योंकि वे नवीकरणीय ऊर्जा के लिए भंडारण उपकरणों के रूप में काम कर सकती हैं जैसे कि पवन और सौर ऊर्जा और पर्यावरण के अनुकूल वाहनों (पूरी तरह से इलेक्ट्रिक और हाइब्रिड कारों) में बिजली के स्रोतों के साथ—साथ उपभोक्ता इलेक्ट्रॉनिकी जैसे कि मोबाइल फोन और लैपटॉप के एक मेजबान के रूप में। हालांकि, लिथियम संसाधनों की कम प्रचुरता और असमान वितरण उनकी उपलब्धता और लागत के संदर्भ में लिथियम आयन बैटरी के दीर्घकालिक और बड़े पैमाने पर अनुप्रयोगों की संभावित कठिनाइयों को दर्शाते हैं। इसलिए, नई प्रकार की बैटरी, जैसे कि सोडियम—आयन और मैग्नीशियम—आयन बैटरी का विकास आवश्यक है। उनमें से, सोडियम—आयन बैटरी (एनआईबी) में विद्युत रासायनिक कार्य सिद्धांत लागू होते हैं जो एलआईबी के समान होते हैं। इसके अलावा, सोडियम प्रकृतिक रूप में सस्ता और प्रचुर मात्रा में उपलब्ध है। सोडियम पृथ्वी का छठा सबसे प्रचुर मात्रा में उपलब्ध तत्व है। इसलिए, एनआईबी नवीकरणीय सौर ऊर्जा और पवन ऊर्जा के लिए स्मार्ट ग्रिड और बड़े पैमाने पर ऊर्जा भंडारण जैसे अनुप्रयोगों में एलआईबी को प्रतिस्थापित कर सकता है।



चित्र 10 : फ्लोज़िबल लीथियम आयन बैटरी

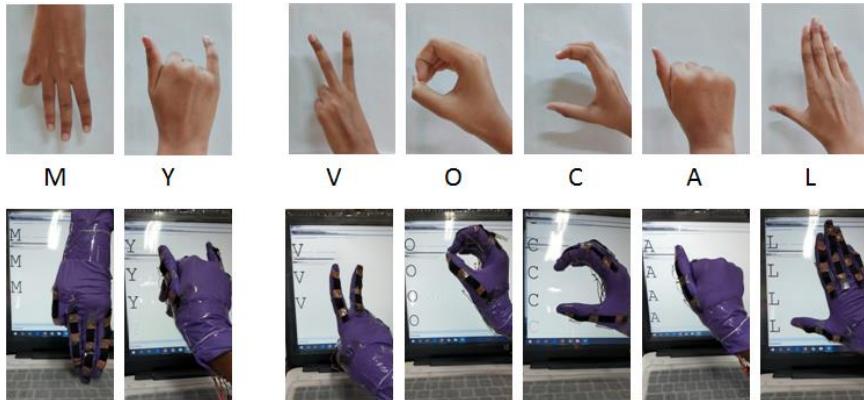
नवीकरणीय ऊर्जा के लिए सामग्री के तहत सी-मेट थ्रिसूर में की जा रही प्रमुख गतिविधियाँ एयरोजेल आधारित और ग्राफीन आधारित सुपरकैपेसिटर से संबंधित हैं जिनका संभावित रूप से रणनीतिक, ऑटोमोबाइल, बिजली इलेक्ट्रॉनिक्स आदि जैसे विभिन्न क्षेत्रों में अनुप्रयोग किया जा सकता है।

- सी-मेट, प्रायोगिक प्लांट स्तर पर कच्चे माल के उत्पादन से शुरू होने वाले विभिन्न अनुप्रयोगों से लेकर स्वदेशी रूप से स्थापित सुपरकैपेसिटर फैब्रिकेशन सुविधा का उपयोग करके 50F क्षमता तक के एयरोजेल सुपरकैपेसिटरों के विकास और फैब्रिकेशन पर काम कर रहा है। वर्तमान में एयरोजेल सुपर कैपेसिटरों का परीक्षण इलेक्ट्रॉनिक वोटिंग मशीन के लिए विद्युत स्रोत के रूप में किया जा रहा है।
- सी-मेट ने सुपरकैपेसिटर के लिए उपयुक्त सतत ग्रैफीन इलेक्ट्रोड के उत्पादन के लिए एक प्रक्रिया स्थापित की है। सी-मेट ने ग्राफीन आधारित सुपरकैपेसिटर विकसित किए हैं जिनकी क्षमता 0.1F से 100F तक है और 10 मिलीओह्म का ईएसआर हासिल किया है।

3.1.4 सेंसर और एक्चुएटर

सी-मेट पुणे विभिन्न रासायनिक सेंसरों जैसे हाइड्रोजन, एनओएक्स (NOx) और वीओसी (VOCs) के लिए उच्च तापक्रम के साथ साथ कमरे के तापक्रम पर काम करने के लिए अर्धचालक सामग्री के आधार पर सामग्री और आदिरूप (प्रोटोटाइप) विकसित कर रहा है। भौतिक सेंसर जैसे कि फोटोसेंसर, पीजोरेसिस्टिव प्रेशर सेंसर, तापक्रम और आईआर सेंसर विकसित किए गए हैं। सी-मेट पुणे ने भी हाल ही में फोटोसेंसरों पर मैसर्स एंट्स इन्नोवेशन प्राईवेट लिमिटेड पालघर, मुंबई को प्रौद्योगिकी हस्तांतरण (टीओटी) किया है और सेंसर और सामग्री पर अन्य टीओटी पाइपलाइन में हैं। सी-मेट, पुणे वर्तमान में इसरो के लिए स्वदेशी NOx सेंसर के डिजिटलीकरण और सेंसर, आईओटी और जीआईएस प्रौद्योगिकियों का उपयोग कर स्मार्ट पार्किंग प्रबंधन प्रणाली के विकास पर काम कर रहा है।

सी-मेट, पुणे पहनने योग्य बायोमेडिकल अनुप्रयोगों के लिए सुचालक कंपोजिट आधारित पीजोरेसिस्टिव सेंसर का विकास कर रहा है। सेंसर शारीरिक क्रियाओं, हावभाव, चालित विश्लेषण, ऑर्थोपेडिकल उपचार और गैर-मौखिक अनुप्रयोगों आदि की निगरानी करने में सक्षम हैं।



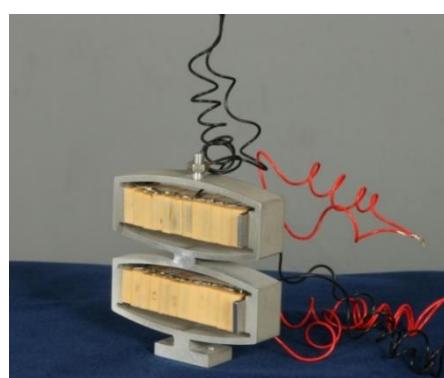
चित्र 11 : गैर-मौखिक संचार के लिए बनाए गए पहनने योग्य पीजोरेसिस्टिव सेंसर

इस कार्यक्रम के तहत मुख्य जोर मौसम के गुब्बारे के लिए थर्मल सेंसर, नैनो सामग्री आधारित मोटी फिल्म वाले सेंसर और सूक्ष्म एक्चुएटरों के विकास पर है। थर्मल सेंसर के तहत, अलग-अलग एनटीसी संरचनाएं, चिप थर्मिस्टर्स और चिप इन ग्लास, फारस्ट रिस्पॉन्स थर्मल सेंसर विकसित किए जा रहे हैं, जो विभिन्न तापक्रम रेंज के सेंसिंग अनुप्रयोगों के लिए उपयुक्त होते हैं।



चित्र 12 : एनटीसी थर्मल सेंसर

एक्ट्यूएटर्स के तहत पीजोएक्ट्यूएटर्स के विकास पर ध्यान केंद्रित किया गया है। सेरैमिक एक्ट्यूएटर्स के विभिन्न डिजाइन अनुप्रयोगों के विविध क्षेत्रों की आवश्यकताओं को पूरा करने में मदद करते हैं। विस्थापन और उत्पादक बल की विरोधी आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए फ्लेक्सटेंशनल (एफटी) एक्ट्यूएटर्स विकसित किए गए हैं और यह विस्थापन का उत्कृष्ट प्रवर्धन प्रदान करते हैं। एफटी डिवाइस का हार्ट मल्टी लेयर एक्ट्यूएटर्स के एक ढेर के रूप में होता है, ताकि डिवाइस को कम वोल्टेज पर संचालित किया जा सके।



चित्र 13 : एफटी एच्युएटर

इन सभी कार्यक्रमों को अनुदान सहायता परियोजनाओं द्वारा प्रायोजित किया जाता है / पूरक निधियां उपलब्ध कराई जाती हैं।

3.1.5 नैनो सामग्री

- सी-मेट पुणे के पास 0, 1, 2 और 3 आयामों सहित नैनोस्ट्रक्चर सामग्री तैयार करने में विशेषज्ञता है। पुणे केंद्र सौर सेल, ईंधन-सेल, ली-आयन बैटरी, सुपर-कैपेसिटर और अन्य अनुप्रयोगों के लिए आवश्यक नैनो-सामग्रियों पर केंद्रित है।
- सी-मेट पुणे में फोटोनिक अनुप्रयोगों के लिए चश्मे और पॉलिमर में क्वांटम डॉट्स तैयार करने के लिए अद्वितीय विशेषज्ञता है। प्राकृतिक सूर्य के प्रकाश का उपयोग कर पानी और H_2S से सौर प्रकाश चालित हाइड्रोजन उत्पादन का प्रदर्शन किया गया है। चश्मे में क्वांटम डॉट्स से जल शुद्धिकरण को भी सामाजिक अनुप्रयोग के रूप में खोजा गया है।
- सी-मेट थिसूर पीजोइलेक्ट्रिक सामग्री के नैनोट्यूब के संश्लेषण पर ध्यान केंद्रित करता है। ऊर्जा संचयन अनुप्रयोगों के लिए इन 1डी सामग्री के प्रयोग किए जा रहे हैं।
- सी-मेट थिसूर विभिन्न संवेदी अनुप्रयोगों के लिए पारदर्शी सुचालक ऑक्साइड फिल्मों के आधार पर कम नुकसान वाली प्लास्मोनिक सामग्री और उपकरणों के विकास में लगा हुआ है। यह केंद्र सरल रासायनिक मार्गों के विकास में भी लगा हुआ है जैसे कि डिफ्रॉस्टिंग और एंटी-आइसिंग अनुप्रयोगों के लिए संभावित पारदर्शी हीटर फिल्मों के लिए स्रो कोटिंग।

3.1.6 ई-अपशिष्ट और अति-शुद्ध (अल्ट्राप्योर) सामग्री

सी-मेट, हैदराबाद 7N शुद्ध कैडमियम (Cd), टेल्यूरियम (Te), जिंक (Zn) और 4N जर्मनियम (Ge) के शुद्धिकरण के लिए प्रक्रिया प्रौद्योगिकी के विकास पर ध्यान केंद्रित करता है और यह वर्तमान समय की प्रमुख गतिविधियों में से एक है। कैडमियम टेलूराइड (CdTe), कैडमियम जिंक टेलूराइड (CdZnTe), मरकरी कैडमियम टेलराइड (HgCdTe) आदि में उच्च शुद्ध (7N ग्रेड) Te और Cd प्रमुख घटक के रूप में शामिल होते हैं, जो विभिन्न ऑप्टो-इलेक्ट्रॉनिक अनुप्रयोगों जैसे कि सौर कोशिकाओं, आईआर डिटेक्टरों, इमेजिंग उपकरणों, इलेक्ट्रो-ऑप्टिक मॉड्यूलेटर, प्रतिदीप्ति आदि में उपयोग किए जाते हैं। CdTe और CdZnTe सबस्ट्रेट्स का उपयोग फोकल प्लेन एरे (एफपीए) के लिए बढ़ती हुई परतों के लिए किया जाता है, जिनका अनुप्रयोग मुख्य रूप से किलोमीटर रेंज में नाइट विजन कैमरा और थर्मल इमेजिंग डिवाइस में होता है, जिनका मुख्य रूप से सेना द्वारा रात के समय के संचालन (आवागमन) के दौरान उपयोग किया जाता है।

सी-मेट भौतिक वाष्प परिवहन तकनीक का उपयोग करके 2" SiC सिंगल क्रिस्टल बाउल्स के विकास में भी लगा हुआ है और इसने देश में पहली बार 4H और 6H SiC सिंगल क्रिस्टल उगाया गया है। परियोजना उन्नत इलेक्ट्रॉनिकी अनुप्रयोग (उच्च शक्ति, उच्च आवृत्ति और उच्च तापक्रम) के लिए प्रौद्योगिकीय रूप से महत्वपूर्ण विस्तृत बैंड गैप सेमीकंडक्टर की आवश्यकता को पूरा कर रही है। घरेलू स्तर पर उगाए गए और आगे प्रसंस्कृत डिवाइस ग्रेड SiC सिंगल क्रिस्टल वेफर्स का उपयोग उपयोगकर्ता एजेंसियों और अन्य अनुसंधान एवं विकास संस्थानों के सहयोग से आरएस डिवाइस फैब्रिकेशन, उच्च तापक्रम ($> 650 ^\circ C$) गैस सेंसर, सॉलिड-स्टेट ट्रांसजूसर जैसे कि प्रेशर सेंसर और ऑटोमोटिव और स्पेस इंडस्ट्री के लिए माइक्रो-इलेक्ट्रोकेमिकल प्रणालियों (एमईएमएस) में किया जाएगा।



चित्र 14 : 7N शुद्ध टेल्लूरीयम (बांए) और SiC बाउल (दांए)

इलेक्ट्रॉनिक उपकरणों का प्रतिस्थापन बहुधा आवश्यक होता है, तेजी से हो रही प्रौद्योगिकीय प्रगति के कारण बड़ी मात्रा में इलेक्ट्रॉनिक अपशिष्ट पदार्थ जमा हो जाता है। सी-मेट हैदराबाद ने पुराने मुद्रित सर्किट बोर्डों से मूल्यवान और कीमती धातुओं की रिकवरी के लिए एक प्रक्रिया प्रौद्योगिकी विकसित की है, जिसमें हाइड्रोमेटालर्जिकल और पाइरोमेटालर्जिकल प्रचालन दोनों शामिल होते हैं। पेश की गई प्रौद्योगिकी पर्यावरण की दृष्टि से सुरक्षित है जो केंद्रीय प्रदूषण नियंत्रण बोर्ड (सीपीसीबी) की आवश्यकताओं को पूरा करती है और आर्थिक रूप से व्यवहार्य है। सी-मेट, हैदराबाद में प्रयोगशाला स्तर और अर्ध प्रायोगिक प्लांट पैमाने (100 किग्रा प्रति दिन) पर प्रौद्योगिकी का प्रदर्शन किया जाता है।

एक प्रदर्शन प्लांट सी-मेट, हैदराबाद में स्थापित किया गया है और पुराने पीसीबी के प्रसंस्करण के लिए प्रभार के आधार पर अनौपचारिक रीसायकलर्स को सुविधाएं प्रदान की जा रही हैं। तीन डिसमेंटलरों ने अपनी पुरानी पीसीबी सामग्री को संसाधित करने के लिए सी-मेट की सुविधाओं का उपयोग किया है। व्यावसायिक सदुपयोग के लिए मेसर्स नमो ई-वेस्ट, फरीदाबाद को प्रौद्योगिकी हस्तांतरित की गई है। काले तांबे के रूप में कटे हुए पीसीबी के प्रसंस्करण के लिए सी-मेट, हैदराबाद में अत्याधुनिक (स्टेट ऑफ द आर्ट) रोटरी टिल्टिंग भट्टी (टीबीआरएफ) की स्थापना की गई है।

सी-मेट, हैदराबाद प्रयोगशाला ने उद्योगों की सहायता के लिए इलेक्ट्रॉनिक और संबंधित नमूनों के विश्लेषण के लिए एक अत्याधुनिक (स्टेट ऑफ द आर्ट) रासायनिक परीक्षण सुविधा भी स्थापित की है और आरओएचएस, निर्देशों के तहत प्रतिबंधित पदार्थों की पहचान और मात्रा निर्धारित करने के लिए एक तंत्र विकसित किया है। यह भारत में एकमात्र आरओएचएस परीक्षण सुविधा है जो भारत सरकार के इलेक्ट्रॉनिकी और सूचना प्रौद्योगिकी मंत्रालय (एमईआईटीवाई), भारत सरकार के वित्तीय सहयोग से स्थापित की गई है।

सी-मेट ने आईईसी 62321 : 2012 मानक के अनुसार अपेक्षित अवसंरचना, अत्याधुनिक (स्टेट ऑफ द आर्ट) सुविधा और मानक प्रचालन प्रक्रिया (एसओपी) विकसित की है। इन उन्नत गुणधर्म निर्धारण तकनीकों का उपयोग करके विभिन्न प्रकार के नमूनों का आरओएचएस विश्लेषण किया जा रहा है। यह आरओएचएस परीक्षण सुविधा आईएसओ 17025 : 2005 मानक के अनुसार परीक्षण और अंशशोधन प्रयोगशालाओं के लिए राष्ट्रीय प्रत्यायन बोर्ड (एनएबीएल), विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग, भारत सरकार द्वारा इलेक्ट्रॉनिक सामग्री (पॉलिमर, धातु, आदि) के रासायनिक विश्लेषण के क्षेत्र में प्रमाण पत्र संख्या : टी-1780 के साथ मान्यता प्राप्त है।



चित्र 15 : पुराने पीसीबी से प्राप्त की गई धातुओं को मैसर्स देशवाल वेस्ट मैनेजमेंट, गुडगांव को सौंपा जाना

उपरोक्त के मद्देनजर, हाल ही में सी-मेट ने सीपीसीबी के साथ समझौता ज्ञापन (एमओयू) पर हस्ताक्षर किए हैं और यह भारतीय विद्युत, इलेक्ट्रॉनिक्स, उपकरण (ईईई) विनिर्माताओं और एमएसएमई को आरओएचएस अनुपालन के प्रमाणन के साथ यूरोपीय संघ के देशों में अपने उत्पादों का निर्यात करने में मदद करने के लिए एक रेफरल आरओएचएस परीक्षण प्रयोगशाला बन गया है। प्रमाणीकरण | समझौता ज्ञापन (एमओयू) के अनुसार, सीपीसीबी अपने आरओएचएस अनुपालन प्रमाणन के लिए बाजार से यादृच्छिक जाँच द्वारा एकत्र किए गए ईईई उत्पादों को सी-मेट को भेजेगा।

3.2 सामरिक (रणनीतिक) क्षेत्र के लिए विकसित किए गए उत्पाद

3.2.1 सामरिक अनुप्रयोगों के लिए हाफनियम स्पंज

रॉकेट नोजल में अपने अनुप्रयोगों के लिए विक्रम साराभाई स्पेस सेंटर (वीएसएससी) की कुल वार्षिक आवश्यकता को पूरा करने के लिए जरकोनियम रैफिनेट का उपयोग करके 320 किलोग्राम प्रति वर्ष की हेफनियम धातु स्पंज की उत्पादन क्षमता के साथ भारत में पहला स्वदेशी हाफनियम प्लांट सी-मेट, हैदराबाद में स्थापित किया गया है। सी-मेट लगातार वीएसएसी को हेफनियम की आपूर्ति कर रहा है। हाफनियम ऑक्साइड उच्च डाई इलेक्ट्रिक कॉस्टेट (k), थर्मल स्थिरता और बड़े बैंड गैप के संयोजन के कारण सिलिकॉन आधारित एमओएसएफईटी के लिए भावी हाई डाईइलेक्ट्रिक गेट ऑक्साइड सामग्री भी है।



चित्र 16 : हाफनियम ऑक्साइड ब्रिकेट (बाएं) और हफनियम स्पंज (दाएं)

3.2.2 7N शुद्ध जर्मेनियम और जिंक

डिटेक्टर अनुप्रयोगों के लिए स्क्रैप (3N) जर्मेनियम से 7N शुद्ध जर्मेनियम के शुद्धिकरण के लिए इंडक्शन जोन रिफाइनिंग सिस्टम डिजाइन और फैब्रिकेट किया गया। एनआरसी कनाडा में जीडीएमएस द्वारा विश्लेषण किए गए जोन परिशोधित नमूने धातु संबंधी अशुद्धियों के संबंध में 7N Ge की पुष्टि करते हैं। इंडक्शन जोन रिफाइनिंग द्वारा तैयार किया गया 5 किलोग्राम 7N शुद्ध जर्मेनियम एसएसपीएल, डीआरडीओ को सौंप दिया गया।



चित्र 17 : 7N शुद्ध जर्मेनियम

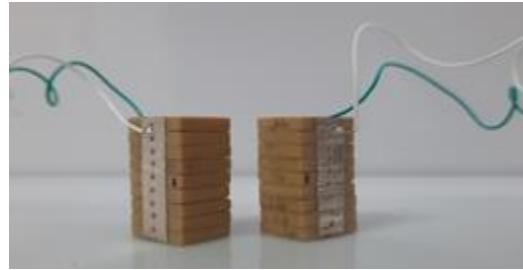
उच्च शुद्धता वाले जस्ता (7N शुद्धता) का उपयोग यौगिक अर्धचालक जैसे कि गामा-रे डिटेक्टर और इलेक्ट्रो-ऑप्टिक मॉड्यूलेटरों के लिए CdZnTe, ZnSe उत्पादन में किया जाता है जो आईजीसीएआर के लिए आवश्यक है। 7N जस्ता पिंड को कणिकाओं में परिवर्तित करने के लिए एक समर्पित धातु दानेदार प्रणाली डिजाइन और फैब्रिकेट की गई है। सी-मेट ने परमाणु ऊर्जा विभाग (डीएई) में अनुप्रयोगों के लिए 3 मिमी से कम व्यास की कणिकाओं का विकास किया।



चित्र 18 : 7N शुद्ध जस्ता कणिकाएं

3.2.3 डीईबीईएल (डीआरडीओ) के लिए एफटी एक्ट्यूएटर्स का विकास

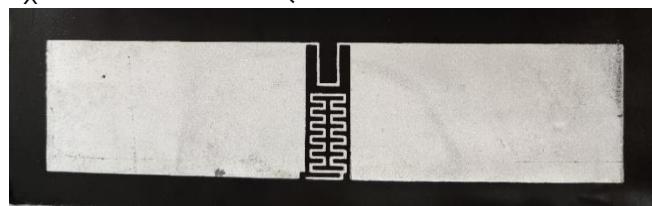
सेरैमिक एक्ट्यूएटर्स के विभिन्न डिजाइन अनुप्रयोगों के विविध क्षेत्रों की आवश्यकताओं को पूरा करने में मदद करती हैं। किसी बल्क सेरैमिक एक्ट्यूएटर की तुलना में, मल्टी लेयर एक्ट्यूएटर लघुकरण, वॉल्यूम दक्षता और कम वोल्टेज ड्राइव के संदर्भ में तुलनात्मक रूप से अधिक लाभ प्रदान करते हैं लेकिन जो विस्थापन प्राप्त किया जा सकता है, वह तुलनात्मक रूप से कम होता है। सी-मेट ने पीजोइलेविट्रिक पीजेडटी-5 संरचनाओं का उपयोग करके बहुआयामी (फ्लैक्सटेंशनल) (एफटी) एक्ट्यूएटर डिजाइन और विकसित किया है और डीईबीईएल (डीआरडीओ), बैंगलोर को इसकी आपूर्ति की जा रही है।



चित्र 19 : एफटी एक्ट्यूएटर के लिए एमएल स्टैक

3.2.4 आरसीआई के लिए लचीले सबस्ट्रेट्स का फैब्रिकेशन

लचीले सबस्ट्रेट मैग्नेटो-डाईइलेक्ट्रिक सेरैमिक सामग्री से भरे बेस मैट्रिक्स के रूप में इलास्टोमर का उपयोग करके थर्मो-लेमिनेशन विधि से फैब्रिकेट किए जाते हैं। आरसीआई रेडोम अनुप्रयोग के लिए कंफोरमल एंटीना डिजाइन लचीला एमडी सबस्ट्रेट पर फैब्रिकेट की गई।



चित्र 20 : एमडी सबस्ट्रेट पर कंफोरमल एंटीना

3.3 हस्तांतरित की गई प्रौद्योगिकियां

वर्ष 2019–20 के दौरान भारतीय उद्योगों को एक प्रौद्योगिकी हस्तांतरित की गई है।

1. “प्रिंटेड सर्किट बोर्डों से मूल्यवान और कीमती धातुओं की रिकहरी” के लिए मैसर्स नमो ई-वेस्ट प्राइवेट लिमिटेड, फरीदाबाद को दिनांक 10.01.2020 को प्रौद्योगिकी हस्तांतरित कर दी गई है।

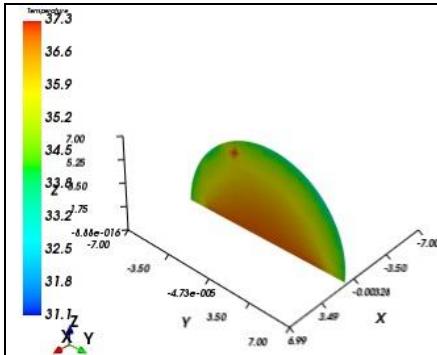


चित्र 21 : मैसर्स नमो ई-वेस्ट प्राइवेट लिमिटेड, फरीदाबाद के साथ टीओटी करार पर हस्ताक्षर करते हुए

3.4 हस्तांतरण के लिए तैयार प्रौद्योगिकियां

2019–20 के दौरान निम्नलिखित प्रौद्योगिकियां विकसित की गई, जो हस्तांतरण के लिए तैयार हैं। इन प्रौद्योगिकियों की झलक नीचे दी गई है।

3.4.1 ट्यूमर मापदंडों का पूर्वानुमान लगाने के लिए पहनने योग्य डिवाइस की 3D विश्लेषण प्रणाली



3D डोमेन के ऊर्ध्वाधर रूप से विभाजित एक ट्यूमर के साथ एक स्वयंसेवक (वालंटियर) के बाएं स्तन की 3D थर्मल छवि।

सी—मेट ने ट्यूमर मापदंडों का पूर्वानुमान लगाने के लिए पहनने योग्य डिवाइस के 3D विश्लेषण हेतु एक सॉफ्टवेयर प्रणाली विकसित की है। इससे छह ट्यूमर मापदंडों का अनुमान साथ साथ लगाया जा सकता है

- के.सरयुक्त ऊतक की स्थिति (x, y, z) ज्ञात की जा सकती है
- मेटाबोलिक ताप दर Q का अनुमान लगाया जा सकता है
- रक्त छिड़काव दर का अनुमान लगाया जा सकता है
- आकार : व्यास का अनुमान लगाया जा सकता है

यह तकनीक स्तन के.सर के ऊतकों की जांच के बाद प्राप्त थर्मल डेटा के लिए एक विशिष्ट इंटरैक्टिव 3D विश्लेषण प्रणाली है।

3.4.2 ऑक्सीजन सेंसर अनुप्रयोगों के लिए 3YSZ सरैमिक टेप



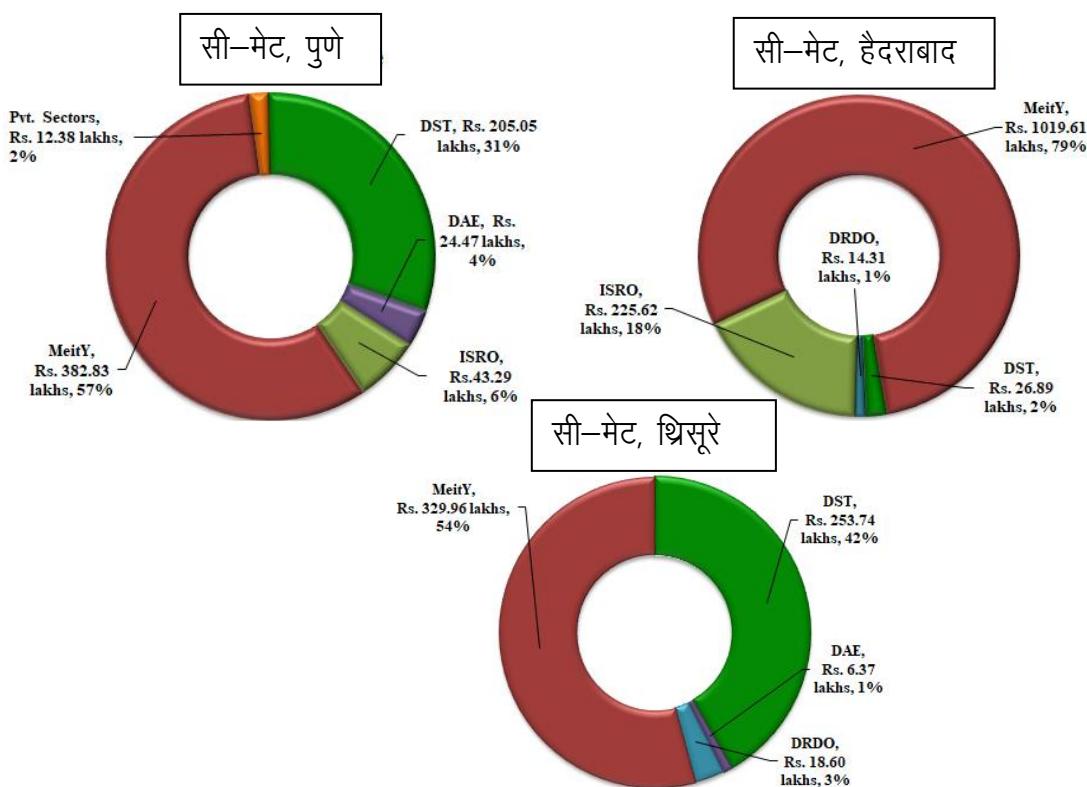
3YSZ सरैमिक टेप

सी—मेट ने ऑक्सीजन सेंसर विकसित किया है जो 3mol% वाईट्रिया स्थिर जरकोनिया (1–2 माइक्रोन कण आकार) पर आधारित है। टेप के गुणधर्म इस प्रकार हैं :

टेप की विमाएं : लंबाई : 150 सेमी (± 1 सेमी), चौड़ाई : 10 सेमी (± 0.1 सेमी), मोटाई सीमा : 100 – 200 μm ($\pm 3 \mu\text{m}$) , ग्रीन घनत्व (आयामी) : 63% (± 1) , सिनटरयुक्त घनत्व (आर्किमिडीज) : 98% (± 1) , टेप निर्माण : 50 ग्राम बैच आकार, प्रौद्योगिकी का टीआरएल स्तर 4 है।

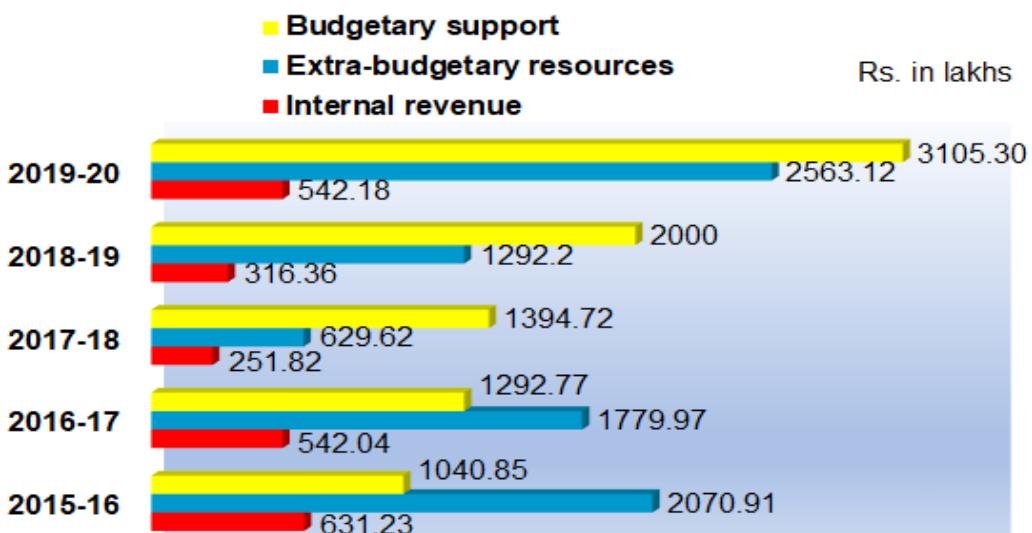
3.5 बाह्य वित्तपोषित परियोजनाएं

वर्ष 2019–20 के दौरान, सी–मेट ने पिछले वर्ष से चली आ रही 26 अनुदान सहायता प्राप्त परियोजनाओं के अलावा 16 नई अनुदान सहायता परियोजनाएं और तकनीकी सेवा परियोजनाएं शुरू की हैं। साथ ही, वर्ष के दौरान 09 परियोजनाओं को सफलतापूर्वक पूरा किया गया है। सी–मेट ने वर्ष 2019–20 के दौरान 3105.30 लाख रुपए के आंतरिक और अतिरिक्त बजटीय संसाधन (आईईबीआर) अर्जित किए हैं। प्रयोगशाला वार प्रायोजित परियोजनाओं का वित्तपोषण पैटर्न चित्र 21 में दर्शाया गया है।



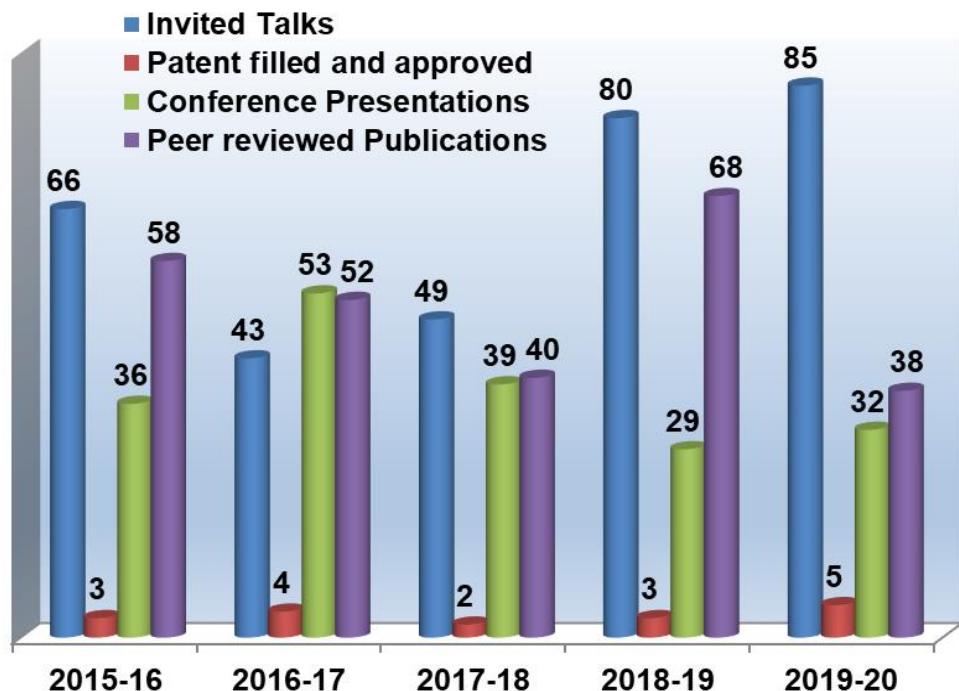
चित्र 22 : सी–मेट, पुणे, हैदराबाद और त्रिसूर में विभिन्न एजेंसियों द्वारा वित्तीय सहायता प्राप्त परियोजनाएं

आईईबीआर में गृह्णि ग्राफीय तरीके से चित्र 22 में दर्शाई गई है।



चित्र 23 : वर्ष 2015–16 से बजटीय सहायता (बीएस), आंतरिक राजस्य (आईआर) और अतिरिक्त बजटीय संसाधन (ईबीआर)

सी-मेट जर्नल प्रकाशन, कॉन्फ्रेंस पेपर, भारतीय और विदेशी पेटेंट और आमंत्रित वार्ता के संदर्भ में अपने बौद्धिक आउटपुट को भी बढ़ाता जा रहा है जैसा कि चित्र 23 में दर्शाया गया है। रुझान से यह स्पष्ट रूप से इंगित होता है कि सी-मेट की अनुसंधान और विकास क्षमता को बेहतर वैज्ञानिक मान्यता मिल रही है।



चित्र 24 : वर्ष 2015–16 से सी-मेट का बौद्धिक आउटपुट

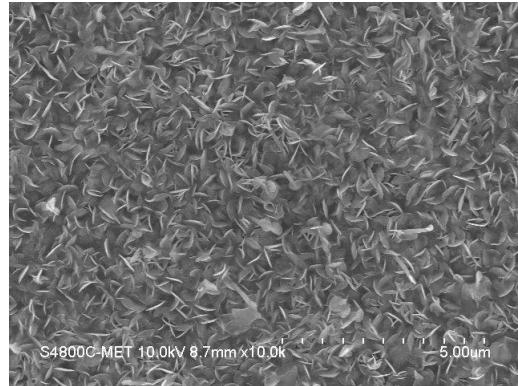
3.5.1 पूर्ण की गई अनुदान सहायता परियोजनाएं

पूर्ण की गई अनुदान सहायता परियोजनाओं के संबंध में प्रमुख उपलब्धियाँ नीचे दी गई हैं :

सी-मेट, पुणे

1. रासायनिक वाष्प जमाव द्वारा 2डी हेटरोस्ट्रक्चर का निर्माण
(बीआरएनएस द्वारा प्रायोजित, परिव्यय : रु. 34.99 लाख, डीओएस : 01.04.2017; डीओसी : 31.03.2020)

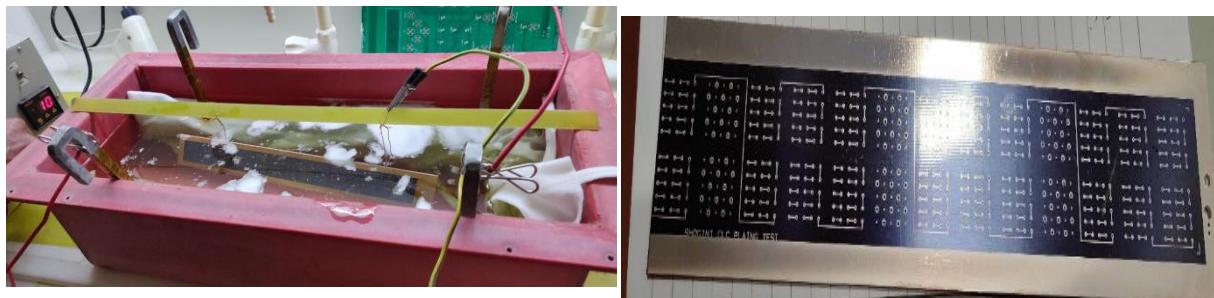
परियोजना के दायरे में, एक नई रासायनिक वाष्प जमाव इकाई स्थापित की गई है। CVD ReS₂ के साथ PLD MoS₂ सबस्ट्रेट्स का उपयोग करके सफल हेटरोस्ट्रक्चर का निर्माण किया गया है। बड़े क्षेत्र MoS₂ की कुछ परतों को भी फैब्रिकेट किया गया है। Ta₂O₅ फिल्में भी बनाई गई हैं और ऑप्टिक रूप से उनका परीक्षण किया गया है। बीएआरसी को विभिन्न सबस्ट्रेट्स पर फिल्मों की आपूर्ति की गई है।



चित्र 25 : क्वार्ट्ज सबस्ट्रेट्स पर ReS_2 की एफईएसईएम छवि

2. पीसीबी अनुप्रयोगों के लिए **Sn-Ag-Cu** आधारित बाइनरी और टर्नरी सीसा-रहित इलेक्ट्रोलाइट प्रणाली का विकास (डीएसटी द्वारा प्रायोजित, परिव्यय : रु. 69.25 लाख, डीओएस : 01.05.2016; डीओसी : 31.12.2016)

Sn-Ag, **Sn-Cu** और **Sn-Ag-Cu** बाथ के लिए सह-जमाव बाथ विकसित किए गए हैं। **Sn-Cu** बाथ का स्थानीय पीसीबी विनिर्माण उद्योग अर्थात् मैसर्स शोगिनी टेक्नोआर्ट्स (प्रा.) लिमिटेड, पुणे में परीक्षण किया गया। बाथ का उपयोग पीसीबी परीक्षण कूपन इलेक्ट्रोप्लेट करने के लिए उनकी सुविधा में किया गया और नियमित परीक्षणों के लिए उसका मूल्यांकन किया गया। बाथ को अनुकूलित किया गया है और इंटरकनेक्टिंग और पैकेजिंग इलेक्ट्रॉनिक सर्किटों के अंतर्राष्ट्रीय मानकों (आईपीसी मानकों) के अनुसार सभी परीक्षण पास किए हैं।



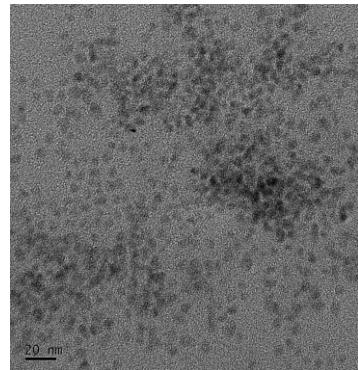
क

ख

चित्र 26 : (क) मैसर्स शोगिनी टेक्नोआर्ट्स (प्रा.) लिमिटेड, पुणे में पीसीबी को इलेक्ट्रोप्लेट करने के लिए प्रयुक्त सीमेट का Sn-Cu और (ख) प्लेटेड पीसीबी की छवि

3. ऑप्टिकल उपकरणों के लिए प्लास्मोनिक आयनिक लिकिवड क्रिस्टल स्टैबलाइज्ड नैनोक्लस्टर (डीएसटी-एसईआरबी द्वारा प्रायोजित, परिव्यय : रु. 32.72 लाख, डीओएस : 03.04.2017; डीओसी : 02.12.2019)

इमिडेजोलियम आयनिक लिकिवड स्टैबलाइज्ड कैडमियम सेलेनाइड (CdSe), कैडमियम सल्फाइड (CdS), टिन डाइसल्फाइड (SnS_2) नैनोकण सफलतापूर्वक संश्लेषित किए गए और मिथाइलिन कार्बनिक रंजक के क्षरण के लिए उत्प्रेरक (फोटोकटलिस्ट) के रूप में इनका उपयोग किया गया। आयनिक तरल रिथर नैनोकणों का उपयोग कर मेथिलीन ब्लू डाई की उत्प्रेरकता (फोटोकैटलिटिक) में गिरावट 10^{-2} min^{-1} के क्रम में उल्लेखनीय k_{app} मूल्य प्रदर्शित करती है। अंततः उपकरणों को फैब्रिकेट करके खतरनाक धातुई आयनों का पता लगाने के लिए इमिडेजोलियम आधारित आयनिक तरल पदार्थयुक्त-नैनोमैटेरियल्स प्रणाली को कार्यान्वित किया गया।

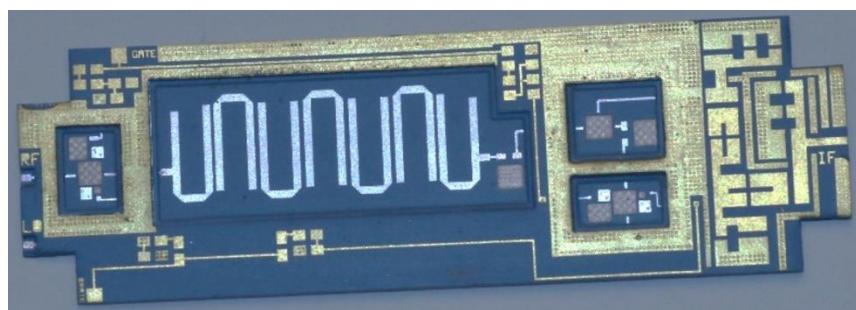


चित्र 27 : आयोनिक लिविंग स्टैबलाइज्ड CdS की टीईएम छवि

4. एलटीसीसी में आरएफ सर्किट का विकास

(एसएसी, इसरो द्वारा प्रायोजित; परिव्यय : रु. 45 लाख; डीओएस : जून 2012; डीओसी मार्च 2020)

सी-मेट ने नमूनों का अंतिम सेट प्रस्तुत किया अर्थात् स्वर्ण कंडक्टरों के साथ इटरेशन - IV नमूनों का एक बैच। एसएसी, अहमदाबाद ने परीक्षण किया और इस बात की पुष्टि की कि नमूनों ने सभी मूल्यांकन परीक्षणों को पास कर लिया है। यह परियोजना नमूनों के इस अंतिम बैच की प्रस्तुति और स्वीकृति के साथ पूरी हुई।

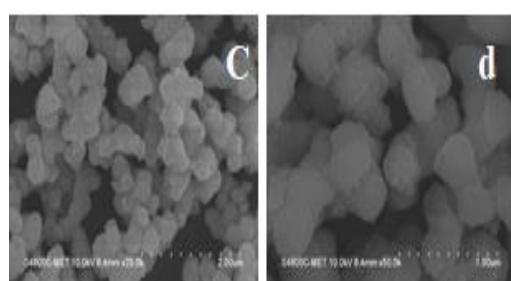


चित्र 28 : एसएसी को प्रस्तुत किए गए इटरेशन - IV के नमूने

5. नैनोस्ट्रक्टर्ड मैग्नीज फेराइट (MnFe_2O_4) का विकास

(एमओआईएल लिमिटेड नागपुर द्वारा प्रायोजित, परिव्यय : रु. 24.76 लाख; डीओएस : 01.02.2018; डीओसी : 31.01.2020)

एमओआईएल इंडिया लिमिटेड के पास अपनी खानों में अपशिष्ट पदार्थ के रूप में MnO_4 उपलब्ध होता है। प्रक्रिया प्रौद्योगिकी विकसित की गई है और 100 ग्राम पैमाने पर विभिन्न कैपिंग एजेंटों का उपयोग करके हाइड्रोथर्मल और को-प्रेसीपिटेशन तकनीक द्वारा नैनोस्ट्रक्चर्ड MnFe_2O_4 के संश्लेषण के लिए इसे अनुकूलित किया गया है।



चित्र 29 : संशोधित को-प्रेसीपिटेशन तकनीक द्वारा तैयार किया गया MnFe_2O_4

सी—मेट, हैदराबाद

6. **7N** शुद्धता वाले टेल्यूरियम और कैडमियम के उच्च स्तर पर उत्पादन के लिए प्रक्रिया प्रौद्योगिकी का विकास (एसएसपीएल द्वारा प्रायोजित, परिव्यय : रु. 76.93 लाख, डीओएस : 09.12.2015; डीओसी : 30.9.2015)

उच्च शुद्ध (**7N** ग्रेड) **Te** और **Cd** कैडमियम टेल्यूराइड (**CdTe**), कैडमियम जिंक टेल्यूराइड (**CdZnTe**), मरकरी कैडमियम टेल्यूराइड (**HgCdTe**) आदि के प्रमुख घटक होते हैं, जो एसएसपीएल, डीआरडीओ के लिए विभिन्न ऑप्टो-इलेक्ट्रॉनिक अनुप्रयोगों में उपयोग किए जाते हैं। सी—मेट ने प्रतिरोधक जोन शोधन तकनीक के माध्यम से **7N** शुद्धता वाले Te और Cd सफलतापूर्वक तैयार किए हैं और नाइट विजन कैमेरा अनुप्रयोगों के लिए एसएसपीएल, डीआरडीओ को इसकी आपूर्ति की है।

7. डिटेक्टर अनुप्रयोगों के लिए अल्ट्रा हाई प्योर जिंक का विकास
(बीआरएनएस द्वारा प्रायोजित, परिव्यय : रु. 32.44 लाख, डीओएस : 18.12.2016; डीओसी : 17.12.2016)

अल्ट्रा हाई प्योरिटी जिंक का उपयोग यौगिक अर्धचालकों जैसे कि CdZnTe (डिटेक्टरों के लिए), ZnSe (इलेक्ट्रो-ऑप्टिक मॉड्युलेटर के लिए) और पी-टाइप बनाने के लिए अर्धचालकों की डोपिंग के लिए किया जाता है। स्वदेशी जोन शोधन प्रक्रिया विकसित की गई है। **7N** Zn शुद्धता का परीक्षण सीएसआईआर – एनजीआरआई में एचआर – आईसीपीएमएस द्वारा किया गया है। <3 मिमी व्यास की कणिकाओं के लिए एक अनुकूलित प्रणाली डिजाइन की गई है।

8. खराब फ्लोरोसेंट लैंप (एफएल) और सीएफएल से प्राप्त किए गए अपशिष्ट फॉस्फोर से दुर्लभ मृदा तत्वों की रिकहरी के लिए प्रक्रिया का विकास (डीएसटी द्वारा प्रायोजित, परिव्यय : रु. 39.36 लाख, डीओएस : 02.09.2016; डीओसी : 20.01.2016)

दुर्लभ मृदा तत्व (आरईई) का उपयोग फॉस्फोरस बनाने के लिए किया जाता है जो व्यापक रूप से सामान्य राशनी (फ्लोरोसेंट लैंप) और डिस्प्ले (लिकिवड क्रिस्टल डिस्प्ले, और प्लाज्मा डिस्प्ले पैनल के लिए बैक लाइट) के लिए उपयोग किया जाता है। खराब हो चुके फ्लोरोसेंट लैंप इट्रीयम, यूरोपियम और टेरबियम के एक समृद्ध स्रोत होते हैं। फॉस्फोर से दुर्लभ मृदा तत्वों के पुनर्चक्रण से उच्च मूल्य के दुर्लभ मृदा तत्वों को पुनर्प्राप्त करने का एक कुशल तरीका मिल जाता है। चीनी निर्यात पर हाल ही में लगाए गए प्रतिबंधों और अन्य कहीं भी क्षमता की कमी के कारण दुर्लभ मृदा ऑक्साइड और धातुओं की लागत तेजी से बढ़ रही है। दुर्लभ मृदा तत्वों के निष्कर्षण के लिए प्रक्रिया तकनीक विकसित हुई है, विशेष रूप से कॉम्पैक्ट फ्लोरोसेंट लैंप (सीएफएल) और फ्लोरोसेंट लैंप (एफएलएस) के अपशिष्ट पदार्थों के फॉस्फोर से @ 2kg प्रति बैच इट्रियम की रिकहरी की गई, जिसकी शुद्धता 96% से अधिक पाई गई। इसके लिए एसिड लीचिंग का उपयोग किया गया और तत्पश्चात घोलक निष्कर्षण विधि का उपयोग किया गया।

सी—मेट, थिसूर

9. 1500 गैर-अंशशोधित थर्मल सेंसर प्रोब्स की आपूर्ति
(मुरता बिजनेस इंजीनियरिंग प्राइवेट लिमिटेड द्वारा प्रायोजित, परिव्यय : रु. 1.50 लाख, डीओएस : 06.11.2019, और डीओसी : 05.12.2019)

मुराता बिजनेस इंजीनियरिंग प्राइवेट लिमिटेड को 1500 गैर-कैलिब्रेटेड थर्मल सेंसर प्रोब्स की आपूर्ति की गई। इसका उपयोग सी-मेट द्वारा विकसित की गई स्टैटन के लिए पहनने योग्य डिवाइस तकनीक में किया जाएगा।



चित्र 30 : गैर-अंशशोधित थर्मल सेंसर प्रोब्स

3.5.2 पहले से चली आ रही सहायता अनुदान परियोजनाएं

अनुदान सहायता प्राप्त परियोजनाओं के संबंध में समेकित प्रगति नीचे दी गई है :

सी-मेट, पुणे

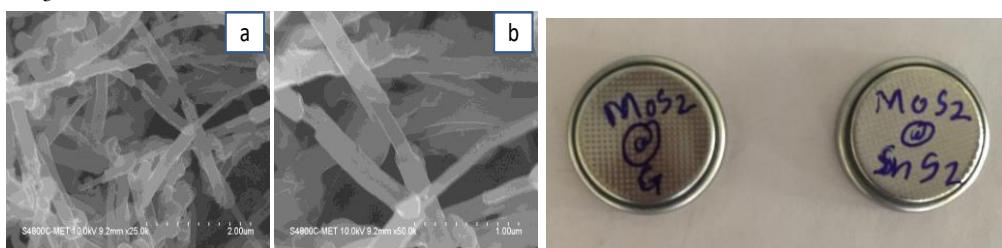
1. लचीले ठोस-अवस्था वाले सुपरकैपेसिटर उपकरण

(डीएसटी द्वारा प्रायोजित, परिव्यय : रु. 60.64 लाख, डीओएस : 01.07.2017; डीओसी : 29.07.20)

एनआईटी, नागपुर के सहयोग से लचीले ठोस-अवस्था वाले सुपरकैपेसिटर के विकास का लक्ष्य निर्धारित किया गया है। एयरोजेल-आधारित सामग्री को $V_2O_5 @ C$ की परीक्षण सामग्री के साथ सफलतापूर्वक संश्लेषित किया गया है। SiO_2 और TiO_2 का उपयोग करके मेसोपोरस कार्बन तैयार किया गया है। लचीले ठोस अवस्था वाले सुपरकैपेसिटर फैब्रिकेट तैयार किए गए हैं जिसने $119.6 F/g$ की क्षमता प्रदर्शित की है।

2. उच्च ऊर्जा सोडियम-आयन बैटरी के लिए आदर्श सूक्ष्म संरचनायुक्त उच्च-कार्यनिष्पादन एनोड सामग्री (डीएसटी द्वारा प्रायोजित, परिव्यय : रु. 68.27 लाख, डीओएस : 30.11.2017; डीओसी : 29.11.20)

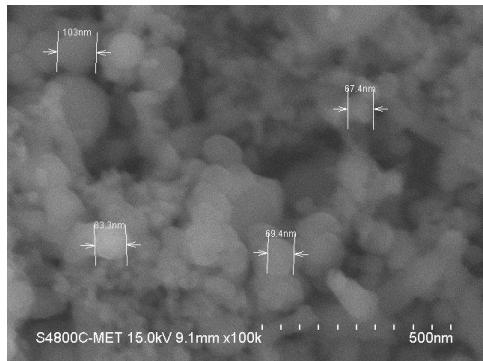
$125 mAh/g$ की क्षमता के सूक्ष्म संरचनायुक्त छिद्रित ग्रैफेन आधारित सोडियम सेल फैब्रिकेट किया गया है। क्रमशः $420 mAh/g$ और $467 mAh/g$ की क्षमता वाले सूक्ष्म संरचनायुक्त MoS_2-SnS_2 - ग्रैफेन और $MoS_2@MoO_3$ आधारित सोडियम-सेल फैब्रिकेट किया गया है।



चित्र 31 : (क, ख) MoS_2 के नैनोवायर और (ग) $MoS_2 @ MoO_3 - 467 mAhg^{-1}$ के सेल

3. इलेक्ट्रॉनिक पैकेजिंग अनुप्रयोगों के लिए स्थानांतरित आर्क प्लाज्मा रिएक्टर द्वारा सूक्ष्म संरचनायुक्त **AlN** सिरेमिक पाउडर का संश्लेषण
(इसरो द्वारा प्रायोजित, परिव्यय : रु. 28.64 लाख, डीओएस : 24.01.2018; डीओसी : 06.09.20)

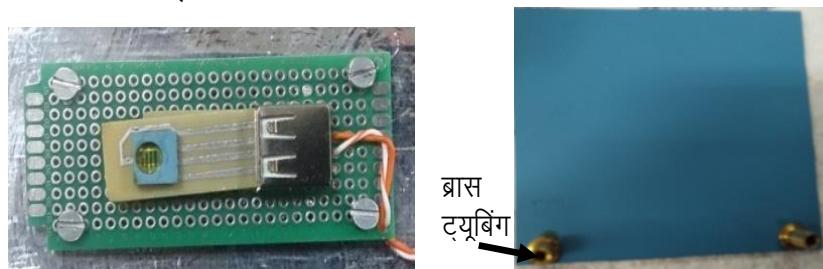
स्थानांतरित आर्क थर्मल प्लाज्मा रिएक्टर का उपयोग करके उच्च शक्ति वाले इलेक्ट्रॉनिकी के लिए आवश्यक सूक्ष्म आकार वाले AlN पाउडर विभिन्न प्रतिक्रिया स्थितियों के तहत तैयार किया गया है। हालांकि, Al के साथ AlN (<100 nm) का आंशिक गठन देखा गया। नमूने में AlN का प्रतिशत (%) बढ़ाने के लिए और अनुकूलन की आवश्यकता होती है जो प्रगति पर है।



चित्र 32 : AlN नैनोपाउडर का एफई-एसईएम

4. वास्तविक समय पर जल गुणवत्ता निगरानी के लिए एलटीसीसी आधारित सेंसर का विकास
(आईयूएसएसटीएफ द्वारा प्रायोजित, परिव्यय : रु. 36.966 लाख, डीओएस : 07.06.2018; डीओसी : 06.06.20121)

$350 \mu\text{m}$ (w) $\times 200 \mu\text{m}$ (h) $\times 5 \text{ m}$ (l) (आयतन : लगभग $350\mu\text{l}$) लंबाई-चौड़ाई के अंतर्निहित चौनल और चौनल कनेक्शन के लिए पीतल की ट्यूबिंग के साथ फलो टाइप पीसीआर चिप के नमूने डिजाइन और फैब्रिकेट किए गए। नमूना परीक्षण के लिए इसे आईअसईटी, दिल्ली को प्रस्तुत किया गया और यह संतोषजनक पाया गया। आवश्यकता के अनुसार, डिवाइस में आवश्यक तापक्रम ग्रेडिएंट बनाए रखने के लिए चयनात्मक शीतलन के साथ नए बाहरी हीटरों के डिजाइन को अंतिम रूप दिया जा रहा है।



चित्र 33 : आईआईटी, दिल्ली में परीक्षण की गई वेल-टाइप पीसीआर चिप और फायर्ड एवं ट्यूब-सोल्डर पीसीआर

5. लचीली इलेक्ट्रॉनिकी के लिए तीन आयामी सूक्ष्म संरचना आधारित मिनीएचराइज्ड और लचीली रिचार्जेबल लिथियम बैटरियां
(एमईआईटीवाई द्वारा प्रायोजित, परिव्यय : रु. 454.10 लाख, डीओएस : 05.06.2018; डीओसी : 04.4.20 लाख)

वाणिज्यिक रूप से सक्रिय (LCO और ग्रेफाइट) का उपयोग करके लचीली लीथियम-आयन बैटरी / सेल के फैब्रिकेशन के लिए परीक्षण किए गए और ठोस बहलक इलेक्ट्रोलाइट विकसित किया गया। फिर फैब्रिकेट किए गए सेल का अलग-अलग झुकने वाले कोणों ($0, 45, 90, 180^\circ$) पर विद्युत रासायनिक प्रदर्शन के लिए परीक्षण

किया गया। इलेक्ट्रोड और सब्सट्रेट के रूप में तांबा और ग्राफीन लेपित एल्यूमीनियम फवाइलों का उपयोग करते हुए क्रमशः $\text{Li}_4\text{Ti}_2\text{O}_{12}$ और LiFePO_4 का उपयोग करके पतली, लचीली कोशिकाओं के प्रोटोटाइप फैब्रिकेट किए गए। लगभग 60 mAh/g की क्षमता का लक्ष्य प्राप्त किया गया और कोशिकाओं को झुकाने के बाद उनकी क्षमता 5% तक लुप्त होती है।

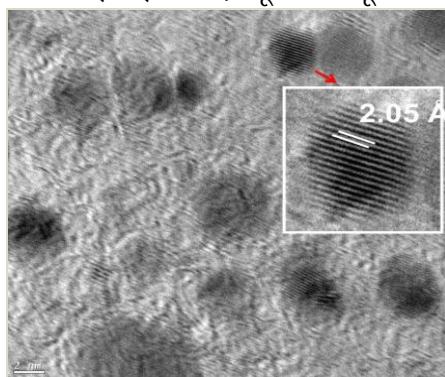


चित्र 34 : प्रोटोटाइप पतली, लचीली बैटरी और एलईडी की रोशनी द्वारा इसका प्रदर्शन

6. पानी के उन्नत वाष्णीकरण और नैनो निस्पंदन के लिए एक क्यू-डॉट आधारित सौर विकिरण हारवेस्टर की इंजीनियरिंग

(रॉयल सोसाइटी ऑफ केमिस्ट्री द्वारा प्रायोजित : परिव्यय : रु. 25.85 लाख, डीओएस : 06.08.2018; डीओएस : 05.08.2020)

एक क्वांटम डॉट ग्लास डिजाइन किया गया है ($\text{CdS}-\text{Bi}_2\text{Te}_3$)। सौर इवोपेरेटर की कोटिंग के लिए 500 ग्राम की मात्रा में क्यू-डी ग्लास की यूके और आईआईटी बीएचयू को आपूर्ति की गई है।

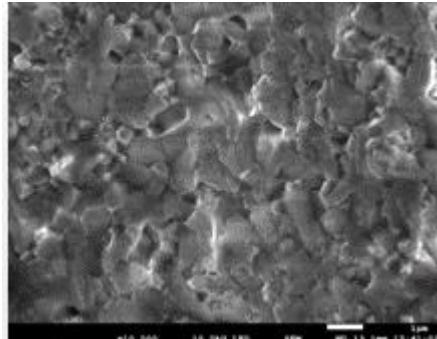


चित्र 35 : Q-dot $\text{CdS}-\text{Bi}_2\text{Te}_3$ ग्लास

7. पोर्टेबल बिजली अनुप्रयोगों के लिए ठोस ऑक्साइड ईंधन कोशिकाओं का सुचालन करते हुए मजबूत धातुई समर्थित माइक्रो प्रोटॉन का विकास

(डीएसटी द्वारा प्रायोजित, परिव्यय : रु. 35.00 लाख, डीओएस : 13.09.2018; डीओसी : 12.09.2023)

दहन पद्धति द्वारा प्रोटॉन सुचालक ठोस ऑक्साइड $\text{BaCe}_{0.3}\text{Zr}_{0.55}\text{Y}_{0.15}\text{O}_{3-\delta}$ इलेक्ट्रोलाइट का सफलतापूर्वक संश्लेषण किया गया है। NiO , CuO और ZnO को कम मात्रा में डालकर सघन इलेक्ट्रोलाइट झिल्ली तैयार करने का लक्ष्य हासिल किया गया और इष्टतम सिंटरिंग तापक्रम 1400° सेंटीग्रेट पाया गया। कार्बन डाई ऑक्साइड वातावरण में तापक्रम के एक कार्य के रूप में थर्मोग्रैविमेट्रिक विश्लेषण (टीजीए) द्वारा इलेक्ट्रोलाइट सामग्री की स्थिरता की जांच की गई और उत्कृष्ट रासायनिक स्थिरता पाई गई। आर्द्र गैस स्थितियों में इलेक्ट्रोलाइट की सुचालकता 500° सेंटीग्रेट पर $\sim 10^{-3} \text{ S/cm}$ पाई जाती है। ग्लास सब्सट्रेट और इलेक्ट्रोड पर पतली इलेक्ट्रोलाइट फिल्मों को पल्स्ड लेजर डिपोजीशन (पीएलडी) द्वारा जमाने का भी प्रयास किया गया।



चित्र 36 : प्रोटॉन सुचालक सघन इलेक्ट्रोलाइट डिल्ली

8. रिचार्जेबल लिथियम आयन बैटरी के लिए कैथोड सामग्री के रूप में नैनोस्ट्रक्चर एनएमसी (इसरो द्वारा प्रायोजित, परिव्यय : रु. 25.54 लाख, डीओएस : 08.11.2018; डीओसी : 08.11.208)

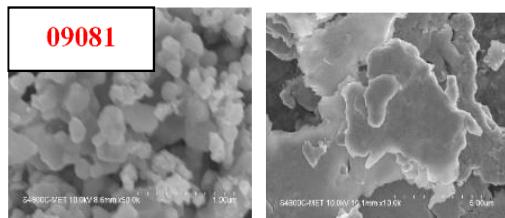
एनएमसी (811) और एनएमसी (111) के संश्लेषण के लिए परीक्षण संचालित किए गए। भौतिक-रासायनिक लक्षणों का निर्धारण जारी है। साहित्यिक सर्वेक्षण पूरा हो गया है। परियोजना की गतिविधि के लिए मानक एनएमसी सामग्री की खरीद की गई और 0.5 सी दर (सी / 2) पर 85mAh/g की क्षमता वाली कोशिकाएं फैब्रिकेट की गईं।



चित्र 37 : एनएमसी 811 आधारित कोशिकाएं

9. स्मार्ट अनुप्रयोगों के लिए पर्यावरण के अनुकूल, लचीले सबस्ट्रेट पर रेडियो फ्रीक्वेंसी आइडेंटिफिकेशन (आरएफआईडी) टैग के लिए प्रिंटेबल सिल्वर थिक फिल्म इंक का विकास (एमईआईटीवाई द्वारा प्रायोजित, परिव्यय : रु. 108.84 लाख, डीओएस : 13.12.2018; डीओसी : 12.8.20 लाख)

- पारदर्शी उपस्थिति, स्थिरता, चिपचिपाहट, सुखाने का समय (जो कि 60 डिग्री सेल्सियस पर 10 मिनट है) और रजत पाउडर के साथ संगतता के संदर्भ में ऑर्गेनिक्स को विकसित और अनुकूलित किया गया है।
- चांदी पाउडर की सतही आकृति विज्ञान का अनुकूलन पेस्ट निर्माण के संदर्भ में किया गया। यह पाया गया कि सीधे संश्लेषित चांदी के गुच्छे संश्लेषित कार्बनिक प्रणाली के साथ अधिक उपयुक्त और सुसंगत हैं।
- इन-हाउस सिथेसाइज्ड सिल्वर फ्लेक्स के साथ सिल्वर पेस्ट तैयार किया गया, जिसने 3000 Cps @ 25° C की चिपचिपाहट के संदर्भ में अच्छे परिणाम दर्शाए, प्रतिरोधकता $0.52\Omega\text{-cm}$ है जो कि वाणिज्यिक नमूने के अनुकूल है।
- इंकजेट प्रिंटिंग के लिए तैयार किए गए नैनो सिल्वर और तैयार की गई चांदी की स्याही ने चालकता के मामले में अच्छे परिणाम प्रदर्शित किए।
- पीईटी और पेपर सबस्ट्रेट्स पर तैयार की गई मोटी फिल्म वाली चांदी की स्याही का उपयोग करके अलग-अलग पैटर्न वाले आरएफआईडी एंटीना का डिजाइन तैयार किया गया और स्क्रीन प्रिंट किया गया।



चित्र 38 : सिंथेसाइज्ड बनाम वाणिज्यिक चांद पाउडर

10. स्वदेशी रूप से विकसित सुपर कैपेसिटर और लीथियम-आयन सेल के साथ हाइब्रिड बैटरी पावर मॉड्यूल का विकास (एमईआईटीवाई – सीएसआईआर एनईआईएसटी द्वारा प्रायोजित, परिव्यय : रु. 62.07 लाख, डीओएस : 11.02.2019; डीओसी : 10.02.2021)

ऑपरेटिंग वोल्टेज 2.5 वोल्ट से 4.1 वोल्ट के साथ सी पर 128 mAh/g की क्षमता के साथ क्वाइन सेल का विकास किया गया। ऑपरेटिंग वोल्टेज 2.5 वोल्ट से 4.1 वोल्ट के साथ सी/10 पर क्षमता 128 mAh/g की क्षमता वाले पाउच सेल का विकास किया गया।



चित्र 39 : सी-मेट, पुणे में विकसित पाउच सेल

सी-मेट, हैदराबाद

11. हैफनियम स्पंज का प्रसंस्करण और आपूर्ति

(वीएसएससी / इसरो द्वारा प्रायोजित, परिव्यय : रु. 633.08 लाख, डीओएस : 01.07. 2016 से 30.20.2020)

वीएसएससी को रॉकेट थ्रस्ट बियरर अनुप्रयोगों के लिए अल्ट्रा-उच्च तापक्रम वाली मिश्र धातुओं का उपयोग करने के लिए एचएफ धातु की आवश्यकता होती है। वीएसएससी के लिए एचएफ स्पंज की वर्तमान आवश्यकता लगभग 320 किलोग्राम प्रति वर्ष है। इस आवश्यकता को पूरा करने के लिए सी-मेट ने भी उत्पादन सुविधा स्थापित की है। इस वर्ष के दौरान वीएसएससी को 70 किलोग्राम एचएफ स्पंज की आपूर्ति की गई। एनएफसी में एक और 4 किलोग्राम एचएफ स्पंज को ईबी के साथ परिष्कृत किया गया है।

12. स्क्रैप जर्मनियम का अल्ट्रा उच्च शुद्ध जर्मनियम के रूप में पुनर्चक्रण

(डीआरडीओ द्वारा प्रायोजित, परिव्यय : रु. 122.072 लाख, डीओएस : 17.10 | 2016; डीओसी : 16.2.20 लाख)

स्वदेशी स्तर पर विकसित इंडक्शन जोन रिफाइनिंग का उपयोग स्क्रैप जर्मनियम से अल्ट्रा हाई प्योर जर्मनियम के शुद्धिकरण के लिए किया गया है और यूनिफॉर्म जर्मनियम इंगोट का उत्पादन किया गया। उच्च शुद्धता वाले

पिंड (7N) के उत्पादन के लिए शुद्ध जर्मनियम धातु को फिर से क्रिस्टलाइज किया गया। इंडक्शन जोन परिशोधन द्वारा तैयार 7N शुद्ध जर्मनियम का 5 किलोग्राम बैच एसएसपीएल, डीआरडीओ को सौंप दिया गया है।

13. पीसीबी से धातुओं की रिकवरी के लिए पर्यावरण की दृष्टि से अनुकूल विधियां : चरण – II
(एमईआईटीवाई, केबीआईटीएस द्वारा प्रायोजित, परिव्यय : रु. 1229.80 लाख, डीओएस : 22.08.14; डीओसी : 31.12.2019 ई-परिसर, बैंगलोर के सहयोग से)

पीसीबी से धातु की रिकवरी के लिए पर्यावरण की दृष्टि से अनुकूल प्रक्रिया विकसित की गई है और सीपीसीबी मानदंडों के अनुसार अनुमोदन प्राप्त किया गया है। 54 किलो कैथोड तांबा, 24 ग्राम सोना और 40 ग्राम चांदी के प्रसंस्करण के लिए एक रासायनिक रिएक्टर की स्थापना की गई। अनौपचारिक क्षेत्र में सेवाओं का विस्तार करने के लिए ईओआई के लिए विज्ञापन दिया गया। एक फंट फायरिंग रोटरी टिल्टिंग भट्टी (एफएफआरटीएफ) स्वदेशी रूप से डिजाइन, निर्मित और स्थापित की गई है। इलेक्ट्रो-रिफाइनिंग सुविधा की क्षमता को 5 किग्रा प्रति दिन बढ़ाया गया है।

14. 6 H SiC (अनडोड / वैनेडियम डोड) सिंगल क्रिस्टल बाउल के विकास के लिए प्रक्रिया विकसित करना (डीआरडीओ द्वारा प्रायोजित, परिव्यय : रु. 998.78 लाख, डीओएस : 27.07.2016; डीओसी : 26.07.20120)

भौतिक वाष्प परिवहन (पीवीटी) तकनीक का उपयोग करके 2" व्यास वाले 6H SiC एकल क्रिस्टल बाउल्स के विकास के लिए श्रेणी 100000 की क्षमता वाली स्वच्छ कमरे की सुविधा स्थापित की गई है। डिवाइस के निर्माण के लिए सिंगल क्रिस्टल बाउल्स तैयार किए गए और डीआरडीओ को सौंप दिए गए हैं।



चित्र 40 : सी-मेट में विकसित 15 मिमी मोटी SiC बाउल

15. भारतीय तारामंडल के साथ नेविगेशन (नाविक) के लिए स्वदेशी एंटेना का विकास
(एमईआईटीवाई द्वारा प्रायोजित, परिव्यय : रु. 267.02 लाख, डीओएस : 29.09.2018; डीओसी : 28.09.20 लाख)

भारतीय तारामंडल के साथ नेविगेशन (नाविक) एक स्वतंत्र क्षेत्रीय नेविगेशन सैटेलाइट सिस्टम है जिसे देश में अपनी सीमा से परे 1500 किमी दूर तक नेविगेशन के लिए विकसित किया गया है। उच्च आवृत्ति संरचना सिम्युलेटर (एचएफएसएस) का उपयोग करके परिपत्रीय रूप से ध्रुवीकृत एल 5 बैंड एंटीना बनाया गया है। चरणबद्ध रूप से शुद्ध की गई माइक्रोवेव सामग्री और स्क्रीन प्रिंटेड विकिरण पैटर्न से प्लानर सिरेमिक सबस्ट्रेट तैयार किया गया और वेक्टर नेटवर्क विश्लेषक का उपयोग करके परीक्षण किया गया। नाविक अनुप्रयोगों के लिए वैकल्पिक रूप से एल5 एंटीना भी स्वदेशी रूप से विकसित तांबा मिश्रित सबस्ट्रेट को मूर्त रूप दिया गया।

16. स्वायत्त अंडरवाटर वाहनों (एयूवी) के लिए एमईएमएस बायोनिक सेंसर का डिजाइन और फैब्रिकेशन (एसईआरबी-डीएसटी द्वारा प्रायोजित, परिव्यय : रु. 43.19 लाख, डीओएस : 22.03.2019; डीओसी : 21.03.2022)

एमईएमएस बायोनिक सेंसर का उपयोग ऑटोनोमस अंडरवाटर व्हीकल्स (एयूवी) में अंडरवाटर अनुप्रयोग के लिए किया जाता है। यह पानी के नीचे मौजूद प्रजातियों की सटीक स्थिति और वस्तु की जानकारी प्रदान कर सकता है। एमईएमएस बायोनिक सेंसर के डिजाइन और संरचनात्मक मापदंडों को वाणिज्यिक सॉफ्टवेयर (सीओएमएसओएल, एएनएसवाईएस) का उपयोग करके सिमुलेशन के माध्यम से अनुकूलित किया जाता है।

सी—मेट, थ्रिसूर

17. मिनिएचराइज्ड एंटीना अनुप्रयोग के लिए मैग्नेटो-डाईइलेक्ट्रिक सब्सट्रेट
(एमईआईटीवाई द्वारा प्रायोजित, परिव्यय : रु. 80.51 लाख, डीओएस : 23.08.2016; डीओसी : 07.00.2020)

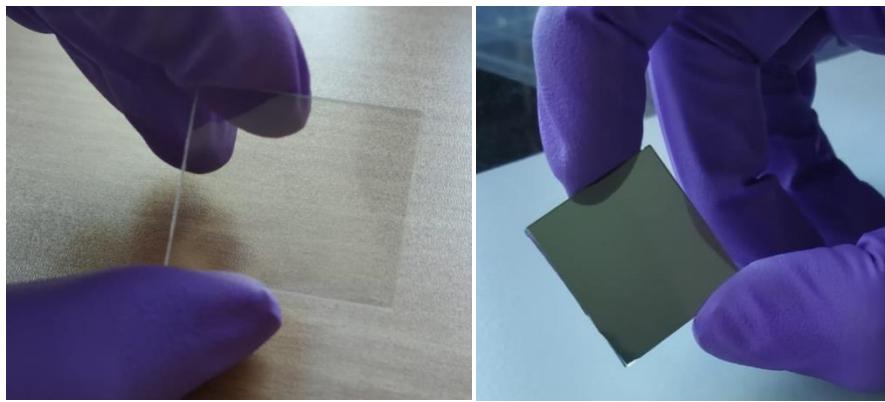
इस परियोजना का उद्देश्य एमडी सब्सट्रेट सामग्री का विकास करना और एमडी सब्सट्रेट पर लघु असंतृप्त एंटीना का निर्माण करना है। जेड-प्रकार हेक्सफेराइट और वाई-प्रकार हेक्सफेराफ्राइट के प्रतिस्थापित एनालॉग्स के चरणबद्ध शुद्ध फ़िलर तैयार किए गए और एमडी सब्सट्रेट प्राप्त करने के उन्हें लैमीनेट किया गया। फैब्रिकेट किए गए एंटीना ने 30% का मिनिएचराईजेशन और 4% की बैंडविड्थ वृद्धि प्रदर्शित किए।



चित्र 41 : एमडी सब्सट्रेट पर कंफॉरमल एंटीना (बाएं) और एमडी सब्सट्रेट पर एम्पलीफायर सर्किट (एस्ट्रा माइक्रोवेव, हैदराबाद)

18. लगभग आईआर और दृश्य आवृत्तियों में कम हानि वाली प्लाज्मोनिक सामग्री के रूप में पारदर्शी सुचालक आक्साइड और धातु नाइट्राइड का विकास (बीआरएनएस और सी—मेट द्वारा प्रायोजित, परिव्यय : रु. 31.83 लाख, डीओएस : 28.08.2017; डीओसी : 27.08.2020)

लगभग आईआर में कुशल प्लास्मोनिक अनुप्रयोगों के लिए $>1600\text{nm}$ की तरंग दैर्घ्य और कम हानि के लिए सतही प्लाज्मोन गुणधर्मों के साथ ZnO आधारित पारदर्शी सुचालक ऑक्साइड फ़िल्में विकसित की गई। दृश्य क्षेत्र के लिए $<100\text{nm}$ मोटाई के साथ TiN फ़िल्मों को भी विकसित किया गया। प्रारंभिक अध्ययनों ने TiN फ़िल्मों के लिए दृश्य क्षेत्र में एसपीआर डिप का संकेत दिया। इन फ़िल्मों का उपयोग आईआर / दृश्य क्षेत्रों के निकट कम नुकसान वाली वैकल्पिक प्लाज्मोनिक सामग्री के रूप में किया जा सकता है। AZO/ZnO प्लाज्मोनिक संरचना की मोटी हाइपरबोलिक परत तैयार की गई।



चित्र 42 : लगभग आईआर के लिए प्लास्मोनिक फिल्म (बाएं) और दृश्य क्षेत्र के लिए प्लास्मोनिक फिल्म (दाएं)

19. पारदर्शी संवाहक ऑक्साइड आधारित फाइबर ऑप्टिक प्लास्मोनिक हाइड्रोजन और अमोनिया सेंसर का विकास
(एसईआरबी और सी–मेट द्वारा प्रायोजित, परिव्यय : रु. 44.85 लाख, डीओएस : 20.10.2017; डीओसी : 19.10.2020)

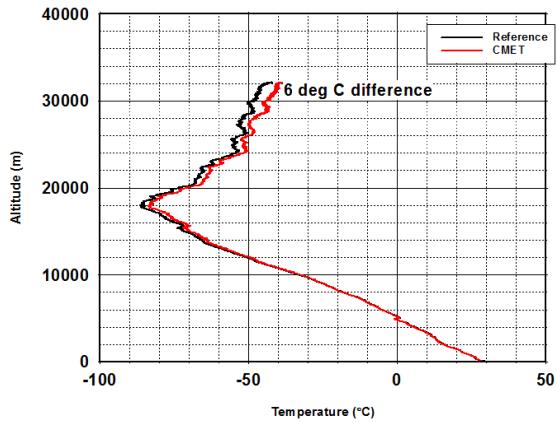
गैस सेंसर के रूप में पारदर्शी सुचालक ऑक्साइड आधारित ऑप्टिकल फाइबर प्रणाली विकसित की गई है। सेंसिंग के लिए आवश्यक 1700–1800nm की रेंज में सरफेस प्लास्मोन डिप विकसित की गई। 12 सेमी लंबाई और 1 सेमी चौड़ाई के साथ फाइबर-ऑप्टिक आधारित अमोनिया सेंसर प्रोब विकसित की गई।



चित्र 43 : फाइबर – ऑप्टिक सेंसर जांच

20. कम तापक्रम वाले अनुप्रयोगों के लिए नैनो एनटीसी संरचना आधारित सब मिलीमीटर आकार के थर्मल सेंसर का विकास
(एसईआरबी द्वारा प्रायोजित, परिव्यय : रु. 47.37 लाख, डीओएस : 15.03.2018; डीओसी : 14.03.20 लाख)

कम तापक्रम अनुप्रयोगों (-100 डिग्री सेल्सियस से 50 डिग्री सेल्सियस) के लिए नैनो एनटीसी थर्मिस्टर कंपोजिशन और सब मिलीमीटर आकार के चिप थर्मल सेंसर विकसित किए गए हैं। ये सेंसर मौसम की निगरानी के लिए अंतरिक्ष अनुप्रयोगों में उपयोग किए जाएंगे।



चित्र 44 : सी–मेट में विकसित थर्मिस्टर बनाम संदर्भ सामग्री का मूल्यांकन

21. इलेक्ट्रॉनिक टाइम फ्यूज एप्लिकेशन के लिए सुपरकैपेसिटर बैंक का विकास
(एआरएमआरईबी द्वारा प्रायोजित, परिव्यय : रु. 53.12 लाख, डीओएस : 10.05.2018; डीओसी : 09.05.20 लाख)

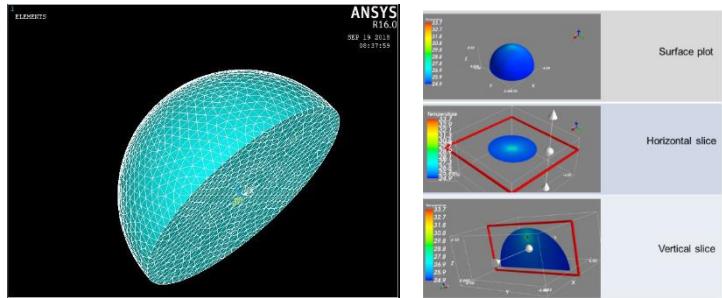
एआरडीई, पुणे (डीआरडीओ) के लिए क्वाइन सेल 2032 और 2025 टाइप का उपयोग करके 12 वोल्ट के कार्यकारी वोल्टेज और 10,000 μ F कैपेसिटेंस वाले ग्राफीन सुपरकैपेसिटर बैंक विकसित किया गया है।



चित्र 45 : ग्राफीन क्वाइन सेल सुपरकैपेसिटर (बाएं) और ग्राफीन क्वाइन सेल मॉड्यूल (दाएं)

22. स्तन के.सर का पता लगाने और के.सर वाले ऊतक के आकार और स्थान का अनुमान लगाने के लिए थर्मल टोमोग्राफी का विकास
(एमईआईटीवार्ड द्वारा प्रायोजित, परिव्यय : रु. 55.67 लाख, डीओएस : 12.06.2018, डीओसी : 11.06.20 लाख)

के.सर के ऊतकों की स्थिति, के.सर के ऊतकों की गहराई, चयापचय ऊष्मा दर (Q), रक्त छिड़काव दर और आकार (व्यास) के आकलन के लिए मानव स्तनों में असामान्य स्थितियों की सटीक भविष्यवाणी के लिए पायथन में 2डी और 3डी इमेजिंग सॉफ्टवेयर विकसित किया गया। नैदानिक परीक्षण के परिणाम मैमोग्राम परिणाम के अनुरूप हैं।



ਚਿਤ੍ਰ 46 : 3 ਦੀ ਵਿਸ਼ਲੇ਷ਣ ਪ੍ਰਣਾਲੀ

23. लगभग आईआर आवृत्ति में काम करने वाली पारदर्शी ऑक्साइड पतली फिल्मों पर आधारित एक नए और लागत प्रभावी बायोसेंसर का विकास

(डीएसटी और सी-मेट द्वारा प्रायोजित, परिव्यय : रु. 48.20 लाख, डीओएस : 31.10.2018; डीओसी : 30.10.2020)

1400nm के तरंग दैर्घ्य तक का सतही प्लाजमोन अनुनाद प्रदर्शित करने वाले बीके7 ग्लास पर पारदर्शी सुचालक ऑक्साइड फिल्मों का विकास किया गया, जो दूरसंचार खिड़की को पार कर सकती हैं। अलग-अलग रोगजनकों की पहचान करने के लिए टीसीओ फिल्म पर बायोसेप्टर्स इम्पोविलाइज किए गए। सी-मेट ने वेवलेंथ इंटेरोगेशन के साथ कार्य करने के लिए इस बायोसेंसर का पहला संस्करण तैयार किया है।

24. ईवीएम के वीवीपीएटी में अनुप्रयोग के लिए सुपरकैपेसिटर आधारित बिजली मॉड्यूल का विकास (ईम्फाईआईटीवाई द्वारा प्रायोजित, परिव्यय : रु. 660.35 लाख, डीओएस : 25.10.2018; डीओसी : 24.10.2021)

इलेक्ट्रॉनिक वोटिंग मशीन के वोटर वेरिफियेबल पेपर ऑडिट ट्रेल (वीवीपीएटी) में अनुप्रयोग के लिए एयरोजेल सुपर कैपेसिटर आधारित पावर मॉड्यूल विकसित किया गया है।

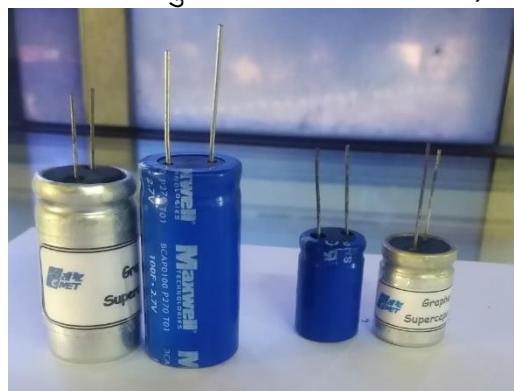


चित्र 47 : 20 एफ एयरोजेल सुपरकैपेसिटर

25. नवीकरणीय ऊर्जा स्रोतों से बिजली के भंडारण के लिए उच्च कैपेसिटेंस (50एफ से 200एफ) ग्राफीन सपरकैपेसिटर का विकास

(सीपीआरआई (एमओपी) द्वारा प्रायोजित, परिव्यय : रु. 64.80 लाख, डीओएस : 20.11.2018; डीओएस : 30.09.2020)

50एफ से 200एफ की रेंज में कैपैसिटेंस वाले ग्राफीन आधारित सुपरकैपेसिटर और कैपैसिटर बैंक विकसित किए गए हैं। 50एफ से 100एफ की कैपैसिटेंस और $15\text{m}\Omega$ - $10\text{m}\Omega$ की ईएसआर और कार्यशील वोल्टेज : 2.5 वोल्ट से 2.7 वाल्ट के साथ बेलनाकार ग्राफीन सुपरकैपेसिटर विकसित किए गए।



चित्र 48 : सी-मेट के 100एफ और 25एफ सुपरकैपेसिटर और आयातित मैक्सवेल सुपरकैपेसिटर की तुलना

26. एयरक्रू के लिए श्वास नियामकों में उपयोग के लिए यंत्रवत् प्रवर्धित रैखिक पीजो एक्ट्यूएटर का विकास (डीईबीईएल, डीआरडीओ द्वारा प्रायोजित, परिव्यय : 43.47 लाख, डीओएस : 4.07.2018; डीओसी : 31.07.2020)

व्यावसायिक रूप से उपलब्ध नरम पीजोइलेक्ट्रिक पीजेडटी-5 संरचनाओं और Pt आधारित धातु पेस्ट का उपयोग करके एयरक्रूज के लिए सांस लेने वाले नियामकों हेतु फ्लेक्सटेंशनल (एफटी) एक्ट्यूएटर का डिजाइन विकसित किया जा रहा है।

3.5.3 नई शुरू की गई परियोजनाएं

नई आरंभ की गई अनुदान सहायता परियोजनाओं के संबंध में समेकित प्रगति नीचे दी गई है :

सी-मेट, पुणे

1. रिचार्जेबल बैटरी प्रौद्योगिकी (प्री-सेल) में उत्कृष्टता के.द्र (एमईआईटीवाई द्वारा प्रायोजित, परिव्यय : रु. 1287.67 लाख, डीओएस : 13.09.2019; डीओसी : 12.09.2024)
2. उच्च संवेदनशील स्वदेशी NOx सेंसर का डिजिटलीकरण और मात्रात्मक अध्ययन एवं इसका ऑप्टिकल अंशांकन। (इसरो द्वारा प्रायोजित, परिव्यय : रु. 32.83 लाख, डीओएस : 31.10.2019; डीओसी : 30.10.20)
3. सेंसर, आईओटी और जीआईएस का उपयोग कर स्मार्ट पार्किंग प्रबंधन प्रणाली का विकास। (डीएसटी द्वारा प्रायोजित, परिव्यय : रु. 11.92 लाख (39.78 (सी-मेट + सी-डैक, हैदराबाद), डीओएस : 08.11.2019; डीओसी : 07.11.2021)
4. कम तापक्रम को-फायर्ड सेरैमिक (एलटीसीसी) प्रौद्योगिकी में सूक्ष्म ठोस ऑक्साइड ईंधन कोशिकाओं (μ -SOFC) का विकास। (डीएसटी द्वारा प्रायोजित, परिव्यय : 212.168 लाख, डीओएस : 13.11.2019; डीओसी : 12.01.20)
5. बायोगैस ईंधन से चालित प्रोटॉन सेरैमिक प्यूल सेल्स के लिए नए एनोड्स का डिजाइन। (डीएसटी – एसईआरबी द्वारा प्रायोजित, परिव्यय : रु. 30.03 लाख, डीओएस : 26.12.2019; डीओसी : 25.12.2021)
6. एक्सीलेरेटरों में प्रयुक्त स्पंदित चुम्बकों के लिए NiFe लैमिनेशनों के चुंबकीय कार्यनिष्पादन पर एन्नीलिंग पर अध्ययन। (बीआरएनएस द्वारा प्रायोजित, परिव्यय : रु. 34.00 लाख, डीओएस : 10.01.2020; डीओसी : 09.01.2022)

7. महाराष्ट्र के कॉलेजों में एससी, एसटी और महिला उम्मीदवारों के बीच अनुसंधान एवं विकास (आर एंड डी) संस्कृति का निर्माण। (एमईआईटीवाई द्वारा प्रायोजित, परिव्यय : रु. 131.00 लाख, डीओएस : 07.03.2020; डीओसी : 06.03.20 लाख)

सी—मेट, हैदराबाद

8. ई—अपशिष्ट प्रबंधन पर उत्कृष्टता के द्र की स्थापना। (एमईआईटीवाई और तेलंगाना सरकार द्वारा प्रायोजित, परिव्यय : रु. 3580.00 लाख, डीओएस : 30.09.2019; डीओसी : 29.09.2024)
9. इलेक्ट्रॉन बीम मेल्टिंग का उपयोग करके हैफनियम धातु स्पंज का शुद्धिकरण और इलेक्ट्रॉनिक अनुप्रयोगों के लिए हैफनियम धातु लक्ष्य तैयार करना। (डीएसटी – एसईआरबी द्वारा प्रायोजित, परिव्यय : रु. 11.20 लाख, डीओएस : 11.02.2020; डीओसी : 10.02.2022)
10. भंडारण अनुप्रयोगों के लिए कार्बाइड से व्युत्पन्न कार्बन का विकास। (वीएसएससी द्वारा प्रायोजित, परिव्यय : रु. 38.00 लाख, डीओएस : 24.12.2019; डीओसी : 23.00.20 लाख)

सी—मेट, ग्रिसूर

11. टैक्सचर युक्त $\text{Na}_{0.5}\text{Bi}_{0.5}\text{TiO}_3$ आधारित सीसा सहित मल्टीलेयर पीजोइलेक्ट्रिक एक्ट्यूएटर्स। (एसईआरबी (डीएसटी) द्वारा प्रायोजित, परिव्यय : रु. 49.74 लाख, डीओएस : 13.05.2019; डीओसी : 14.05.2022)
12. माइक्रोवेव और मिलीमीटर तरंग सर्किट अनुप्रयोगों के लिए पॉलीब्यूटाडीन / सेरैमिक मिश्रित लैमिनेट्स और सब्सट्रेट एकीकृत वेवगाइड्स (एसआईडब्ल्यू) का विकास। (एमईआईटीवाई, नई दिल्ली द्वारा प्रायोजित, परिव्यय : रु. 411.372 लाख, डीओएस : 18.06.2019; डीओसी : 14.12.2021)
13. सुरक्षित प्रीलिथिएशन विधि के माध्यम से ग्रेफाइट / कार्बन एयरोजेल के साथ उच्च ऊर्जा घनत्व वाले लिथियम आयन कैपेसिटर का विकास। (डीएसटी द्वारा प्रायोजित, परिव्यय : रु. 78.62 लाख, डीओएस : 25.09.2019; डीओसी : 24.09.2022)
14. डिजिटल थर्ममीटर का उत्पादन करने के लिए अनुसूचित जाति के समुदायों के लिए उद्यमी प्रशिक्षण कार्यक्रम। (एमईआईटीवाई द्वारा प्रायोजित, परिव्यय : रु. 253.47 लाख, डीओएस : 25.09.2019; डीओसी : 24.09.2022)
15. प्रकाश व्यवस्था अनुप्रयोगों के लिए अनुसूचित जनजाति समुदायों हेतु सौर लालटेन / एलईडी बल्बों का उत्पादन करने के लिए उद्यमी प्रशिक्षण कार्यक्रम। (एमईआईटीवाई द्वारा प्रायोजित, परिव्यय : रु. 252.60 लाख, डीओएस : 15.11.2019; डीओसी : 14.11.209)
16. इलेक्ट्रिक वाहन अनुप्रयोगों के लिए सेरैमिक डाईइलेक्ट्रिक थिन फिल्म कैपेसिटर। (एसईआरबी (डीएसटी) द्वारा प्रायोजित, परिव्यय : रु. 35.32 लाख, डीओएस : 18.3.2019; डीओसी : 17.9.2022)

4. प्रमुख प्रायोगिक प्लांट और अवसंरचना सुविधाएं

4.1 सी—मेट, पुणे

4.1.1 निम्न तापक्रम वाली को—फायर्ड सेरैमिक (एलटीसीसी) आधारित पैकेजिंग सुविधा

सी—मेट, पुणे ने अनुप्रयोगों की एक विस्तृत शृंखला में अनुसंधान और विकास के लिए एक अत्याधुनिक (स्टेट ऑफ द ऑर्ट) कम तापक्रम वाली को—फायर्ड सेरैमिक (एलटीसीसी) सुविधा की स्थापना की है। एलटीसीसी

माइक्रोवेव सर्किट, आईसी पैकेजिंग, माइक्रो-सेंसर पैकेजिंग, एक्युएटर और एकीकृत माइक्रोसिस्टम्स में प्रयोग किया जाता है। इस सुविधा में मानक एलटीसीसी प्रक्रिया और विशिष्ट प्रक्रिया मशीनों के लिए आवश्यक उच्च गुणवत्ता वाली मशीनें जैसे लेज़र माइक्रोमैचिंग, सीएनसी मिलिंग और डायलिंग उपलब्ध हैं।

सी-मेट ने लो डाईलेक्ट्रिक लॉस (10^{-4} @ 13 GHz), प्रतिरोधकता ($10^{11} \Omega\text{cm}$) के साथ फेरोमैग्नेटिक सामग्री, एलटीएसओएफसी के लिए आयनिक सुचालकता (0.035 S.cm^{-1}) के साथ इलेक्ट्रोलाइट और रणनीतिक अनुप्रयोगों के लिए चुंबकीय सेंसर और चुंबकीय कॉइल जैसे उत्पाद विकसित किए हैं।



सी-मेट, पुणे में श्रेणी 10000 का स्वच्छ कमरा और एलटीसीसी सुविधा
चित्र 49 : सी-मेट पुणे में एलटीसीसी सुविधा

4.1.2 ली-आयन बैटरियां : सक्रिय सामग्री के संश्लेषण, एकल कोशिका निर्माण और आदिरूप (प्रोटोटाइप) कोशिकाओं के परीक्षण की सुविधा

सी-मेट, पुणे में लीथियम-आयन बैटरी की सुविधा उपलब्ध है जिसका उपयोग 2032 तक क्वाइन सेल और $120 \times 75 \text{ mm}$ आकार वाले पंच (मैन्युअल रूप से) और $45 \times 58 \text{ mm}$ मिमी (स्वचालित मोड) के पंच के लिए किया जा सकता है। सी-मेट पुणे ने पारंपरिक सर्किट के साथ मोबाइल के लिए 24 सेल स्टैक्ड बैटरी विकसित की है। बैटरी ने सी / 20 दर पर लगभग 1200 एमएच की क्षमता प्रदर्शित की है। सी-मेट पुणे ने लचीले लीथियम-आयन सेल के साथ-साथ सोडियम-आयन सेल के लिए निर्माण प्रक्रिया की स्थापना की है।



लिथियम आयन सेल निर्माण और परीक्षण की सुविधा
चित्र 50 : सी-मेट, पुणे में बैटरी निर्माण की सुविधा

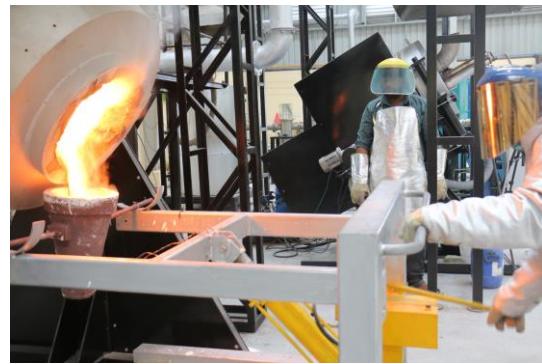
4.2 सी—मेट, हैदराबाद

4.2.1 ई—अपशिष्ट प्लांट : रीसाइकिलंग प्रदर्शन सुविधा

पर्यावरण के अनुकूल तरीके से अप्रचलित और पुराने मुद्रित सर्किट बोर्डों (100 किग्रा पीसीबी प्रति दिन की क्षमता) से मूल्यवान धातुओं जैसे तांबा, चांदी और सोने की रिकवरी के लिए सी—मेट, हैदराबाद में एक प्रदर्शन प्लांट स्थापित किया गया है। सीपीसीबी के मानदंडों का अनुपालन करने वाली गैस सफाई प्रणालियों के साथ प्रसंस्करण सुविधाएं जैसे कि डिपोपुलेशन, श्रेडिंग, स्मेल्टिंग, री—स्मेल्टिंग, इलेक्ट्रो रिफाइनिंग और लीचिंग इकाइयां स्थापित की गई हैं। स्मेल्टिंग प्रक्रिया को मशीनीकृत करने के लिए एक फ्रं� फायरिंग रोटरी टिल्टिंग भट्टी का डिजाइन तैयार किया गया और इसे स्वदेशी रूप से बनाया गया है, जिससे उपज में सुधार के साथ—साथ लागत में भी कमी आई है। अनौपचारिक क्षेत्र के बीच पर्यावरणीय दृष्टि से अनुकूल रीसाइकिलंग प्रथाओं को बढ़ावा देने के प्रयोजन से ई—अपशिष्ट रीसाइकिलंग सुविधाओं का विस्तार प्रभार के आधार पर अनौपचारिक क्षेत्र में किया जाता है। 2एन शुद्ध चांदी, 90% शुद्ध तांबा और 99.9% शुद्ध सोना सी—मेट में विकसित प्रक्रिया का उपयोग करके निकाला जाता है।



सहायक उपकरणों के साथ रोटरी टिल्टिंग फर्नेस(टीबीआरएफ)



स्मेल्टिंग प्रचालनों के दौरान मोल्ड करने के लिए टीबीआरएफ से प्रवाहित की जा रही मोल्टेन मेटल

चित्र 51 : सी—मेट, हैदराबाद में ई—अपशिष्ट प्रसंस्करण सुविधा ।

4.2.2 सिलिकॉन कार्बाइड एकल क्रिस्टल सुविधा

सी—मेट ने भौतिक वाष्प परिवहन तकनीक का उपयोग करते हुए 2" व्यास वाले SiC सिंगल क्रिस्टल बाउल के विकास के लिए सुविधा स्थापित की है – देश में पहली बार ऐसी सुविधा स्थापित की गई है। यह परियोजना डीएमआरएल और एसएसपीएल के सहयोग से डीआरडीओ द्वारा प्रायोजित की गई।



चित्र 52 : (क) श्रेणी 100000 स्वच्छ कमरे की सुविधा और (ख) SiC प्रयोगशाला में बनाए गए सिंगल क्रिस्टल ग्रोथ के लिए पीवीसी रिएक्टर

4.2.3 उच्च शुद्ध सामग्री की सुविधा

सी-मेट, हैदराबाद देश में उच्च शुद्ध सामग्री के लिए एक अनूठी सुविधा के रूप में उभर कर सामने आया है, जहां टेलूरियम, जस्ता और कैडमियम शोधन के लिए प्रक्रिया प्रौद्योगिकी विकास प्रमुख गतिविधियों में से एक है। सी-मेट ऑप्टोइलेक्ट्रॉनिक उपकरणों के विकास के लिए आर एंड डी आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए इन सामग्री की आपूर्ति करता आ रहा है। यह अत्याधुनिक (स्टेट ऑफ द आर्ट) सुविधा देश में पूरी मांग को पूरा कर सकती है।



चित्र 53 : प्रतिरोधक क्षेत्र परिशोधन प्रणाली

अल्ट्रा-उच्च शुद्ध सामग्री का पुनर्चक्रण (रिसाइकिलिंग)

6N शुद्धता से अधिक शुद्ध जर्मनियम (Ge) के पुनर्चक्रण के लिए एक इंडक्शन क्षेत्र शोधन प्रणाली विकसित की गई है। एलआरसी, कनाडा में जीडीएमएस द्वारा विश्लेषित नमूने $>6N$ (%) के मामले में 99.9999) Ge के रूप में पाए गए हैं।



चित्र 54 : प्रेरण क्षेत्र शोधन प्रणाली

4.2.4 सामरिक अनुप्रयोगों के लिए हैफनियम स्पंज

सी-मेट, हैदराबाद ने इसरो की आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए पहले स्वदेशी हैफनियम (एचएफ) धातु स्पंज प्लांट की स्थापना की है। एचएफ स्पंज परमाणु रिएक्टरों के नियंत्रण छड़ों में परमाणु ऊर्जा विभाग (डीएई) की जरूरतों को भी पूरा करेगा। सी-मेट विभिन्न रूपों में एचएफ की स्वदेशी उपलब्धता के आधार पर आदर्श स्पिन ऑफ उत्पाद विकसित करने पर भी काम कर रहा है।



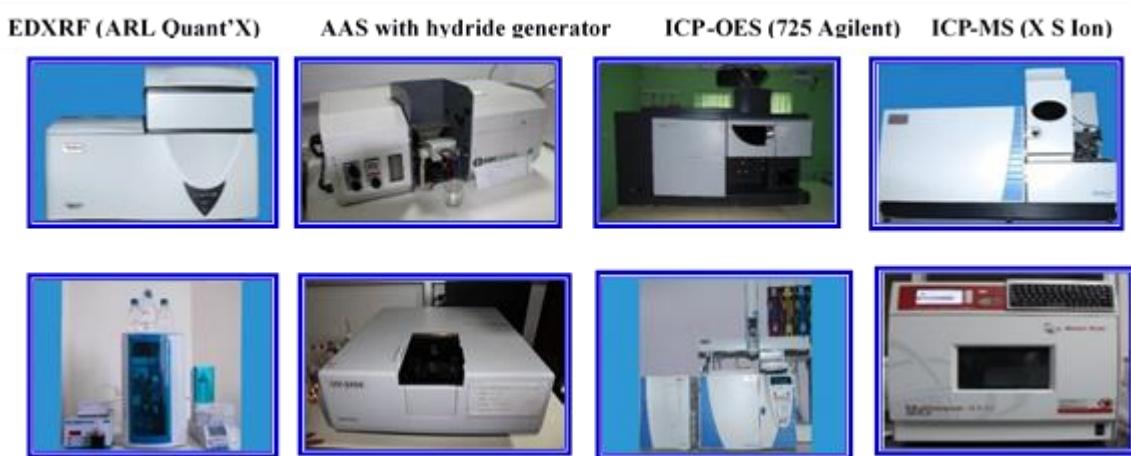
Solvent Extraction System



चित्र 55 : सॉल्वेंट एक्स्ट्रैक्शन सिस्टम, वेट एंड ड्राई हेफनियम हाइड्रॉक्साइड, हेफनियम टेट्रा क्लोराइड और हेफनियम स्पंज।

4.2.5 खतरनाक पदार्थों पर प्रतिबंध (आरओएचएस) परीक्षण सुविधा

सी-मेट, हैदराबाद प्रयोगशाला ने उद्योगों की मदद के लिए इलेक्ट्रॉनिक उपकरणों और संबंधित उत्पादों के विश्लेषण के लिए एनएबीएल से मान्यता प्राप्त एक रासायनिक परीक्षण सुविधा (आबंटित संख्या टी-1780) की स्थापना की है और पॉलिमर, धातुओं के क्षेत्र में ई-अपशिष्ट (प्रबंधन) नियम 2016 के तहत प्रतिबंधित खतरनाक पदार्थों जैसे Pb, Cd, Hg, Cr⁶⁺ और पॉलीब्रोमिनेटेड यौगिकों की पहचान करने और उनकी मात्रा निर्धारित करने के लिए एक तंत्र विकसित किया है। यह भारत में सरकारी स्वामित्व वाली एकमात्र परीक्षण सुविधा है जो भारत सरकार के इलेक्ट्रॉनिकी और सूचना प्रौद्योगिकी मंत्रालय (एमईआईटीवाई) के वित्तीय सहयोग से स्थापित की गई है। एनएबीएल से मान्यता के अलावा, सी-मेट को भारतीय मानक ब्यूरो (बीआईएस), भारत सरकार से मानक विधियों के अनुसार सीएफएल और फ्लोरोसेंट लैंप (एफएल) में पारा के स्तर के परीक्षण के लिए भी मान्यता प्राप्त है। अधिक जानकारी <http://cmet.gov.in/rohs-services> से प्राप्त की जा सकती है।



आयन क्रोमेटोग्राफी यूपी-वीआईएस स्पैक्ट्रोमीटर जीसी – एमएस माइक्रोवेव डाईज़ेशन

चित्र 56 : खतरनाक सामग्री का पता लगाने के लिए आरओएचएस प्रयोगशाला सुविधा

4.3 सी–मेट, थ्रिसूर

4.3.1 कार्बन एयरोजेल के उत्पादन के लिए प्रायोगिक प्लांट

सी–मेट, थ्रिसूर ने डीएसटी, भारत सरकार के वित्तीय समर्थन के साथ सुपरक्रिटिकल ड्राइंग विधि के माध्यम से प्रायोगिक प्लांट स्तर पर एयरोजेल के उत्पादन के लिए सुविधा स्थापित की है। इस अनूठी सुविधा में ~10000 1एफ एयरोजेल सुपरकैपेसिटर के उत्पादन के लिए आवश्यक एकल बैच में 5 किलो कार्बन एयरोजेल सामग्री का उत्पादन करने की क्षमता है। एयरसेल उत्पादन के दौरान सुपरक्रिटिकल फ्लुइड माध्यम का पुनर्चक्रण और इस प्रकार प्रक्रिया को ऊर्जा कुशल और अधिकाधिक रूप से पर्यावरण के अनुकूल बनाना इस सुविधा के मुख्य आकर्षणों में से एक है।



चित्र 57 : सुपरकैपेसिटर के प्रोटोटाइप विकास के लिए प्रायोगिक प्लांट सुविधाएं

4.3.2 उच्च शक्ति माइक्रोवेव और मिलीमीटर अनुप्रयोगों के लिए माइक्रोवेव सबस्ट्रेट

विमागत रूप से रिस्थर और 10 गीगाहार्ट्ज पर 0.002 के हानि टेंजेंट के साथ 2.9 से 14.8 तक अलग अलग डाइइलकविट्रिक कोस्टेंट वाले अल्ट्रा लो लॉस सेरैमिक फिल्ड पीटीएफई सबस्ट्रेट के लिए एसएमईसीएच प्रक्रिया को अनुकूलित किया गया है। इसके अलावा सी–मेट सबस्ट्रेट इंटीग्रेटेड वेवगाइड (एसआईडब्ल्यू) सर्किट के लिए सेरैमिक भरे पॉलीब्यूटैडिन सबस्ट्रेट्स पर काम कर रहा है, जो उच्च आवृत्ति वाली इलेक्ट्रॉनिकी के लिए एक नई अवधारणा है, जो कि एक बहुपरतीय सर्किट में गैर–प्लानार 3–डी संरचनाओं के एकीकरण से बहुत कॉम्पैक्ट प्लानर सर्किट को उच्च प्रदर्शन प्राप्त करने में मदद करता है।



चित्र 58 : माइक्रोवेव सामग्री के लिए प्रसंस्करण सुविधा

4.4 सी–मेट में उपलब्ध प्रमुख गुणधर्म निर्धारण और परीक्षण उपस्कर

सी–मेट, पुणे प्रयोगशाला

1. थिकनेस मेजरमेंट यूनिट (टीएमयू)

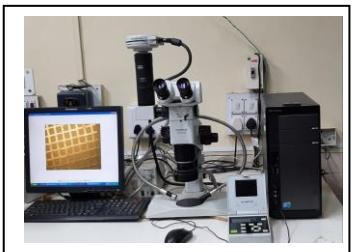
1. मेक : टेलर होबसन (टेलीसर्फ सीएलआई 2000)
2. प्रयोक्ता प्रभार : इंठविटव गेज़ के लिए 2000 रुपए और लेज़र सीएलए गेज़ के लिए 1900 रुपए
3. अनुप्रयोग : टीएमयू का प्रयोग कोटिंग्स और डिपोजिट्स की सर्फेस प्रोफाइलिंग, थिकनेस मेजरमेंट, रफनेस पैरामीटर्स और ऐसे ही सरफेस मूल्यांन मानदंडों के लिए किया जा सकता है।

उपस्कर का फोटोग्राफ



2. स्टीरियो माइक्रोस्कोप

1. मेक : ओलिम्पस (SZX12-TBI- जापान)
2. प्रयोक्ता प्रभार : रु. 2750 प्रति नमूना
3. अनुप्रयोग : पीसीबी, पॉलिमर और अन्य सबस्ट्रेट की वास्तविक समय आधार पर पृष्ठीय छवि।



3. मापक सूक्ष्मदर्शी

1. मेक : निकोन (एमएम – 40)
2. प्रयोक्ता प्रभार : रु. 2750 प्रति नमूना
3. अनुप्रयोग : इसका प्रयोग फैब्रिकेट किए गए उपकरणों, सबस्ट्रेट, फिल्म इत्यादि के ऑप्टिकल निरीक्षण के लिए किया जाता है।



4. ग्रेफाइट फर्नेस एटोमिक एक्सॉप्शन स्पेक्ट्रोमीटर (जीएफएएस)

1. मेक : जीबीसी (अवंतस सिगमा)
2. प्रयोक्ता प्रभार : रु. 2750 प्रति नमूना
4. अनुप्रयोग : घोल में ट्रेस मेटल की अशुद्धियों का मात्रात्मक विश्लेषण।



5. स्पेक्ट्रो –फलूरो फोटोमीटर

1. मेक : शीमाद्जू (आरएफ – 5301 पीसी)
2. प्रयोक्ता प्रभार : रु. 500 प्रति नमूना
3. अनुप्रयोग : इसका प्रयोग जैव ईंधनों के विश्लेषण, ऑप्टिकल पॉलिमर ग्लास और प्लाज्मा की निगरानी में किया जा सकता है।



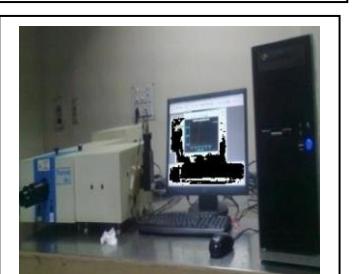
6. यूव – वीआईएस स्पेक्ट्रोमीटर

1. मेक : परकिन एल्मर (लैम्बडा 950)
2. प्रयोक्ता प्रभार : ठोस नमूने के लिए रु. 1000 और तरल नमूने के लिए रु. 500
3. अनुप्रयोग : अकार्बनिक और कार्बनिक ग्लासों का यूवी स्पेक्ट्रोस्कोपिक विश्लेषण



7. फोटो ल्युमिनेसेंस स्पेक्ट्रोमीटर

1. मेक : होरीबा जोबिन यॉर्न (फलूरोलॉग 3, एफएल 3 – 11)
2. प्रयोक्ता प्रभार : रु. 500 प्रति नमूना



3. अनुप्रयोग : सामग्री, फोटो जेनरेशन और मैटर इंटरैक्शन के लिए फोटो लाइट के ल्युमिनेसेंस गुणधर्मों का अध्ययन

8. थर्मो / डायनामिक मैकेलिकल एनालाइज़र (टीएमए / डीएमए)

1. मेक : परकिन एल्मर (डीएमए 7ई)

2. प्रयोक्ता प्रभार : डीएमए के लिए ₹. 2200 प्रति नमूना और टीएमए के लिए ₹. 2200 प्रति नमूना

3. अनुप्रयोग : फिल्मों के स्ट्रेस, स्ट्रेन और मैकेनिकल स्ट्रेंथ का विश्लेषण

9. डिफरेंसियल स्कैनिंग कैलोरीमीटरी (डीएससी – डीपीसी)

1. मेक : मैटलर टोलेडो (821)

2. प्रयोक्ता प्रभार : ₹. 2000 प्रति नमूना

3. अनुप्रयोग : किसी भी अकार्बनिक / कार्बनिक धातुओं, सेरैमिक और ग्लास समग्री के तापीय गुणधर्म।

10. थर्मो ग्रेवीमीटर एलालाइज़र (टीजी / एसडीटीए)

1. मेक : मैटलर टोलेडो (851)

2. प्रयोक्ता प्रभार : 900°C तक ₹. 1400 और 900°C से ऊपर ₹. 1600

3. अनुप्रयोग : किसी भी अकार्बनिक / कार्बनिक धातुओं, सेरैमिक और ग्लास समग्री के तापीय गुणधर्म।

11. एक्स – रे डिफ्रैक्शन (ऐसआरडी)

1. मेक : बकर एएक्सएस (डी8 एडवांस)

2. प्रयोक्ता प्रभार : ₹. 2400 प्रति नमूना

3. अनुप्रयोग : पावर युक्त नमूनों, धातु, धातु ऑक्साइड, पॉलीमर और नमी का क्रिस्टलोग्राफिक अध्ययन।



12. फील्ड एमीशन ट्रांसमिशन इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोप (एफईटीईएम)

1. मेक : जेर्झोएल (2200 एफएस)

2. प्रयोक्ता प्रभार : केवल टीईएम के लिए ₹. 10,000, टीईएम + ईडीएस के लिए ₹. 13,000, टीईएम + ईडीएस + एसटीईएम के लिए ₹. 16,000 और टीईएम + ईडीएस + एसटीईएम + ईईएसएल के लिए ₹. 19,000

3. अनुप्रयोग : अकार्बनिक यौगिकों का मोरफोलॉजी और माइक्रोस्ट्रक्चर अध्ययन। कण आकार के साथ सूक्ष्म संरचनायुक्त सामग्री का विश्लेषण।



13. फील्ड एमीशन स्कैनिंग इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोप (एफईएसईएम)

1. मेक : हिताची (एस – 4800)

2. प्रयोक्ता प्रभार : एफईएसईएम + ईडीएएक्स के लिए ₹. 6000, केवल एफईएसईएम – मॉर्फोलॉजी के लिए ₹. 5000.

3. अनुप्रयोग : इसका प्रयोग समग्री की मॉर्फोलॉजी, सूक्ष्म संरचना और तात्विक संघटकीय संरचना के विश्लेषण के लिए किया जाता है।



14. एक्स – रे कम्प्यूटेड ट्रजेमोग्राफी (एक्स – सीटी)

1. मेक : ऐक्स रेडिया, मॉडल नम्बर : माइक्रो ऐक्ससीटी – 400

2. प्रयोक्ता प्रभार : (क) उद्योगों के लिए ₹. 13200.00 (4 h के लिए) प्रति नमूना, (>4 h, ₹. 3500.00/घंटा), (ख) शैक्षणिक / सरकारी संस्थानों के लिए ₹. 6600.00



(4 h के लिए) प्रति नमूना, (>4 h, ₹ 1750.00 प्रति घंटा) और (ग) आंतरिक नमूनों के लिए ₹ 1320.00 (4 h के लिए) प्रति नमूना, (>4 h, ₹ 350.00 प्रति घंटा)

3. अनुप्रयोग : यह प्रणाली काफी गहराई में निहित सूक्ष्म संरचनाओं, इलेक्ट्रॉनिक पैकेजों में पीसीबी, आईसी, बीजीए जैसी कमियों, चट्टानों में सूक्ष्म छिद्रों पर नज़र रखने के लिए गैर – विघटनकारी पद्धति प्रदान करती है और कणों के 3D आकार का मापन और स्थानिक वितरण करती है।

सी–मेट, हैदराबाद प्रयोगशाला

15. एनर्जी डिस्पर्सिव एक्स–रे फ्लूरोसेंस (ईडी – एक्सआरएफ)

1. मेक : थर्मो फिसर्स (एआरएल क्वैट' एक्स)

2. प्रयोक्ता प्रभार : ₹ 500 प्रति नमूना

3. अनुप्रयोग : अकार्बनिक / कार्बनिक धातुओं, मृदा, सेरैमिक और ग्लास सामग्री का विश्लेषण। विश्लेषण के लिए प्रत्यक्ष ठोस नमूने का प्रयोग किया जाता है।



16. एटोमिक एक्सॉव्हान स्पेक्ट्रोमीटर (एएएस)

1. मेक : जीबीसी (जीबीसी 932AA)

2. प्रयोक्ता प्रभार : ₹ 250 प्रति तत्व

3. अनुप्रयोग : ट्रेस मेटल की अशुद्धियों का विश्लेषण।



17. इंडक्टिवली कपल्ड प्लाज़मा – ऑप्टिकल एमीशन स्पेक्ट्रोमीटर (आईसीपी – ओईएस)

1. मेक : अजीलेंट टेक्नोलॉज़िज़ (700 सीरीज़ आईसीपी – ओईएस)

2. प्रयोक्ता प्रभार : ₹ 250 प्रति तत्व

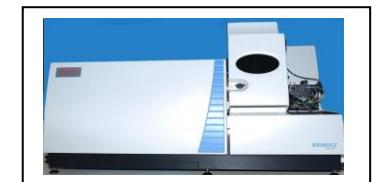
3. अनुप्रयोग : पीपीएम और पीपीबी में ट्रेस मेटल की अशुद्धियों का विश्लेषण



18. इंडक्टिवली कपल्ड प्लाज़मा – मास स्पेक्ट्रोमीटर (आईसीपी – एमएस)

1. मेक : थर्मो साइंटिफिक (एक्स सीरीज़ II)

2. प्रयोक्ता प्रभार : ₹ 250 प्रति तत्व



3. अनुप्रयोग : पीपीबी और पीपीटी में ट्रेस मेटल की अशुद्धियों का विश्लेषण

19. यूवी – विसीबल स्पेक्ट्रोफोटोमीटर

1. मेक : शीमाद्जू (यीव – 2450)

2. प्रयोक्ता प्रभार : ₹ 250 प्रति नमूना



3. अनुप्रयोग : आकार्बनिक, कार्बनिक तत्वों और ग्लास का यूव स्पेक्ट्रोस्कोपिक विश्लेषण।

20. आयन क्रोमेटोग्राफी

1. मेक : मेट्रोहम (850 पेशेवर आईसी)

2. प्रयोक्ता प्रभार : ₹ 1000 प्रति नमूना

3. अनुप्रयोग : कैशन और आनियन्स का विश्लेषण।



21. गैस क्रोमैटोग्राफी मास स्पेक्ट्रोमीटर (जीसी – एमएस)

1. मेक : थर्मो फिसर साइंटिफिक (ट्रेस जीसी अल्ट्रा विद डीएसक्यू - II)

2. प्रयोक्ता प्रभार : ₹ 2000 प्रति नमूना



3. अनुप्रयोग : कार्बनिक यौगिकों और अकार्बनिक आनियन्स जैसे सल्फेट और हैलाइड्स का विश्लेषण।

सी–मेट, थ्रिसूर प्रयोगशाला

22. डीएससी / टीजीए

1. मेक : टीए इंस्ट्रूमेंट्स, यूएसए (एसडीटीक्यू 600)



2. प्रयोक्ता प्रभार : रु. 3815 प्रति नमूना (कर को छोड़कर)
3. अनुप्रयोग : किसी भी अकार्बनिक / कार्बनिक धातु, सेरैमिक और ग्लास सामग्री के तीपीय गुणधर्मों का विश्लेषण।

23. थर्मो मैकेनिकल एनालाइज़र

1. मेक : एसII जापान (टीएमए / एसएस 6100)
2. प्रयोक्ता प्रभार : रु. 1303 प्रति नमूना (कर को छोड़कर)
3. अनुप्रयोग : सामग्री के तापीय विस्तार गुणांक का मापन। विस्तार, तनाव, पेनेट्रेशन और आयतन विस्तार का मापन संभव है।



24. यौव – विजिबल स्पेक्ट्रोमीटर

1. मेक : परकिन एल्मर, यूएसए (लैम्बडा 35)
2. प्रयोक्ता प्रभार : रु. 681 प्रति नमूना (कर को छोड़कर)
3. अनुप्रयोग : अकार्बनिक, कार्बनिक तत्वों और ग्लास का यौव स्पेक्ट्रोस्कोपिक विश्लेषण



25. सर्फेस एरिया एंड पोर साइज़ एनालाइज़र

1. मेक : मैसर्स क्वैंटाक्रोम इंस्ट्रूमेंट्स, यूएसए (क्वाड्रासोर्ब – ईवो – केआर / एमपी)
2. प्रयोक्ता प्रभार : रु. 5220 प्रति नमूना (कर को छोड़कर)
3. अनुप्रयोग : विशिष्ट पृष्ठीय क्षेत्र का मूल्यांकन और ठोस नमूनों के छिद्रों के वितरण का निर्धारण।



26. ईडीएस के साथ एसईएम

1. मेक : मैसर्स कार्ल ज़ीस, यूएसए (ईवीओ 18)
2. प्रयोक्ता प्रभार : रु. 4000 प्रति नमूना (कर को छोड़कर)
3. अनुप्रयोग : इसका प्रयोग सामग्री की मॉर्फोलॉजी, सूक्ष्म संरचना और तत्वीय समिश्रण का विश्लेषण करने के लिए किया जाता है।



27. हाल मापन प्रणाली

1. मेक : मैसर्स इकोपिया (एचएमएस – 3000)
2. प्रयोक्ता प्रभार : रु. 300 प्रति नमूना (कर को छोड़कर)
3. अनुप्रयोग : इसका प्रयोग पी / एन टाइप के प्रतिरोध, कैरियर घनत्व, संचलन के मापन और पहचान के लिए किया जाता है।



28. ऐक्स – रे डिफ्रैक्टर

1. मेक : मैसर्स रिगाकू, जापान (अल्टीमा IV)
2. प्रयोक्ता प्रभार : सामान्य स्कैन के लिए रु. 660 प्रति नमूना (कर को छोड़कर)
3. अनुप्रयोग : पावरयुक्त नमूनों, धातु, धातु ऑक्साइड, पॉलीमर और सूक्ष्म संरचनाओं का क्रिस्टलोग्राफिक अध्ययन।



सी-मेट में उपलब्ध उपस्कर्तों के बारे में विस्तृत जानकारी सी-मेट की वेबसाइट पर निम्नलिखित लिंक <http://www.cmet.gov.in/equipments-list> पर उपलब्ध है।

5. महत्वपूर्ण कार्यक्रम

5.1 हैदराबाद में होटल नोवटेल में दिनांक 27 से 29 नवंबर 2019 के दौरान “ई-अपशिष्ट नीतिगत जागरूकता” पर अंतर्राष्ट्रीय कार्यशाला।

होटल—नोवेल, हैदराबाद में दिनांक 27–29 नवंबर, 2019 के दौरान एमईआईटीवाई, नीति आयोग और आईटीयू के सहयोग से सी—मेट द्वारा कार्यशाला का आयोजन किया गया। मंत्रालयों, सरकारी विभागों, राज्य और स्थानीय स्तर की संस्थाओं से वरिष्ठ अधिकारी (सचिव और संयुक्त सचिव स्तर के), उद्योग के प्रतिनिधियों और शिक्षाविदों ने कार्यशाला में भाग लिया। आयोजन में यूके, जापान, बांग्लादेश, श्रीलंका आदि सहित विश्व के विभिन्न हिस्सों से आए प्रतिनिधियों ने भी भाग लिया। विचार—विमर्श और इंटरैक्टिव सत्र में लगभग 75 प्रतिनिधियों ने भाग लिया।



चित्र 59 : ई—अपशिष्ट नीतिगत जागरूकता कार्यशाला के अंतिम दिन उपस्थिति जन समुदाय

5.2 हैदराबाद में दिनांक 8–10 मार्च 2020 के दौरान सी—मेट के 29वें वार्षिक स्थापना दिवस समारोह और “इलेक्ट्रॉनिक सामग्री का शुद्धिकरण और पुनर्चक्रण पर अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन (आईसीपीआरईएम—2020) का आयोजन।

सी—मेट, हैदराबाद ने दिनांक 8–10 मार्च 2020 के दौरान सी—मेट के 29वें वार्षिक स्थापना दिवस समारोह के साथ साथ “इलेक्ट्रॉनिक सामग्री का शुद्धिकरण और पुनर्चक्रण पर अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन” का आयोजन किया। इस सम्मेलन का उद्देश्य स्थायी ई—अपशिष्ट प्रबंधन और उत्पन्न होने वाले अपशिष्ट इलेक्ट्रॉनिक और बिजली के उपकरणों की पर्याप्त मात्रा में प्रसंस्करण की समीक्षा करना था। रक्षा अनुसंधान एवं विकास विभाग के सचिव डॉ. जी. सतीश रेड्डी और डीआरडीओ के अध्यक्ष इस कार्यक्रम में मुख्य अतिथि के रूप में उपस्थिति हुए, प्रोफेसर बी. एस. मूर्ति, निदेशक, भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, हैदराबाद इस अवसर पर विशिष्ट अतिथि थे और प्रो. अनिमेष झा, यूनिवर्सिटी ऑफ लीड्स, यूके ने सी—मेट के स्थापना दिवस का व्याख्यान दिया। कनाडा, ब्रिटेन, रूस, जर्मनी और मलेशिया सहित दुनिया के विभिन्न हिस्सों से 7 राष्ट्रीय और 5 अंतर्राष्ट्रीय वक्ता भी इस अवसर पर मौजूद थे जिन्होंने आमंत्रित अतिथि वक्ता के रूप में इसमें भाग लिया / पूर्ण व्याख्यान दिया और इसमें लगभग 110 प्रतिनिधियों ने विचार—विमर्श में भाग लिया।



चित्र 60 : आईसीपीआरईएम–2020 सम्मेलन की स्मारिका का विमोचन

5.3 दिनांक 15 से 16 नवंबर, 2019 के दौरान रायल सोसायटी ऑफ यूके, लंदन द्वारा पुणे, भारत में प्रायोजित अपशिष्ट जल प्रसंस्करण प्रौद्योगिकी के लिए क्यू ग्लास और सौर ऊर्जा (क्यू-डॉट वाटर तकनीक) पर कार्यशाला का आयोजन

सी-मेट, पुणे ने दिनांक 15–16 नवंबर, 2019 के दौरान रॉयल सोसाइटी ऑफ यूके, लंदन द्वारा प्रायोजित अपशिष्ट जल प्रसंस्करण प्रौद्योगिकी के लिए क्यू-डॉट ग्लास और सौर ऊर्जा (क्यू-डॉट वाटर टेक) पर एक कार्यशाला का आयोजन किया। कार्यशाला में ऊर्जा संचयन, जल शोधन, ऊर्जा पारगमन (ट्रांसडक्शन) और भंडारण अनुप्रयोगों के लिए कांच और अकार्बनिक सामग्री में क्यू-डॉट संरचनाओं से संबंधित विषयों के एक व्यापक क्षेत्र को शामिल किया गया। इसमें प्रख्यात वैज्ञानिकों डॉ. अनिमेष झा, लीड्स विश्वविद्यालय (यूओएल), लीड्स, यूके, डॉ. डेविड ब्रायंट, यूनिवर्सिटी ऑफ ऐबरिस्टविड, नॉर्थ वेल्स, यूके, डॉ. नंदीश थिप्पास्वामी, मनरोचेम लिमिटेड, ब्रिघाउस, यूके, डॉ. वैकेट सुब्रमण्यन, यूनिवर्सिटी ऑफ लीड्स, यूके, प्रो. अनंत पराड़कर, ब्रैडफोर्ड विश्वविद्यालय, यूके और भारत के अन्य प्रसिद्ध वैज्ञानिकों ने व्याख्यान दिया।



चित्र 61 : क्यू-डॉट ग्लास और सौर ऊर्जा पर कार्यशाला के अंतिम दिन उपस्थित जन समुदाय

5.4 आईईएसए, सी-मेट, पुणे द्वारा कार्यशाला

इंडिया एनर्जी स्टोरेज एलायंस (आईईएसए), पुणे ने लीथियम-आयन सेल फैब्रिकेशन और बैटरी परीक्षण विषय पर सी-मेट, पुणे के सहयोग से अपने परिसर में पहली कार्यशाला का आयोजन किया। कार्यशाला के

प्रतिनिधियों ने 12 मार्च, 2020 को सी—मेट का दौरा किया और बैटरी सामग्री, निर्माण और परीक्षण प्रक्रियाओं का अवलोकन किया। कार्यशाला में उद्योगों और मंत्रालय के अधिकारियों ने भाग लिया। बातचीत के दौरान भविष्य की परियोजना गतिविधियों के साथ—साथ मौजूदा विकसित प्रौद्योगिकियों के व्यावसायीकरण की संभावना पर चर्चा की गई। यह गतिविधि सी—मेट, पुणे में रिचार्जेबल बैटरी पर उत्कृष्टता के.द्र (सीओई) के उद्देश्यों में से एक उद्देश्य के भाग के रूप में आयोजित की गई।



चित्र 62 : सी—मेट में इंडिया एनर्जी स्टोरेज एलायंस (आईईएसए) कार्यशाला के दौरान ली गई तस्वीर

5.5 महिला वैज्ञानिकों के लिए विषय विशेषज्ञ समिति की बैठक (एसईसी)

सी—मेट, पुणे ने दिनांक 27—29 जून, 2019 के दौरान महिला वैज्ञानिकों के लिए विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग (डीएसटी) की विषय विशेषज्ञ समिति (एसईसी) की बैठक का आयोजन किया।



चित्र 63 : महिला और वैज्ञानिकों के लिए विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग (डीएसटी) की विषय विशेषज्ञ समिति (एसईसी) की बैठक के दौरान ली गई तस्वीर

5.6 राष्ट्रीय विज्ञान दिवस समारोह 2020

सी—मेट, पुणे ने दिनांक 28 फरवरी 2020 को राष्ट्रीय विज्ञान दिवस (एनएसडी) मनाया। इस अवसर पर, भौतिक और सामग्री विज्ञान प्रभाग, सीएसआईआर—राष्ट्रीय रासायनिक प्रयोगशाला, पुणे के वैज्ञानिक डॉ. पुतला सुदर्शनम द्वारा “इंजीनियर्ड नैनोसाइज्ड मेटल ऑक्साइड्स फॉर हेटेरोजेनस कटैलिसिस” पर एक वैज्ञानिक चर्चा की गई।



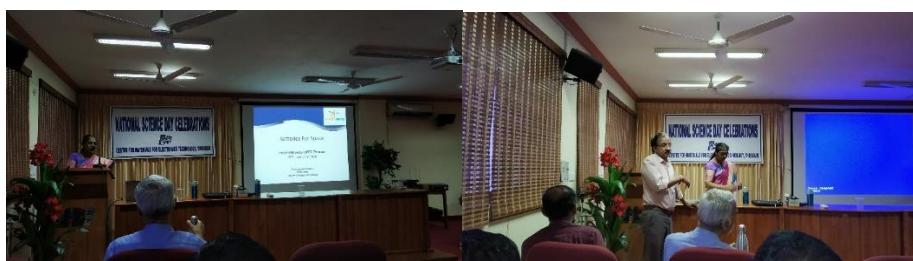
चित्र 64 : सी–मेट, पुणे में राष्ट्रीय विज्ञान दिवस 2020

दिनांक 28.02.2020 को सी–मेट, हैदराबाद में राष्ट्रीय विज्ञान दिवस मनाया गया। इस अवसर पर, हैदराबाद विश्वविद्यालय के प्रोफेसर शीशु बाई वुमथला ने “अतिचालक सामग्री और उनके अनुप्रयोगों” पर व्याख्यान दिया। स्थानीय इंजीनियरिंग कॉलेजों के लगभग 120 छात्रों ने इस व्याख्यान में भाग लिया और सी–मेट की प्रयोगशाला का दौरा किया।



चित्र 65 : सी–मेट, हैदराबाद में राष्ट्रीय विज्ञान दिवस समारोह

राष्ट्रीय विज्ञान दिवस 2020 के अवसर पर सी–मेट, थिसूर प्रयोगशाला को जनता और छात्रों के लिए खुला रखा गया और उन्हें सी–मेट में विकसित प्रौद्यागिकियों / उत्पादों के बारे में समझाया गया। राष्ट्रीय विज्ञान दिवस का व्याख्यान डॉ. टी. डी. मर्सी, प्रमुख ईएसडी, पीसीएम, विक्रम साराभाई स्पेस सेंटर (वीएसएससी), तिरुवनंतपुरम द्वारा ‘अंतरिक्ष अनुप्रयोग के लिए बैटरी’ विषय पर दिया गया। डॉ. मर्सी ने अंतरिक्ष अनुप्रयोगों के लिए ली बैटरी के स्वदेशी विकास के विभिन्न पहलुओं पर चर्चा की।



चित्र 66 : डॉ. टी. डी. मर्सी (प्रमुख ईएसडी, पीसीएम, वीएसएससी, त्रिवेंद्रम) द्वारा राष्ट्रीय विज्ञान दिवस का व्याख्यान

5.7 डिजिटल इंडिया की 4वीं वर्षगांठ

सी-मेट हैदराबाद ने डॉ. अक्षदीप शर्मा द्वारा “डिजिटल इंडिया : न्यू इंडिया” विषय पर एक व्याख्यान का आयोजन किया। सी-मेट, थ्रिसूर ने दिनांक 5 जुलाई 2019 को थ्रिसूर के वैज्ञानिक, डॉ. अभिसेक चौधरी द्वारा प्रस्तुत “डिजिटल इंडिया : न्यू इंडिया” विषय पर एक व्याख्यान का आयोजन किया।

5.8 सी-मेट, हैदराबाद का औद्योगिक दौरा

सीवीएसआर, अनुराग संस्थान समूह, हैदराबाद द्वारा आयोजित “प्रिसिज़न इंजीनियरिंग एंड मैकेनिकल प्रोसेसिंग (एफडीपी पीईएमपी)” विषय पर संकाय विकास कार्यक्रम द्वारा प्रायोजित एआईसीटीई के प्रतिनिधि मंडल ने औद्योगिक दौरे के एक भाग के रूप में दिनांक 26 नवंबर, 2019 को सी-मेट, हैदराबाद का दौरा किया। उन्हें इलेक्ट्रॉनिक सामग्री के क्षेत्र में सी-मेट की गतिविधियों और उपलब्धियों से अवगत कराया गया।

5.9 संघनित पदार्थ और पदार्थ विज्ञान पर कार्यशाला

सी-मेट, थ्रिसूर ने दिनांक 20–22 सितंबर 2019 के दौरान श्रीनिवास रामानुजम इंस्टीट्यूट फॉर बेसिक साइंस (एसआरआईबीएस), कोट्टायम के साथ “संघनित पदार्थ और सामग्री विज्ञान” पर एक कार्यशाला का आयोजन किया। विभिन्न संस्थानों के विशेषज्ञों ने विभिन्न कॉलेजों / विश्वविद्यालयों के विभागों के एमएससी भौतिकी के छात्रों, युवा संकाय सदस्यों और संघनित पदार्थ और सामग्री विज्ञान के क्षेत्र में विभिन्न विषयों पर भौतिकी / सामग्री विज्ञान में अनुसंधान अध्येयताओं के लिए व्याख्यान दिए।



चित्र 67 : संघनित पदार्थ और पदार्थ विज्ञान पर कार्यशाला के प्रतिभागी

5.10 स्वच्छता पखवाड़ा

एमईआईटीवाई, भारत सरकार के दिशानिर्देशों के अनुसार सी-मेट पुणे, हैदराबाद और थ्रिसूर की प्रयोगशालाओं ने 01–15 फरवरी, 2020 के दौरान स्वच्छता पखवाड़ा का आयोजन किया। सी-मेट परिसर को स्वच्छ और सुव्यवस्थित बनाने के लिए इस स्वच्छता पखवाड़ा 2020 के दौरान कई गतिविधियाँ शुरू की गईं। सी-मेट के अधिकांश कर्मचारियों ने इस कार्यक्रम के दौरान चलाए गए विशेष स्वच्छता अभियान में भाग लिया। सी-मेट के

सभी तीन केंद्रों ने नोटिस बोर्ड पर और साथ ही इलेक्ट्रॉनिक डिस्प्ले सिस्टम पर योजनाबद्ध गतिविधियों के विवरण देने के साथ साथ मुख्य द्वार पर बैनर प्रदर्शित किए। स्वच्छता पखवाड़ा के तहत समय-समय पर विभिन्न व्याख्यान आयोजित किए गए। सी-मेट के वैज्ञानिकों ने 11 फरवरी 2020 को ईटीडीसी – एसटीक्यूसी, एमईआईटीवाई और ईसीआईएल, हैदराबाद में “आरओएचएस – ई-अपशिष्ट प्रबंधन (संशोधन) नियमावली 2020 के अनुसार नवीनतम दिशा-निर्देश” विषय पर आयोजित कार्यशालाओं में व्याख्यान दिए।



चित्र 68 : दिनांक 01–15 फरवरी 2020 के दौरान सी-मेट पुणे, हैदराबाद और थिसूर में स्वच्छता पखवाड़ा मनाया गया

5.11 महात्मा गांधी का 150वां जन्मदिन

सी-मेट ने गांधी जयन्ती के उपलक्ष में 02 अक्टूबर, 2019 को सुबह 10.00 से अपराह्न 15.00 बजे तक अपनी प्रयोगशालाओं को सार्वजनिक रूप से खुला रखा। छात्रों, रिसाइकलर्स और संकाय सदस्यों सहित कई लोगों ने सी-मेट का दौरा किया। ई-अपशिष्ट प्लांट को आगंतुकों के लिए प्रदर्शित किया गया और उनके द्वारा सी-मेट के वैज्ञानिकों के साथ बातचीत की गई। परिसर के अंदर पेड़ लगाए गए और छात्रों द्वारा “स्वच्छता में ईश्वर का निवास होता है” विषय पर निबंध लेखन प्रतियोगिता आयोजित की गई। छात्रों / जनता से भी ई-अपशिष्ट एकत्र किया गया। सी-मेट के वैज्ञानिक द्वारा “गांधी के विचार” विषय पर एक व्याख्यान दिया गया।



एच. वी. देसाई कॉलेज, पुणे का दौरा



के.सर जागरूकता व्याख्यान



कैम्पस की साफ – सफाई

चित्र 69 : महात्मा गांधी के 150वें जन्मदिन के अवसर पर आयोजित की गई गतिविधियाँ



पर्यावरण पर प्लास्टिक का प्रभाव विषय पर व्याख्यान

5.12 स्तन कैंसर का शीघ्र पता लगाने के लिए चिकित्सा शिविर का उद्घाटन

भारत सरकार ने सार्वजनिक स्वास्थ्य को प्राथमिकता क्षेत्र में रखा है और माननीय प्रधानमंत्री, श्री नरेंद्र मोदी जी ने 'आयुष्मान भारत' जैसी योजनाओं का शुभारंभ किया है। इसके अलावा, 'मेक इन इंडिया' योजना के तहत प्रत्येक भारतीय नागरिक को सस्ती स्वदेशी प्रौद्योगिकियां उपलब्ध कराने पर जोर दिया जा रहा है। 3 जून 2019 को अपना कार्यभार संभालने के दिन से ही माननीय इलेक्ट्रॉनिकी और सूचना प्रौद्योगिकी मंत्री $\frac{1}{4}$ एमईआईटी $\frac{1}{2}$ और इलेक्ट्रॉनिकी और सूचना प्रौद्योगिकी राज्य मंत्री (एमओएस) ने चिकित्सा इलेक्ट्रॉनिकी पर ध्यान केंद्रित करने पर जोर दिया था, चिकित्सा उपकरणों का विकास जिसका एक महत्वपूर्ण खंड है। सस्ती चिकित्सा देखभाल के विज़न की दिशा में आज भारत एक ऐसा उत्पाद देख पा रहा है, जो सेंटर फॉर मटेरियल्स फॉर इलेक्ट्रॉनिक्स टेक्नोलॉजी (सी-मेट) द्वारा विकसित किया गया है।

विकसित किए गए उपकरण में किसी भी प्रकार का विकिरण जोखिम नहीं है और इसके इस्तेमाल में रोगी को कोई दर्द भी नहीं होता है क्योंकि यह केवल पृष्ठीय त्वचा के तापमान को ही महसूस करता है। यह किफायती, पोर्टेबल है, बैटरी पावर पर काम करता है और ग्रामीण भारत और दूरदराज के स्थानों के लिए एक आदर्श उपकरण है। महिलाओं की गोपनीयता $\frac{1}{4}$ निजता $\frac{1}{2}$ भी सुनिश्चित की जाती है। उपकरण प्रचालक के अनुकूल है और प्रचालन के लिए न्यूनतम प्रशिक्षण ही पर्याप्त है। यह युवा महिलाओं के लिए उपयुक्त है और भारत में स्तन कैंसर से संबंधित मृत्यु दर को कम करते हुए स्तन कैंसर का शीघ्र पता लगाने के लिए वरदान साबित हो सकता है।

प्रारंभिक नैदानिक परीक्षण 117 रोगियों और लगभग 200 स्वयंसेवकों पर किए गए और मानक नैदानिक उपकरणों जैसे मैमोग्राम, अल्ट्रासाउंड और सीटी स्कैन के साथ तुलनीय परिणाम प्राप्त हुए। बड़े पैमाने पर उत्पादन के लिए और भारत और दुनिया भर में महिलाओं के लिए यह उपकरण उपलब्ध कराने हेतु मैसर्स मुराता मैन्युफैक्चरिंग कंपनी, जापान की एक सहायक कंपनी मैसर्स मुराता बिजनेस इंजीनियरिंग इंडिया प्राइवेट लिमिटेड, हैदराबाद को प्रौद्योगिकी हस्तांतरण कर दिया गया है।



चित्र 70 : आज (27 जुलाई 2019 को), माननीय राज्य मंत्री (इलेक्ट्रॉनिकी और सूचना प्रौद्योगिकी), श्री संजय धोत्रे ने सभी को सस्ती स्वास्थ्य देखभाल की सुविधा प्रदान करने के प्रयोजन से सी-मेट द्वारा विकसित, पहनने योग्य उपकरण के माध्यम से शुरुआती दौर में स्तन कैंसर का पता लगाने के लिए सरकारी मेडिकल कॉलेज अकोला $\frac{1}{4}$ महाराष्ट्र $\frac{1}{2}$ में चिकित्सा शिविर का उद्घाटन किया।

6. सहयोगात्मक अनुसंधान गतिविधियां

- सी—मेट, पुणे जल शोधन के लिए क्वांटम डॉट ग्लास हेतु यूनिवर्सिटी ऑफ लीड्स, यूके के साथ सहयोग कर रहा है।
- सी—मेट, पुणे क्वांटम डॉट्स का उपयोग कर सौर जल शोधन के लिए आईआईटी—बीएचयू के साथ सहयोग कर रहा है।
- सी—मेट, पुणे बैटरी के लिए गुणधर्म निर्धारण और इलेक्ट्रोलाइट के लिए एसपीपीयू पुणे के साथ सहयोग कर रहा है।
- सी—मेट थ्रिसूर डीबीटी, भारत सरकार के तहत राजीव गांधी सेंटर फॉर बायोटेक्नोलॉजी (आरजीसीबी), तिरुवनंतपुरम के साथ लागत प्रभावी पोर्टेबल बायोसेंसर के विकास के लिए सहयोग कर रहा है।
- सी—मेट थ्रिसूर मिनिएचराइज्ड एंटीना अनुप्रयोग के लिए मैग्नेटो—डाइलेक्ट्रिक सबस्ट्रेट्स के विकास के लिए एमईआईटीवाई द्वारा प्रायोजित परियोजना के तहत समीर, चेन्नई के साथ सहयोग कर रहा है।
- सी—मेट थ्रिसूर लगभग आईआर और दृश्य आवृत्तियों में कम प्लास्मोनिक सामग्री के रूप में पारदर्शी आक्साइड और धातु नाइट्राइड के विकास के लिए डीएई, भारत सरकार के तहत आईजीसीएआर, कल्पकक्ष के साथ सहयोग कर रहा है।
- सी—मेट थ्रिसूर ईवीएम के वीवीपीएटी में अनुप्रयोगों के लिए एयरोजेल सुपरकैपेसिटर आधारित पावर मॉड्यूल के विकास के लिए ईसीआईएल, भारत सरकार के साथ सहयोग कर रहा है।
- सी—मेट थ्रिसूर लाइटिंग अनुप्रयोगों के लिए सौर लालटेन / एलईडी बल्ब का उत्पादन करने के लिए अनुसूचित जनजाति समुदायों के लिए डिजिटल थर्मामीटर का उत्पादन करने और उद्यमिता प्रशिक्षण कार्यक्रम के लिए अनुसूचित जाति समुदायों हेतु उद्यमिता प्रशिक्षण कार्यक्रम के लिए केरल सरकार के अधीन आईएचआरडी, कोच्चि के साथ सहयोग कर रहा है।

6.1 समझौता ज्ञापन (एमओयू)

- सी—मेट, हैदराबाद ने आईआईटी हैदराबाद के साथ दिनांक 9 दिसंबर, 2019 को ई—वेस्ट रिसोर्स इंजीनियरिंग एंड मैनेजमेंट में अगस्त 2020 से एक उन्नत दो—वर्षीय संयुक्त कार्यक्रम बनाने के लिए एमओयू पर हस्ताक्षर किए।
- सी—मेट, पुणे ने रिजर्व बैटरियों के लिए भारत इलेक्ट्रॉनिक्स, पुणे के साथ समझौता ज्ञापन पर हस्ताक्षर किए।

6.2 प्रतिष्ठित आगंतुक



चित्र 70 : माननीय के.द्रीय इलेक्ट्रॉनिकी और सूचना प्रौद्योगिकी राज्य मंत्री श्री संजय धोत्रे का दौरा।



चित्र 71 : श्री अजय प्रकाश साहनी, सविव (एमईआईटीवार्ड) का दौरा



चित्र 72 : ताइवान के राष्ट्रीय टीसिंग हुआ विश्वविद्यालय के प्रो. यी-शी चैंग का दौरा

6.3 अंतर्राष्ट्रीय अनुसंधान गतिविधियाँ

1. डॉ. बी. बी. काले ने दिनांक 16 अगस्त से 15 सितंबर, 2019 के दौरान रॉयल सोसायटी, यूके परियोजना के तहत लीड्स विश्वविद्यालय का दौरा किया।
2. डॉ. आर. प्रसाद राव ने जून 2019 के दौरान नेशनल यूनिवर्सिटी ऑफ सिंगापुर में ठोस अवस्था एनएमआर सुविधा का दौरा किया।
3. डीएसटी ने “इलेक्ट्रॉनिक अनुप्रयोगों के लिए इलेक्ट्रानिक बीम मेल्टिंग का उपयोग करते हुए हैफनियम मेटल स्पॉज का शुद्धीकरण और हैफनियम मेटल टारगेट तैयार करना” नामक एक परियोजना के अंतर्गत इंस्टीट्यूट ऑफ इलेक्ट्रॉनिक्स – बुलारियाई विज्ञान अकादमी (आईई – बीएस), बुलारिया के साथ भारत–बुलारिया संयुक्त सहयोगी अनुसंधान परियोजना को मंजूरी दी।
4. डॉ. वी. कुमार ने अगस्त 2019 में डीएसटी और जेएसपीएस द्वारा भारत जापान सहकारी विज्ञान कार्यक्रम के अंतर्गत पीजेडटी नैनोट्यूब एर्रे बेस्ड गार्ड्रेशन एनर्जी हार्वेस्टर पर एक परियोजना प्रस्तुत की है।

7. आईपीआर और प्रकाशन

7.1 प्रदान किए गए राष्ट्रीय / अंतर्राष्ट्रीय पेटेंट

- “ए लो टेम्प्रेचर को—फायर्ड सेरैमिक सबस्ट्रेट मिनिएचर फ्यूल सेल और इसके विनिर्माण की विधि” शीर्षक के अंतर्गत दिनांक 31.03.2020 को स्वीकृत किया अमेरिकी पेटेंट संख्या 10608267 : शेखर डिंबले, श्रीकांत कुलकर्णी, तारकेश्वर पाटिल, रमेश पुष्पगंधन, गिरीश फाटक और एस. दत्तगुप्ता।
- “जोन रिफाइनर के लिए स्वचालित गति नियंत्रक” शीर्षक के अंतर्गत दिनांक 24.04.2019 को स्वीकृत किया गया भारतीय पेटेंट संख्या 311525 : एन. आर. मुनिरत्नम, डी. एस. प्रसाद और टी. एल. प्रकाश।
- “कार्बन एयरोजेल, तैयारी की प्रक्रिया और उसका अनुप्रयोग” शीर्षक के अंतर्गत दिनांक 29.11.2019 को स्वीकृत किया गया भारतीय पेटेंट खंख्या 326298 : एन. सी. प्रमाणिक, पी. ए. अब्राहम, रानी पैनिक, के. स्टैनली जैकब।
- “कार्बन एयरोजेल रचनाएँ, तैयारी की प्रक्रिया और उसका अनुप्रयोग” शीर्षक के अंतर्गत दिनांक 30.04.2019 को स्वीकृत किया गया भारतीय पेटेंट संख्या 31.0466 : एन. सी. प्रमाणिक, पी. ए. अब्राहम, रानी पैनिकर, के. स्टैनली जैकब।

7.2 दायर किए गए राष्ट्रीय / अंतर्राष्ट्रीय पेटेंट

- “नम संवेदनशील प्रतिरोध आधारित नैनोकोम्पोसाइट (सेमीकंडक्टर एनपीएस / आगर) रासायनिक नैनोसेंसर और इसके फैब्रिकेशन की एक विधि शीर्षक के अंतर्गत दिनांक 20.03.2020 को दायर किया गया भारतीय पेटेंट आवेदन संख्या 202021010152 ए : जयंत राजाराम पवार, मनीष शिंदे, अमित पटवर्धन, सुधा मैट्टीगिट्टी, रविंदर हेनरी।

7.3 पुस्तके और मोनोग्राफ

- “जलीय पारिस्थितिक तंत्र में कीटनाशक प्रदूषण के दुष्प्रभावों पर शोध की पुस्तक 2019” नामक एक पुस्तक में ‘कीटनाशक एक पेशेवर खतरे के रूप में, तथ्य और आंकड़े’ पृष्ठ संख्या : 201–214, प्रकाशक : आईजीआई ग्लोबल – एन. तरन्नुम, एम. सिंह, आर. हवलदार।
- “पॉलिमर अनुप्रयोगों का विश्वकोश” नामक पुस्तक में ‘इलेक्ट्रॉनिक्स : पॉलिमर–ग्राफीन कंपोजिट’ सीआरसी प्रेस 2019 – एस. अंसारी और एम. एन. मुरलीधरन।

7.4 प्रमुख समीक्षित पत्र – पत्रिकाओं में प्रकाशन

- Pt लोडेड TiO₂ नैनो कणों का उपयोग करके तैयार की गई मोटी फिल्मों के गैस संवेदी गुणधर्म, सपना एस. राने, सुधीर अर्बुज, नेहा जोशी, राहुल घुगे, सुनीत बी.. राणे और सुरेश डब्ल्यू. गोसावी, संस्र लिटरेचर, 2019, 17 (4), 269–276 (आईएफ : 0.31)।
- WS₂ सूक्ष्म संरचनाओं के निर्माण और फील्ड उत्सर्जन विशेषताओं पर नैनोसेकण्ड और फेमटोसेकण्ड पल्स लेज़र का प्रभाव, पी. कोइनकर, के. ससाकी, ए. फुरुबे, केर्झ-इचिरो मुराई, टी. मोरीगा, एम. शिंदे, एस. राने, एस. भोपले, एम. ए. मोरे, माँड. फिजिक्स लिटरेचर बी, 2019, 33 (14–15), 1940014. (आईएफ : 0.731)।

3. स्टेबल लीथियम आयन कंडक्टिंग थायोफॉर्स्फेट सॉलिड इलेक्ट्रोलाइट्स $\text{Li}_x(\text{PS}_4)_y\text{X}_z$ ($\text{X} = \text{Cl}, \text{Br}, \text{I}$); आर. प्रसाद राव, एच. चेन, एस. एडम्स; कैमिस्ट्री मैटर, 2019, 31 (21), 8649–8662 (आईएफ 10.15)।
4. फास्ट सोडियम आयन कंडक्टर $\text{Na}_{11}\text{Sn}_2\text{PSe}_{12}$ का मेकेनोकेमिकल संश्लेषण पहले सोडियम–सेलेनियम ऑल–सॉलिड–स्टेट बैटरी को सक्षम बनाता है; आर. प्रसाद राव, एक्स. झैंग, के. सी. फुआ, एस. एडम्स, जे. मैटर कैमिस्ट्री ए, 2019, 7(36), 20790–20798 (आईएफ 10.73)।
5. रिविज़िटिंग द लेयर्ड $\text{Na}_3\text{Fe}_3(\text{PO}_4)_4$ फॉर्स्फेट सोडियम इंसरसन कंपाऊंड : संरचना, चुंबकीय और विद्युत रासायनिक अध्ययन; जी. एस. शिंदे, आर. गोंड, एम. अवदिव, सी. डी. लिंग, आर. प्रसाद राव, एस. एडम्स, पी. बरपांडा, मैटर रेस. एक्सप्रेस, 2019, 7,014001 (आईएफ 1.44)।
6. $\text{SrS/Bi}_2\text{S}_3$ नैनोकम्पोजिट के सूक्ष्म फूल और इसके क्षेत्री उत्सर्जन गुणधर्म; गुंजल, आरती, कावड़े, उज्जवला, सेठी, योगेश, पानमंद, राजेंद्र, अंबेकर, जलिंदर, कुलकर्णी, मिलिंद, मोरे, महेंद्र, काले, भरत, जे. कंपोज़ साइंस, 2019, 3(4), 105 (आईएफ : 2.690)।
7. किसी सिलिकेट ग्लास में Mn^{2+} - डोष CdS क्वांटम डॉट्स में स्पेक्ट्रोस्कोपिक और मैग्नेटो-ऑप्टिकल फैराडे रोटेशन की विशेषता; आर. पी. पानमंद, एस. पी. टेकले, के. डी. डावरे, एस. डब्ल्यू. गोसावी, ए. झा, बी. काले, जे. अलॉयस कंपाऊंड, 2019, 152696।
8. कमरे के तापक्रम में अमोनिया संवेदन के लिए रूथेनियम सुसज्जित वैनेडियम पेंटोक्साइड. एस. एन. बिराजदार, एन. वाई. हेबालकर, एस. के. परदेशी, एस. के. कुलकर्णी, पी. वी. अध्यापक, आरएससी एडीवी 2019, 9(49), 28735–28745 (आईएफ : 3.049)।
9. ZnO सुसज्जित Sn_3O_4 नैनोशीट नैनो – हेटरोस्ट्रक्चर : प्राकृतिक सूर्य के प्रकाश में पानी के विभाजन और डाई के क्षरण के लिए एक स्थिर फोटोकैटलिस्ट; एस. डी. बलगुडे, वाई. ए. सेठी, बी. बी. काले, डी. पी. अमलनेरकर, पी. वी. अध्यापक, आरएससी एडीवी, 2019, 9(18), 10289–106296 (आईएफ : 3.049)।
10. पॉलीपीरोल और सिलिका रॉड के नैनोकम्पोजिट – एक अमोनिया सेंसर के रूप में स्वर्ण नैनोकण कोर – सेल, वी. खंबालकर, एस. बिरजदार, पी. वी. अध्यापक, एस. कुलकर्णी, नैनो टेक्नोलॉजी, 2019, 30(10), 105501. (आईएफ : 3.339)।
11. ZnCl_2 लोडेड TiO_2 नैनोमैटेरियल : प्रोपरग्लाइमाइंस के एक–पॉट विलायक–मुक्त संश्लेषण के लिए एक कुशल हरित उत्प्रेरक, डी. बी. बानकर, आर. आर. हवलदार, एस. एस. अरबुज, एम. एच. मौलवी, एस. टी. सिंदे, एस. पी. टकले, एम. डी. शिंदे, डी. पी. अमलनेरकर, के. जी. कनाडे; आरएससी एडीवी, 2019, 9(56), 32735–32743 (आईएफ : 3.049)।
12. फोटोकैटलिटिक हाइड्रोजन जेनरेशन और डाई डिग्रेडेशन के लिए द्वि–आयामी हेक्सागोनल SnS_2 नैनोस्ट्रक्चर; एस. आर. दमकले, एस. एस. अर्बुज, जी. जी. उमरजी, आर. पी. पानमंद, एस. के. खोरे, आर. एस. सोनवने, एस. बी. राने, बी. बी. काले, स्टेन एनर्जी प्लूल्स, 2019, 3, 3406–3414 (आईएफ : 4.912)।
13. उच्च ऊर्जा घनत्व वाले सुपरकैपेसिटर और लीथियम–आयन बैटरियों के लिए एन–समृद्ध कार्बन नैनोफाइबर, एस. बी. काले, एम. ए. महादादलकर, सी. एच. किम, वाई. ए. किम, एम. एस. जयसवाल, के. एस. यांग, बी. बी. काले, आरएससी एडीवी, 2019, 9, 36075 – 36081। (आईएफ : 3.049)।
14. गोल्ड नैनोकणों का आयनिक तरल उत्तरदायी चरणबद्ध अंतरण : आयोनिक मेटाथिसिस; एस. थावरकर, टी. निर्मले, एस. मोरे, जे. डी. अम्बेकर, बी. बी. काले, एन. डी. खुप्से, लैंगमुइर, 2019, 35, 9213–9218 (आईएफ : 3.683)।
15. इलेक्ट्रोकेमिकल हाइड्रोजन इवोल्यूशन रिएक्शन और लिथियम आयन बैटरियों के लिए पोरस MoS_2 फ्रेमवर्क और इसकी कार्यप्रणाली; एस. आर. कदम, यू. वी. कवाडे, आर. बी. जिव, एस. डब्ल्यू. गोसावी, एम. बी. सदन, बी. बी. काले, एसीएस अप्लाइड एनर्जी मैटर, 2019, 2, 5900–5908।
16. उन्नत रोगाणुरोधी गतिविधि के लिए ZnO और TiO_2 नैनोकम्पोजिट्स का लिग्निन–मेडियेटेड बायोसिंथेसिस; के. एम. सांब–जोशी, वाई. ए. सेठी, ए. ए. अंबालकर, एच. बी. सोनवने, एस. पी. रसाले, आर. पी. पनमांड, आर. पाटिल, बी. बी. काले, एम. जी. चक्कर, जे. कंपोज़ साइंस, 2019, 3,90 (आईएफ : 2.690)।

17. प्राकृतिक सूर्य के प्रयास में कुशल हाइड्रोजन उत्पादन के लिए विशिष्ट CdS@MoS_2 कोर शैल हेटरोस्ट्रक्चर; एस. आर. कदम, एस. डब्ल्यू. गोसावी, बी. बी. काले, एन सुजुकी, सी. तराशिमा, ए. फुजीशिमा, जाइन्स स्प्रिंग्टेटिव, 2019, 9, 1–10 (आईएफ : 4.011)।
18. सौर हाइड्रोजन उत्पादन के लिए एक कुशल फोटोकैटलिस्ट के रूप में प्लास्मोनिक Ag सुसज्जित CdMoO_4 ; वाई. ए. सेठी, ए. के. कुलकर्णी, एस. के. खोरे, आर. पी. पनमंद, एस. सी. कनाडे, एस. डब्ल्यू. गोसावी, एम. वी. कुलकर्णी, बी. बी. काले, आरएससी एडीवी, 2019, 9, 28525–28533(आईएफ : 3.049)।
19. प्रोटॉनिक सेरैमिक ईंधन कोशिकाओं के लिए प्रोटॉन कंडक्टिंग $\text{BaCeO}_3\text{-BaZrO}_3$ पेरोवर्स्काइट ऑक्साइड सामग्री की सिंटरिंग प्रौद्योगिकी की एक समीक्षा; एफ. जे. ए. लौरेइरो, एन. नैसानी, जी. श्रीनिवास रेड्डी, एन. आर. मुनिरल्लम और डी. पी. फग्ग, जे. पावर स्टोर्स 2019, 438, 226991 (आईएफ : 7.467)।
20. $\text{Nd}_2\text{NiO}_{4+\delta}$ SOFC/SOEC ऑक्सीजन इलेक्ट्रोड के लिए मिश्रित कंडक्टर बफर लेयर, टेराबिया-डोप्ड सेरिया के उपयोग से कार्यनिष्ठान में वृद्धि; डी. रामासामी, एन. नैसानी, डी. पुख्जसेल्वन और डी. पी. फग्ग, इंट. जे. हाइड्रोग एनर्जी, 2019, 44 (59), 31466–31474 (आईएफ : 4.084)।
21. मुद्रित सर्किट बोर्ड (पीसीबी) पर एक इंटरग्रेटेड रेसिस्टर के लिए पॉलिमर आधारित रेसिस्टर पेस्ट पर ग्रेफाइट सामग्री का प्रभाव; एम. कोल्पे, एस. गोसावी, जी. जे. फाटक, जे. नैनोइलेक्ट्रोडॉन. ऑप्टोइलेक्ट्रोडॉन, 2019, 14(7), 1030–1036।
22. कॉपर-डोप्ड बेरियम स्ट्रॉन्टियम टाइटेनियम में उन्नत इलेक्ट्रोस्ट्रेन; के. वाणी, ए. अनिल और वी. कुमार, फेरोइलेक्ट्रिक्स, 2019, 550, 136–140 (आईएफ – 0.52)।
23. संदर्भानुसार में अनुप्रस्थ पीजोइलेक्ट्रिक गुणांक म (31, f) पर 'त दै अनुपात का लैंथेनेट डोप्ड लीड जिरकोनेट टाइटैनेट स्टैनेट थिन फिल्म्स में ट्रांसवर्स पीजोइलेक्ट्रिक कोफीसिएंट e_(31,f) पर Zr/Sn अनुपात का प्रभाव; एस. लक्ष्मीप्रिया, वी. कुमार और आई. कन्नो, इंटरग्रेटेड फेरोइलेक्ट्रिक्स, 2019, 86 (आईएफ – 0.486)।
24. नियर इनफ्रारेड प्लास्मोनिक अनुप्रयोगों के लिए स्पिन कोटेड Al और In डोप्ड और (Al / In) को-डोप्ड ZnO थिन फिल्मों के डोपिंग प्रभाव का अध्ययन; के. सौम्या, आई. पैकिया सेल्वम, एस. एन पॉट्टी, थिन सॉलिड फिल्म्स, 2019, 687, 137482 (आईएफ – 1.88)।
25. ZnO नैनोकणों पर लोड किया गया पैलेडियम : परिवेशी और लिगेंड फ्री स्थितियों में सुजुकी – मियावरा क्रॉस-कपलिंग प्रतिक्रियाओं के लिए विषम उत्प्रेरक के रूप में संश्लेषण, गुणधर्म निर्धारण और अनुप्रयोग; डी. बी. बानकर, आर. आर. हवलदार, एस. एस. अर्बुज, एस. टी. शिंदे, जे. आर. गडे, डी. एस. रक्षे, डी. पी. अमलनेरकर, के. जी. कनाडे मैटर. कैमिस्ट्री फिजिक्स, 2020, 243, 122561 (आईएफ : 2.781)।
26. सोडियम एल्युमिनो फोस्फेट ग्लास इलेक्ट्रोलाइट्स की आयनिक सुचालकता पर NaF का प्रभाव; एस. आर. केशरी, वी. वी. बोदेवाड, ए. जगताप, एन. नस्सानी, एस. बालाजी, अन्नपूर्णा के, ए. ए. रेड्डी, मैटर. लेट, 2020, 271, 127763 (आईएफ : 3.019)।
27. बिस्मथ मोलिब्डेट ($\alpha\text{-Bi}_2\text{Mo}_3\text{O}_{12}$) नैनोप्लेट्स वाया फैसाइल हाइड्रोथर्मल और इसका गैस संवेदी अध्ययन; ए. के. कुलकर्णी, एम. एस. तम्बोली, डी. वाई. नादरगी, वाई. ए. सेठी, एस. एस. सूर्यवंशी, ए. वी. घुले, बी. बी. काले, जे. सॉलिड स्टेट कैमिस्ट्री, 2020, 281, 121043 (आईएफ : 2.291)।
28. एलआईबी में उन्नत इलेक्ट्रोकेमिकल कार्यनिषादन के लिए सिलिकॉन पर निकल ऑक्साइड के नैनोकणों की सजावट का सह-क्रियात्मक प्रभाव, यू. वी. कवाडे, एस. आर. कदम, एम. वी. कुलकर्णी, बी. बी. काले; नैनोस्केल एडवांसेज़ 2020, 2, 823–832 (आईएफ : 6.23)।
29. कमरे के तापक्रम में NO_2 और H_2S की सेंसिंग के लिए ZnO सुसज्जित लचीले और मजबूत ग्राफीन फाइबर; ए. डी. उगाले, जी. जी. उमरजी, एस. एच. जुंग, एन. जी. देशपांडे, डब्ल्यू. ली, एच. के. छो, जे. बी. यू. संस. एक्चुएटर बी कैमिस्ट्री, 2020, 308, 127690 (आईएफ : 6.39)।
30. क्लोरपाइरीफोस कीटनाशक के फेसाइल डिटेक्शन के लिए गोल्ड नैनो-कंपोजिट्स में सिल्क फाइबर पर आधारित अत्यधिक संवेदनशील सतह रहित बायो-इंटरफेसियल कलरीमीट्रिक सेंसर; पी. सी. माने, एम. डी.

- शिंदे, एस. वर्मा, बी. पी. चौधरी, ए. फतहुल्ला, एम. शहाबुद्दीन, डी. पी. अमलनेरकर, ए. एम. अल्दाफिरी, आर. डी. चौधरी साइन्स आरईपी, 2020, 10(1), 1–14। (आईएफ : 4.011)।
31. खोखले अरचिन जैसी Nb_2O_5 सूक्ष्म संरचनाओं का फेसाइल संश्लेषण और डाई-सेंसिटिव सौर कोशिकाओं में उनका प्रदर्शन; एन. मोहित, एम. शिंदे, ए. के. गुप्ता, वाई. वाघडकर, एस. डब्ल्यू. गोसावी, के. सी. मोहित, आर. चौहान, एस. राने, जे. सॉलिड. स्टेट इलेक्ट्रॉनिक्स, 2020, 24, 273–281 (आईएफ : 2.531)।
 32. H_2 और NH_2 गैस सेंसिंग के लिए सोल्वोथर्मल तरीके से संश्लेषित निकल डोप्ड टिन ऑक्साइड आधारित थिक फिल्में; एस. एस. राने, एम. डी. शिंदे, एस. अर्बुज, एन. जोशी, एस. बी. राणे, एस. डब्ल्यू. गोसावी, मटेरियल टुडे : प्रोसीडिंग्स, 2020, 23, 154 (आईएफ : 0.97)।
 33. सिल्वर नैनोपार्टिकल्स-सिल्क फाइब्रोइन नैनोकम्पोजिट आधारित ऑन-साइट अल्ट्रा-ट्रेस इमपुरिटी डिटेक्शन ऑफ मर्करी आयन; पी. माने, आर. चौधरी, एन. कुरैशी, एम. शिंदे, टी. किम, डी. अमलनेरकर, जे. नैनो साइन्स नैनोटेक्नॉल. 2020, 20 (4), 2122–2129 (आईएफ : 1.354)।
 34. सूर्य के प्रकाश में हाइब्रोजन उत्पादन के लिए एक कुशल और स्थाई उत्प्रेरक के रूप में विशिष्ट सोडियम डोप्ड Sn_3O_4 नैनोशीट; एस. बलगुडे, वाई. सेठी, ए. गायकवाड़, बी. बी. काले, डी. अमलनेरकर, पी. वी. अध्यापक; नैनोस्केल, 2020, 12 (15), 8502–8510 (आईएफ : 6.970)।
 35. संरचना के विकास पर कार्सिंग घोलक का प्रभाव, पॉलीविनाइलिडीन फ्लोराइड (पीवीडीएफ) – कार्बन नैनोफाइबर (सीएनएफ) कंडक्टिंग बाइनरी और हाइब्रिड का इलेक्ट्रिकल, थर्मल व्यवहार; बी. टी. एस. रामानुजम, पी. वी. अध्यापक, एस राधाकृष्णन, आर मारीमुथु, पोलीम बुल., 2020, 1–17 (आईएफ : 1.858)।
 36. लिथियम आयन बैटरीयों के लिए $\text{SnO}_2@$ कार्बन नैनोकम्पोजिट्स का फेसाइल संश्लेषण; ए. ए. अंबालकर, आर. पी. पनमंद, यू. वी. कावडे, वाई. ए. सेठी, एस. डी. नाइक, एम. वी. कुलकर्णी, न्यू जे. केम., 2020, 44 (8), 3366–3374 (आईएफ : 3.069)।
 37. लिथियम आयन बैटरी के लिए पदानुक्रमित नेनोस्ट्रक्चर्ड बैंजोइक नेपथलीन टेट्राकार्बोक्सिलिक डाई-इमीडे कार्बनिक कैथोड, एस. मोरे, एन. खुप्से, एम. भोसले, जे. अम्बेकर, एम. कुलकर्णी, बी. बी. काले, केमिस्ट्री सेलक्ट, 2020, 5, 2157–2163 (आईएफ : 1.811)।
 38. विद्युत ऊर्जा भंडारण प्रणाली : भारतीय परिप्रेक्ष्य; बी. बी. काले, एस. चटर्जी, बुल. मेटर. साइन्स, 2020, 43, 1–15 (आईएफ : 1.392)।

7.5 सम्मेलनों और संगोष्ठियों में प्रस्तुतियाँ

1. भौतिकी विभाग, एसपीपीयू पुणे, में दिनांक 3–5 फरवरी, 2020 के दौरान रमन मेमोरियल कॉन्फ्रेंस में “प्रोपलेंट अनुप्रयोग के लिए थर्मल प्लाज्मा मार्ग का उपयोग करते हुए कॉपर क्रोमियम ऑक्साइड (Cu-Cr-O) का संश्लेषण” विषय पर प्रस्तुतीकरण – एस. एस. पुराणिक, वी. एल. माथे, एस. वी. भोरस्कर और एस. बी. राणे।
2. वाईसीआईएस सतारा, भारत में दिनांक 5–6 फरवरी 2019 के दौरान प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में उन्नत अनुसंधान के लिए सतत सामग्री हेतु अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन में “केमिकल बाथ डिपोजीशन तकनीक का उपयोग कर सीड लेयर – एसिसटेड CuO थिन फिल्म का डिपोजीशन और गुणधर्म निर्धारण” विषय पर प्रस्तुतीकरण – आर. एस. पोखरकर, एम. डी. शिंदे, डी. आर. शिंदे, एस. एस. जगताप, जी. आर. पनसारे, के. डी. दिवाते।
3. भौतिकी विभाग, एसपीपीयू पुणे, में दिनांक 14–15 फरवरी, 2020 के दौरान स्थायी भविष्य के लिए आदर्श सामग्री पर रमन मेमोरियल कॉन्फ्रेंस 2020 में “अमोनिया सेसर बेस्ड ऑन मोडिफाइड V_2O_5 नैनोस्ट्रक्चर्स” विषय पर प्रस्तुतीकरण – एस. बिराजदार, एस. कुलकर्णी, पी. अध्यापक।
4. दिनांक 23–28 जून, 2019 के दौरान मरीना बे सैंड्स, सिंगापुर में आयोजित इंटरनेशनल कांफ्रेंस ऑन मटेरियल फॉर एडवांस्ड टेक्नोलॉजीज (आईसीएमएटी – 2019) में “हाई आयोनिक कंडक्टिंग $\text{Na}_{11}\text{Sn}_2\text{Pse}_{12}$ फॉर Na^+ आयन रिचार्जेबल बैटरी” विषय पर प्रस्तुतीकरण – आर. प्रसाद राव और एस. एडम्स।

5. दिनांक 23–28 जून, 2019 के दौरान मरीना बे सैंड्स, सिंगापुर में आयोजित इंटरनेशनल कांफ्रेंस ॲन मटेरियल फॉर एडवांस्ड टेक्नोलॉजीज (आईसीएमएटी – 2019) में “रिचार्जेबल लीथियम – एअर बैटरियों के लिए कैथेड उत्प्रेरक के रूप में सूक्ष्म तरंग संश्लेषण का प्रयोग करते हुए Ni फोम पर उगाया गया सूक्ष्म संरचनायुक्त $\epsilon\text{-MnO}_2$ ” विषय पर प्रस्तुतीकरण – आर. प्रसाद राव, एन. नैसानी, एन. आर. मुनिरल्लम।
6. दिनांक 23–28 जून, 2019 के दौरान मरीना बे सैंड्स, सिंगापुर में आयोजित इंटरनेशनल कांफ्रेंस ॲन मटेरियल फॉर एडवांस्ड टेक्नोलॉजीज (आईसीएमएटी – 2019) में “रिचार्जेबल लीथियम – एअर बैटरियों के लिए कैथेड उत्प्रेरक के रूप में सूक्ष्म तरंग संश्लेषण का प्रयोग करते हुए Ni फोम पर उगाया गया सूक्ष्म संरचनायुक्त CuCo_2O_4 मोरफोलॉजी” विषय पर प्रस्तुतीकरण – आर. प्रसाद राव, एन. नैसानी, एन. आर. मुनिरल्लम।
7. दिनांक 23–25 सितंबर, 2019 के दौरान हैदराबाद में आयोजित एडीएमएटी 2019 में “सभी ठोस–अवस्था बैटरी अनुप्रयोगों के लिए उच्च सोडियम आयन सुचालक ठोस इलेक्ट्रोलाइट” विषय पर प्रस्तुतीकरण – आर. प्रसाद राव।
8. दिनांक 9–11 सितंबर 2019 के दौरान एनआईटी–त्रिची में आयोजित ऊर्जा, पर्यावरण और चिकित्सा अनुप्रयोगों के लिए बहु–प्रकार्यात्मक और हाईब्रिड कंपोजिट सामग्री पर अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन (आईसीएमएचसीईई 2019) में “कृत्रिम मानव–मशीन संचार प्रणालियों के लिए पहनने योग्य सेंसर” विषय पर प्रस्तुतीकरण – राहुल बकोलिया, अरुल कश्मीर (सर्वश्रेष्ठ मौखिक प्रस्तुतिकरण के लिए पुरस्कार)।
9. दिनांक 14–15 फरवरी 2020 के दौरान भौतिक विज्ञान विभाग, सावित्रीबाई फुले पुणे विश्वविद्यालय में आयोजित 26वें रमन मेमोरियल कॉन्फ्रेंस (आरएमसी – 2020) में “कृत्रिम मानव–मशीन इंटेलिजेंस सिस्टम के लिए विद्युत प्रवाहकीय कार्बन–आधारित पहनने योग्य सेंसर” विषय पर प्रस्तुतीकरण – धनश्री गायकवाड़, अरुल कश्मीर (सर्वश्रेष्ठ अंतर–अनुशासनिक मौखिक प्रस्तुतिकरण के लिए प्रो. पी. एस. दामले पुरस्कार)।
10. दिनांक 14–15 फरवरी 2020 के दौरान भौतिक विज्ञान विभाग, सावित्रीबाई फुले पुणे विश्वविद्यालय में आयोजित 26वें रमन मेमोरियल कॉन्फ्रेंस (आरएमसी – 2020) में “इंटरडिप्यूड पी–एन जंक्शनों का चयनात्मक विघटन : कार्बनिक क्षेत्र प्रभाव ट्रांजिस्टरों में प्रभार वाहक गतिशीलता को बढ़ाने के लिए एक दृष्टिकोण” विषय पर प्रस्तुतीकरण – मृदुल मोदक, डॉ. अरुल कश्मीर (सर्वश्रेष्ठ पोस्टर प्रस्तुति पुरस्कार)।
11. दिनांक 23–25 सितंबर, 2019 के दौरान डीएमआरएल, डीआरडीओ द्वारा कोर्ट्यार्ड बाई मैरियट, हैदराबाद, भारत में आयोजित रक्षा अनुप्रयोगों के लिए उन्नत सामग्री और प्रक्रियाओं पर अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन में “मेटल स्पोर्टेड सॉलिड ॲक्साइड प्यूल सेल्स के लिए प्रोटॉप कंडक्टिंग मैटेरियल्स का ऑप्टिमाइजेशन” विषय पर प्रस्तुतीकरण – एन. नैसानी।
12. दिनांक 19–21 फरवरी, 2020 के दौरान भारत के चेन्नई के कट्टुंकुलठाकुर में सीईए, फ्रांस के सहयोग से रसायन विभाग, एसआरएम इंस्टीट्यूट ऑफ साइंस एंड टेक्नोलॉजी द्वारा आयोजित किए गए सामग्री रसायन विज्ञान में हालिया उन्नति पर 4वें अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन (आईसीआरएमसी – 2020) में “धातु समर्थित ठोस ॲक्साइड ईंधन कोशिकाओं के लिए उन्नत सामग्री” विषय पर प्रस्तुतीकरण – एन. नैसानी।
13. दिनांक 23–25 सितंबर, 2018 के दौरान होटल मैरियट, हैदराबाद द्वारा आयोजित इंटरनेशनल कांफ्रेंस ॲन एडवांस्ड मटेरियल्स एंड प्रोसेसिस फॉर डिफेन्स एप्लीकेशन्स (एडीएमएटी – 2019) में “अपशिष्ट फास्फोरस से दुर्लभ मुदा की रिक्वरी के लिए प्रक्रिया विकास” विषय पर प्रस्तुतीकरण – डॉ. यू. रामबाबू।
14. एनएमडीसी, हैदराबाद द्वारा दिनांक 16–19 दिसंबर, 2019 के दौरान होटल बिग्रेड, हैदराबाद में आयोजित XVIII खनिज प्रसंस्करण प्रौद्योगिकी (एमपीटी – 2019) में “एक शहरी अयस्क के रूप में पुराने और खराब फ्लोरोसेंट लैंप और स्थायी मैग्नेट से दुर्लभ मुदा की रीसाइकिलिंग” विषय पर प्रस्तुतीकरण – डॉ. यू. रामबाबू।
15. दिनांक 8–10 मार्च, 2020 के दौरान इलेक्ट्रॉनिक सामग्री के शुद्धीकरण और पुनर्चक्रण पर अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन (आईसीपीईआरएम – 2020) में “उच्च शुद्ध 6H-SiC सिंगल क्रिस्टलों में अशुद्धियों की जांच” विषय पर प्रस्तुतीकरण – सी. आर. केसावुलु, एच. संपत कुमार, चौ. पी. एल. मधु प्रसाद, के. शरद, एम. वी. रोकड़े, संदीप महाजन और एस. टी. अली।

16. होटल ललित ग्रेट ईस्टर्न, कोलकाता में दिनांक 12–13 जुलाई 2019 के दौरान कॉर्पोरेट मॉनिटर द्वारा आयोजित नॉन – फेरस खनिजों और धातुओं पर अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन (आईसीएनएफएम – 2019) में “टैंटलम प्रसंस्करण : प्रौद्योगिकीय चुनौतियां और भारतीय स्थिति” विषय पर प्रस्तुतीकरण – ए. कुमार, आर. गोविंदैया, वाई पुरुषोत्तम।
17. दिनांक 23 – 25 सितंबर, 2019 के दौरान कोर्टयार्ड बाई मैरियट होटल, हैदराबाद में डीएमआरएल, एएसएम और आईआईएम द्वारा आयोजित रक्षा अनुप्रयोगों के लिए उन्नत सामग्री और प्रक्रियाओं पर अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन (एडीएमएटी – 2019) में “उन्नत अंतरिक्ष अनुप्रयोगों के लिए जिरकोनियम प्रक्रिया रैफ़फीनेट घोलक से हैफनियम स्पंज तैयार करना – एक अवलोकन” विषय पर प्रस्तुतीकरण – ए. कुमार, एस. राजेश कुमार, रघु सी. रेड्डी, वाई. पुरुषोत्तम।
18. दिनांक 23 – 25 सितंबर, 2019 के दौरान कोर्टयार्ड बाई मैरियट होटल, हैदराबाद में डीएमआरएल, एएसएम और आईआईएम द्वारा आयोजित रक्षा अनुप्रयोगों के लिए उन्नत सामग्री और प्रक्रियाओं पर अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन (एडीएमएटी – 2019) में “उच्च तापक्रम कोटिंग अनुप्रयोगों के लिए जिरकोनियम ऑक्सी क्लोराइड का गीला रासायनिक संश्लेषण” विषय पर प्रस्तुतीकरण – रघु सी. रेड्डी, स्वाति चेन्ना, अरविंद कुमार।
19. तिरुवनंतपुरम में दिनांक 19 –21 जनवरी 2020 के दौरान एडवांस थर्मोस्ट्रॉक्चरल सामग्री और थर्मल प्रोटेक्शन सिस्टम पर अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन (एडीटीएचईआरएम 2020) में “अति उच्च तापक्रम अनुप्रयोगों के लिए हैफनियम ऑक्साइड की तैयारी” विषय पर प्रस्तुतीकरण – रघु सी. रेड्डी, अरबिंद कुमार।
20. दिनांक 8–10 मार्च 2020 के दौरान हैदराबाद में आयोजित इलेक्ट्रॉनिक सामग्री के शुद्धिकरण और रिसाइकिलिंग पर अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन में “अल्कली फ्यूज़न पद्धति का प्रयोग करते हुए सिलिका मुक्त जिक्रोन रेत का प्रसंस्करण” विषय पर प्रस्तुतीकरण – सी. स्वाति, जी. प्रभाकर रेड्डी।
21. दिनांक 3–4 जनवरी, 2020 के दौरान कॉलेज ऑफ इंजीनियरिंग, पुणे में आयोजित इलेक्ट्रिक वाहनों के लिए ऊर्जा संरक्षण और भंडारण के लिए सामग्री में अवसरों और चुनौतियों पर राष्ट्रीय संगोष्ठी 2020 में “इलेक्ट्रिक वाहनों और अन्य उच्च शक्ति इलेक्ट्रॉनिकी में अनुप्रयोग के लिए एयरोजेल आधारित स्वदेशी सुपरकैपेसिटर” विषय पर प्रस्तुतीकरण – के. नितिन, ए. मदनन, वी. विष्णुप्रसाद, के. आर सुमेश, एन. रानी पणिकर, पी. ए. अब्राहम, ई. सनी, के. स्टैनिन जैकब, एन. सी. प्रमाणिक।
22. दिनांक 16–18 दिसंबर 2019 के दौरान सेंट जोसेफ कॉलेज, देवगिरी, कोझीकोड में आयोजित इंटरनेशनल कॉन्फ्रेंस ॲन इंटरनेशनल कॉन्फ्रेंस ॲन फ्रंटियर्स ॲफ मैटेरियल साइंस (एफओएमएस – 2019) में “एयरोजेल सुपरकैपेसिटर के ऊर्जा भंडारण प्रदर्शन पर इलेक्ट्रोड संरचनाओं का प्रभाव” विषय पर प्रस्तुतीकरण – एच. वेणु, पी. जे. अजितकुमार, ए. मदनन, वी. विष्णुप्रसाद, एन. रानी पणिकर, पी. ए. अब्राहम, ई. सनी, के. स्टैनिल जैकब, एन. सी. प्रमाणिक।
23. दिनांक 16–18 दिसंबर 2019 के दौरान सेंट जोसेफ कॉलेज, देवगिरी, कोझीकोड में आयोजित इंटरनेशनल कॉन्फ्रेंस ॲन इंटरनेशनल कॉन्फ्रेंस ॲन फ्रंटियर्स ॲफ मैटेरियल साइंस (एफओएमएस – 2019) में “लिथियम आयन कैपेसिटर के लिए इलेक्ट्रोड सामग्री की तैयारी और गुणधर्म निर्धारण” विषय पर प्रस्तुतीकरण – एम. जी. अनुग्रह, अर्जुन के. उदयन, पी. ए. अब्राहम, एन. रानी पणिकर, ई. के. सनी, एन. सी. प्रमाणिक, के. स्टेनली जैकब।
24. दिनांक 23–25 सितंबर 2019 के दौरान हैदराबाद में आयोजित रक्षा अनुप्रयोगों के लिए उन्नत सामग्री और प्रक्रियाओं पर अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन (एडीएमएटी – 2019) में “सुपरकैपेसिटर अनुप्रयोगों के लिए उपयुक्त कार्बन के रूप में बायोमास के परिवर्तन में हाइड्रोथर्मल पूर्व–उपचार की भूमिका” विषय पर प्रस्तुतीकरण – ई. के. सनी, पी. ए. अब्राहम, एन. रानी पणिकर, एन. सी. प्रमाणिक, के. स्टैनली जैकब।
25. दिनांक 23–25 सितंबर 2019 के दौरान हैदराबाद में आयोजित रक्षा अनुप्रयोगों के लिए उन्नत सामग्री और प्रक्रियाओं पर अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन (एडीएमएटी – 2019) में “वीवीपीएटी और अन्य पावर इलेक्ट्रॉनिक्स अनुप्रयोगों के लिए स्वदेशी सुपर कैपेसिटर एयरोजेल बैंक का विकास” विषय पर प्रस्तुतीकरण – ए. मदनन,

ई. के. सनी, पी. ए. अब्राहम, एन. रानी पनिकर, के. स्टेनली जैकब, एस. आर. सी. रेड्डी, और एन. सी. प्रमाणिक।

26. दिनांक 23–25 सितंबर 2019 के दौरान मैरियट होटल, हैदराबाद में डीएमआरएल, एएसएम और आईआईएम द्वारा आयोजित रक्षा अनुप्रयोगों के लिए उन्नत सामग्री और प्रक्रियाओं पर अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन (एडीएमएटी – 2019) में “कम लागत वाले बहुप्रतीय पीजोइलेक्ट्रिक एक्ट्यूएटर्स” विषय पर प्रस्तुतीकरण – एस. सुषांत, के. जी. वसंतकुमारी, निमिषा कुमारन, टी. राधिका, टी. कार्तिक और एन. रघु।
27. दिनांक 15–17 जुलाई 2019 के दौरान इंदिरा गांधी परमाणु अनुसंधान केंद्र (आईजीसीएआर), कलपक्कम में आयोजित लाइट मैटर इंटरेक्शन एट नैनोस्केल (एलएमआईएन – 2019) में “प्लाज़मोनिक अनुप्रयोगों के लिए In डोप्ड ZnO फिल्मों का विकास” विषय पर प्रस्तुतीकरण – वी. जी. सजीश, आई. पैकिया सेल्वम, एस. एन. पॉट्टी।
28. दिनांक 12–14 जून 2019 के दौरान कन्नूर के निर्मलागिरी कॉलेज के भौतिक विज्ञान विभाग में आयोजित उन्नत सामग्री पर अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन (आईसीएएम – 2019) में “प्लाज़मोनिक अनुप्रयोगों के लिए डीसी मैग्नेट्रोन स्पटरिंग द्वारा टाइट्रेनियम नाइट्राइड की पतली फिल्मों का विकास” विषय पर प्रस्तुतीकरण – वी. जी. सजेश, के. सुमेश, आई. पैकिया सेल्वम, एस. एन. पॉट्टी।
29. दिनांक 12–14 जून 2019 के दौरान कन्नूर के निर्मलागिरी कॉलेज के भौतिक विज्ञान विभाग में आयोजित उन्नत सामग्री पर अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन (आईसीएएम – 2019) में “सोल–जेल डिराइव्ड एल्यूमीनियम और इंडियम को–डोपेड जिंक ऑक्साइड फिल्म बाई स्प्रे कोटिंग फॉर नैनोपोटोनिक एप्लीकेशंस” विषय पर प्रस्तुतीकरण – के. सौम्या, आई. पैकिया सेल्वम और एस. एन. पॉट्टी।
30. दिनांक 29 –31 मार्च 2020 के दौरान रसायन विभाग, यूनिवर्सिटी ऑफ कालीकट में आयोजित राष्ट्रीय संगोष्ठी – रासायनिक विज्ञान में फ्रंटियर्स (एफसीएस – 2000) में “काजू के कचरे से सुपरकैपेसिटर ग्रेड सक्रिय कार्बन का उत्पादन और गुणधर्म निर्धारण” विषय पर प्रस्तुतीकरण – मेरिन पुलिकोट्टिल, पी. जिमी जॉय, एम. एन. मुरलीधरन, ए. सीमा।
31. दिनांक 2–4 मार्च 2020 के दौरान भौतिक विज्ञान विभाग, एनआईटी कालीकट द्वारा आयोजित सॉफ्ट मैटर एंड फंक्शनल मटीरियल पर नेशनल कॉन्फ्रेंस (एसएमएफएम 2020) में “डिस्क्रीट सर्फेस टेम्प्रेचर डाटा से किसी नरम ऊतक में ट्यूमर पैरामीटर का अनुमान लागाने के लिए कम्प्यूटेशनल मॉडलिंग” विषय पर प्रस्तुतीकरण – के. अराथी, एन. सुदर्शन, ए. सीमा।
32. दिनांक 14–16 जनवरी 2020 के दौरान मार अथानासियस कॉलेज (महात्मा गांधी विश्वविद्यालय), कोठमंगलम, केरल में आयोजित उन्नत सामग्री के विज्ञान और प्रौद्योगिकी पर अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन (एसटीएएम 2020) में “इलेक्ट्रॉनिक अनुप्रयोगों के लिए जल में 2डी एमएक्सीन की सुचालक कोटिंग” विषय पर प्रस्तुतीकरण – टी. राधिका, यू. एम. उजमा सुल्ताना, के. जी. वसंतकुमारी।

7.6 सी–मेट के वैज्ञानिकों द्वारा आमंत्रित अतिथि वक्ता के रूप में व्याख्यान

1. डॉ. बी. बी. काले ने 29 जनवरी 2020 को यशवंतराव चहाण इंस्टीट्यूट ऑफ साइंस (वाईसीआईएस) में प्रकार्यात्मक और संकर सामग्री पर अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन में ऊर्जा सामग्री पर आमंत्रित अतिथि वक्ता के रूप में व्याख्यान दिया।
2. डॉ. बी. बी. काले ने 28 फरवरी 2020 को कोचीन विश्वविद्यालय के फोटोनिक विभाग में विज्ञान दिवस के अवसर पर आमंत्रित अतिथि वक्ता के रूप में व्याख्यान दिया।
3. डॉ. बी. बी. काले ने 5 नवंबर 2020 को आईआईटी जम्मू में हाइड्रोजन उत्पादन के लिए नैनोस्ट्रक्चर सामग्री पर आमंत्रित अतिथि वक्ता के रूप में व्याख्यान दिया।
4. डॉ. बी. बी. काले ने 5 मार्च 2020 को विज्ञान महाविद्यालय, वाशी नवी मुंबई में ऊर्जा अनुप्रयोग के लिए नैनोस्ट्रक्चर सामग्री पर आमंत्रित अतिथि वक्ता के रूप में व्याख्यान दिया।

5. डॉ. बी. बी. काले ने बनारस हिंदू विश्वविद्यालय, वाराणसी में 13 मार्च 2020 को ऊर्जा सामग्री पर एक आमंत्रित अतिथि वक्ता के रूप में व्याख्यान दिया।
6. डॉ. बी. बी. काले ने 16 नवंबर 2019 को क्वांटम डॉट ग्लास पर आयोजित कार्यशाला में क्यू-डॉट वाटर टेक्नोलॉजी पर आमंत्रित अतिथि वक्ता के रूप में व्याख्यान दिया।
7. डॉ. बी. बी. काले ने रयात शिक्षण संस्थान के एस. एम. जोशी कॉलेज, पुणे के सहयोग से आयोजित एक कार्यक्रम के उद्घाटन समारोह में 12 जुलाई 2019 को ट्रांसफाइनाइट i-Lab (सोशल वर्चुअल इनोवेटिव ऐप) पर आमंत्रित अतिथि वक्ता के रूप में व्याख्यान दिया।
8. डॉ. बी. बी. काले ने 16 जनवरी 2020 को राष्ट्रीय कार्यशाला "इमर्जिंग एप्लीकेशन के लिए बहुक्रियाशील सामग्री और इंस्ट्रूमेंटेशन" (एमएमआईईए – 2020), एसपीपीयू पुणे के उद्घाटन समारोह में ऊर्जा भंडारण उपकरणों पर आमंत्रित अतिथि वक्ता के रूप में व्याख्यान दिया।
9. डॉ. बी. बी. काले ने 28 अगस्त, 2019 को भाऊसाहेब थ्रोट कॉलेज संगमनेर के विज्ञान स्नातक छात्रों के लिए आमंत्रित अतिथि वक्ता के रूप में व्याख्यान दिया।
10. डॉ. बी. बी. काले ने 15 फरवरी 2020 को पिंपरी चिंचवाड़ कॉलेज ऑफ इंजीनियरिंग में आईपीआर संरक्षण पर आयोजित कार्यशाला में आमंत्रित अतिथि वक्ता के रूप में व्याख्यान दिया।
11. डॉ. बी. बी. काले ने 22 फरवरी 2020 को पुणे स्थित जोसेन इंजीनियरिंग कॉलेज के डिग्री पुरस्कार समारोह के उद्घाटन के अवसर पर आमंत्रित अतिथि वक्ता के रूप में व्याख्यान दिया।
12. डॉ. बी. बी. काले ने दादा पाटिल कॉलेज, करजत द्वारा 24 जनवरी 2020 को ऊर्जा पर राष्ट्रीय सम्मेलन में एक बीज वक्तव्य (महत्वपूर्ण नोट) दिया।
13. डॉ. जी. जे. फाटक ने 18 अप्रैल, 2019 को पुणे के चिंचवाड़ स्थित साइंस पार्क में "इलेक्ट्रॉनिक्स सब कैसे व्यापक हो गया?" विषय पर आमंत्रित अतिथि वक्ता के रूप में व्याख्यान दिया।
14. डॉ. जी. जे. फाटक ने रक्षा उपकरण निर्माता संघ (डीईएमए) की बैठक, एमसीसीआईए, 25 जुलाई 2019 के लिए "ऑप्टोइलेक्ट्रॉनिक पैकेजिंग : एलटीसीसी और भविष्य" विषय पर आमंत्रित अतिथि वक्ता के रूप में व्याख्यान दिया।
15. डॉ. जी. जे. फाटक ने 24 जून 2019 को ईएमसीडी, एमईआईटीवाई में "इंटिग्रेटेड फोटोनिक्स पर राष्ट्रीय कार्यक्रम" में आमंत्रित अतिथि वक्ता के रूप में व्याख्यान दिया।
16. डॉ. जी. जे. फाटक ने इलेक्ट्रिकल इंजीनियरिंग विभाग, आईआईटी, मद्रास में 28 जून 2019 को "एलटीसीसी @ सी-मेट" विषय पर आमंत्रित अतिथि वक्ता के रूप में व्याख्यान दिया।
17. डॉ. जी. जे. फाटक ने 19 अगस्त 2019 को सी-मेट, पुणे में डीईएमए के सदस्यों के लिए "3डी प्रिंटिंग और ऑप्टोइलेक्ट्रॉनिक पैकेजिंग में साझेदारी के अवसर" विषय पर आमंत्रित अतिथि वक्ता के रूप में व्याख्यान दिया।
18. डॉ. जी. जे. फाटक ने 9 सितंबर 2019 को एमईआईटीवाई में एमईआईटीवाई-एलसीना बैठक में "3डी प्रिंटिंग और ऑप्टोइलेक्ट्रॉनिक पैकेजिंग में भागीदारी के अवसर" विष्याय पर आमंत्रित अतिथि वक्ता के रूप में व्याख्यान दिया।
19. डॉ. जी. जे. फाटक ने 30 सितंबर, 2019 को सहस्रा इलेक्ट्रॉनिक्स, नोएडा, यूपी में सी-मेट की योजना एडिटिव मैन्युफैक्चरिंग एंड ऑप्टोइलेक्ट्रॉनिक्स" विषय पर आमंत्रित अतिथि वक्ता के रूप में व्याख्यान दिया।
20. डॉ. जी. जे. फाटक ने 01 अक्टूबर 2019 को एमईआईटीवाई में "सेंटर ऑफ एक्सीलेंस फॉर एडिटिव मैन्युफैक्चरिंग : वर्टिकल बी", एमईआईटीवाई-आईसीईए की बैठक में आमंत्रित अतिथि वक्ता के रूप में व्याख्यान दिया।
21. डॉ. जी. जे. फाटक ने 07 नवंबर 2019 को फैकल्टी डेवलपमेंट प्रोग्राम, 7–11 नवंबर 2019 (इनिशिएटिव ऑफ एमईआईटीवाई), आईआईआईटी, पुणे में "प्रेजेंट एंड फ्यूचर ऑफ इलेक्ट्रॉनिक पैकेजिंग एंड एलटीसीसी" विषय पर आमंत्रित अतिथि वक्ता के रूप में व्याख्यान दिया।

22. डॉ. जी. जे. फाटक ने 22 नवंबर 2019 को यूजीसी—एचआरडी केंद्र, बाबासाहेब अम्बेडकर मराठवाड़ा विश्वविद्यालय (बीएएमयू) द्वारा आयोजित एडवांस इंस्ट्रूमेंटेशन (एमडी), 18–30 नवंबर, 2019 में रीफ्रेशर कोर्स में “इलेक्ट्रॉनिक पैकेजिंग और एलटीसीसी” विषय पर आमंत्रित अतिथि वक्ता के रूप में व्याख्यान दिया।
23. डॉ. जी. जे. फाटक ने 22 नवंबर 2019 को यूजीसी—एचआरडी केंद्र, बाबासाहेब अम्बेडकर मराठवाड़ा विश्वविद्यालय (बीएएमयू) द्वारा आयोजित एडवांस इंस्ट्रौमेंटेशन (एमडी), 18–30 नवंबर, 2019 में रीफ्रेशर कोर्स में, “डाईइलेक्ट्रिक सामग्री विकास के लिए गुणधर्म निर्धारण तकनीक” विषय पर आमंत्रित अतिथि वक्ता के रूप में व्याख्यान दिया।
24. डॉ. जी. जे. फाटक ने मल्टीफंक्शनल मटीरियल्स एंड इंस्ट्रौमेंटेशन फॉर इमर्जिंग एप्लीकेशन (एमएमआईईए 2020) ऑर्गनाइजेशन ऑफ डिपार्टमेंट ऑफ इंस्ट्रौमेंटेशन एंड एसईएस, कौशल विकास केंद्र, 16–18 जनवरी 2020 में 16 जनवरी 2020 को “एलटीसीसी : टेक्नोलॉजी फॉर इंटीग्रेशन” विषय पर आमंत्रित अतिथि वक्ता के रूप में व्याख्यान दिया।
25. डॉ. जी. जे. फाटक ने डीएसटी, आईआईएसईआर, तिरुवनंतपुरम द्वारा 27–28 फरवरी, 2020 के दौरान आयोजित हाइड्रोजन और ईधन सेल पर उद्योग अकादमिक कॉन्क्लेव में 27 फरवरी 2020 को “कम तापक्रम को—फायर्ड सेरैमिक (एलटीसीसी) प्रौद्योगिकी में माइक्रो सॉलिड ऑक्साइड फ्यूल सेल (μ -SOFC) विषय पर आमंत्रित अतिथि वक्ता के रूप में व्याख्यान दिया।
26. डॉ. जी. जे. फाटक ने सस्टेनेबल इलेक्ट्रिक मोबिलिटी, ऑटो एक्सपो 2020, 07 मार्च 2020 को आयोजित कॉन्फ्रेंस “सॉलिड ऑक्साइड फ्यूल सेल्स (एसओएफसी) सस्टेनेबल एनर्जी सोर्स के रूप में : इशूज एंड सॉल्यूशंस विद पैकेजिंग” विषय पर आमंत्रित अतिथि वक्ता के रूप में व्याख्यान दिया।
27. डॉ. जी. जे. फाटक ने एशियन कॉलेज ऑफ साइंस एंड कॉमर्स, पुणे द्वारा 5–6 मार्च, 2020 के दौरान आयोजित थर्ड नेशनल सेमिनार में “सॉलिड ऑक्साइड फ्यूल सेल्स (एसओएफसी) : इशूज एंड सॉल्यूशंस विद पैकेजिंग” विषय पर 5 मार्च 2020 को आमंत्रित अतिथि वक्ता के रूप में व्याख्यान दिया।
28. डॉ. आर. प्रसाद राव ने 6–10 मई 2019 के दौरान एनआईटी, वारंगल में आयोजित इंजीनियरिंग अनुप्रयोगों के लिए नैनो—कंपोजिट सामग्री के निर्माण पर हैंडस—ऑन—एक्सपीरियंस (एफएनएमईए – 2019)“ में “क्रिस्टल संरचना के लिए पुनर्वित्त शोधन : सिद्धान्त” विषय पर आमंत्रित अतिथि वक्ता के रूप में व्याख्यान दिया।
29. डॉ. एम. वी. कुलकर्णी ने 17 सितंबर, 2019 को भारती विद्यापीठ कॉलेज ऑफ इंजीनियरिंग, पुणे (बीवीसीओई) के इलेक्ट्रॉनिक्स और दूरसंचार इंजीनियरिंग विभाग द्वारा आयोजित नैनो बायोइलेक्ट्रॉनिक पर आईईई विद्यार्थी शाला में “नैनो सामग्री और उन्नत बहुक्रियाशील अनुप्रयोगों के लिए नैनोकोम्पोजिट” विषय पर आमंत्रित अतिथि वक्ता के रूप में व्याख्यान दिया।
30. डॉ. एम. वी. कुलकर्णी ने 18 सितंबर, 2019 को कुसरो वाडिया इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी, पुणे (सीडब्ल्यूआईटी) के मैकेनिकल इंजीनियरिंग विभाग में “नैनो मैटेरियल्स एंड पॉलिमर नैनोकम्पोजिट्स: सिथेसिस, कैरेक्टराइजेशन एंड एप्लीकेशन” विषय पर आमंत्रित अतिथि वक्ता के रूप में व्याख्यान दिया।
31. डॉ. एम. वी. कुलकर्णी ने 20 अगस्त 2019 को मैकेनिकल इंजीनियरिंग विभाग, कॉलेज ऑफ इंजीनियरिंग, पुणे (सीओईपी) द्वारा आयोजित नैनोमीटर पर फैकल्टी डेवलपमेंट प्रोग्राम (एफडीपी) में “नैनो मैटेरियल्स और उनके एप्लिकेशन” विषय पर आमंत्रित अतिथि वक्ता के रूप में व्याख्यान दिया।
32. डॉ. एम. वी. कुलकर्णी ने 29 फरवरी, 2020 को रसायन विज्ञान विभाग, एमआईटीडब्ल्यूपीयू, पुणे द्वारा आयोजित विज्ञान दिवस समारोह में “नैनोमीटर और पॉलिमर नैनोकोम्पोजिट्स : संश्लेषण और उनके बहुक्रियाशील अनुप्रयोगों” विषय पर आमंत्रित अतिथि वक्ता के रूप में व्याख्यान दिया।
33. डॉ. सुनीत राणे ने 16–18 जनवरी 2020 के दौरान आयोजित उभरते हुए अनुप्रयोगों के लिए बहुप्रकार्यात्मक सामग्री और इंस्ट्रौमेंटेशन फॉर इमर्जिंग एप्लीकेशन (एमएमआईईए-2020) पर राष्ट्रीय कार्यशाला में “वर्धित अनुप्रयोगों के लिए बहुक्रियाशील सामग्री के लिए विश्लेषण उपकरण” विषय पर आमंत्रित अतिथि वक्ता के रूप में व्याख्यान दिया।

34. डॉ. सुनीत राणे ने 04 जनवरी 2020 को बारामती के राष्ट्रीय संगोष्ठी, विद्या प्रतिष्ठान आर्ट्स, कामर्स एंड साइंस कॉलेज, बारामती में “इलेक्ट्रॉनिक संघटकों, उपकरणों और सौर कोशिकाओं के लिए सी—मेट में सामग्री विकास” विषय पर आमंत्रित अतिथि वक्ता के रूप में व्याख्यान दिया।
35. डॉ. सुनीत राणे ने 06 नवंबर 2019 को भारतीय सूचना प्रौद्योगिकी संस्थान (आईआईआईटी), पुणे में “सी—मेट में संघटकों, उपकरणों और सौर कोशिकाओं के लिए इलेक्ट्रॉनिक सामग्री का विकास” विषय पर आमंत्रित अतिथि वक्ता के रूप में व्याख्यान दिया।
36. डॉ. सुनीत राणे ने 09 सितंबर 2019 को एमईआईटीवाई में एलसीना प्रतिनिधियों की बैठक में “इलेक्ट्रॉनिक्स ग्रेड मैटेरियल्स फॉर एडिटिव मैन्युफैक्चरिंग” विषय पर आमंत्रित अतिथि वक्ता के रूप में व्याख्यान दिया।
37. डॉ. सुनीत राणे ने ललित अशोक, बैंगलुरु में 06—07 सितंबर 2019 के दौरान एडीटिव मैन्युफैक्चरिंग टेक्नोलॉजीज पर 9वें अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन में “संघटकों, उपकरणों के लिए सी—मेट में इलेक्ट्रॉनिक सामग्री का विकास” विषय पर आमंत्रित अतिथि वक्ता के रूप में व्याख्यान दिया।
38. डॉ. सुनीत राणे ने एएमएसआई बैठक, बैंगलोर में 07 अगस्त 2019 को “एडिटिव मैन्युफैक्चरिंग के लिए इलेक्ट्रॉनिक्स ग्रेड मैटेरियल्स” विषय पर आमंत्रित अतिथि वक्ता के रूप में व्याख्यान दिया।
39. डॉ. सुनीत राणे ने 17 जून, 2019 को ईआईएल, गुडगांव में “एडवांस प्रोग्राम ऑन एडिटिव मैन्युफैक्चरिंग” विषय पर आमंत्रित अतिथि वक्ता के रूप में व्याख्यान दिया।
40. डॉ. आर. एस. सोनवने ने एस. एम. जोशी कॉलेज हडपसर, पुणे में 18—19 दिसंबर 2019 के दौरान केमिकल साइंसेज में अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन में “प्राकृतिक सूर्य के प्रकाश में स्पैट वाश के डिग्रेडेशन के लिए Cu-TiO₂ के जलीय सॉल—जेल संश्लेषण और इसका प्रदर्शन” विषय पर आमंत्रित अतिथि वक्ता के रूप में व्याख्यान दिया।
41. डॉ. पराग अध्यापक ने 23 अगस्त 2019 को कार्यशाला एएसएमडी—2019 एआरसीआई, हैदराबाद में आमंत्रित अतिथि वक्ता के रूप में व्याख्यान दिया।
42. डॉ. पराग अध्यापक ने 31 अगस्त 2019 को पुणे के डी वाई पाटिल कॉलेज, पिंपरी में आमंत्रित अतिथि वक्ता के रूप में व्याख्यान दिया।
43. डॉ. पराग अध्यापक ने 16 जनवरी 2020 को पुणे के नरहे, कॉलेज ऑफ इंजीनियरिंग एंड रिसर्च, एआईसीटीई द्वारा अनुशासित इंडक्शन प्रोग्राम के तहत प्रोजेक्ट बेर्स्ड लर्निंग विषय पर आमंत्रित अतिथि वक्ता के रूप में व्याख्यान दिया।
44. डॉ. रंजीत हवलदार ने 27—29 फरवरी, 2020 के दौरान भौतिक विज्ञान विभाग सेंट्रल यूनिवर्सिटी ऑफ साउथ बिहार गया, बिहार इंडिया द्वारा आयोजित उन्नत सामग्री और परमाणु विज्ञान (एएनएस — 2020) में “नैनो सामग्री और स्वचालित रूप से पतली सामग्री का संश्लेषण” विषय पर आमंत्रित अतिथि वक्ता के रूप में व्याख्यान दिया।
45. डॉ. अरुल कश्मीर ने 17—18 दिसंबर 2019 के दौरान अमरावती के श्री शिवाजी साइंस कॉलेज के रसायन विज्ञान विभाग द्वारा आयोजित विज्ञान और प्रौद्योगिकी में नवीन अनुसंधान पर राष्ट्रीय सम्मेलन में “मानसिक और शारीरिक स्वास्थ्य की निगरानी के लिए बायोइलेक्ट्रॉनिक डिवाइसेज : एसिड—बेस अवधारणा के माध्यम से और ओम का सिद्धांत” विषय पर आमंत्रित अतिथि वक्ता के रूप में व्याख्यान दिया।
46. डॉ. सुधीर अर्बुज ने 18 फरवरी, 2020 को महाराजा जीवाजीराव शिंदे महाविद्यालय, श्रीगोंडा अहमदनगर में “रसायन और जीवन विज्ञान में अंतः—विषयक अनुसंधान पर राष्ट्रीय स्तर के सेमिनार में संसाधन व्यक्ति के रूप में सेमीकंडक्टर नैनोस्ट्रक्चर का संश्लेषण और इसके अनुप्रयोग” विषय पर आमंत्रित अतिथि वक्ता के रूप में व्याख्यान दिया।
47. डॉ. मनीष शिंदे ने 13 फरवरी 2020 को डीबीटी स्टार कॉलेज योजना के तहत आयोजित प्रो. रामकृष्ण मोरे आर्ट्स, कॉमर्स एंड साइंस कॉलेज, अकुर्डी, पुणे में “नैनोमीटरों का परिचय” विषय पर आमंत्रित अतिथि वक्ता के रूप में व्याख्यान दिया।

48. डॉ. मनीष शिंदे ने 7–11 नवंबर 2019 से आईआईआईटी, पुणे में संकाय विकास कार्यक्रम में इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोपी द्वारा विशेष जोर देने के साथ “नैनोमीटर सामग्री वर्णक्रम तकनीकों का अवलोकन” विषय पर आमंत्रित अतिथि वक्ता के रूप में व्याख्यान दिया।
49. डॉ. मनीष शिंदे ने 09 सितंबर 2019 को कौशल विकास पाठ्यक्रम । के तहत आयोजित एच. वी. देसाई कॉलेज, पुणे में “अक्षय ऊर्जा की वर्तमान स्थिति और भविष्य की संभावनाएं (स्कोप)” विषय पर आमंत्रित अतिथि वक्ता के रूप में व्याख्यान दिया।
50. डॉ. एन. आर. मुनिरत्नम ने 23–25 सितंबर 2019 के दौरान तिरुपति, आंध्र प्रदेश, भारत में आयोजित विज्ञान, प्रौद्योगिकी और दुर्लभ मृदा के अनुप्रयोगों पर अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन (आईसीएसटीएआर – 2018) के दौरान “दुर्लभ मुदा आधारित सेरैमिक और माइक्रोवेव सर्किट अनुप्रयोगों के लिए कंपोजिट” विषय पर आमंत्रित अतिथि वक्ता के रूप में व्याख्यान दिया।
51. डॉ. यू. रामबाबू ने नैट 1 इंस्टीट्यूट ऑफ माइक्रो स्मॉल एंड मीडियम एंटरप्राइजेज (एनआई-एमएसएमई), हैदराबाद द्वारा 18–20 सितंबर 2019 के दौरान एनआई-एमएसएमई, हैदराबाद में आयोजित एमएसएमई के लिए ई-अपशिष्ट प्रबंधन-पुनर्चक्रण विकल्पों पर 3-दिवसीय प्रशिक्षण कार्यक्रम में “ई-अपशिष्ट के पुनर्चक्रण के लिए प्रक्रिया का विकास, विश्लेषण के लिए मानक प्रक्रिया का विकास” विषय पर आमंत्रित अतिथि वक्ता के रूप में व्याख्यान दिया।
52. डॉ. यू. रामबाबू ने 31 जनवरी 2020 को टी-हब, हैदराबाद में ई-वेस्ट एक्सचेंज में शमाशोधन द्वारा संचालित ई-अपशिष्ट प्रबंधन नियमावली, 2016 और संशोधन 2018, भारत सरकार, ईपीआर अनुपालन और ई-अपशिष्ट पुनर्चक्रण सुविधा की स्थापना पर इलेक्ट्रॉनिक और इलेक्ट्रिकल प्रबंधन पर आधारित एक दिवसीय प्रशिक्षण कार्यक्रम में “प्रभावी प्रबंधन के लिए आरओएचएस को लागू करना” विषय पर आमंत्रित अतिथि वक्ता के रूप में व्याख्यान दिया।
53. डॉ. यू. रामबाबू ने 11 फरवरी 2020 को ईटीडीसी, एमईआईटीवाई, हैदराबाद में स्वच्छता पखवाड़ा के अवसर पर ईटीडीसी के कर्मचारियों के लिए “खतरनाक पदार्थों पर प्रतिबंध के नवीनतम निर्देश (आरओएचएस)” विषय पर आमंत्रित अतिथि वक्ता के रूप में व्याख्यान दिया।
54. श्री अरबिंद कुमार ने 16–18 दिसंबर 2019 के दौरान होटल मैरीगोल्ड, हैदराबाद में इंडियन इंस्टीट्यूट ऑफ मिनरल इंजीनियर्स (आईआईएमई) द्वारा आयोजित खनिज प्रसंस्करण प्रौद्योगिकी में अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन (एमपीटी 2019) में “अंतरिक्ष अनुप्रयोगों के लिए कोलम्बाइट अयस्क से नियोबियम की तैयारी” विषय पर आमंत्रित अतिथि वक्ता के रूप में व्याख्यान दिया।
55. श्री अरविंद कुमार ने 22 नवंबर 2019 को सीवीएसआर, अनुराग ग्रुप ऑफ इंस्टीट्यूशंस हैदराबाद में “एलिमेंट्री प्रिपरेशन फॉर कंसीडरेशन इन टेक्नोलॉजी डेवलपमेंट : हैफनीम प्रिपरेशन, ए केस स्टडी” विषय पर आमंत्रित अतिथि वक्ता के रूप में व्याख्यान दिया।
56. डॉ. रघु सी. रेड्डी ने 20 सितंबर, 2019 को रायपुर के राष्ट्रीय प्रौद्योगिकी संरथान (एनआईटी) में “प्रौद्योगिकी की उन्नति में सामग्री की भूमिका” विषय पर आमंत्रित अतिथि वक्ता के रूप में व्याख्यान दिया।
57. डॉ. वी. एन. मणि ने 12–14 सितंबर 2019 के दौरान डॉ. एम. एस. शेषगिरी कॉलेज ऑफ इंजीनियरिंग एंड टेक्नोलॉजी, बेलगावी द्वारा आयोजित सामग्री और विनिर्माण में हालिया उन्नति पर अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन (आईसीआरएमएम 2019) में “उन्नत इलेक्ट्रॉनिक अनुप्रयोगों के लिए उच्च शुद्ध गैलियम और इंडियम और उनकी सामग्री की तैयारी – एक सरसरी नज़र में” विषय पर आमंत्रित अतिथि वक्ता के रूप में व्याख्यान दिया।
58. डॉ. एस. राजेश कुमार ने 27 फरवरी 2020 को एफटीसीसीआई सृजन ऑडिटोरियम, फेडरेशन हाउस, हैदराबाद में ‘ई वेस्ट मैनेजमेंट- सस्टेनेबल डेवलपमेंट’ सेमिनार में “ई-अपशिष्ट, खतरनाक अपशिष्ट के पुनः उपयोग / पुनर्चक्रण के तरीके” विषय पर आमंत्रित अतिथि वक्ता के रूप में व्याख्यान दिया।
59. डॉ. आर. रथीस ने 31 मई 2019 को टाटा इंस्टीट्यूट ऑफ फंडामेंटल रिसर्च (टीआईएफआर), मुंबई में विज्ञान, इंजीनियरिंग और प्रौद्योगिकी में हालिया उन्नति (एएसईटी) में “हाई एंड माइक्रोवेव सर्किट

अनुप्रयोगों के लिए रणनीतिक इलेक्ट्रॉनिक सामग्री” विषय पर आमंत्रित अतिथि वक्ता के रूप में व्याख्यान दिया।

60. डॉ. आर. राथीश ने एनआईआईएसटी, सीएसआईआर, तिरुवनंतपुरम में नेशनल कॉन्फ्रेंस ऑन इन्नोवेशंस एंड टेक्नोलॉज़ीज फॉर सेरैमिक्स (इनटेक-2019) “भारतीय नक्षत्रों के साथ नेविगेशन के लिए मिनिएचराइज्ड एंटीना का विकास” विषय पर आमंत्रित अतिथि वक्ता के रूप में व्याख्यान दिया।
61. डॉ. वी. कुमार ने 21 सितंबर 2019 को सी-मेट, थ्रिसूर में केएससीएसटीई-एसआरआईबीएस (केरल स्टेट काउंसिल फॉर साइंस, टेक्नोलॉजी एंड इंजीनियरिंग-श्रीनिवास रामानुजन इंस्टीट्यूट फॉर बेसिक साइंसेज) और सी-मेट द्वारा आयोजित संघनित पदार्थ और सामग्री विज्ञान पर कार्यशाला में “पीजोइलेक्ट्रिक कंपन एनर्जी हार्वस्टर्स” विषय पर आमंत्रित अतिथि वक्ता के रूप में व्याख्यान दिया।
62. डॉ. वी. कुमार ने 13 जून, 2019 को एमजीएम कॉलेज ॲफ इंजीनियरिंग एंड टेक्नोलॉजी, पाम्पाकुडा द्वारा आयोजित और एपीजे अब्दुल कलाम प्रौद्योगिकी विश्वविद्यालय द्वारा प्रायोजित संकाय विकास कार्यक्रम में “डिवाइस अनुप्रयोगों के लिए नैनोमैटेरियल्स” विषय पर आमंत्रित अतिथि वक्ता के रूप में व्याख्यान दिया।
63. डॉ. एन. सी. प्रमाणिक ने 30 से 31 जनवरी, 2020 तक वीआईटी, चेन्नई में आयोजित इलेक्ट्रोकैमिस्ट्र्स पर 21वें राष्ट्रीय सम्मेलन (एनसीई-21) में विशिष्ट बिजली इलेक्ट्रॉनिक अनुप्रयोगों के लिए “स्वदेशी एयरोजेल सुपरकैपेसिटर मॉड्यूल के डिजाइन और विनिर्माण” विषय पर आमंत्रित अतिथि वक्ता के रूप में व्याख्यान दिया।
64. डॉ. एन. सी. प्रमाणिक ने 23–25 सितंबर 2019 के दौरान हैदराबाद के होटल मरियट में आयोजित इंटरनेशनल कांफ्रेंस ऑन एडवांस मटीरियल्स एंड प्रोसेसेस फॉर डिफेन्स एप्लिकेशंस – एडीएमएटी 2019 में “हाई पावर इलेक्ट्रॉनिक एप्लिकेशन के लिए स्वदेशी एयरोजेल सुपरकैपेसिटर बैंक का विकास” विषय पर आमंत्रित अतिथि वक्ता के रूप में व्याख्यान दिया।
65. डॉ. एन. सी. प्रमाणिक ने 21 सितंबर 2019 को होटल एसपी ग्रैंड तिरुवनंतपुरम में आयोजित नेशनल कॉन्फ्रेंस ऑन मैन्युफैक्चरिंग ट्रेंड ऑन इलेक्ट्रोकैमिकल एनर्जी सिस्टम्स (एमईईएस 2019) में “एओरोजेल सुपरकैपेसिटर एंड एप्लीकेशन : टेक्नोलॉजिकल चौलेंजेज एंड अचीवमेंट इन रेस्पैक्ट ॲफ प्रोसेस अपस्केलिंग एंड मैन्युफैक्चरिंग पॉसिबिलिटीज” विषय पर आमंत्रित अतिथि वक्ता के रूप में व्याख्यान दिया।
66. डॉ. एन. सी. प्रमाणिक ने 30 सितंबर 2019 को एमएनआईटी, जयपुर में आयोजित एनर्जी स्टोरेज पर उद्योग कॉन्क्लेव (आईएसीईएस-2019) में “स्वदेशी एयरोजेल सुपरकैपेसिटर टेक्नोलॉजी : एनर्जी स्टोरेज रोडमैप की दिशा में अपस्केलिंग के संदर्भ में चुनौतियां और उपलब्धियां” विषय पर आमंत्रित अतिथि वक्ता के रूप में व्याख्यान दिया।
67. डॉ. एन. सी. प्रमाणिक ने 18 जनवरी, 2019 के दौरान ईसीई विभाग, विद्या एकेडमी ॲफ साइंस एंड टेक्नोलॉजी, थ्रिसूर में आयोजित प्लेसमेंट अपॉर्चुनिटीज एंड स्कोप ॲफ हायर स्टडीज कार्यक्रम में “एयरसेल सुपरकैपेसिटर: टेक्नोलॉजिकल चौलेंजेज ऑन प्रोडक्ट डेवलपमेंट एंड एप्लीकेशन्स” विषय पर आमंत्रित अतिथि वक्ता के रूप में व्याख्यान दिया।
68. डॉ. एस. एन. पॉटटी ने डिपार्टमेंट ॲफ मैकेनिकल इंजीनियरिंग, नेशनल इंस्टीट्यूट ॲफ टेक्नोलॉजी, कालीकट में 8–12 जुलाई 2019 के दौरान आयोजित ‘रीसेंट एडवांस इन सोलर सिस्टम’ पर आधारित फैकल्टी डेवलपमेंट प्रोग्राम में “कम लागत वाली पतली फिल्म सौर कोशिकाओं के लिए CZTS अवशोषक का नॉन-वैक्यूम डिपोजीशन” विषय पर आमंत्रित अतिथि वक्ता के रूप में व्याख्यान दिया।
69. डॉ. एस. एन. पॉटटी ने 04–05 दिसंबर 2019 के दौरान भौतिक विज्ञान विभाग, कालीकट विश्वविद्यालय कालीकट में आयोजित उन्नत संधारित पदार्थ भौतिकी पर राष्ट्रीय संगोष्ठी (एनएसएसीएमपी 2019) में “समाधान आधारित दृष्टिकोण द्वारा केस्टराइट फोटोवोल्टिक अवशोषक का कम लागत पर प्रसंस्करण” विषय पर आमंत्रित अतिथि वक्ता के रूप में व्याख्यान दिया।
70. डॉ. एस. एन. पॉटटी ने 16–17 दिसंबर 2019 के दौरान केकेटीएम सरकारी महाविद्यालय, कोडुंगल्लूर में आयोजित नैनो और एनर्जी मटीरियल पर राष्ट्रीय सेमिनार (एनईईम 2019) में आमंत्रित अतिथि वक्ता के रूप में व्याख्यान दिया।

71. डॉ. एस. एन. पॉट्टी ने सीएसआईआर—नेशनल इंस्टीट्यूट ऑफ इंटरडिसिप्लिनरी साइंस एंड टेक्नोलॉजी (एनआईआईएसटी) तिरुवनंतपुरम में 5–7 फरवरी 2020 के दौरान आयोजित 14वें अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन (आईसीईएम—14) में “फोटोवोल्टिक अनुप्रयोगों के लिए केस्टराइट अवशोषक फिल्मों के समाधान—आधारित प्रसंस्करण” विषय पर आमंत्रित अतिथि वक्ता के रूप में व्याख्यान दिया।
72. डॉ. ए. सीमा ने 19 मई, 2019 को थिसूर में इंडियन मेडिकल एसोसिएशन (आईएमए) और वूमेन डॉक्टर की विंग (डब्ल्यूडब्ल्यूडब्ल्यू) द्वारा आयोजित मिडजोन WIMA फेस्ट 2019 में “वीयरेबल डिवाइस फॉर ब्रेस्ट केंसर एंड ब्रेस्ट केंसर की व्यापक जांच” विषय पर आमंत्रित अतिथि वक्ता के रूप में व्याख्यान दिया।
73. डॉ. ए. सीमा ने 03 सितंबर 2019 को रसायन विज्ञान विभाग, सेंट जोसेफ कॉलेज, इरिनजालाकुडा, थिसूर में रसायन विज्ञान कार्यक्रम – 2019 में “सेंसर का रसायन विज्ञान” विषय पर आमंत्रित अतिथि वक्ता के रूप में व्याख्यान दिया।
74. डॉ. ए. सीमा ने 28 सितंबर 2019 को केएससीएसटीई द्वारा प्रायोजित स्कूली छात्रों के लिए विज्ञान और प्रौद्योगिकी के लिए विद्या अकादमी द्वारा आयोजित विज्ञान लोकप्रियता कार्यक्रम में “2डी सामग्री – ग्राफीन” विषय पर आमंत्रित अतिथि वक्ता के रूप में व्याख्यान दिया।
75. डॉ. ए. सीमा ने 04 अक्टूबर 2019 को रसायन विज्ञान और सेंटर फॉर रिसर्च, सेंट टेरेसा कॉलेज (ऑटोनोमस), एर्नाकुलम द्वारा आयोजित कार्यक्रम “वुमेन अचीवर्स इन साइंस” में “वुमेन इन साइंस” विषय पर आमंत्रित अतिथि वक्ता के रूप में व्याख्यान दिया।
76. डॉ. ए. सीमा ने 16 नवंबर, 2019 को थिसूर के श्री व्यास एनएसएस कॉलेज, रसायन विज्ञान अनुसंधान विभाग में रसायन विज्ञान संघ के कार्यक्रम – 2019 में “रसायन विज्ञान प्रौद्योगिकी” विषय पर आमंत्रित अतिथि वक्ता के रूप में व्याख्यान दिया।
77. डॉ. ए. सीमा ने 05 दिसंबर, 2019 को रसायन विज्ञान विभाग, गर्वनमेंट कॉलेज चित्तूर, पलककड़ में रीसेंट ट्रेंड्स इन मटेरियल साइंस पर राष्ट्रीय सेमिनार (एनएसआरटीएमएस – 2019) में “सेंसर – चुनौतियां और नवाचार” विषय पर आमंत्रित अतिथि वक्ता के रूप में व्याख्यान दिया।
78. डॉ. ए. सीमा ने 16 जनवरी 2020 को थिसूर के विमला कॉलेज के स्नातकोत्तर और अनुसंधान विभाग द्वारा आयोजित “वुमन इन साइंस” कार्यक्रम में “महिला और विज्ञान : पूर्वाग्रह और तथ्य” विषय पर आमंत्रित अतिथि वक्ता के रूप में व्याख्यान दिया।
79. डॉ. ए. सीमा ने 30 जनवरी 2020 को रसायन विज्ञान विभाग, कालीकट विश्वविद्यालय में रसायन विज्ञान में फ्रंटियर्स पर राष्ट्रीय संगोष्ठी में “नकारात्मक तापक्रम गुणांक प्रतिरोधक थर्मिस्टर्स : प्यूचर पर्सपेक्टिव” विषय पर आमंत्रित अतिथि वक्ता के रूप में व्याख्यान दिया।
80. डॉ. ए. सीमा ने 31 जनवरी 2020 को कालीकट के मालाबार क्रिश्चियन कॉलेज, केमिस्ट्री विभाग में प्रो. पी. पी. कृष्णन मेमोरियल एंडमेंट लेक्चर में “सेंसर की केमिस्ट्री” विषय पर आमंत्रित अतिथि वक्ता के रूप में व्याख्यान दिया।
81. डॉ. ए. सीमा ने 14 फरवरी 2020 को सीआईपीईटी : इंस्टीट्यूट ऑफ प्लास्टिक टेक्नोलॉजी (आईपीटी), कोच्चि के राष्ट्रीय विज्ञान दिवस कार्यक्रम में “महिला और विज्ञान : पूर्वाग्रह और तथ्य” विषय पर आमंत्रित अतिथि वक्ता के रूप में व्याख्यान दिया।
82. डॉ. टी. राधिका ने 12 नवंबर 2019 को भौतिक विज्ञान विभाग, यूनिवर्सिटी कॉलेज, त्रिवेंद्रम, केरल में आयोजित फंडामेंटल एंड एप्लाइड फिजिक्स राष्ट्रीय सम्मेलन (एनएफएपी 2019) में “अगली पीढ़ी के इलेक्ट्रॉनिकी अनुप्रयोगों के लिए सामग्री : चुनौतियां और अवसर” विषय पर आमंत्रित अतिथि वक्ता के रूप में व्याख्यान दिया।
83. डॉ. टी. राधिका ने 20 फरवरी 2020 को थिसूर के श्री व्यास एनएसएस कॉलेज वडककांचरी के भौतिक विज्ञान विभाग में आयोति राष्ट्रीय विज्ञान दिवस में “इलेक्ट्रॉनिक सामग्री” विषय पर आमंत्रित अतिथि वक्ता के रूप में व्याख्यान दिया।

84. डॉ. एन. रघु ने 20–22 सितंबर 2019 के दौरान श्री रामानुजम इंस्टीट्यूट ऑफ बेसिक साइंस, कोट्टायम द्वारा आयोजित कंडेंस्ड मैटर एंड मैटेरियल्स साइंस पर कार्यशाला में “इलेक्ट्रॉनिक पैकेजिंग” विषय पर आमंत्रित अतिथि वक्ता के रूप में व्याख्यान दिया।
85. डॉ. एन. रघु ने 27 फरवरी 2020 को सेंट थॉमस कॉलेज, थिसूर और प्रो. टी. वी. रामनाथन, टेक्सास विश्वविद्यालय, यूएसए द्वारा आयोजित प्रो. के. एस. सीतारमण मेमोरियल लेक्चर सीरीज – 2020 में “इलेक्ट्रॉनिक सामग्री की रोमांचक दुनिया” विषय पर आमंत्रित अतिथि वक्ता के रूप में व्याख्यान दिया।

7.7 सम्मान और मान्यताएँ

1. डॉ. बी. बी. काले को फेलो ऑफ एशियन पैसिफिक एडवांस्ड मटेरियल सोसाइटी (एपीएएम) शिक्षाविद, सिंगापुर से एक अंतरराष्ट्रीय पुरस्कार मिला है।
2. डॉ. बी. बी. काले को लंदन के रॉयल सोसाइटी ऑफ केमिस्ट्री (एफआरएससी) का एक अंतरराष्ट्रीय पुरस्कार मिला है।
3. डॉ. बी. बी. काले को मैटेरियल्स रिसर्च सोसाइटी ऑफ इंडिया, पुणे चौप्टर के उपाध्यक्ष के रूप में चुना गया है।
4. डॉ. बी. बी. काले को रसायन विज्ञान विभाग, एसपीपीयू, पुणे के लिए बोर्ड ऑफ स्टडीज (बीओएस) के सदस्य के रूप में नामित किया गया है।
5. डॉ. गिरीश फाटक को एप्लाइड फिजिक्स, डीआईएटी, पुणे के लिए बोर्ड ऑफ स्टडीज (बीओएस) के सदस्य के रूप में नामित किया गया है।
6. डॉ. आर. प्रसाद राव को आंध्र प्रदेश एकेडमी ऑफ साइंसेज के एसोसिएट फेलो के रूप में चुना गया है।
7. डॉ. मिलिंद वी. कुलकर्णी को सोसाइटी फॉर पॉलिमर साइंस के सदस्य के रूप में नामित किया गया है।
8. डॉ. मिलिंद वी. कुलकर्णी को इलेक्ट्रिकल इंजीनियरिंग, डी वाई पाटिल विश्वविद्यालय, एंबी, पुणे के लिए बोर्ड ऑफ स्टडीज (बीओएस) के सदस्य के रूप में 06.03.2020 से नामित किया गया है।
9. डॉ. सुनीत राणे को मैटेरियल्स रिसर्च सोसायटी ऑफ इंडिया, पुणे चौप्टर के सचिव के रूप में चुना गया है।
10. डॉ. पराग वी. अध्यापक को 06.03.2020 से रसायन विज्ञान विभाग, डी वाई पाटिल विश्वविद्यालय, एंबी, पुणे के बोर्ड ऑफ स्टडीज (बीओएस) के सदस्य के रूप में नामित किया गया है।
11. डॉ. नरेंद्र नैसानी को 15 अक्टूबर 2019 को साइंस एंड इंजीनियरिंग रिसर्च बोर्ड (एसईआरबी) – डीएसटी, नई दिल्ली से स्टार्ट अप रिसर्च ग्रांट (एसआरजी) (पहले अर्ली करियर रिसर्च अवार्ड (ईसीआरए) के रूप में जाना जाता था) से सम्मानित किया गया है।
12. डॉ. अक्षदीप शर्मा को 22 मार्च 2019 को साइंस एंड इंजीनियरिंग रिसर्च बोर्ड (एसईआरबी), नई दिल्ली से अर्ली करियर रिसर्च अवार्ड (ईसीआरए) से सम्मानित किया गया है।
13. डॉ. एन. सी. प्रमाणिक को एडीएमएटी 2019 के नवाचार पवेलियन के निर्णायक मंडल से सर्वश्रेष्ठ प्रौद्योगिकी नवाचार पुरस्कार मिला है।
14. डॉ. ए. सीमा को सुलभ चिकित्सा उपकरण के लिए भारत के फार्मास्यूटिकल उत्पादकों के संगठन द्वारा “ओपीपीआई पुरस्कार” से सम्मानित किया गया। यह पुरस्कार श्री मनसुख मंडाविया, माननीय राज्य मंत्री, जहाजरानी मंत्रालय और रसायन मंत्रालय द्वारा प्रदान किया गया।

8. सी-मेट के भावी अनुसंधान क्षेत्र

8.1 भावी अनुसंधान क्षेत्र

उन्नत इलेक्ट्रॉनिक सामग्री में अत्याधुनिक तकनीकों का पता लगाने के लिए निम्नलिखित गतिविधियों की योजना बनाई गई है :

- ई-वाहन अनुप्रयोगों (सुपरकैपेसिटर, लिथियम आयन बैटरी) के लिए बैटरियों के लिए सक्रिय सामग्री पर शोध करके उच्च ऊर्जा भंडारण उपकरण।
- रणनीतिक और वाणिज्यिक अनुप्रयोगों के लिए 3-डी प्रिंटिंग स्याही और माइक्रोवेव उपकरणों का विकास।
- 3-डी प्रिंटिंग मशीन और एलटीसीसी पैकेज और सर्किट के निर्माण के लिए सामग्री का विकास।
- उच्च प्रदर्शन कंप्यूटिंग के लिए एलटीसीसी आधारित तरल शीतलन उपकरण।
- पेरोवस्काइट और पतली फिल्म वाले सोलर सेल का विकास।
- इंटरनेट ऑफ थिंग्स (आईओटी) और स्मार्ट सिटी एप्लिकेशन के लिए स्वदेशी संसर।
- माइक्रोवेव सब्सट्रेट, टेराहर्ट्ज और मिलि मीटर वेव सामग्री।
- लागत प्रभावी और पर्यावरण के अनुकूल रीसाइकिलिंग प्रौद्योगिकियां और आरओएचएस परीक्षण।
- रणनीतिक अनुप्रयोगों के लिए सिलिकॉन कार्बाइड इलेक्ट्रॉनिक डिवाइस ग्रेड सबस्ट्रेट्स।
- हवाई अड्डे की मौसम निगरानी प्रणाली (-90 डिग्री सेंटीग्रेट से +50 डिग्री सेंटीग्रेट) के लिए कम तापक्रम अनुप्रयोगों के लिए एनटीसी सामग्री।
- रणनीतिक अनुप्रयोगों के लिए ईएमआई-परिरक्षण सामग्री, एल्यूमीनियम, लौह, बोरान, बोरान नाइट्राइड, बोरान कार्बाइड, एल्यूमीनियम नाइट्राइड के नैनोकण।
- मेडिकल, उपभोक्ता और रणनीतिक अनुप्रयोगों के लिए ग्राफीन आधारित विद्युत, ऑप्टिकल और ध्वनिक क्षीणन।
- चिकित्सा अनुप्रयोगों में फोटोस्टेबल नैनोकणों के लिए प्लास्मोनिक।
- मेडिकल इलेक्ट्रॉनिक्स।
- स्ट्रेचेबल इलेक्ट्रॉनिक डिवाइस।
- रिचार्जेबल बैटरियों पर सीओई।
- योगात्मक विनिर्माण।
- इलेक्ट्रॉनिक अनुप्रयोगों के लिए एमएक्सईएन आधारित 2डी सामग्री।
- केंसर का पता लगाने के लिए प्लास्मोनिक उपकरण।
- Si_3N_4 आधारित उच्च गति रेडोम्स का विकास।

2025 के लिए सी-मेट का रोडमैप :

सी-मेट पुणे

1. रिचार्जेबल बैटरी प्रौद्योगिकी में उत्कृष्टता केंद्र

एमईआईटीवाई द्वारा वित्तपोषित : अवधि : 13.09.2019 से 12.09.2024; कुल लागत : ₹. 2087.67 लाख

विज्ञन : रिचार्जेबल बैटरी (Li-ion/Na-ion) के निर्माण के लिए भारतीय उद्योगों की जरूरतों को पूरा करना।

मिशन : केंद्रित और समन्वित आर एंड डी के माध्यम से भारतीय रिचार्जेबल बैटरी (Li-ion/Na-ion) निर्माण परिस्थितकी तंत्र के सभी वर्टिकल में क्षमता निर्माण करना।

क. सामग्री संश्लेषण की अप-स्केलिंग

500 ग्राम बैच पैमाने पर सामग्री का लीथियम – आयन रसायन विज्ञान

सॉलिड स्टेट एलआईपीओ बैटरी का विकास

विणिज्यिक सेल की तुलना में विद्युत क्षमता के साथ इधन सेल का फैब्रिकेशन और इसका प्रौद्योगिकी हस्तांतरण (टीओटी)

10 ग्राम, 100 ग्राम और 500 ग्राम बैच पैमाने पर सामग्री का लीथियम – आयन रसायन विज्ञान और अन्य वाणिज्यिक रूप से उपयुक्त सरायन विज्ञान

विणिज्यिक सेल की तुलना में विद्युत क्षमता के साथ इधन सेल का फैब्रिकेशन और आईपीआर सृजन

ख. टूलिंग की अप-स्केलिंग

प्रायोगिक पैमाना स्तर पर सामग्री विनिर्माण के लिए उपस्कर का डिजाइन

प्रायोगिक पैमाना स्तर पर लीथियम आयन सेल के फैब्रिकेशन और विनिर्माण के लिए उपस्कर का डिजाइन

स्टार्ट-अप पारिस्थितकी तंत्र और वेंचर पूँजी परिस्थितकी तंत्रों का इस्तेमाल

ग. सि-साइकिलिंग मूल्यांकन और अवसंरचना



खराब बैटरियों से कैथोड और एनोड का पुरस्तृजन

अनुसंधान और विकास, नवाचार, उत्पाद विकास और परीक्षण के लिए अवसंरचना विकास

सीओई के तहत प्रशिक्षित की जाने वाली जनशक्ति

- इस विशेषज्ञता केंद्र (सीओई) के तहत लगभग 25 परियोजना के छात्रों और उद्योगों से 60 अनुसंधान और विकास कर्मियों को प्रशिक्षित किया जाएगा।
- इस विशेषज्ञता केंद्र (सीओई) से लगभग 25 स्टार्ट-अप्स तैयार करने का लक्ष्य रखा जाएगा।

2. एडीटिव विनिर्माण पर उत्कृष्टता केंद्र (सीओई एएम)

द्वारा वित्तपोषित : एमईआईटीवाई; अवधि : 3 वर्ष; कुल लागत : 5711.88 लाख

विज्ञन – एडीटिव विनिर्माण की प्रक्रिया के द्वारा भारत में निर्माण को बढ़ावा देना।

मिशन – केंद्रित और समन्वित अनुसंधान, डिजाइन और विकास के माध्यम से भारतीय एडिटिव मैन्युफैक्चरिंग पारिस्थितिकी तंत्र के सभी वर्टिकल में क्षमता निर्माण करना।

इस परियोजना के उद्देश्य में एडिटिव मैन्युफैक्चरिंग पर एक आत्मनिर्भर सेंटर ऑफ एक्सीलेंस का निर्माण करना शामिल है, जो कि स्वदेशी सामग्री (धातु, सेरैमिक, सेमीकंडक्टर और कम्पोजिट) और वर्तमान और अगली पीढ़ी के इलेक्ट्रॉनिक संघटकों / उत्पादों के लिए एम प्रौद्योगिकी हेतु मशीन विकसित करने पर ध्यान देने के साथ भारतीय एडिटिव मैन्युफैक्चरिंग पारिस्थितिकी तंत्र को सहायता प्रदान करेगा।

सी—मेट, हैदराबाद

3. ई—अपशिष्ट प्रबंधन में उत्कृष्टता केंद्र (सीओई ई—अपशिष्ट)

द्वारा वित्त पोषित : एमईआईटीवाई; अवधि : 30.09.2019 से 29.09.2024; कुल लागत : 3580.00 लाख

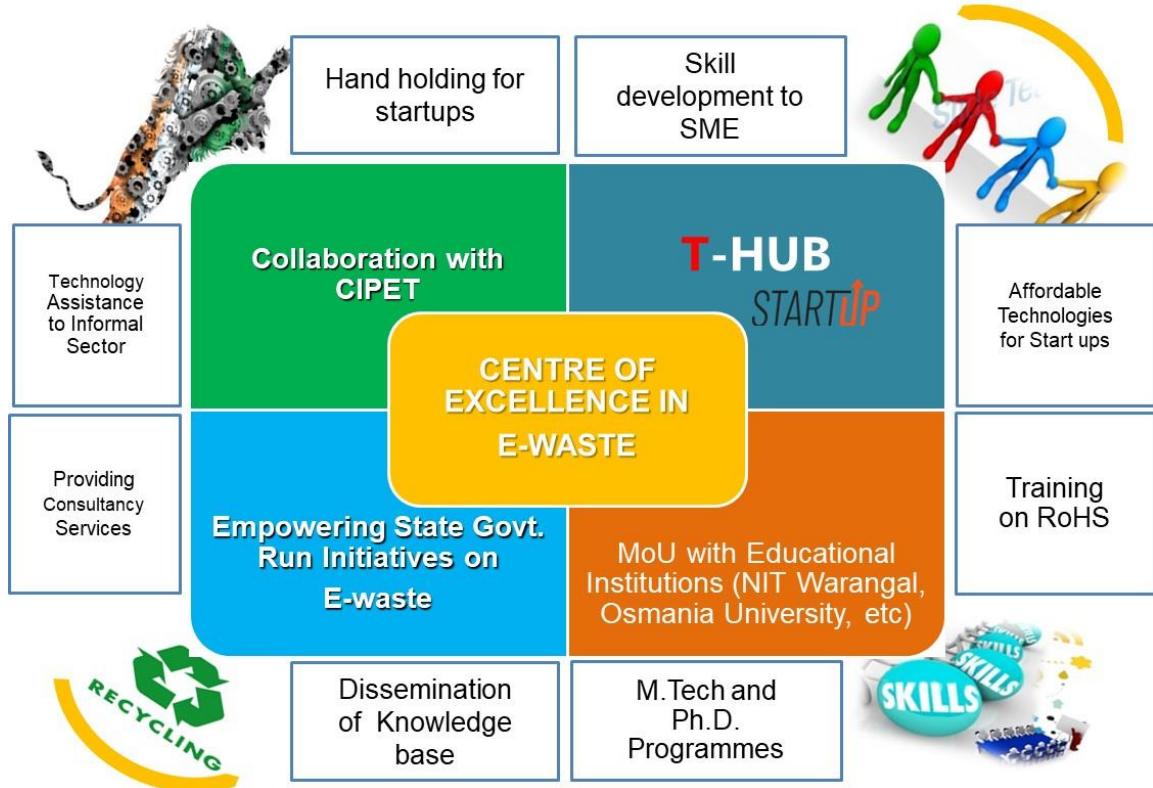
विजन : भारत में ई—अपशिष्ट प्रबंधन पारिस्थितिकी तंत्र का निर्माण करना।

मिशन : एक अनुकूल ई—अपशिष्ट प्रबंधन पारिस्थितिकी तंत्र का निर्माण करके परिवर्तन का नेतृत्व करना जो नवाचार, उद्यमशीलता और क्षमता निर्माण का पोषण करता है।

यह सीओई ई—अपशिष्ट के क्षेत्र में विभिन्न घरेलू जरूरतों को पूरा करने के लिए प्रोटोटाइप बनाने हेतु ऊष्मायन केंद्रों की मेजबानी करेगा जैसे कि पीसीबी की पर्यावरण की दृष्टि से अनुकूल रीसाइकिलिंग के लिए विभिन्न प्रक्रिया उपकरणों की डिसमेंटलिंग, प्लास्टिक रीसाइकिलिंग, डिजाइनिंग और स्वचालन, कीमती धातुओं की रिकहरी, पुराने फास्फोरस से दुर्लभ मृदा आक्साइड को अलग करना, पीवी मॉड्यूल से सिलिकॉन की रिकहरी, स्टार्ट—अप का पोषण आदि। यह सुविधा अपने विचारों को विकसित करने के लिए स्टार्ट—अप का पोषण भी करेगी, डिसमेंटलिंग प्रक्रियाओं के लिए एमएसएमई को प्रशिक्षण प्रदान करेगी, पर्यावरणीय पुनरावर्तन प्रथाओं का अभ्यास करने के लिए अनौपचारिक ई—अपशिष्ट रिसाइकिलर्स को आकर्षित करेगी, ई—अपशिष्ट प्रबंधन नियम (2016) पर भारतीय इलेक्ट्रॉनिकी और विद्युत उद्योगों को सशक्त बनाने के लिए प्रशिक्षण प्रदान करेगी आदि। सी—मेट, हैदराबाद में उपलब्ध आरओएचएस सुविधा इस संबंध में सहायक सिद्ध होगी। योजनाबद्ध ट्रिपल हेलिक्स मॉडल – सेंटर ऑफ एक्सीलेंस के प्रमुख रणनीतिक स्तंभों के लिए भागीदारों को दर्शाता है।

ट्रिपल हेलिक्स मॉडल – प्रमुख सामरिक स्तंभों के लिए भागीदार

स्टार्ट—अप के लिए सहयोग (हैंड—होल्डिंग), एसएमई के लिए कौशल विकास, अनौपचारिक क्षेत्र के लिए प्रौद्योगिकी सहायता, सीआईपीईटी के साथ सहयोग, टी—हब स्टार्ट अप, स्टार्ट अप के लिए कम लागत वाली वहनीय प्रौद्योगिकियां, ई—अपशिष्ट में उत्कृष्टता केंद्र, परामर्श सेवाएं प्रदान करना, ई—अपशिष्ट पर राज्य सरकारों द्वारा चलाई जा रही पहलों का सशक्तिकरण, शैक्षणिक संस्थानों (एनआईटी, वारंगल, उस्मानिया विश्वविद्यालय आदि) के साथ समझौता ज्ञापन (एमओयू), आरओएचएस पर प्रशिक्षण, ज्ञान आधार का प्रचार—प्रसार, एम—टेक और पी. एच. डी. कार्यक्रम।

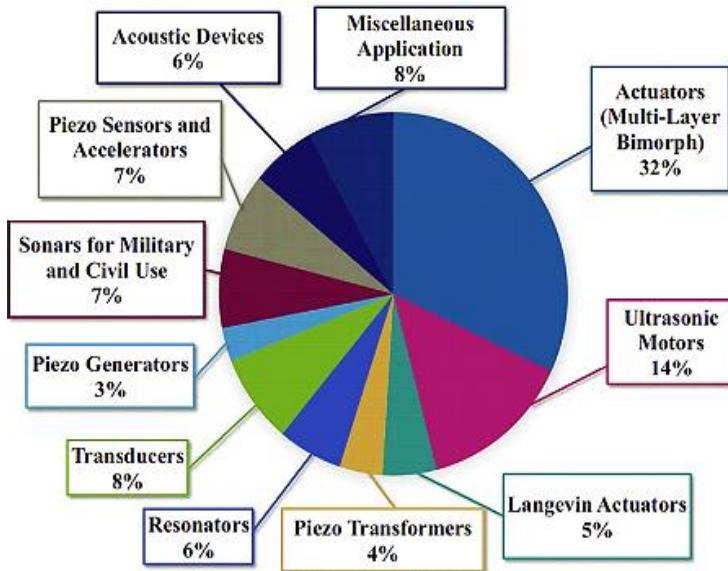


सी-मेट थिसूर

4. पिजोसेरैमिक्स पर उत्कृष्टता केंद्र (प्रस्तावित किया जाना है)

पीजोइलेक्ट्रिक उपकरणों की वाणिज्यिक और रणनीतिक अनुप्रयोग के लिए बहुत मांग में हैं। पीजोसेरैमिक्स के लिए वैश्विक बाजार में 29.2 बिलियन अमेरिकी डालर (2019) से 37% बढ़कर 40.1 बिलियन अमेरिकी डालर (2024) होने का अनुमान है।

एकाँस्तिक उपकरण, विविध अनुप्रयोग, एक्चुएटर (मल्टी-लेयर, बायोमोर्फ), अल्ट्रासोनिक मोटर, लैंगेविन एक्चुएटर, पीजो ट्रांसफॉर्मर, रेज़ोनेटर, ट्रांस्ड्यूसर, पीजो जेनरेटर, सैन्य और नागरिक अनुप्रयोग के लिए सेंसर, पीजो सेंसर और एक्चुएटर।



पीजोइलेक्ट्रिक उपकरण बाजार – वैश्विक पूर्वानुमान
(स्रोत: एक्सिट मार्केट इंटेलिजेंस (2017) मोडर्न इंटेलिजेंस (2018))

सी-मेट थिसूर ने पीजोइलेक्ट्रिक उपकरणों में उत्कृष्टता केंद्र का प्रस्ताव किया है जिसमें मिनिएचराइज्ड और पाइजोसरैमिक संघटकों के साथ-साथ विशेष रूप से रणनीतिक अनुप्रयोगों के लिए उन्नत विद्युत उपकरणों को सक्षम बनाने के लिए सुधार और / या आदर्श सामग्री विकास शामिल है।

9. अन्य

9.1 योजनाएं और संभावनाएं

सी-मेट ने अपने दृष्टिकोण (विज़न) और रणनीति के अनुसार परियोजनाओं को कार्यान्वित किया। योजनाओं और संभावनाओं की प्रमुख विशेषताएं इस प्रकार हैं :

1. अंतर और अंतरा प्रयोगशालेय भागीदारी के साथ घरेलू और अनुदान सहायता परियोजनाओं के माध्यम से इलेक्ट्रॉनिक सामग्री के क्षेत्र में वैश्विक परिदृश्य के साथ तालमेल रखने के लिए विज्ञान और प्रौद्योगिकी के उन्नत क्षेत्रों में सक्षमता बढ़ाना।
2. प्रायोजित परियोजनाओं के माध्यम से महत्वपूर्ण सामग्री और उत्पादों के विकास के लिए रणनीतिक क्षेत्रों के साथ संबंधों / कार्य संबंधों को जारी रखना।
3. अनुपालन के लिए परामर्श परियोजनाओं, रासायनिक विश्लेषण और प्रमाणन के लिए उन्नत संभावनाओं को ध्यान में रखते हुए उद्योगों के लिए तकनीकी और सामग्री गुणधर्म निर्धारण सेवाएं जारी रखना।
4. इलेक्ट्रॉनिक सामग्री के अनुसंधान एवं विकास में एक फ्रंट रनर होना और ज्ञान साझाकरण के आधार पर साझा मंच बनाने के लिए सम्मानित अंतरराष्ट्रीय और राष्ट्रीय संस्थानों / विश्वविद्यालयों के साथ सहयोग करना।
5. खोजपूर्ण और आवश्यकता चालित अनुप्रयुक्त अनुसंधान के माध्यम से प्रभावशाली उत्पाद और प्रौद्योगिकियां विकसित करना।

9.2 आरटीआई से संबंधित मामले

आरटीआई अधिनियम, 2005 के तहत आवेदन / अपील की प्राप्ति और निपटान के लिए सी–मेट में केंद्रीय लोक सूचना अधिकारी (सीपीआईओ) / अपीलीय प्राधिकारी (एए) / सहायक लोक सूचना अधिकारी (एपीआईओ) की पहचान की गई है। सी–मेट ने आरटीआई अधिनियम की धारा 4 के तहत आवश्यकतानुसार प्रासंगिक इनपुट / दस्तावेज अपनी वेबसाइट पर अपलोड किए हैं। प्रासंगिक सामग्री की समीक्षा की जाती है और समय–समय पर उसे अद्यतन किया जाता है।

वर्ष 2019–20 के दौरान, निम्नलिखित विषयों पर 26 आरटीआई आवेदन (16 ऑनलाइन और 10 भौतिक रूप में) प्राप्त हुए :

क्र. सं.	आरटीआई का विषय	प्राप्त आवेदनों की संख्या
1.	भुगतान न किए गए फैलोशिप–अनुदान	01
2.	सीएसआईआर–जेआरएफ के लिए छुट्टी नियमावली	01
3.	प्रशासनिक कर्मचारियों का पदानुक्रम स्तर	01
4.	परियोजना स्टॉफ के लिए रोजगार	01
5.	आईसीएसईए सम्मेलन में भाग लेने वाले कर्मचारियों की सूची	01
6.	सी–मेट में कौशल विकास योजना	01
7.	पिआरएमआरपीवाई योजना	01
8.	सी–मेट में काम के घंटे	01
9.	बाल और शिक्षण भत्ता के संबंध में	01
10.	अनुकंपा नियुक्ति	01
11.	आरक्षण (विकलांगता)	01
12.	सी–मेट में कुशल / अकुशल श्रमिक	01
13.	पीयर समीक्षा की जानकारी	01
14.	नई पेशन योजना	01
15.	बाहर की जानकारी और पद पर ग्रहणाधिकार (लियन)	01
16.	विभिन्न एजेंसियों के साथ अनुबंध	01
17.	भर्ती नियम – विज्ञापन 1/2020 के लिए	01
18.	कर्मचारियों की व्यक्तिगत जानकारी	01
19.	सी–मेट से संबंधित नहीं है	08
	प्राप्त कुल आवेदन :	26

अपील के विषय	प्राप्त अपील की संख्या
बच्चों के शिक्षा भत्ता के संबंध में	01
डीपीसी / पदोन्नति संबंधित	01

9.3. लोक शिकायतें

2019–20 के दौरान सी–मेट में कोई लोक शिकायत दर्ज नहीं की गई।

9.4 संसदीय मामले

वर्ष 2019–20 के दौरान निम्नलिखित संसदीय प्रश्नों के उत्तर दिए गए : लोकसभा 11 (3 तारांकित और 8 अतारांकित प्रश्न), राज्य सभा 19 (11 तारांकित और 8 अतारांकित प्रश्न)। पिछले पांच वर्षों में श्रेणी के

साथ-साथ एससी / एसटी श्रेणी के तहत चयनित वैज्ञानिकों से संबंधित विभिन्न पदों के स्तर को दर्शाते हैं, द्विब्यूनलों के समक्ष लंबित मामले, अंतर-मंत्रालयी मुकदमेबाजी, आंतरिक शिकायत समिति, कार्यस्थल पर महिलाओं का यौन उत्पीड़न, रोजगार का आकलन पिछले 5 वर्षों के दौरान सृजन, सरकार में आरक्षण के तहत रिक्तियां, संगठन, आउटसोर्सिंग के माध्यम से रोजगार, केंद्र सरकार में रिक्त पद, अधिकारियों के विदेशी प्रशिक्षण, सरकारी मुकदमेबाजी पर उच्च व्यय, विभाग के विरुद्ध किए गए कानूनी मुकदमे, कॉर्पोरेट सामाजिक दायित्व के तहत इस्तेमाल होने वाले फंड, सार्वजनिक रेटिंग को बढ़ावा देना, युवाओं को रोजगार के अवसर, सरकारी कर्मचारियों के अभियोजन, समान काम के लिए समान वेतन, एससी और एसटी श्रेणी के वैज्ञानिकों का प्रतिनिधित्व – इनपुट मांगा जाना, महिला एवं बाल विकास, सलाहकार की नियुक्ति आदि।

9.5 कार्य स्थल पर महिलाओं के यौन उत्पीड़न की रोकथाम का अधिकार

2019–20 के दौरान सी–मेट में महिलाओं पर यौन उत्पीड़न का कोई मामला दर्ज नहीं किया गया।

9.6 अन्यथा सक्षम लोगों के लाभार्थ संचालित की गई गतिविधियाँ

- ऐसे कार्यों की पहचान करना और उन्हें आरक्षित करना, जो अन्यथा सक्षम लोगों द्वारा ग्रुप 'बी', 'सी' और 'डी' पदों पर कार्यरत कर्मचारियों द्वारा आसानी से किए जा सकते हैं।
- भर्ती के बाद और पदोन्नति-पूर्व प्रशिक्षण प्रदान करना।
- सहायक उपकरण / सहायता उपलब्ध कराना।
- अन्यथा सक्षम लोगों को बाधा रहित और सुलभ कार्य-स्टेशन उपलब्ध कराना।
- अन्यथा सक्षम लोगों से संबंधित आरक्षण के मामलों के साथ-साथ उन्हें सुविधाएं प्रदान करने से संबंधित मुद्दों की देखभाल के लिए संपर्क अधिकारी के माध्यम से शिकायतों का निराकरण करना।
- कार्य अक्षमताओं के कारण उनकी विकलांगता से संबंधित विशिष्ट आवश्यकताओं के लिए अन्यथा सक्षम लोगों को 4 दिनों का विशेष आकस्मिक अवकाश। साथ ही अन्यथा लोगों की सुविधा और विकास के लिए संबंधित सम्मेलनों / सेमिनारों / प्रशिक्षण / कार्यशालाओं में भाग लेने के लिए ऐसे कर्मचारियों को एक कैलेंडर वर्ष में 10 दिन का विशेष आकस्मिक अवकाश प्रदान करना।
- जहाँ तक संभव होता है, रोटेसन आधार पर स्थानांतरण और पोस्टिंग से अन्यथा सक्षम लोगों को छूट दी जाती है। इसके अलावा, प्रशासनिक बाधाओं के अध्यधीन अन्यथा सक्षम लोगों के मामले में पसंदीदा पोस्टिंग पर विचार किया जाता है।

9.7. सतर्कता मामलों से संबंधित विवरण

समय के विभिन्न अंतरालों पर मासिक रिपोर्ट, त्रैमासिक रिपोर्ट और वार्षिक रिपोर्ट सीवीओ, एमईआईटीवाई को भेजी गई। सतर्कता मंजूरी प्रमाणपत्र के 44 से अधिक मामलों में कर्मचारियों को प्रमोशन, पासपोर्ट, बाहरी अनुप्रयोगों और विदेश यात्रा आदि के लिए जारी किए गए। सतर्कता जागरूकता सप्ताह 28 अक्टूबर से 02 नवंबर, 2019 के दौरान मनाया गया और प्रत्येक स्टॉफ द्वारा प्रतिज्ञा ली गई। बैनर तैयार किए गए और उन्हें इस कार्यालय में विभिन्न स्थानों पर लगाया गया। रिपोर्ट में विचाराधीन अवधि के दौरान किसी भी कर्मचारी के खिलाफ कोई भी सतर्कता मामला लंबित नहीं है या उस पर विचार नहीं किया गया।

स्वीकारोक्ति (आभार प्रदर्शन)

सेंटर फॉर मटेरियल्स फॉर इलेक्ट्रॉनिक्स टेक्नोलॉजी (सी-मेट $\frac{1}{2}$ इलेक्ट्रॉनिकी और सूचना प्रौद्योगिकी मंत्रालय (एमईआईटीवाई), भारत सरकार द्वारा पूरे वर्ष भर प्रदान किए गए भरपूर सहयोग और मार्गदर्शन के लिए उसका हृदय से आभारी है। मेरे लिए यह हर्ष का विषय है कि मैं एमईआईटीवाई, इसरो, डीएसटी, डीआरडीओ, डीएई, आईयूएसएसटीएफ, सीपीआरआई, एच2ई पावर सिस्टम्स लिमिटेड, पुणे, जे-ग्रुप रोबोटिक्स, मुंबई और मोइल इंडिया प्रा. लिमिटेड जैसे सरकारी और निजी क्षेत्र के संगठनों से प्रौद्योगिकी / उत्पाद विकास हेतु विशिष्ट प्रायोजित परियोजनाओं के रूप में सी-मेट को प्रदान किए गए सहयोग और मार्गदर्शन को भी स्वीकार करता हूं और उनके प्रति आभार प्रकट करता हूं।

सी-मेट की शासी परिषद के माननीय अध्यक्ष, उपाध्यक्ष, कार्यपालक उपाध्यक्ष और सदस्यों से प्राप्त मार्गदर्शन और सक्रिय सहयोग इसके प्रभावी ढंग से कार्य संचालन में नितांत महत्वपूर्ण और मूल्यवान रहा है। कार्यक्रमों के प्रभावशाली ढंग से और दक्षता पूर्वक संचालन में सी-मेट की संचालन समिति और कार्यकारी समिति द्वारा दी गई सलाह और मार्गदर्शन का विशेष रूप से उल्लेख करने की आवश्यकता है। मैं उन सभी को तहेदिल से धन्यवाद देता हूं।

मैं, इलेक्ट्रॉनिक सामग्री और संघटक (ईएमसीडी) प्रभाग, वित प्रभाग, स्वायत्त निकाय समन्वय प्रभाग (एबीसीडी) और इलेक्ट्रॉनिकी और सूचना प्रौद्योगिकी मंत्रालय के अन्य सभी प्रभागों के अधिकारियों और स्टाफ सदस्यों द्वारा सी-मेट के कार्यक्रमों के कार्यान्वयन हेतु उनके द्वारा प्रदान किए गए असाधारण सहयोग और त्वरित समन्वयन के लिए उन्हे विशेष रूप से धन्यवाद देता हूं। मैं अपने बैंकरों अर्थात् पुणे, हैदराबाद और त्रिसुर स्थित पंजाब नेशनल बैंक, कैनरा बैंक और स्टेट बैंक ऑफ इंडिया, इंडियन ओवरसीज बैंक और आंध्रा बैंक तथा बैंक ऑफ इंडिया द्वारा समय पर प्रदान की गई सेवाओं के लिए उनका भी आभार प्रकट करता हूं।

मैं वर्ष के दौरान सी-मेट की समग्र प्रगति के लिए निर्धारित लक्ष्यों को प्राप्त करने में अनुसंधान और विकास कार्यकलापों, प्रशासनिक सेवाओं और वित्तीय सहयोग के लिए सी-मेट के सभी स्टाफ सदस्यों और सी-मेट की विभिन्न परियोजनाओं में कार्यरत स्टॉफ द्वारा किए गए समर्पित पेशेवर प्रयासों के लिए उन्हें तहे दिल से धन्यवाद देता हूं।

डॉ. एन. आर. मुनीरल्लम
महानिदेशक
सी-मेट टीम की ओर से



वर्ष 2019 - 20

के लिए

सेंटर फॉर मेट्रियल्स फॉर
इलेक्ट्रॉनिक्स टेक्नोलॉजी
(सी – मेट), पुणे के
लेखापरीक्षक की रिपोर्ट और
वार्षिक लेखे

मैसर्स वी. डी. ए. एसोसिएट्स
चार्टर्ड एकाउंटेंट
10, सत्संग सोसायटी, वैकुंठ के समीप, एल. बी. शसत्री मार्ग के सामने,
977, नवी पेठ, पुणे – 411 030

सेंटर फॉर मेट्रियल्स फॉर इलेक्ट्रॉनिक्स टेक्नोलॉजी (सी – मेट)
के लिए स्वतंत्र लेखापरीक्षकों की रिपोर्ट

वित्तीय विवरणों पर रिपोर्ट

हमने सेंटर फॉर मेट्रियल्स फॉर इलेक्ट्रॉनिक्स टेक्नोलॉजी (सी – मेट) के संलग्न वित्तीय विवरणों की लेखापरीक्षा की है, जिसमें 31 मार्च, 2020 की स्थिति के अनुसार तुलन पत्र और उसी तारीख को समाप्त वर्ष के लिए आय तथा व्यय लेखा तथा महत्वपूर्ण लेखांकन नीतियों का सारांश और अन्य स्पष्टीकरण युक्त सूचना शामिल हैं।

वित्तीय विवरणों के लिए प्रबंधन की जिम्मेदारी

सेंटर फॉर मेट्रियल्स फॉर इलेक्ट्रॉनिक्स टेक्नोलॉजी (सी – मेट) का प्रबंधन इन वित्तीय विवरणों की तैयारी के लिए जिम्मेदार है, जो भारत में सामान्यतः स्वीकार्य लेखांकन सिद्धांतों के अनुसरण में भारतीय सनदी लेखाकार संस्थान (इंस्टीट्यूट ऑफ चार्टर्ड अकाउंटेंट ऑफ इंडिया) द्वारा जारी गैर निगमित निकायों के लिए यथालागू लेखांकन मानकों के अनुसार संगठन की वित्तीय स्थिति और वित्तीय कार्य निष्पादन की सही और स्पष्ट तस्वीर प्रस्तुत करते हैं। इस जिम्मेदारी में वित्तीय विवरणों की तैयारी और प्रस्तुतीकरण के लिए संगत आंतरिक नियन्त्रणों की डिजाइन, कार्यान्वयन और उन्हें बनाए रखना अर्थात् रख–रखाव शामिल होता है, जो संगठन की वित्तीय स्थिति और वित्तीय कार्यनिष्पादन की स्पष्ट और सही तस्वीर प्रस्तुत करते हैं तथा धोखाधड़ी अथवा त्रुटि के कारण किसी तथ्यपरक गलत विवरण से मुक्त हैं।

लेखापरीक्षकों की जिम्मेदारी

हमारी जिम्मेदारी अपनी लेखापरीक्षा के आधार पर इन वित्तीय विवरणों पर एक दृष्टिकोण व्यक्त करना है। हमने अपनी लेखापरीक्षा भारतीय सनदी लेखाकार संस्थान (इंस्टीट्यूट ऑफ चार्टर्ड अकाउंटेंट ऑफ इंडिया) द्वारा जारी किए गए लेखांकन मानकों के अनुसार संचालित की है। उन मानकों के तहत यह आवश्यक है कि हम लेखापरीक्षा की आयोजना इस तरह से तैयार करें और उसका निष्पादन इस प्रकार से करें ताकि इस बात को लेकर उचित आश्वासन प्राप्त किया जा सके कि वित्तीय विवरणों में किसी भी प्रकार की वास्तविक रूप से कोई गलत जानकारी नहीं दी गई है और वित्तीय विवरण गलत तथ्यों से मुक्त हैं।

किसी लेखापरीक्षा में वित्तीय विवरणों में राशियों और उनके प्रकटन के बारे में लेखापरीक्षा साक्ष्य एकत्र करने के लिए की जाने वाली प्रक्रियाएं शामिल होती हैं। चयनित प्रक्रियाएं लेखापरीक्षक के निर्णय पर निर्भर करती है, जिसमें वित्तीय विवरणों में वास्तविक रूप से गलत तथ्यों से संबंधित जोखिमों का मूल्यांकन करना भी शामिल होता है चाहे वे गलत विवरण किसी धोखाधड़ी अथवा त्रुटि के कारण क्यों न दिए गए हों। इन जोखिमों का मूल्यांकन करने में लेखापरीक्षक सोसायटी के ऐसे वित्तीय विवरणों की तैयारी और प्रस्तुतीकरण के अनुरूप आंतरिक नियन्त्रणों पर विचार करता है जो उसके वित्तीय विवरणों की सही तस्वीर प्रस्तुत करने के लिए ऐसी लेखापरीक्षा प्रक्रियाएं डिजाइन करने के प्रयोजन से उन परिस्थितियों की दृष्टि से उपयुक्त हैं। किसी लेखापरीक्षा में प्रयुक्त लेखांकन नीतियों की उपयुक्तता का मूल्यांकन और प्रबंधन द्वारा तैयार किए गए महत्वपूर्ण अनुमानों के औचित्य के साथ–साथ वित्तीय विवरणों की संपूर्ण प्रस्तुति का मूल्यांकन भी शामिल होता है।

हमारा मानना है कि लेखापरीक्षा के लिए हमारे द्वारा प्राप्त किए लेखापरीक्षा साक्ष्य हमारे लेखापरीक्षा दृष्टिकोण के लिए एक उपयुक्त एवं तर्कसंगत आधार प्रदान करते हैं।

दृष्टिकोण

हमारे दृष्टिकोण से और हमारी सर्वश्रेष्ठ सूचना तथा हमें दिए गए स्पष्टीकरणों के अनुसार यहां संलग्न लेखापरीक्षा रिपोर्ट और लेखाओं पर टिप्पणियां (अनुसूची 6) के अनुबंध के साथ पठित उपर्युक्त वित्तीय विवरण सोसायटी के लिए यथालागू सीमा तक लेखांकन सिद्धांतों के अनुरूप इसकी सही और स्पष्ट तस्वीर प्रस्तुत करते हैं :

- क) तुलन पत्र के मामले में 31 मार्च, 2020 की स्थिति के अनुसार सोसाइटी के कार्यकलापों की स्थिति; और
- ख) आय और व्यय लेखा के मामले में उसी तारीख को समाप्त वर्ष के लिए सोसाइटी के अधिशेष की स्थिति।

कृते मैसर्स वी. डी. ए. एसोसिएट्स
चार्टर्ड एकाउंटेंट
फर्म पंजीकरण संख्या 119179 डब्ल्यू

सीए पवन शर्मा
सदस्यता संख्या 170497
(भागीदार)

स्थान : पुणे
दिनांक : 15.01.2021

31 मार्च, 2020 को समाप्त वर्ष के लिए
सेंटर फॉर मेट्रियल्स फॉर इलेक्ट्रॉनिक्स टेक्नोलॉजी (सी – मेट)
की लेखापरीक्षा रिपोर्ट के भाग के रूप में अनुबंध

1) परियोजनाओं से संबंधित स्थाई परिसंपत्तियां :

का ½ वर्तमान में परियोजनाओं से संबंधित स्थाई परिसंपत्तियों को लेखाबहियों में परियोजना व्यय के रूप में दर्शाया गया है। जैसा सुझाव दिया गया है, उसके अनुसार परियोजना की स्थायी परिसंपत्तियों को तुलन पत्र में अलग से दर्शाया जाता है। उन परिसंपत्तियों के संदर्भ में, जो ऐसी परियोजनाओं से संबंधित होती हैं, जो पूरी हो गई हैं तथा ऐसी स्थाई परिसंपत्तियां, जिन्हें प्रायोजकों को लौटाए जाने की संभावना नहीं हैं, ऐसी परिसंपत्तियों के निपटान के लिए व्यवहार्यता का मूल्यांकन किया जाए।

2) सांविधिक देयताएँ :

1. पूर्ववर्ती वर्षों के आयकर रिफंड के संदर्भ में अनुवर्ती कार्यवाई की जाए और यदि यह प्राप्त नहीं होने वाला है, तो इसे अगले वित्तीय वर्ष में बट्टेखाते में डाला जाना चाहिए।

3½ आंतरिक लेखापरीक्षा

सी–मेट, थ्रिसूर की आंतरिक लेखापरीक्षक की रिपोर्ट हमें सत्यापन के लिए प्रस्तुत नहीं की गई है।

कृते मैसर्स वी. डी. ए. एसोसिएट्स
चार्टर्ड एकाउंटेंट
फर्म पंजीकरण संख्या 119179 डब्ल्यू

सीए पवन शर्मा
सदस्यता संख्या 170497
(भागीदार)

स्थान : पुणे
दिनांक : 15.01.2021

सेंटर फॉर मेटेरियल्स फॉर इलेक्ट्रॉनिक्स टेक्नोलॉजी, पुणे

31 मार्च, 2020 की स्थिति के अनुसार तुलन पत्र

(राशि ₹ में)

<u>कॉर्पस / पूंजीगत निधि और देनदारियां :</u>	अनुसूची	31.3.2020 की स्थिति के अनुसार	31.3.2019 की स्थिति के अनुसार
कॉर्पस / पूंजीगत निधि	1	631,535,221	496,312,552
चालू देनदारियां और प्रावधान (प्रायोजित परियोजना सहित)	2	439,155,293	307,181,432
	कुल	1,070,690,514	803,493,984
<u>परिसंपत्तियां :</u>			
स्थाई परिसंपत्तियां	3	140,351,874	151,203,160
चालू परिसंपत्तियां, ऋण और अग्रिम	4	930,338,640	652,290,824
विविध व्यय (बट्टे खाते न डाले जाने अथवा समायोजित न किए जाने की सीमा तक)		-	-
	कुल	1,070,690,514	803,493,984
महत्वपूर्ण लेखांकन नीतियां	5		
आकस्मिक देनदारियां और लेखाओं पर टिप्पणियां	6		

हम एतदद्वारा यह प्रमाणित करते हैं कि उपर्युक्त तुलन पत्र लेखाओं पर टिप्पणियों और उनके साथ संलग्न अनुसूचियों के अध्यधीन हमारे सर्वश्रेष्ठ शान और विश्वास के अनुसार सत्य और सही है।

हस्ताक्षरित

डॉ. एन. आर. मुनीरल्लम

महानिदेशक

हमारी समदिनांकित संलग्न रिपोर्ट के अनुसार

हस्ताक्षरित/-

जी. बी. राव

वरिष्ठ वित्त अधिकारी

कृते मैसर्स वी. डी. ए. एसोसिएट्स

चार्टर्ड एकाउंटेंट

फर्म पंजीकरण संख्या 119179 डब्ल्यू

सीए पवन शर्मा

१/४ सदस्यता संख्या 170497½

(भागीदार)

स्थान : पुणे

दिनांक : 15/01/2021

सेंटर फॉर मेट्रिरियल्स फॉर इलेक्ट्रानिक्स टेक्नोलॉजी, पुणे
31 मार्च, 2020 को समाप्त वर्ष के लिए आय और व्यय लेखा

			(राशि ₹ में)
आय:	अनुसूची	चालू वर्ष	गत वर्ष
		2019-20	2018-19
राजस्व अनुदान	7	322,666,536	21,93,26,538
सेवाओं से आय	8	24,694,850	1,11,45,728
अर्जित ब्याज	9	39,230,797	3,04,32,485
अन्य आय	10	744,268	1,41,85,840
कुल (क)		387,336,451	275,090,591
<u>व्यय :</u>			
स्थापना व्यय	11	194,510,340	16,26,51,947
प्रयोगशाला तथा प्रशासनिक व्यय इत्यादि	12	46,752,156	40,773,543
मूल्यहास		20,684,750	24,034,371
कुल (ख)		261,947,246	227,459,861
वर्ष के दौरान अधिशेष / (मूल्यहास) (क-ख)		125,389,205	(47,630,730)
कॉर्पस / पूँजीगत निधि में/से अंतरित राशि		125,389,205	(47,630,730)

हम एतदद्वारा यह प्रमाणित करते हैं कि उपर्युक्त आय और व्यय लेखे और उनके साथ संलग्न लेखों और अनुसूचियों के अध्यवीन हमारे सर्वश्रेष्ठ ज्ञान और विश्वास के अनुसार सत्य और सही है।

हस्ताक्षरित

हस्ताक्षरित/-

डॉ. एन. आर. मुनीरल्लम

जी. बी. राव

महानिदेशक

वरिष्ठ वित्त अधिकारी

हमारी समदिनांकित संलग्न रिपोर्ट के अनुसार

कृते मैसर्स वी. डी. ए. एसोसिएट्स

चार्टर्ड एकाउंटेंट

फर्म पंजीकरण संख्या 119179 डब्ल्यू

सीए पवन शर्मा

सदस्यता संख्या 170497

(भागीदार)

स्थान : पुणे

दिनांक : 15/01/2021

सेंटर फॉर मेट्रियल्स फॉर इलेक्ट्रानिक्स टेक्नोलॉजी, पुणे
31 मार्च, 2020 को समाप्त वर्ष के लिए प्राप्तियां और भुगतान

(राशि ₹ में)

प्राप्तियां	चलू वर्ष 2019-20	गत वर्ष 2018-19	भुगतान	चलू वर्ष 2019-20	गत वर्ष 2018-19
I. अथशेष क) हाथ में नकद राशि ख½ बैंक में बकाया राशियां :	-	1,373	I. भुगतान संस्थापना व्यय	173,855,698	128,339,822
	539,444,344	542,339,257	प्रशासनिक व्यय	70,542,349	55,850,243
II. प्राप्त अनुदान एमईआईटीवाई ¼Hkkjr ljdkg½ : पूंजीगत अनुदान राजस्व अनुदान	9,833,464	27,773,462	II. परियोजना भुगतान प्रयोजित परियोजनाएं	16,29,61,987	13,82,90,909
	322,666,536	219,326,538	III. स्थाई परिस्पत्तियां स्थाई परिस्पत्तियों की खरीद	9,833,464	2,352,425
III. जमा राशियों पर व्याज बैंक में जमा राशियों पर	39,169,896	31,663,512	जरी पूंजीगत कार्य	-	-
IV. अन्य आय विश्लेषण आय विविध प्राप्तियां	68,631,008 20,238,356	1,067,354 3,726,148	IV. अन्य भुगतान स्टॉफ को ऋण और अग्रिम और अन्य	129,711,095	6,99,02,390
V. अन्य प्राप्तियां प्रायोजित परियोजना प्राप्तियां, स्टॉफ से ऋण और अग्रिम और अन्य	280,244,812 15,133,243	102,125,337 6,157,153	V. इति शेष क½ हाथ में नकद राशि ख½ बैंक में बकाया राशियां :	74,84,57,066	539,444,345
कुल	1,295,361,659	934,180,134	कुल	1,295,361,659	934,180,134

सेंटर फॉर मेटिरियल्स फॉर इलेक्ट्रानिक्स टेक्नोलॉजी, पुणे
31 मार्च, 2020 की स्थिति के अनुसार तुलन पत्र के भाग के रूप में अनुसूचियां

(राशि ₹ में)

	31.03.2020 की स्थिति के अनुसार	31.03.2019 की स्थिति के अनुसार
	अनुसूची 1—कॉर्पस / पूंजीगत निधि :	
वर्ष की शुरूआत में शेष राशि	469,960,159	44,21,86,697
जोड़ें : कॉर्पस / पूंजीगत निधि में योगदान	9,833,464	2,77,73,462
	479,793,623	469,960,159
जोड़ें / (घटाएं) : निबल आय का शेष / आय और व्यय खाते से हस्तांतरित व्यय :		
गत वर्ष के अनुसार	26,352,393	21,278,337
जोड़ें : वर्ष के लिए अधिशेष राशि / (घटा)	125,389,205	47,630,730
	151,741,598	26,352,393
631,535,221		496,312,552
वर्ष के अंत में शेष राशि	631,535,221	496,312,552

सेंटर फॉर मेटिरियल्स फॉर इलेक्ट्रानिक्स टेक्नोलॉजी, पुणे

अनुसूची-2 : चालू देनदारियां और प्रावधान :

(31 मार्च, 2020 की स्थिति के अनुसार तुलन पत्र के भाग के रूप में अनुसूचियां)

(राशि ₹ में)

	31.03.2020 की स्थिति के अनुसार		31.03.2019 की स्थिति के अनुसार	
	क्र. चालू देनदारियां :	जोड़ (क)	क्र. चालू देनदारियां :	जोड़ (ख)
1. फुटकर क्रेडिटर :				
क) माल और अन्य के लिए	810,829		97,671	
ख) ईएमडी और जमा राशियों के लिए	13,551,995	14,362,824	4,140,308	4,237,979
2. साविधिक देनदारियां :				
व्यावसायिक कर/आईटीडीएस / जीएसटी/सेवाकर/ जीआइएस		1,367,840		1,039,308
3. अन्य चालू देनदारियां :				
प्रायोजित परियोजनाएं	223,545,582		138,546,291	
अन्य देनदारियां	56,672,175	280,217,757	43,276,150	181,822,441
		295,948,421		187,099,728
ख. प्रावधान :				
1. देय ग्रैच्युटी	78,650,735		66,367,265	
2. देय छुट्टी नकदीकरण राशि	61,204,193		52,050,395	
3. देय व्यय	3,351,944	143,206,872	3,464,044	120,081,704
		143,206,872		120,081,704
		जोड़ (क + ख)		307,181,432

सेंटर फॉर मेट्रियल्स फॉर इलेक्ट्रानिक्स टेक्नोलॉजी, पुणे

31 मार्च, 2020 की स्थिति के अनुसार तुलन पत्र के भाग के रूप में अनुसूचियां

अनुसूची 3 - स्थाई परिसंपत्तियां :

(राशि ₹ में)

विवरण	सकल ब्लॉक				मूल्यहास				निबल ब्लॉक	
	1.4.2019 की स्थिति के अनुसार	वर्ष के दौरान वृद्धि	वर्ष के दौरान हटाए / समायोजित किए गए	31.03.2020 की स्थिति के अनुसार	वर्ष की शुरुआत में वृद्धि	वर्ष के लिए वृद्धि	वर्ष के दौरान हटाए / समायोजित किए गए	31.03.2020 तक कुल योग	31.03.2019 की स्थिति के अनुसार	31.03.2018 की स्थिति के अनुसार
1 फ्रीहोल्ड भूमि पर भवन	12,953,2040	1,930,461	-	131,462,501	73,639,749	5,703,145		79,342,894	52,119,607	55,892,291
2 प्रयोगशाला उपस्कर	312,049,420	6,410,953	-	318,460,373	226,432,215	13,323,402		239,755,61	7	85,617,204
3 फर्नीचर, फिक्सचर	13,373,670	406,540	-	13,780,210	9,998,463	365,348		10,363,811	3,416,399	3,375,208
4 कार्यालय उपस्कर	17,547,842	432,758	-	17,980,600	13,702,534	615,235		14,317,769	3,662,831	3,845,309
5 कंप्यूटर/अनुषंगी उपकरण	12,984,477	561,156	-	13,545,633	12,090,777	480,510		12,571,287	974,346	893,699
6 इलेक्ट्रिक फिटिंग	1,765,724	0	-	1,765,724	863,520	90,220		953,740	811,984	902,204
7 इलेक्ट्रिक सब स्टेशन	3,689,196	0	-	3,689,196	3,187,132	75,310		3,262,442	426,754	502,064
8 एअर कंडीशनर	813,174	91,596	-	904,770	669,335	28,446		697,781	206,990	143,840
9 ट्यूबेल	95,494	0	-	95,494	64,153	3,134		67,287	28,207	31,341
चालू वर्ष का कुल योग	491,851,037	9,833,464	-	501,684,501	340,647,878	20,684,750		361,332,62	8	140,351,874
										151,203,160

सेंटर फॉर मेटिरियल्स फॉर इलेक्ट्रानिक्स टेक्नोलॉजी (सी – मेट), पुणे
 अनुसूची 4 – चालू परिसंपत्तियां, ऋण और अग्रिम :
 (31 मार्च, 2020 की स्थिति के अनुसार तुलन पत्र के भाग के रूप में अनुसूचियां)

(राशि ₹ में)

	31.03.2020 की स्थिति के अनुसार	31.03.2019 की स्थिति के अनुसार
<u>क. चालू परिसंपत्तियां :</u>		
1. हाथ में मौजूदा नकद राशि		
2. अनुसूचित बैंकों में जमा राशियां :		
- जमा खातों में	362,683,586	361,500,448
- बचत खातों में	65,413,074	27,245,414
- परियोजना की जमा राशियां (एफएलसी मार्जिन राशि को मिलाकार)	303,167,130	731,263,790
जोड़ (क)	731,263,790	187,452,980
		576,198,842
<u>ख. ऋण, अग्रिम और अन्य परिसंपत्तियां</u>		
स्टाफ को ऋण और अग्रिम	254,760	2,64,556
अन्य लोगों को ऋण और अग्रिम	64,187,283	56,87,513
वसूल की जाने वाली राशि	4,664,495	78,19,810
पूर्तिकर्ताओं को दिए गए अग्रिम	29,704,346	45,04,095
सुरक्षा जमा राशि और अन्य जमा राशियां	96,405,322	5,03,78,733
पहले से भुगतान किए गए व्यय	0	3,155
एफडीआर पर संचित ब्याज	3,858,644	199,074,850
जोड़ (ख)	199,074,850	74,34,120
		7,60,91,982
जोड़ (क + ख)	930,338,640	65,22,90,824

सेंटर फॉर मेट्रियल्स फॉर इलेक्ट्रानिक्स टेक्नोलॉजी (सी – मेट), पुणे
31 मार्च, 2020 को समाप्त वर्ष के लिए लेखाओं के भाग के रूप में अनुसूचियां
अनुसूची 5 : महत्वपूर्ण लेखांकन नीतियां

1. लेखांकन परंपराएँ :

वित्तीय विवरण एतिहासिक लागत परंपराओं, जारी प्रतिष्ठान, संचयी आधार पर तैयार किए जाते हैं और बोनस, जिसकी गणना नगद आधार पर की जाती है, को छोड़कर इसका दृढ़तापूर्वक लगातार अनुपालन किया जाता है।

2. राजस्व मान्यता :

- प्रचालन से होने वाली आय में विश्लेषण से प्राप्त होने वाली राशियां, उपरिव्यय से प्राप्त होने वाली राशियां और व्यावसायिक/परामर्श सेवाओं से होने वाली आय शामिल होती है। इन कार्यकलापों से होने वाली आय की गणना तब की जाती है जब ये सेवाएं प्रदान की जाती हैं।
- अनुदानों को मान्यता तब दी जाती है जब इस बात का उचित आश्वासन प्राप्त हो कि अनुदान निश्चित रूप से मिल जाएंगे।
- एक अनुसंधान निकाय होने के नाते सी – मेट के संपूर्ण व्यय अनुसंधान कार्यकलापों से संबंधित होते हैं। इनमें किए जाने वाले व्यय को उपयुक्त खातों से डेबिट किया जाता है।
- आय और व्यय के सभी महत्वपूर्ण आइटमों की गणना अन्यथा उल्लेख न किए जाने की स्थिति में संचयी आधार पर की जाती है।

3. स्थायी परिसंपत्तियां :

- तुलन पत्र में दर्शाई गई स्थाई परिसंपत्तियों का मूल्यांकन उनके अधिग्रहण की लागत के आधार पर किया जाता है, जिसमें मालभाड़ा, चुंगी और उनके संदर्भ में अन्य प्रत्यक्ष और अप्रत्यक्ष लागत शामिल होती है।
- सोसाइटी को इलेक्ट्रॉनिकी और सूचना प्रौद्योगिकी मंत्रालय द्वारा जारी अनुदेशों के अनुसार रिटेन डाउन मूल्य आधार पर अपनी परिसंपत्तियों पर मूल्यहास प्रभारित करने का निदेश दिया गया है। तदनुसार मूल्यहास को आयकर अधिनियम, 1961 के अंतर्गत यथा निर्धारित दरों के अनुसार प्रभारित किया गया है।
- प्रायोजित परियोजनाओं के अंतर्गत खरीदी गई स्थाई परिसंपत्तियां चूंकि संगत प्रायोजक एजेंसी की संपत्ति होती हैं, अतः इनकी गणना सी – मेट की स्थायी परिसंपत्तियों के शीर्ष के अंतर्गत नहीं की जाती है।

4. इनवेंटरी :

केंद्र द्वारा दृढ़तापूर्वक लगातार अपनाई जाने वाली नीति के अनुसार खपत योग्य भंडार और कल पुर्जा पर किए गए व्यय को राजस्व खाते में प्रभारित किया जाता है।

5. विदेशी मुद्रा में लेन–देन :

विदेशी मुद्रा में किए गए लेन–देन उनकी तारीख को मौजूदा विनिमय दरों पर रिकॉर्ड किए जाते हैं।

6. पूर्वाधिकी और असाधारण मदें :

पूर्वाधिकी की आय और व्यय तथा असाधारण आइटम, जहाँ कहीं इनकी राशि अधिक होती है, का प्रकटन अलग से किया जाता है। पूर्वाधिकी आइटमों में आय और व्यय के ऐसे महत्वपूर्ण आइटम शामिल होते हैं, जो एक अथवा अधिक अवधि के वित्तीय विवरण तैयार करने में हुई किसी त्रुटि अथवा चूक के परिणामस्वरूप वर्तमान अवधि में उत्पन्न होते हैं। इसमें ऐसे आइटम शामिल नहीं होते हैं जिनका निर्धारण और सुनिश्चय वर्ष के दौरान किया जाता है।

पूर्ववर्ती वर्ष से संबंधित रु. शून्य/- – राशि के व्यय की गणना चालू वर्ष में की गई है। इसके विवरण प्रबंधन से लिए गए प्रमाण पत्र में दिए जाते हैं।

7. सेवानिवृत्ति लाभ :

सी – मेट ने अलग से अपनी अंशदारी भविष्य निधि की स्थापना की है। छुट्टी नकदीकरण और ग्रैच्यूटी की गणना वास्तविक मूल्यांकन, देनदारी के अनुसार की जाती है जिसके विवरण नीचे दर्शाए गए हैं :–

क) ग्रैच्यूटी - **786,50,735/-** रुपए (गत वर्ष **66,367,265/-** रुपए)

ख) छुट्टी नकदीकरण - **612,04,193/-** -रुपए (गत वर्ष **50,210,045/-** रुपए)

8. पूंजीगत व्यय के समतुल्य राशि पूंजीगत निधि में क्रेडिट की जाती है। प्रायोजित परियोजनाओं के लिए अनुदानों को अलग से दर्शाया जाता है। प्रायोजित परियोजनाओं की खर्च न की गई राशि को देनदारी के रूप में दर्शाया जाता है।

कृते सेंटर फॉर मेट्रियल्स फॉर इलेक्ट्रॉनिक्स टेक्नोलॉजी

हस्ताक्षरित

डॉ. बी. बी. काले
महानिदेशक

हस्ताक्षरित

जी. बी. राव
वरिष्ठ वित्त अधिकारी

हमारी समदिनांकित संलग्न रिपोर्ट के अनुसार
कृते मैसर्स वी. डी. ए. एसोसिएट्स

चार्टर्ड एकाउंटेंट

फर्म पंजीकरण संख्या 119179 डब्ल्यू

सीए पवन शर्मा

सदस्यता संख्या 170497

(भागीदार)

स्थान : पुणे

दिनांक : 15/01/2021

सेंटर फॉर मेट्रियल्स फॉर इलेक्ट्रानिक्स टेक्नोलॉजी (सी – मेट), पुणे
31 मार्च, 2020 को समाप्त वर्ष के लिए लेखाओं के भाग के रूप में अनुसूचियां
अनुसूची 6 : लेखाओं पर टिप्पणियां

1. चालू परिसंपत्तियां, ऋण और अग्रिम : प्रबंधन की दृष्टि में चालू परिसंपत्तियों, ऋणों और अग्रिमों का मूल्य व्यापार की सामान्य प्रक्रिया में वसूल किए जाने वाले मूल्य के समतुल्य है जो कम से कम तुलन पत्र में दर्शाई गई समेकित राशि के बराबर है।

2. विदेशी मुद्रा में लेन देन :

क) आयात का मूल्य (एफओबी आधार) :

पूंजीगत माल : 210,01,480/- रुपए (गत वर्ष 11,784,429/- रुपए)

ख) विदेशी मुद्रा में व्यय : 129,27,025/- रुपए (गत वर्ष 4,65,434/- रुपए)

चूंकि पूंजीगत माल के आयात हेतु सीआईएफ आधार की सूचना उपलब्ध नहीं है, अतः मूल्य की गणना एफओबी आधार पर की जाती है।

3. सोसाइटी आयकर अधिनियम, 1961 की धारा 10 की उप धारा (21) के संदर्भ में एक अनुमोदित संस्थान है तथा इसे आय कर में छूट प्रदान की जाती है।

4. चूंकि ज्यादातर सामग्री / उपस्कर तकनीकी प्रकृति के हैं, अतः उपस्करों, भंडार और परियोजनाओं के बीच में उनके आवंटन को प्रबंधन द्वारा अनुमोदित के रूप में माना जाता है।

5. सी–मेट के एक वैज्ञानिक सोसाइटी होने और कोई वाणिज्यिक, औद्योगिक अथवा व्यावसायिक निकाय न होने के नाते प्रबंधन का यह दृष्टिकोण है कि एएस – 17 “खंड रिपोर्टिंग” के अनुसार रिपोर्टिंग की आवश्यकता अनिवार्य नहीं है।

6. सी – मेट के प्रबंधन का यह मानना है कि इलेक्ट्रॉनिकी और सूचना प्रौद्योगिकी मंत्रालय, भारत सरकार और सोसाइटी पंजीकरण अधिनियम के अंतर्गत एक वैज्ञानिक सोसाइटी होने के नाते एएस – 18 “संबंधित पक्षकार प्रकटन” के अनुसार प्रकटन की आवश्यकता सी – मेट के लिए लागू नहीं होती है।

7. प्रबंधन के दृष्टिकोण में लेखांकन मानक – 22 (एएस – 22) “आय पर कर की गणना” सोसाइटी के लिए लागू नहीं है क्योंकि इसे आयकर के भुगतान से छूट प्राप्त है।

8. निजी खातों की डेबिट और क्रेडिट संबंधी बकाया राशियां पुष्टि के अध्यधीन हैं।

9. गत वर्ष के आंकड़ों को आवश्यक होने पर पुनः समूहबद्ध और पुनः व्यवस्थित किया गया है।

10. 31 मार्च, 2020 की स्थिति के अनुसार तुलन पत्र और उसी तारीख को समाप्त वर्ष के लिए आय और व्यय लेखा के एक अभिन्न भाग के रूप में अनुसूची 1 से 11 संलग्न हैं और ये तुलनपत्र का अभिन्न अंग हैं।

11. तीनों प्रचालनरत यूनिटों अर्थात् पुणे, हैदराबाद और थ्रिसूर के वित्तीय विवरण लेखांकन मानक 21 – समेकित वित्तीय विवरण के अनुसार तैयार किए जाते हैं।

12. आकस्मिक देयता का खाताबहियों में प्रावधान नहीं किया गया :-

आयकर विभाग द्वारा टीडीएस नोटिस यूनिटवार जारी किए जाते हैं और देय राशियों को अभी अंतिम रूप दिया जाना और उनका निराकरण किया जाना शेष है।

सेंटर फॉर मेट्रियल्स फॉर इलेक्ट्रानिक्स टेक्नोलॉजी, पुणे के लिए

हस्ताक्षरित

डॉ. बी. बी. काले

महानिदेशक

हस्ताक्षरित

जी. बी. राव

वरिष्ठ वित्त अधिकारी

हमारी समदिनांकित संलग्न रिपोर्ट के अनुसार

कृते मैसर्स वी. डी. ए. एसोसिएट्स

चार्टर्ड एकाउंटेंट

फर्म पंजीकरण संख्या 119179 डब्ल्यू

सीए पवन शर्मा

सदस्यता संख्या 170497

(भागीदार)

स्थान : पुणे

दिनांक : 15/01/2021

सेंटर फॉर मेटिरियल्स फॉर इलेक्ट्रानिक्स टेक्नोलॉजी, पुणे

31 मार्च, 2020 को समाप्त वर्ष के लिए आय और व्यय लेखा के भाग के रूप में अनुसूचियां
(राशि ₹ में)

अनुसूची 7 – राजस्व अनुदान :	चालू वर्ष 2019-20	गत वर्ष 2018-19
	322,666,536	219,326,538
जोड़	322,666,536	219,326,538

अनुसूची 8 – सेवाओं से आय :	चालू वर्ष 2019-20	गत वर्ष 2018-19
	सेवाओं से आय :	
विश्लेषण से प्राप्त राशियां	43,986	89,053
उपरिव्यय / परामर्श सेवाएं/ बौद्धिक शुल्क	20,496,864	9,254,175
टीओटी शुल्क	4,154,000	1,802,500
जोड़	24,694,850	5,917,325

अनुसूची 9 – अर्जित ब्याज :	चालू वर्ष 2019-20	गत वर्ष 2018-19
	बचत खाते में और सावधि जमा राशियों पर :	
क) अनुसूचित बैंकों से	39,148,800	30,424,925
ख) स्टाफ को दिए गए अग्रिम पर	81,977	7,560
जोड़	39,230,792	30,432,485

अनुसूची 10 – अन्य आय :	चालू वर्ष 2019-20	गत वर्ष 2018-19
	विविध आय	
जोड़	744,268	14,185,840

सेंटर फॉर मेट्रिरियल्स फॉर इलेक्ट्रानिक्स टेक्नोलॉजी, पुणे
 मार्च, 2020 को समाप्त वर्ष के लिए आय और व्यय लेखा के भाग के रूप में अनुसूचियां
 (राशि ₹ में)

अनुसूची 11— स्थापना व्यय :	चालू वर्ष 2019-20	गत वर्ष 2018-19
वेतन और भत्ते	147,646,009	130,610,952
प्रशिक्षण	---	150,729
छुट्टी यात्रा रियायत	1,015,869	2,927,760
चिकित्सा प्रतिपूर्ति	6,004,628	6,285,568
छुट्टी नकदीकरण	13,138,807	6,453,700
ग्रेच्यूटी	14,002,493	5,136,997
सी पी एफ में नियोक्ता का अंशदान	4,999,102	4,673,475
एनपीएस में अंशदान	4,857,704	4,207,827
मानदेय	71,500	58,000
कैटीन प्रतिपूर्ति	916,800	959,200
समाचार पत्र और आवधिक पत्रिकाएं	178,904	115,993
सीईए की प्रतिपूर्ति	1,407,414	835,697
सदस्यता शुल्क	-----	48,894
भर्ती व्यय	109,639	76,119
स्थानांतरण यात्रा भत्ता	57,975	111,036
स्टॉफ को टेलीफोन बिल की प्रतिपूर्ति	103,496	
	जोड़	194,510,340
		162,651,947

सेंटर फॉर मेटिरियल्स फॉर इलेक्ट्रानिक्स टेक्नोलॉजी, पुणे
 अनूसूची 12 – प्रयोगशाला और प्रशासनिक व्यय :
 (31 मार्च, 2020 को समाप्त वर्ष के लिए आय और व्यय लेखा के भाग के रूप में अनुसूचियां)
 (राशि ₹ में)

विवरण	चालू वर्ष 2019-20	गत वर्ष 2018-19
प्रयोगशाला में सामान्य व्यय	5,105,934	2,176,019
विद्युत प्रभार	10,657,733	11,342,886
जल प्रभार	4,720	10,845
सुधार कार्य और रख रखाव :		
भवनों पर	2,646,701	2,037,751
विद्युत संबंधी	718,571	453,029
प्रयोगशालेय उपस्कर्तों पर	1,263,215	1,232,123
कार्यालयी उपस्कर्तों पर	600,130	633,837
फर्निचर और फिटिंग्स पर	-	5,745
दरें और कर	1,815,056	1,597,686
डाक व्यय और टेलीग्राम प्रभार	65,038	81,301
दूरभाष, टेलेक्स और फैक्स प्रभार	234,115	359,834
मुद्रण और स्टेशनरी	525,606	764,501
यात्रा भत्ता	4,477	19,732
वाहन किराया	1,947,503	1,676,664
यात्रा भत्ता और दैनिक भत्ता (टीए – डीए)	2,213,448	2,137,702
सुरक्षा व्यय	6,981,326	6,309,570
कार्यालयी और सामान्य व्यय	7,815,012	5,057,689
जेनसेटों के लिए डीजल	377,343	288,405
लेखापरीक्षक का मेहनताना	158,635	149,770
लेखापरीक्षा व्यय	131,098	59,348
बैठक व्यय	1,155,804	759,795
श्रिसूर के विकास व्यय में अंतर	-236,350	-----
बागवानी व्यय	492,864	1368,356
बैंक प्रभार	42,388	31,094
विज्ञापन और प्रचार – प्रसार	94,822	148,923
व्यावसायिक और परामर्श प्रभार	140,900	433,150
पूर्ववधि व्यय	-	1133,228
कार्यशाला / संगोष्ठी	1,397,863	300,000
विश्वविद्यालयी संबंधता शुल्क	-	204,560
कानूनी व्यय	66,207	-
इंटरनेट प्रभार	331,997	-
जोड़	46,752,156	40,773,543

सेंटर फॉर मेट्रियल्स फॉर इलेक्ट्रानिक्स टेक्नोलॉजी, पुणे
वर्ष 2019 – 20 के लिए अनुदानों का विभाजन (बाइफरकेशन)

(राशि ₹ में)

वर्ष 2019 – 20 के दौरान प्राप्त किया गया कुल अनुदान				<u>332,500,000.00</u>	
विवरण		दिनांक / वार्तार संख्या	योजनागत	गैर योजनागत	जोड़
वर्ष 2019 – 20 के दौरान प्राप्त किया गया कुल अनुदान					
1. दिनांक 25.06.2019 का मंजूरी पत्र सं. 2(1)/2019 - ईएमसीडी		2.7.2019 / बीआरवी – 32	83,300,000	-	83,300,000
1. दिनांक 25.06.2019 का मंजूरी पत्र सं. 2(1)/2019 - ईएमसीडी		2.7.2019 / बीआरवी – 32	16,700,000	-	16,700,000
3. दिनांक 13.09.2019 का मंजूरी पत्र सं. 2(1)/2019 - ईएमसीडी		30.09.19 / बीआरवी - 56	30,000,000		30,000,000
3. दिनांक 13.09.2019 का मंजूरी पत्र सं. 2(1)/2019 - ईएमसीडी		30.09.19 / बीआरवी - 56	20,000,000		20,000,000
3. दिनांक 13.09.2019 का मंजूरी पत्र सं. 2(1)/2019 - ईएमसीडी		30.09.19 / बीआरवी - 56	100,000,000		100,000,000
3. दिनांक 13.09.2019 का मंजूरी पत्र सं. 2(1)/2019 - ईएमसीडी		30.09.19 / बीआरवी - 56	30,000,000		30,000,000
3. दिनांक 13.09.2019 का मंजूरी पत्र सं. 2(1)/2019 - ईएमसीडी		30.09.19 / बीआरवी - 56	20,000,000		20,000,000
8. दिनांक 26.03.2020 का मंजूरी पत्र सं. 2(1)/2019 - ईएमसीडी	जोड़ अनुदान प्राप्तियां	31.03.20 / बीआरवी - 165	32,500,000	-	32,500,000
			332,500,000	-	332,500,000
वर्ष 2019 – 20 के दौरान किए गए व्यय					
पूंजी व्यय			9,833,464	-	9,833,464
राजस्व व्यय			322,666,536	-	322,666,536
		कुल	332,500,000	-	332,500,000

सेंटर फॉर मेट्रिरियल्स फॉर इलेक्ट्रानिक्स टेक्नोलॉजी, पुणे
31 मार्च 2020 की स्थिति के अनुसार परियोजना की बकाया राशियों के विवरण

(राशि ₹ में)

S. No.	परियोजना का नाम	1.4.2019 की स्थिति के अनुसार अथशेष	वर्ष 2019 – 20 के दौरान प्राप्त राशियां	वर्ष 2019 - 20 के दौरान भुगतान			31.3.2020 की स्थिति के अनुसार इतिशेष
				स्थाई परिसंपत्तियां	अन्य व्यय	जोड़	
	1	2	3	4	5	6 = (4+5)	7 = (2+3-6)
	पुणे :						
1	एसपी 41 यूजीसी – जेआरएफ – जेएम मल्ली	63,629			242,382	0	63,629
2	एसपी 45 जीपीए के लिए एलटीसीसी सामग्री का विकास	564,481	1,687,453		896,699	2,251,934	0
3	एसपी 46 सीएसआईआर–एसआरएफ–सुश्री भीरुड	36,518			2,074,122	0	36,518
4	एसपी 47 सीएसआईआर–जेआरएफ– श्री पंडित	201,026			1,073,181	0	201,026
5	एसपी 48 इंस्पायर फैकल्टी अवार्ड–डॉ. चौहान	95,586			6,847,066	91,100	4,486
6	एसपी 55 इंस्पायर फैकल्टी अवार्ड–डी. आर. पाटिल	641,758		73,812	388,365	636,475	5,283
7	एसपी 59 पैटर्नबल थिक फिल्म का प्रूफ	1,286,575	101,113	725,025	234,013	1,252,159	135,529
8	एसपी 60 इलेक्ट्रोलाइट प्रणालियों का विकास	105,575	821,625		127,549	907,548	19,652
9	एसपी 61 2 डी हेटरोस्ट्रक्चर के एफएबी	207,769	200,256		574,970	224,824	183,201
10	एसपी 62 एसईआरबी युगा वैज्ञानिक डॉ. खुपसे	426,559	675,885	142,089	55,120	789,048	313,396
11	एसपी 63 लचीले सॉलिडस्टेट सुपरकैपेसिटर	-6,661	596,372		116,997	516,341	73,370
12	एसपी 64 नोवेल नेनोस्ट हॉग परफेक्ट एनोड मैट	2,741,730	1,400,000	2,264,644	174,700	3,761,588	380,142
13	एसपी 65 नेनोसाइज्ड एननआई सिरेमिक का सिंथ	618,023	900,000		480,000	730,539	787,484
14	एसपी 66 नानोस्ट्र मिंग फेराइट का विकास	156,612	1,238,400			1,387,620	7,392
15	एसपी 67 एकीकृत कम लागत वाला जल संसर	2,230	767,950		2,706,075	740,641	29,539
16	एसपी 68 3डी नैनो सेंट लिथियम बैटरी	7,981,446		446,250	191,428	4,627,839	3,353,607
17	एसपी 69 डल्यूओएस नैनो सेंट स्टरित एमओएस 2	160,246	714,110		132,750	672,677	201,679
18	एसपी 70 क्यू डॉट आधारित सौर विकिरण की इंजीनियरिंग	541,353	653,668			836,373	358,648
19	एसपी 71 इंस्पायर फैकल्टी अवार्ड डॉ. नशानी	455,561	482,939	220,500		462,882	475,618
20	एसपी 72 नैनो सेंट एनएमसी कैथोड माउंट का विकास	1,013,133			448,516	896,699	116,434
21	एसपी 73 नैनो सेंट एनएमसी कैथोड माउंट का विकास	4,825,524	1,336,169	3,780,916	75,034	585,5038	306,655

22	एसपी 74	हाइब्रिड बैटरी का विकास	4,262,759	1,707,000		234,785	1,073,181	4,896,578
23	एसपी 75	बैटरी में उत्कृष्टता केंद्र		33,527,500		1,097,640	6,847,066	26,680,434
24	एसपी 76	डब्ल्यूओएस - ए- टिन और जर्मनियम बैटरी		1,127,200		242,382	388,365	738,835
25	एसपी 77	डिजिटलीकरण और मात्रा निर्धारण		1,741,000		896,699	234,013	1,506,987
26	एसपी 78	स्मार्ट पार्किंग प्रबंधन प्रणाली का विकास		816,200		2,074,122	127,549	688,651
27	एसपी 79	एलटीसीसी प्रौद्योगिकी में यू-एसओएफसी का विकास		10,305,600		1,073,181	574,970	9,730,630
28	एसपी 80	बायोगैस के लिए नए एनोड का डिजाइन		2,244,850		6,847,066	55,120	2,189,730
29	एसपी 81	एमजीएन पर एनीलिंग में अध्ययन		2,247,000		388,365	116,997	2,130,003
30	एसपी 82	डब्ल्यूओएस - ए-मल्टिफेरोइक मैग्नेट कॉम्प		1,711,900		234,013	174,700	1,537,200
31	एसपी 83	एससी / एसटी महिलाओं के लिए परियोजना		6,380,000		127,549	480,000	5,900,000
32	टीएस 12	एलटीसीसी आधारित सर्किट फिटिंग	-11,714			574,970	0	-11,714
33	टीएस 13	एलटीसीसी आधारित मैग्नेटिक सेंसर	4,180,559			55,120	2,706,075	1,474,484
34	टीएस 15	माइक्रोक्रिस्टलाइन का विकास	619,652			116,997	191,428	428,224
35	टीएस 16	सोडियम आयन बैटरी कोशिकाओं की सीलिंग	862,949		405,600	174,700	538,350	324,599
26	एसपी 78	स्मार्ट पार्किंग प्रबंधन प्रणाली का विकास		816,200		2,074,122	127,549	688,651
27	एसपी 79	एलटीसीसी प्रौद्योगिकी में यू-एसओएफसी का विकास		10,305,600		1,073,181	574,970	9,730,630
28	एसपी 80	बायोगैस के लिए नए एनोड का डिजाइन		2,244,850		6,847,066	55,120	2,189,730
29	एसपी 81	एमजीएन पर एनीलिंग में अध्ययन		2,247,000		388,365	116,997	2,130,003
30	एसपी 82	डब्ल्यूओएस - ए-मल्टिफेरोइक मैग्नेट कॉम्प		1,711,900		234,013	174,700	1,537,200
31	एसपी 83	एससी / एसटी महिलाओं के लिए परियोजना		6,380,000		127,549	480,000	5,900,000
32	टीएस 12	एलटीसीसी आधारित सर्किट फिटिंग	-11,714			574,970	0	-11,714
33	टीएस 13	एलटीसीसी आधारित मैग्नेटिक सेंसर	4,180,559			55,120	2,706,075	1,474,484
34	टीएस 15	माइक्रोक्रिस्टलाइन का विकास	619,652			116,997	191,428	428,224
35	टीएस 16	सोडियम आयन बैटरी कोशिकाओं की सीलिंग	862,949		405,600	174,700	538,350	324,599
36	-	सीएसआईआर एसआरएफ डी काजले	86			480,000	0	86
37	-	सीएसआईआर एसआरएफ वाई सेटी	114				0	114
38	-	आईएनएसए सीनियर साइंस डॉ. एस कुलकर्णी	31,606	459,994		2,706,075	448,516	4,3084
39	-	कार्यशाला क्यू डॉट एनएमएटी 2019	75,034			191,428	75,034	0

40	-	कार्यशाला क्यू डॉट ग्लास नवंबर 2019		243,544		132,750	234,785	8,759
41	-	इंजीनियरिंग और प्रौद्योगिकी विकास पर डीएसटी उप विशेषज्ञ समिति		1,100,000			1,097,640	2,360
		कुल (क)	32,139,718	75,187,728	8,058,836	33,946,278	420,05,114	65,322,332
		हैदराबाद :						
42	एसपी 31	गैलीलियम—डीएसटी	4,856,144	30,000		4,886,144	4,886,144	0
43	एसपी 32	ई – अपशिष्ट – पीसीबी – डीईआईटीवाई	18,899,070	7,726,400	11,410,053	9,280,377	20,690,430	5,935,040
44	एसपी 33	डीआरडीओ / एसएसपीएल / सीएआरएस / Cd & Te	-196,694	232,248		223,947	223,947	-188,393
45	एसपी 34	दृश्यमान प्रकाश के लिए फोटोसेंसिटाइजर —एसईआरबी	52,377			52,377	52,377	0
46	एसपी 35	SiC / डीएमआरएल	30,125,069	1,700	420,000	26,125,447	26,545,447	3,581,322
47	एसपी 36	सीएफएल और एफएलएस / डीएसटी	324,921	800,000		1,124,921	1,124,921	0
48	एसपी 37	स्क्रैप जर्मनियम का पुनर्चक्रण डीआरडीओ एसएसपीएल	269,881	1,199,519		1,489,199	1,489,199	-19,799
49	एसपी 38	अल्ट्रा-हाई प्योर Zn बीआरएलएस आईजीसीएआर	380,464			380,464	380,464	0
50	एसपी 39	नाविक एमईआईटीवाई	7,607,084	4,054,000	5,093,302	2,273,671	7,366,973	4,294,111
51	एसपी 40	एमईएमएस बायोनिक सेंसर का डिजाइन और फैब्रिकेशन	2,396,310		1,347,231	593,651	1,940,882	455,428
52	एसपी 41	ई—अपशिष्ट प्रबंधन पर सीओई की स्थापना		89,920,000	75,138	2,533,555	2,608,693	87,311,307
53	एसपी 42	प्रक्रिया अनुकूलन और सीडीरसी की आपूर्ति		1,889,000		220,035	220,035	1,668,965
54	एसपी 43	एचएफ धातु का शुद्धीकरण – इंडो-बुलारिया सहयोगात्मक परियोजना			591,175		0	591,175
55	टीएस - 01	वीएसएससी को हैफनियम स्पंज की आपूर्ति	4,424,898	6,487,089		18,139,314	18,139,314	-7,227,327
		कुल (ख)	69,139,524	112,931,131	18,345,724	67,323,102	85,668,826	96,401,829
		थिसर :						
56	एसपी 45	डीएसटी (एनआर)	-153,814	1,180		28,059	28,059	-180,693
57	एसपी 51	डीईआईटीवाई (एनआर)	40,435			40,435	40,435	
58	एसपी 53	बीआरएनएस (आरआर)	-26,487	26,487				
59	एसपी 54 ए	डीईआईटीवाई (एनसीपी)	7,897			7,897	7,897	

60	एसपी 54 बी	डीएसटी (एनसीपी)	1,180			1,180	1,180	
61	एसपी 55	बीआरएनएस (एनआर)	12,552	138,528		151,080	151,080	
62	एसपी 56	बीआरएनएस (एनआर)	1,553,631	304,761		1,858,392	1,858,392	
63	एसपी 57	एसईआरबी (एनआर)	64,191			64,191	64,191	
64	एसपी 58	एमईआईटीवाई (केपीएम)	500,240			881,007	881,007	-380,767
65	एसपी 59	बीआरएनएस (एसएनपी)	154,794	636,730		730,376	730,376	61,148
66	एसपी 60	डीएसटी (एसएनपी)	-95,797	700,000		457,188	457,188	147,015
67	एसपी 61	डीएसटी (एएस)	1,566,261	1,566,863	1,765,528	799,424	2,564,952	568,172
68	एसपी 62	एआरएमआरईबी (एएस)	1,833,084	1,048,812	1,598,255	1,237,862	2,836,117	45,779
69	एसपी 63	एमईआईटीवाई (एएस)	576,784	2,911,815		2,531,253	2,531,253	957,346
70	एसपी 64	डीएसटी (एसएनपी)	3,163,558	128,961	1,903,650	881,111	2,784,761	507,758
71	एसपी 65	डीआईटी (एनसीपी)	21,977,916	14,887,000	3,785,923	7,573,889	11,359,812	25,505,104
72	एसपी 66	सीपीआरआई (एसईईएमए)	4,465,349		3,485,107	1,088,216	4,573,323	-107,974
73	एसपी 67	एसईआरबी (टी कार्तिक)		3,575,864	1,284,365	771,248	2,055,613	1,520,251
74	एसपी 68	एमईआईटीवाई (रामा)		15,000,000	146,895	1,628,300	1,775,195	13,224,805
75	एसपी 69	डीएसटी (स्टेनली)		5865,487		758,921	758,921	51,065,66
76	एसपी 70	एमईआईटीवाई (सीमा)		8,252,000		1,708,363	1,708,363	6,543,637
77	एसपी 71	एमईआईटीवाई (एएस)		6,877,000		1,415,736	1,415,736	5,461,264
78	एसपी 72	एसईआरबी (वीके)		1,754,533		164,254	164,254	1,590,279
79	टीएस - 31	डीईबीईएल – टीआर	1,505,910	956,059	80,860	1,685,994	1,766,854	695,115
80	दिशा	फेरोइलेक्ट्रिक सिरेमिक-पॉलिमर कम्पोजिट	20,032	542,393		522,635	522,635	39,790
81	जेआरएफ / पीडीएफ	जेआरएफ अनुदान सहायता	41,136	314,640		716	716	355,060
82	-	आईसीएसईए 2019	58,197	109,180		5,611	5,611	161,766
	कुल (ग)		37,267,049	65,598,293	14,050,583	26,993,338	41,043,921	61,821,421
	सकल योग (क + ख + ग)		138,546,291	253,717,152	40,455,143	128,262,718	168,717,861	223,545,582

वर्ष 2019 – 20 के लिए सी–मेट के लेखाओं पर सांविधिक लेखापरीक्षकों की टिप्पणियां तथा सी–मेट
द्वारा उनके उत्तर दर्शाने वाला विवरण

क्र. सं.	संक्षिप्त विषय	लेखापरीक्षकों की टिप्पणियां	सी – मेट के उत्तर
1.	क. परियोजनाओं से संबंधित स्थाई परिसंपत्तियां :	<p>वर्तमान में परियोजनाओं से संबंधित स्थाई परिसंपत्तियों को लेखाबही में परियोजना व्यय के रूप में दर्शाया जाता है। दिए गए सुझाव के अनुसार परियोजना की स्थाई परिसंपत्तियों को तुलन पत्र में अलग से दर्शाया जाता है।</p> <p>उन परिसंपत्तियों, जो ऐसी परियोजनाओं से संबंधित हैं, जो पूरी हो गई हैं तथा ऐसी स्थाई परिसंपत्तियां, जो प्रायोजकों को लौटाई नहीं जाती हैं, के संदर्भ में उनका निपटान करने की व्यवहार्यता का आकलन किया जाए।</p>	<p>परियोजनाओं में से खरीदी गई स्थाई परिसंपत्तियों की वास्तविक राशि की गणना अलग से की जाती है और उन्हें अनुसूची में दर्शाया जाता है। इसके अलावा, अलग – अलग शीर्षवार व्यय का विवरण भी तैयार किया जाता है और प्रायोजक ऐंजेंसी को भेजा जाता है। इसके अलावा, परियोजना की स्थाई परिसंपत्तियों का एक रजिस्टर भी बनाया जाता है।</p> <p>परियोजना की स्थाई परिसंपत्तियों के स्वामित्व का अधिकार प्रायोजक ऐंजेंसी के पास बना रहता है। पूरी हो जाने वाली परियोजनाओं की स्थाई परिसंपत्तियों का प्रायोजक ऐंजेंसी की सहमति प्राप्त होते ही निपटान कर दिया जाता है।</p>
2.	ख. थ्रिसूर केंद्र का व्यय	सी–मेट, थ्रिसूर खंड द्वारा रु. 6,06,673/- की राशि बड़े मरम्मत के लिए कुछ खर्च किए गए हैं, जिसे पूंजीकृत माना जाना था। जबकि उनके द्वारा जारी प्रबंधन प्रतिनिधित्व पत्र के आधार पर राजस्व व्यय के रूप में उसे बुक किया जाता है।	सूचना के लिए नोट किया गया।
3.	सांविधिक देयताएं :	1. पिछले वर्षों के आयकर रिफंड के लिए अनुवर्ती कार्रवाई की जानी चाहिए और यदि प्राप्त होने योग्य नहीं है तो अगले वित्तीय वर्ष में इसे बटेख्खते में डाल देना चाहिए।	इस मामले पर हमारे आंतरिक लेखापरीक्षकों द्वारा अनुवर्ती कार्रवाई की जा रही है और तदनुसार वसूल न होने योग्य राशियों को बटेख्खते में डाल दी जाएगी।
4.	आंतरिक लेखापरीक्षा	सी–मेट, थ्रिसूर की आंतरिक लेखापरीक्षा रिपोर्ट हमें सत्यापन के लिए प्रस्तुत नहीं की गई है।	यह लेखापरीक्षकों को प्रस्तुत कर दी जाएगी।

सी – मेट (2019 - 2020) की संचालन और कार्यकारी समिति

संचालन समिति	कार्यकारी समिति		
डॉ. वी. के. सारस्वत पूर्ववर्ती सचिव, रक्षा अनुसंधान एवं विकास सदस्य, नीति आयोग, कमरा सं. 113, नीति आयोग भवन पालियामेंट स्ट्रीट, नई दिल्ली – 110001	अध्यक्ष	डॉ. एन. आर. मुनीरलम महानिदेशक सेंटर फॉर मेट्रियल्स फॉर इलेक्ट्रॉनिक्स टेक्नोलॉजी पंचवटी, ऑफ पाषाण रोड पुणे - 411 008	अध्यक्ष
डॉ. के. मुरलीधरन निदेशक, सीजीसीआरआई 196 राजा एस. सी. मलिक रोड, कोलकाता – 700 032 पश्चिम बंगाल, भारत	सदस्य	श्रीमती ज्योति अरोड़ा अपर सचिव एवं वित्तीय सलाहकार, इलेक्ट्रॉनिकी एवं सूचना प्रौद्योगिकी मंत्रालय इलेक्ट्रॉनिक्स निकेतन, 6, सीजीओ कॉम्प्लेक्स नई दिल्ली - 110 003	सदस्य
श्री अरविंद कुमार ग्रुप कोआर्डिनेटर (आरएंड इन इलेक्ट्रॉनिक्स) इलेक्ट्रॉनिकी एवं सूचना प्रौद्योगिकी मंत्रालय, इलेक्ट्रॉनिक्स निकेतन, 6, सीजीओ कॉम्प्लेक्स नई दिल्ली - 110 003	सदस्य	श्री अरविंद कुमार वैज्ञानिक 'जी' एवं ग्रुप प्रमुख (आर एंड डी इन इलेक्ट्रॉनिक्स) इलेक्ट्रॉनिकी एवं सूचना प्रौद्योगिकी मंत्रालय इलेक्ट्रॉनिक्स निकेतन, 6, सीजीओ कॉम्प्लेक्स नई दिल्ली - 110 003	सदस्य
डॉ. अरुण कुमार भादुड़ी ख्यातिलब्ध वैज्ञानिक और निदेशक इंदिरा गांधी सेंटर फॉर एटॉमिक रिसर्च (आईजीसीएआर) कलपकम – 603102, तमिलनाडु	सदस्य	डॉ. संदीप चटर्जी निदेशक (वैज्ञानिक 'एफ') इलेक्ट्रॉनिकी एवं सूचना प्रौद्योगिकी मंत्रालय इलेक्ट्रॉनिक्स निकेतन, 6, सीजीओ कॉम्प्लेक्स नई दिल्ली - 110 003	जीसी के नामिति सदस्य
श्री पी. सुधाकर डीसई तथा भूतपूर्व सीईओ, ईसीआईएल के ओएसडी ईसीआईएल प्रशासनिक भवन इलेक्ट्रॉनिक कॉर्पोरेशन ऑफ इंडिया लिमिटेड (ईसीआईएल) हैदराबाद – 500 062	सदस्य	श्री रूपकिशोर निदेशक (कार्मिक), कार्मिक प्रभाग इलेक्ट्रॉनिकी एवं सूचना प्रौद्योगिकी मंत्रालय इलेक्ट्रॉनिक्स निकेतन, 6, सीजीओ कॉम्प्लेक्स नई दिल्ली - 110 003 (04.09.2018 के बाद से)	सदस्य
प्रोफेसर (डॉ.) संजय कुमार नाथ महानिदेशक सेंट्रल इंस्टीट्यूट ऑफ प्लास्टिक इंजीनियरिंग एंड टेक्नोलॉजी (सीआईपीईटी) चेन्नई – 600 032	सदस्य	डॉ. बी. बी. काले निदेशक (प्र.) सेंटर फॉर मेट्रियल्स फॉर इलेक्ट्रॉनिक्स टेक्नोलॉजी पंचवटी, ऑफ पाषाण रोड, पुणे-411 008	सदस्य
डॉ. हेमंत दरबारी महानिदेशक सेंटर फॉर डेवलपमेंट ऑफ एडवांस्ड कंप्यूटिंग पुणे विश्वविद्यालय के.प.स, गणेशखिंद, पुणे – 411008	सदस्य	डॉ. आर रथीश निदेशक सेंटर फॉर मेट्रियल्स फॉर इलेक्ट्रॉनिक्स टेक्नोलॉजी हैदराबाद – 500 051	सदस्य
डॉ. एन. आर. मुनीरलम महानिदेशक सेंटर फॉर मेट्रियल्स फॉर इलेक्ट्रॉनिक्स टेक्नोलॉजी पंचवटी, ऑफ पाषाण रोड पुणे - 411 008	सदस्य-संयोजक	डॉ. एन. रघु निदेशक सेंटर फॉर मेट्रियल्स फॉर इलेक्ट्रॉनिक्स टेक्नोलॉजी प्रिस्पूर - 680 771	सदस्य
		डॉ. आर प्रसाद राव प्रोग्राम कोआर्डिनेटर सेंटर फॉर मेट्रियल्स फॉर इलेक्ट्रॉनिक्स टेक्नोलॉजी पंचवटी, ऑफ पाषाण रोड पुणे - 411 008	सदस्य
		श्री जी. बी. राव वरिष्ठ वित्त अधिकारी, सेंटर फॉर मेट्रियल्स फॉर इलेक्ट्रॉनिक्स टेक्नोलॉजी पंचवटी, ऑफ पाषाण रोड पुणे - 411 008	सदस्य
		श्रीमती राधा जयसिंहा रजिस्ट्रार सेंटर फॉर मेट्रियल्स फॉर इलेक्ट्रॉनिक्स टेक्नोलॉजी पंचवटी, ऑफ पाषाण रोड, पुणे - 411 008	सदस्य सचिव



डॉ. बी. बी. काले
निदेशक (प्र.)
सेंटर फॉर मेट्रियल्स फॉर
इलेक्ट्रॉनिक्स टेक्नोलॉजी
पंचवटी, ऑफ पाषाण रोड,
पुणे - 411 008

डॉ. आर रथीश
निदेशक
सेंटर फॉर मेट्रियल्स फॉर
इलेक्ट्रॉनिक्स टेक्नोलॉजी
हैदराबाद — 500 051

डॉ. एन. रघु
निदेशक
सेंटर फॉर मेट्रियल्स फॉर
इलेक्ट्रॉनिक्स टेक्नोलॉजी
थिसूर - 680 771

सेंटर फॉर मेट्रियल्स फॉर इलेक्ट्रॉनिक्स टेक्नोलॉजी (सी—मेट) वेबसाईट : www.cmet.gov.in

मुख्यालय
पंचवटी, ऑफ पाषाण रोड, पुणे – 411 008
दूरभाष: +91(020) 25898141, 25899273
फैक्स: +91(020) 25898180
ई—मेल: rathnam@cmet.gov.in



पुणे प्रयोगशाला
पंचवटी, ऑफ पाषाण रोड, पुणे – 411 008
दूरभाष : +91(020) 25898390, 25899273
फैक्स: +91(020) 25898180
ई—मेल: cmetp@cmet.gov.in



हैदराबाद प्रयोगशाला
आइडीए फेज III, चेरापल्ली, एचसीएल (पीओ), हैदराबाद – 500 051
दूरभाष: +91(040) 27265673, 27262437, 27260327
फैक्स : +91(040) 27261658
ई—मेल: cmeth@cmet.gov.in



थिसूर प्रयोगशाला
मुलंगुनाथ काबु, अथानि पीओ, थिसूर - 680 581
दूरभाष : +91(0487) 2201156-59, 2201757
फैक्स: +91(0487) 2201347
ई—मेल: cmett@cmet.gov.in

