

वार्षिक प्रतिवेदन 2018-19



राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान

(नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय, भारत सरकार का स्वायत्त संस्थान)

www.nise.res.in

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान

शासी परिषद्

1. श्री आनंद कुमार, सचिव, नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय	अध्यक्ष (पदेन)
2. सुश्री गार्गी कौल, अपर सचिव व आर्थिक सलाहकार, नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय	सदस्य (पदेन)
3. संयुक्त सचिव, सौर, नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय	सदस्य (पदेन)
4. प्रबंध निदेशक, भारतीय सौर ऊर्जा निगम लिमिटेड	सदस्य
5. प्रबंध निदेशक, केन्द्रीय विद्युत अनुसंधान संस्थान (सीपीआरआई)	सदस्य
6. निदेशक, गुजरात ऊर्जा विकास एजेंसी (जेडा)	सदस्य
7. प्रबंध निदेशक, कर्नाटक नवीकरणीय ऊर्जा विकास लि. (क्रेडल)	सदस्य
8. श्री आशीष खन्ना, कार्यपालक निदेशक व सीईओ, टाटा पावर सोलर सिस्टम लिमिटेड	सदस्य
9. श्री विनीत मित्तल, प्रबंध निदेशक, वेल्सपुन एनर्जी लिमिटेड	सदस्य
10. डॉ. अरुण कुमार त्रिपाठी, महानिदेशक, राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान	सदस्य
11. डॉ. राजेश कुमार, उपमहानिदेशक/वैज्ञानिक 'एफ', राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान	सदस्य
12. डॉ. अनिल कुमार सकसेना, अपर महाप्रबंधक, भारत हेवी इलेक्ट्रीकल्स लिमिटेड (बीएचईएल)	सदस्य
13. प्रो. शिरीष बी. केदारे, भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, मुम्बई, ऊर्जा विज्ञान और प्रौद्योगिकी संस्थान	सदस्य
14. डॉ. टी. सी. काण्डपाल, प्रोफेसर, भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, दिल्ली	सदस्य
15. डॉ. प्रदीप दत्ता, प्रोफेसर, यांत्रिक इंजीनियरिंग विभाग, भारतीय विज्ञान संस्थान, बँगलुरु	सदस्य
16. डॉ. चन्दन बनर्जी, उपमहानिदेशक/वैज्ञानिक 'एफ', राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान	सदस्य, सचिव

विशेष आमंत्रित

1. सचिव, विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग (डीएसटी), नई दिल्ली द्वारा मनोनीत प्रतिनिधि

कार्यकारी समिति

1. डॉ. अरुण कुमार त्रिपाठी, महानिदेशक, राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान, और सदस्य, शासी परिषद्	अध्यक्ष
2. डॉ. राजेश कुमार, उपमहानिदेशक/वैज्ञानिक 'एफ', राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान और सदस्य, शासी परिषद्	सदस्य
3. डॉ. चन्दन बनर्जी, वैज्ञानिक 'एफ' / उपमहानिदेशक (वित्त), राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान और सदस्य, सचिव, शासी परिषद्	सदस्य
4. अभि. संजय कुमार, वैज्ञानिक 'एफ' / उपमहानिदेशक (प्रशासन), राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान	सदस्य

वार्षिक प्रतिवेदन 2018-19



राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान

(नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय, भारत सरकार का स्वायत्त संस्थान)

गुरुग्राम-फरीदाबाद रोड, ग्वाल पहाड़ी
गुरुग्राम - 122003 (हरियाणा)

विषय सूची

- 1 सिंहावलोकन
- 6 परिचय
- 11 सौर विकिरण संसाधन आकलन
- 17 सौर प्रकाशवोल्टीय प्रौद्योगिकियां, परीक्षण, गुणवत्ता और प्रमाणन
- 23 सौर तापीय प्रौद्योगिकियां
- 31 अनुसंधान एवं विकास परियोजनाएं और समन्वय
- 44 हाइड्रोजन ऊर्जा
- 47 कौशल विकास और क्षमता निर्माण
- 58 समन्वय और अंतरराष्ट्रीय सहयोग
- 60 सहायक कार्यक्रम और कार्यकलाप
- 75 शोध प्रकाशन, पुस्तकें और पेटेंट
- 77 वित्त एवं लेखा

सिंहावलोकन

विश्व भर में, भारत हरित ऊर्जा को अपनाने की पहलों में एक महत्वपूर्ण भूमिका निभा रहा है। समग्र नवीकरणीय ऊर्जा क्षमता में भारत 5वें वैश्विक स्थान पर है। सामाजिक-आर्थिक संरचना में सुधार के मार्ग पर अग्रसर होते हुए भारत ने कार्बन के उन्मूलन के लिए अपनी सहमति प्रदान की है। इसने स्वच्छ ऊर्जा स्रोतों से 40% स्थापित विद्युत उत्पादन क्षमता का लक्ष्य रखा है। अपने कार्यान्वयन को बढ़ाने और अपनी पहल को ध्यान में रखते हुए, वर्ष 2022 तक 175 गीगावॉट नवीकरणीय ऊर्जा स्थापित करने का निर्णय लिया गया है। इसके अलावा, स्वच्छ ऊर्जा नीतियों, विद्युत क्षेत्र की पहल, उत्सर्जन और स्थापित क्षमताओं आदि जैसे प्रमुख संकेतकों पर किए गए विश्लेषण के आधार पर तथा वर्ष 2018 की जलवायु परिवर्तन रिपोर्ट के अनुसार, दुनिया के सबसे बड़े नवीकरणीय नीलामी बाजार के आधार पर भारत दुनिया के अन्य 103 देशों में दूसरे स्थान पर है।

नवीकरणीय ऊर्जा संसाधनों द्वारा विद्युत क्षेत्र को विद्युतीकृत करने से होने वाले व्यापक लाभ को देखते हुए, भारत सरकार ने अपनी क्षमता का अधिकतम उपयोग करने के लिए अपार समर्थन प्रदान किया है। पिछले कुछ वर्षों में भारत सरकार ने सौर पार्कों, सौर पम्प योजनाओं की अवधारणा शुरू करने, नवीकरणीय ऊर्जा पर कोई अंतरराज्यीय ट्रांसमिशन शुल्क न लगाने और नवीकरणीय ऊर्जा हानि का प्रभार न वसूलने, ऊर्जा संयंत्रों के लिए कचरे की खरीद, सौर स्थापनाओं के लिए लोगों को प्रशिक्षित करने के कार्यक्रम आदि के लिए पहल की है। इस देश में सौर ऊर्जा के विकास के वर्तमान परिदृश्य पर विचार करते हुए, राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय, भारत सरकार के साथ महत्वपूर्ण भूमिका निभाई है। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान को सौर प्रकाशवोल्टीय प्रौद्योगिकी परामर्शी परियोजनाओं, कौशल विकास कार्यक्रमों, अनुसंधान और विकास, संस्थान में विकसित सौर उत्पादों की तैनाती के साथ ग्रामीण समुदाय का विकास, मानक और प्रमाणीकरण में विकास और सहायता, सौर घटकों के परीक्षण आदि का कार्य सौंपा गया है।

वित्त वर्ष 2018-19 में, राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने नवीकरणीय

ऊर्जा के क्षेत्र में अपनी महत्वपूर्ण प्रगति के लिए अपने संसाधनों का योजनाबद्ध तरीके से उपयोग किया है। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने अपने विकसित उत्पादों की स्थापना में उपलब्धि हासिल की है, इसे टाइप 2 के रूप में संस्थान की सौर प्रकाशवोल्टीय मॉड्यूल परीक्षण प्रयोगशाला ने भारतीय मानक ब्यूरो से मान्यता प्राप्त है। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने कई नए प्रशिक्षण कार्यक्रमों के साथ राष्ट्रीय/अंतरराष्ट्रीय प्रशिक्षण कार्यक्रमों का आयोजन किया है। संस्थान ने ऊर्जा में अपनी विशेषज्ञता विकसित करने के लिए विभिन्न संस्थानों, अंतरराष्ट्रीय एजेंसियों और सरकारी क्षेत्रों के साथ सहयोग किया है। विशेष रूप से, सही निवेश के साथ, संस्थान ने सौर ऊर्जा के दोहन के लिए लगातार प्रयास किए हैं और हमारे देश के सतत विकास के लिए नई तकनीकें प्रस्तुत की हैं।

शासी परिषद्

पहली शासी परिषद् (जीसी) के कार्यकाल के पूरा होने पर, राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान की दूसरी शासी परिषद् का गठन जनवरी 2018 में उद्योग, अनुसंधान संस्थानों, सरकारी विभागों के सदस्यों एवं सौर ऊर्जा के क्षेत्र से विशेषज्ञों को शामिल करते हुए किया गया। वित्त वर्ष 2018-19 में, 6 मई 2018 (छठी जीसी बैठक) और 7 दिसम्बर 2018 (सातवीं जीसी बैठक) में शासी परिषद् की दो बैठकें हुईं।

वित्त समिति

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान की वित्त समिति (एफसी) की दो बैठकें 26 जुलाई 2018 और 16 अक्टूबर 2018 को आयोजित की गईं। वर्ष 2017-18 के लिए लेखा परीक्षित रिपोर्टों के साथ लेखा परीक्षित खातों को वित्त समिति द्वारा अनुमोदित किया गया।

कार्यकारी समिति

कार्यकारी समिति (ईसी) प्रशासन, नीति, वित्त और लेखा से संबंधित मामलों पर निर्णय लेती है और राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान के समग्र कामकाज में सुधार करने पर विचार करती है। वित्त वर्ष 2018-19 के दौरान संस्थान की कार्यकारी

समिति की चार बैठकें 03 मई 2018, 07 अगस्त 2018, 31 दिसंबर 2018 और 01 जनवरी 2019 को आयोजित की गईं।

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान की वैज्ञानिक और अन्य गतिविधियां

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने भारत में आगामी सौर ऊर्जा कार्यकलाप के लिए एक उत्प्रेरक के रूप में कार्य किया है। संस्थान के विशेषज्ञों ने नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय की विभिन्न बैठकों में भाग लिया और तकनीकी सहायता प्रदान की। तदनुसार, राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में कार्यान्वयन, समन्वय और विकास के लिए व्यापक कार्रवाई की गई :

सौर विकिरण संसाधन मूल्यांकन (एसआरआरए)

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान के सौर विकिरण अंशांकन प्रयोगशाला (एसआरसीएल) ने 10 एसआरआरए स्टेशनों से 30 रेडियोमीटर का अंशांकन पूरा किया है। वाणिज्यिक अंशांकन मोड कार्यक्रम के अंतर्गत, विभिन्न निजी संगठनों से एसआरसीएल सुविधा में प्राप्त कुल 6 पाइरेनोमीटर सेंसरों का अंशांकन पूरा किया गया और अंशांकन रिपोर्ट जारी की गई। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान को विश्व मौसम अनुसंधान संगठन (डब्ल्यूएमसीओ) द्वारा विश्व जलवायु अनुसंधान कार्यक्रम (डब्ल्यूसीआरपी) के अंतर्गत स्थापित विश्वव्यापी सौर विकिरण नेटवर्क, बेसलाइन सौर विकिरण नेटवर्क (बीएसआरएन) के सदस्य के रूप में सूचीबद्ध किया गया है। संस्थान के एसआरआरए स्टेशन को स्टेशन नं. 56 के रूप में सूचीबद्ध किया गया है, जिसमें साइट का स्वरूप मैदानी इलाका, मध्यम काली मिट्टी के रूप में है। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने भारत के विभिन्न क्षेत्रों में विकिरण डेटा की भविष्यवाणी के लिए एक सौर विकिरण पूर्वानुमान गतिविधि शुरू की है।

सौर प्रकाशवोल्टीय प्रौद्योगिकियां, परीक्षण, गुणवत्ता और प्रमाणन

वर्ष के दौरान, सौर प्रकाशवोल्टीय प्रयोगशाला सुविधाएं जैसे सौर मॉड्यूल परीक्षण, इनवर्टर, बैटरी, उन्नत सौर प्रकाश व्यवस्था, सौर जल पम्पिंग, इलेक्ट्रोल्थूमिनेशन परीक्षण, सौर सेल प्रयोगशाला आदि को राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में भली-भांति बनाए रखा गया। सौर मॉड्यूल परीक्षण सुविधा को भारतीय मानक ब्यूरो (बीआईएस) द्वारा प्रकाशवोल्टीय मॉड्यूल परीक्षण के लिए टाइप 2 सुविधा के रूप में मान्यता दी गई है। इस वित्त वर्ष 2018-19 में, प्रयोगशाला ने अपनी नई सुविधा

को अपग्रेड किया है। पीवीटीएफ द्वारा राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में कुल 939 मॉड्यूल नमूनों का परीक्षण किया गया। सौर मॉड्यूल प्रयोगशाला की पहचान आईसी टीएस 82 के कार्यबल समूह 2 (डब्ल्यूजी 2) द्वारा प्रकाशवोल्टीय मॉड्यूल के हल्के और ऊंचे तापमान से उत्पन्न अवक्रमण (एलईआईडी) का परीक्षण और डेटा विश्लेषण करने के लिए की गई। संस्थान द्वारा प्रस्तावित एलईटीआईडी परीक्षण प्रक्रिया आईसी 61215 संस्करण (वर्ष 2019 में प्रकाशित होने के लिए) में शामिल की जाएगी। इलेक्ट्रोल्थूमिनेसेंस प्रयोगशाला ने विभिन्न प्रकार के प्रकाशवोल्टीय मॉड्यूल से 70 नमूनों का परीक्षण किया, 40 नमूनों का आंतरिक अनुसंधान उद्देश्य के लिए परीक्षण किया गया और 30 नमूनों का व्यावसायिक उद्देश्य से परीक्षण किया गया। सौर मॉड्यूल परीक्षण सुविधा द्वारा 97.15 लाख रुपये का कुल राजस्व सृजित किया गया।

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने 50 केवीए तक की क्षमता के सौर इनवर्टर/पावर कंडीशनिंग यूनिट (पीसीयू) के परीक्षण और मूल्यांकन के लिए सुविधाएं स्थापित की हैं। इस प्रयोगशाला में सभी प्रकार के पीसीयू, हाइब्रिड, स्टैंडअलोन, ग्रिड-बंधे इनवर्टर (जीआई) और पम्प नियंत्रक का परीक्षण किया जाता है। 29 विद्युत इलेक्ट्रॉनिक्स नमूनों का परीक्षण करके कुल 36.07 लाख रुपये का राजस्व प्राप्त हुआ।

वर्ष के दौरान, एनएबीएल मान्यता के लिए बैटरी परीक्षण सुविधा तैयार की जा रही थी। बैटरी परीक्षण प्रयोगशाला ने छोटे सेल से बड़े बैटरी पैक सिस्टम तक विभिन्न प्रकार की बैटरी परीक्षण सेवा प्रदान की, जिसमें लेड-एसिड, लीथियम-आयन (सभी लवण), एनआईएमएच, एनएएस और एनआई-सीडी जैसी प्रौद्योगिकियां शामिल हैं। परीक्षण सेवाओं में प्रदर्शन मापदंडों, विश्वसनीयता और माध्यमिक बैटरी प्रौद्योगिकी पर मजबूती परीक्षण शामिल हैं। लेड एसिड और लीथियम-आयन बैटरी के नमूनों सहित कुल 14 नमूनों का परीक्षण किया गया, जिससे वित्त वर्ष 2018-19 में 10.70 लाख रुपये का राजस्व प्राप्त हुआ।

वित्त वर्ष 2018-19 में, राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में सौर जल पम्पिंग सुविधा द्वारा सबमर्सिबल 1.0 एचपी सौर जल पम्पों के लिए नीतियों और विशिष्टताओं की रूप-रेखा तैयार की गई। विभिन्न प्रकार की जल पम्पिंग प्रणाली के परीक्षण के लिए सौर जल पम्पिंग सुविधा के परीक्षण संबंधी रिग प्रावधानों को उन्नत बनाया गया है। नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय द्वारा उच्च दक्षता सौर जल पम्पिंग सिस्टम का डिजाइन और

विकास' नामक एक नई परियोजना को मंजूरी दी गई। विभिन्न प्रकार के 61 पम्पों का परीक्षण करके 29.59 लाख रुपये का कुल राजस्व प्राप्त किया गया।

सौर प्रकाशवोल्टीय प्रकाश प्रणाली प्रयोगशाला सौर आधारित प्रकाश व्यवस्था के नियमित परीक्षण में लगी हुई। इस वर्ष के दौरान, इस प्रयोगशाला ने विभिन्न तापमान स्तर पर फोटोमेट्रिक और कोलोरीमेट्रिक निष्पादन के परीक्षण के लिए तापमान नियंत्रित प्रणाली सहित एक नया एकीकृत क्षेत्र शामिल किया है। इस प्रयोगशाला ने एक ठोस, कुशल और लागत प्रभावी एमपीपीटी आधारित सौर इंडक्शन नियंत्रक भी विकसित किया है। इस प्रयोगशाला में कुल 80 नमूनों का परीक्षण और प्रमाणन किया गया, जिससे वित्त वर्ष 2018-19 में 32.89 लाख रुपये का राजस्व प्राप्त हुआ।

नए मानक आईएस/आईएसओ/आईईसी 17025:2017 के अनुसार पीवीटीएफ ने राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान मान्यता के लिए स्वयं को तैयार किया है तथा सेवाओं के नए कार्यक्षेत्र को भी संस्थान में परीक्षण सुविधा की मौजूदा सेवाओं में शामिल करने का प्रस्ताव दिया गया। इस दौरान, मोबाइल परीक्षण सुविधा ने मोबाइल प्रयोगशाला में स्थापित उपकरणों के लिए स्थापना परीक्षण और निष्पादन गारंटी का प्रदर्शन किया है।

सौर तापीय प्रौद्योगिकी

2018-19 के दौरान, राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने 1.0 मेगावॉट सौर तापीय विद्युत संयंत्र को पुनः संचालित करने के गंभीर प्रयास किए हैं। इस संबंध में, एक विस्तृत रिपोर्ट तैयार की गई है और टीम द्वारा इसे विचार के लिए नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय को प्रस्तुत किया गया है। परियोजना 'केंद्रीय रिसेवर सुविधा' में, मरम्मत/ओवरहॉलिंग/नवीनीकरण के लिए गहन निरीक्षण करके संपत्ति विश्लेषण किया गया। वर्ष के दौरान सौर तापीय शीतलन प्रणाली और सौर तापीय विलवणीकरण प्रणाली से संबंधित सुविधाएं संस्थान के आदित्य भवन में स्थापित की गईं, ताकि कुछ कमरों में एयर कंडीशनिंग के लिए विद्युत की खपत को कम किया जा सके। सौर डिश स्टर्लिंग इंजन का संस्थान के परिसर में परिचालन किया गया।

सौर अनुसंधान और विकास

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने भारत में सौर उद्योग में योगदान के लिए सौर प्रकाशवोल्टीय मॉड्यूल और गुणवत्ता निरीक्षण गतिविधियों के प्रदर्शन और विश्वसनीयता का अध्ययन करने के लिए आईआईटी बॉम्बे, राष्ट्रीय अक्षय ऊर्जा प्रयोगशाला (एनआरईएल) और पीटीबी जर्मनी के साथ अपना सहयोग जारी रखा है। वित्त वर्ष 2018-19 में, राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने विभिन्न



चित्र 1.1 : भारत के प्रधान मंत्री, श्री नरेंद्र मोदी और संयुक्त राष्ट्र के महामहिम, महासचिव, श्री एंटोनियो गुटेरेस विज्ञान भवन में सोलर थर्मल यूनिट का निरीक्षण करते हुए



चित्र 1.2 : "नवीकरणीय ऊर्जा प्रौद्योगिकी" पर पांच दिनों के कौशल विकास कार्यक्रम में सशस्त्र बल के प्रतिभागी

अनुसंधान एवं विकास परियोजनाओं जैसे पीईआरसी सौर सेल परियोजना, स्वजल, स्वच्छ पेयजल आदि में अपना विकास जारी रखा है। अनुसंधान एवं विकास निगरानी समिति ने विभिन्न अनुसंधान एवं विकास परियोजनाओं के प्रस्तावों की समीक्षा के लिए एक बैठक आयोजित की है। इस वित्तीय वर्ष 2018-19 में संस्थान में कुल 16 परियोजनाओं की समीक्षा की गई।

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान की अनुसंधान और विकास गतिविधियों को सौर प्रकाशवोल्टीय तथा सौर तापीय प्रभागों दोनों में लागू किया गया। इस वित्त वर्ष 2018-19 में, संगठन सौर प्रकाशवोल्टीय सेलों, जल पम्प प्रणाली, विभिन्न सौर प्रौद्योगिकियों, आदि से संबंधित अनुसंधान गतिविधियों में काम कर रहा है। विकसित नवीन सौर उत्पादों का विभिन्न स्थानों पर राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में प्राप्त सिफारिशों और आवश्यकताओं के अनुसार विस्तार किया गया। आंतरिक स्थापित प्रणाली को भली-भांति बनाए रखा गया। चित्र 1.1 में, दिनांक 2 अक्टूबर 2018 को नई दिल्ली के विज्ञान भवन में भारत के माननीय प्रधान मंत्री, श्री नरेन्द्र मोदी और संयुक्त राष्ट्र के माननीय महासचिव, श्री एंटोनियो गुटेरेस, द्वारा 'आरई-इनवेस्ट 2018' के उद्घाटन समारोह के दौरान सोलड्राई का सफलपूर्वक प्रदर्शन करते दिखाया गया है।

हाइड्रोजन ऊर्जा और ईंधन सेल

हाइड्रोजन ऊर्जा एक उभरता हुआ स्वच्छ और स्थायी ऊर्जा वाहक है, जो नवीकरणीय ऊर्जा संसाधनों से अपने उत्पादन के कारण है और इसलिए सौर प्रकाशवोल्टीय प्रणाली द्वारा परिवहन क्षेत्र के लिए एक स्वच्छ ईंधन के रूप में इसके महत्व को पहचानते हुए, एक हाइड्रोजन उत्पादन, भंडारण और वितरण सुविधा को विद्युत का उपयोग करके राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में स्थापित किया गया है। इस सुविधा

का उपयोग संस्थान में फील्ड ट्रायल के लिए चलने वाले हाइड्रोजन-डीजल दोहरे ईंधन वाहनों को हाइड्रोजन ईंधन प्रदान करने के लिए किया जा सकता है। वित्त वर्ष 2018-19 में, संस्थान के ईंधन सेल प्रयोगशाला को हाइड्रोजन सिलेण्डर का उपयोग करके भी प्रदर्शित किया गया।

कौशल विकास और क्षमता निर्माण

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने कौशल विकास और क्षमता निर्माण गतिविधियों की दिशा में कई पहल की हैं। वित्तीय वर्ष 2018-19 के दौरान, सौर प्रकाशवोल्टीय प्रणाली के क्षेत्र में कुशल मानव शक्ति के विकास के लिए 11,912 सूर्यमित्र, 425 वरुणमित्र और 923 रूफटॉप सोलर ग्रिड इंजीनियरों को विभिन्न राज्यों में प्रशिक्षित किया गया। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने नए विकसित प्रशिक्षण कार्यक्रमों को लागू किया है और 26 राष्ट्रीय/अंतरराष्ट्रीय प्रशिक्षण कार्यक्रमों का आयोजन किया है और इस प्रकार सौर ऊर्जा के विभिन्न क्षेत्रों में 717 सौर पेशेवरों को प्रशिक्षण प्रदान किया गया है। संस्थान द्वारा सरकारी विभागों, स्कूलों, कॉलेजों, सशस्त्र बलों और राज्य नोडल एजेंसियों के विभिन्न प्रतिभागियों को अल्पावधि के प्रशिक्षण कार्यक्रमों के माध्यम से विशेष रूप से उनकी आवश्यकता के अनुसार, पाठ्यक्रम तैयार किए गए हैं। नवीकरणीय ऊर्जा पर पांच दिवसीय कौशल विकास कार्यक्रम के लिए सशस्त्र बलों के प्रतिभागियों को चित्र 1.2 में दिखाया गया है। इस वित्त वर्ष 2018-19 में, संस्थान ने विदेश मंत्रालय (एमईए) और अंतरराष्ट्रीय सौर गठबंधन (आईएसए) द्वारा वित्त पोषित 10 अंतरराष्ट्रीय प्रशिक्षणों का भी आयोजन किया, जिसमें विभिन्न देशों के 255 प्रतिभागियों को प्रशिक्षण दिया गया। चित्र 1.3 में ग्रेटर नोएडा में "आरई-इनवेस्ट 2018" में प्रदर्शनी में राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान के स्टॉल का दौरा करने वाले अंतरराष्ट्रीय प्रशिक्षण प्रतिभागियों को दिखाया गया है।



चित्र 1.3 : ग्रेटर नोएडा में "आरई-इनवेस्ट 2018" में प्रदर्शनी का दौरा करने वाले संस्थान से अंतरराष्ट्रीय प्रशिक्षण प्रतिभागी

राष्ट्रीय/अंतरराष्ट्रीय सहयोग

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने 7 राष्ट्रीय संगठनों अर्थात् इनफिकोल्ड, जामिया मिल्लिया विश्वविद्यालय, एएमयू आदि के साथ अनुसंधान एवं विकास गतिविधियों, प्रशिक्षण और व्यवसाय में सहयोग करके सौर प्रौद्योगिकियों के विकास के लिए कार्य करने वाले समझौता-ज्ञापन पर हस्ताक्षर किए हैं। वर्ष के दौरान, पीटीबी जर्मनी के साथ परियोजना का कार्य चरण-II गतिविधियों में प्रवेश कर गया। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने अंतरराष्ट्रीय सौर गठबंधन की प्रायोजकता में आईएसए सदस्य देशों के लिए "नवीकरणीय ऊर्जा प्रौद्योगिकियां और प्रबंधन पर स्नातकोत्तर प्रौद्योगिकी" नामक एक मध्यावधि-करियर पेशेवरों के लिए एमटेक कार्यक्रम की शुरुआत की है। इस कार्यक्रम में, नवीकरणीय ऊर्जा के क्षेत्र में काम करने वाले पात्र पेशेवर को सोलर फेलोशिप योजना प्रदान की जाती है। ऊर्जा अध्ययन केंद्र, आईआईटी दिल्ली के साथ शुरू किए जाने वाले इस पाठ्यक्रम के लिए अंतरराष्ट्रीय सौर गठबंधन के कुल 22 प्रतिभागियों को नामांकित किया गया है।

अन्य प्रयास

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने अपनी परामर्शी सेवाओं को जारी रखा है, विस्तृत परियोजना रिपोर्ट (डीपीआर) तैयार की है, पशु चिकित्सक, प्रदर्शन मूल्यांकन, प्रशिक्षण आदि पर परामर्श प्रदान

किया है और 64.75 लाख रुपये का राजस्व अर्जित किया है। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने अपनी बुनियादी संरचना और सुविधाओं को पुस्तकालय, आईटी प्रणाली और ग्राहक सेवाओं के स्वचालन के साथ विकसित किया है और वर्ष के दौरान 97.5% ग्राहक संतुष्टि सूचकांक हासिल किया है।

पुस्तकालय ने सौर क्षेत्र से संबंधित 35 पुस्तकें खरीदी हैं। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान पुस्तकालय में पुस्तकों के 8250 खंड, पत्रिकाओं के सजिल्द खंड और अन्य पठन सामग्री, विशेष रूप से सौर ऊर्जा का बहुत समृद्ध संग्रह है। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान के आईटी विभाग ने भारत में विभिन्न स्थानों पर सौर प्रकाशवोल्टीय प्रणाली के प्रदर्शन की निगरानी के लिए डेटा अधिग्रहण प्रणाली हेतु राष्ट्रीय केंद्रीकृत निगरानी केंद्र (एनसीएमसी) विकसित किया है। इसके अतिरिक्त, संस्थान के लिए 10 से अधिक नए वेब पोर्टल बनाए गए।

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान के वैज्ञानिकों ने सौर ऊर्जा के विभिन्न क्षेत्रों पर अपने शोध प्रकाशनों और रिपोर्टों का प्रकाशन करना जारी रखा। 2018-19 के दौरान, राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान के वैज्ञानिकों द्वारा प्रतिष्ठित अंतरराष्ट्रीय/राष्ट्रीय पत्रिकाओं में 11 शोध-पत्र प्रकाशित किए। इसके अलावा, राष्ट्रीय/अंतरराष्ट्रीय सम्मेलनों/कार्यशालाओं की कार्यवाही में 3 शोध-पत्र भी प्रकाशित किए। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने सौर ऊर्जा से चालित प्रौद्योगिकियों के लिए तीन पेटेंट आवेदन दायर किए हैं।

परिचय

भारत ने अपने बदलती ऊर्जा विविधता पर, विशेष रूप से नवीकरणीय ऊर्जा क्षमता विस्तार में उत्कृष्ट प्रदर्शन किया है। भारत की सौर ऊर्जा क्षमता पिछले तीन वर्षों में पांच गुना तक बढ़ गई है। इस क्षेत्र की प्रगति निम्नलिखित निगरानी से प्राप्त ज्ञान के कारण सुदृढ़ हुई है जैसे : (i) सौर क्षेत्र का विस्तार करने में सरकार की महत्वपूर्ण भूमिका, (ii) राष्ट्रीय सौर मिशन (एनएसएम) के अंतर्गत सरकार द्वारा प्रदान किया गया प्रोत्साहन और नीतियां, (iii) भूमि का सुनिश्चित अधिग्रहण करने के लिए नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय की सौर पार्क नीति, (iv) सौर क्षेत्र में प्रशिक्षित जनशक्ति, (v) प्रतिस्पर्धी मूल्य बाजार, आदि।

पेरिस समझौते के अंतर्गत भारत की राष्ट्रीय जलवायु कार्य योजना ने कुल बिजली उत्पादन क्षमता का 40% तक गैर-जीवाश्म ईंधन की हिस्सेदारी बढ़ाने और अर्थव्यवस्था की उत्सर्जन तीव्रता को 2005 के स्तर से 2030 तक 33-35% कम करने के लिए एक प्रमुख लक्ष्य निर्धारित किया है। इस लक्ष्य को प्राप्त करने के लिए सौर ऊर्जा काफी हद तक योगदान देती है। भारत सरकार, नवीकरणीय ऊर्जा क्षेत्र की अपेक्षाओं को तेजी से हासिल करने के अधिदेश को ध्यान में रखते हुए : (i) आकर्षक विदेशी और भारतीय निवेश, (ii) कार्बन फुटप्रिंट में कमी, (iii) विशेष रूप से ग्रामीण क्षेत्रों में ऊर्जा की उपलब्धता में वृद्धि, (iv) लागत में कमी, (v) कोयला ईंधन से चलने वाले संयंत्रों के उपयोग में कमी, आदि जैसे अनिवार्य लाभ की पेशकश करेगी।

नवीकरणीय ऊर्जा क्षेत्र में सफलता के इस चरण में, राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान, जो नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय, भारत सरकार के अंतर्गत एक स्वायत्त संस्थान है, कम लागत में नवीकरणीय ऊर्जा उत्पादक राष्ट्र बनने और राष्ट्रीय सौर मिशन (एनएसएम) में कार्यान्वयन के दौरान आने वाली अनेक चुनौतियों से निपटने में सहायता करता है। सौर ऊर्जा के क्षेत्र में अनुसंधान एवं विकास, सौर घटक परीक्षण एवं प्रमाणन, क्षमता निर्माण, उत्पाद विकास, गुणवत्ता, आदि के लिए राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान की स्थापना की गई है। इसके अलावा, राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान, भारत सरकार के साथ मिलकर

नवीकरणीय ऊर्जा के क्षेत्र के प्रसार में तेजी लाने की दूरदृष्टि भी रखता है।

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान का दृष्टिकोण

विभिन्न अनुप्रयोगों, परीक्षण, प्रमाणन और मानकीकरण, निगरानी एवं मूल्यांकन, आर्थिक एवं नीतिगत आयोजना, मानव संसाधन विकास और प्रमुख राष्ट्रीय और अंतरराष्ट्रीय संगठनों के साथ सक्रिय सहयोग आदि के लिए सौर ऊर्जा प्रौद्योगिकियों के संसाधन आकलन, अनुसंधान एवं विकास, डिजाइन, विकास और प्रदर्शन के माध्यम से सौर ऊर्जा के क्षेत्र में एक प्रमुख रेफरल अग्रणी संस्थान के रूप में स्वयं को स्थापित करना है।

उद्देश्य

मुख्य उद्देश्यों में (i) सौर ऊर्जा प्रौद्योगिकियों के विभिन्न पहलुओं पर अनुसंधान एवं विकास परियोजनाओं को प्रायोजित करना और/या प्रायोजित करने के लिए राष्ट्रीय अनुसंधान संगठन के रूप में कार्य करना और (ii) सौर ऊर्जा और संबंधित क्षेत्रों तथा परीक्षण, प्रमाणीकरण और मानकों के क्षेत्र में अनुसंधान एवं विकास को शुरू करने और उसका समन्वय करने के लिए एक शीर्ष संगठन के रूप में कार्य करना शामिल हैं।

संस्थान

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान, गुरुग्राम-फरीदाबाद मार्ग, पर हरियाणा में ग्वाल पहाड़ी पर स्थित है। संस्थान तक पहुंचने के लिए खुली और चौड़ी सड़कें हैं। यह निकटतम हवाई अड्डे से लगभग 22 कि.मी. की दूरी पर, नई दिल्ली रेलवे स्टेशन से 30 कि.मी. की दूरी पर तथा नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय से 25 कि.मी. की दूरी पर स्थित है। संस्थान के परिसर के बाहर से बसों, कैब और अन्य सुविधाजनक परिवहन सुविधाएं निरंतर उपलब्ध होती हैं।

संस्थान 200 एकड़ परिसर में स्थित है, जो हरियाणा पंजीकरण और सोसायटी विनियमन अधिनियम 2012 के तहत एक सोसायटी के रूप में पंजीकृत है (पंजीकरण सं. एचआर-018-2013-01092)। परिसर में अनेक खूबसूरत

पेड़-पौधे लगाए गए हैं और सौर ऊर्जा का अधिकतम उपयोग करने के लिए अनुसंधान एवं विकास परियोजनाएं जैसे स्वजल, 01 मेगावॉट विद्युत संयंत्र, 500 किलोवॉट सौर प्रकाश वोल्टीय विद्युत संयंत्र, 150 किलोवॉट सौर रूफटॉप आदि चलाई जा रही हैं। परिसर के क्षेत्र में ऊर्जा बचाने वाला एक भवन भी है जिसे 'सूर्य भवन' के नाम से जाना जाता है जिसमें सम्मेलन कक्ष, संगोष्ठी कक्ष, समिति कक्ष, अतिथि गृह और पुस्तकालय आदि शामिल हैं। हॉल और कमरे आधुनिक सुविधाओं, प्रोजेक्टर, ध्वनि प्रणालियों से सुसज्जित हैं जिनमें 150 से अधिक व्यक्तियों के लिए बैठने की व्यवस्था है। पुस्तकालय में नवीनतम अद्यतन मानक, पत्रिकाएं/सम्मेलन-पत्र अंतरराष्ट्रीय/राष्ट्रीय, पत्रिकाएं, समाचार-पत्र और 3,000 से अधिक पुस्तकें हैं। प्रमाणीकरण और बुकिंग को ई-ऑनलाइन लाइब्रेरी पोर्टल के माध्यम से सुविधाजनक बनाया गया है, जिसे राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान की वेबसाइट से आसानी से प्राप्त किया जा सकता है। सूर्य भवन में प्रशासनिक विभाग, कौशल विकास प्रभाग, और अंतरराष्ट्रीय सौर गठबंधन (आईएसए) सचिवालय भी है। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में सूर्य भवन की बिल्डिंग

को चित्र 2.1 में दर्शाया गया है।

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान का आदित्य भवन विशेष रूप से एक तकनीकी खण्ड है, जिसमें परीक्षण सुविधा प्रयोगशालाएं, कार्यशालाएं, और अनुसंधान एवं विकास गतिविधि प्रयोगशालाएं शामिल हैं। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में आदित्य भवन में स्थित विश्व स्तरीय, सुसज्जित परीक्षण सुविधाएं और अनुसंधान एवं विकास कक्ष शामिल हैं। वास्तविक समय सौर विकिरण डेटा एकत्र करने के लिए परिसर के भीतर सौर विकिरण डेटा केंद्र भी स्थित हैं।

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में प्रशिक्षकों, कर्मचारियों और अंतरराष्ट्रीय प्रतिनिधियों के लिए अतिथि गृह सुविधाएं भी हैं जिसमें कैफेटेरिया द्वारा दोनों भवनों में स्वादिष्ट भोजन भी उपलब्ध कराया जाता है। संस्थान परिसर के मुख्य द्वार पर भारतीय स्टेट बैंक का एक एटीएम है तथा परिसर में खेल का मैदान, जिम, इनडोर खेल, योग हॉल आदि जैसी सुविधाएं भी हैं।



चित्र 2.1 : राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान, गुरुग्राम में सूर्य भवन

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान की गुणवत्ता नीति

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान, सौर सेल, प्रकाश वोल्टीय मॉड्यूल, सौर जल पम्पिंग प्रणाली, इनवर्टर, चार्ज कंट्रोलर, बैटरी, उन्नत प्रकाश व्यवस्था के लिए निष्पादन मूल्यांकन और परीक्षण सेवाएं प्रदान करने तथा सौर सेल, प्रकाश वोल्टीय मॉड्यूल, पाइरेलियोमीटर और पाइरेनोमीटर का अंशांकन करने की सुविधा प्रदान करने के लिए प्रतिबद्ध है। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में स्थापित परीक्षण सुविधाएं राष्ट्रीय/अंतरराष्ट्रीय मानकों के अनुसार परीक्षण करने की आवश्यकताओं को पूरा करती हैं।

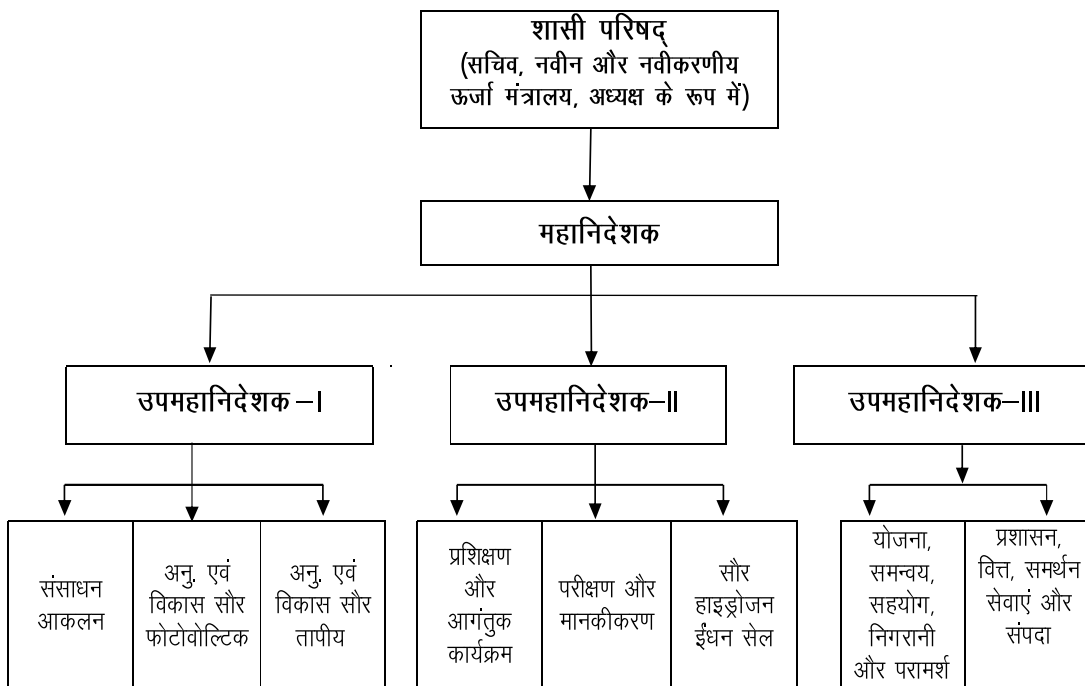
इसे सर्वोत्तम इंजीनियरिंग प्रथाओं, बुनियादी संरचना के निरंतर उन्नयन, और अत्याधुनिक परीक्षण सुविधाओं, परीक्षण पद्धतियों, परीक्षण कर्मियों और गुणवत्ता प्रबंधन प्रणाली की प्रभावकारिता में निरंतर सुधार करते हुए अंतरराष्ट्रीय मानक आईएसओ/आईईसी 17025:2005 के अनुसार हासिल किया जा रहा है।

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान की संगठन संरचना

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान के कार्यों का प्रबंधन शासी परिषद्, जिसके अध्यक्ष सचिव, नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय होते हैं तथा राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान के महानिदेशक की अध्यक्षता में कार्यकारी समिति द्वारा किया जाता है। संस्थान

की अवसंरचना और प्रबंधन की व्यापक व्यवस्था दर्शाने वाला एक संगठनात्मक चार्ट चित्र 2.2 में दिया गया है। संस्था के बहिर्नियम, नियमों, विनियमों और उप-नियमों के अनुसार राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान के कार्यों और निधियों का प्रबंधन करने के लिए, 15 जनवरी, 2018 को नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय, भारत सरकार द्वारा दूसरी शासी परिषद् का गठन किया गया।

शासी परिषद् में सचिव, नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय सहित 18 सदस्य हैं। नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय के सचिव राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान के पदेन अध्यक्ष हैं। कार्यकारी समिति में पांच सदस्य हैं, जिसके अध्यक्ष महानिदेशक, राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान जो उन्हें सौंपी गई शक्तियों का प्रयोग करते हुए संस्थान के दैनिक कार्यों का प्रबंधन करते हैं तथा निर्णय लेते हैं। रिपोर्ट की अवधि के दौरान महानिदेशक, राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान की अध्यक्षता में कार्यकारी समिति की तीन बैठकों का आयोजन किया गया। संस्थान की वित्त समिति में तीन सदस्य हैं जिनमें अपर सचिव एवं वित्तीय सलाहकार, नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय इसके अध्यक्ष और संयुक्त सचिव (सौर) तथा संस्थान के महानिदेशक सदस्य हैं।



चित्र 2.2 : राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान का संगठन चार्ट

प्रमुख क्षेत्र

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान का मूल कार्य सौर ऊर्जा से संबंधित क्षेत्रों में तकनीकी केंद्र बिंदु के रूप में कार्य करना है। संस्थान, सौर ऊर्जा से संबंधित अपने क्षेत्रों के सभी आयामों में अपना सर्वश्रेष्ठ प्रदर्शन करने के लिए प्रतिबद्ध है तथा सौर ऊर्जा से संबंधित क्षेत्रों में लगातार सहायता व मार्गदर्शन प्रदान करता है एवं अपने काम में गुणवत्ता के उच्च स्तर को बनाए रखता है। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने सौर उद्योगों में होने वाले महत्वपूर्ण और उल्लेखनीय परिवर्तनों की विकास प्रक्रिया को मान्यता दी है तथा उससे लगातार जुड़ा रहा है। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान के पास इस क्षेत्र में अपने योगदान और ज्ञान की खोज के लिए निम्नलिखित प्रमुख क्षेत्र हैं :

(i) अग्रणी संबंधित क्षेत्रों में तेजी से काम करना। इस प्रयास में निम्नलिखित प्रमुख क्षेत्र हैं :

- सौर प्रकाशवोल्टीय तथा सौर थर्मल अनुसंधान एवं विकास
- सौर संसाधन मूल्यांकन
- सौर प्रणाली और उपकरणों का परीक्षण (बड़े और छोटे दोनों)
- मानक और प्रमाणन
- डेटाबेस प्रबंधन और सूचना प्रसार
- क्षमता निर्माण, प्रशिक्षण, शिक्षण और आगंतुक कार्यक्रम और
- सहयोग, निगरानी तथा परामर्शी सेवाएं
- सौर ऊर्जा उत्पादों और हाइब्रिड प्रणाली का विकास
- सौर हाइड्रोजन और ईंधन सेल

(ii) उद्योग की महत्वपूर्ण अनुमानित आवश्यकता को पूरा करने के लिए उच्च इंजीनियरिंग विज्ञान की खोज के लिए एक धारणा और उपयुक्त मूल्य प्रणाली बनाना।

(iii) भारत और विदेशों में अग्रणी तकनीकी संस्थानों और अनुसंधान संस्थानों के साथ पारस्परिक संबंधों को बनाए रखना और बढ़ावा देना।

प्रमुख गतिविधियां

संस्थान के मुख्य कार्यों में शामिल हैं :

i. उपयुक्त प्रणाली के माध्यम से मिशन के उद्देश्यों को

लागू करने में मंत्रालय की सहायता करना, विज्ञान और प्रौद्योगिकी (एस एंड टी) कार्यक्रमों और परियोजनाओं को विकसित करना, उपर्युक्त उद्देश्यों के अनुसरण में सभी प्रासंगिक हितधारक एजेंसियों के साथ विशेष परियोजनाओं का प्रबंधन, निरीक्षण और समन्वय करना।

ii. यह संस्थान मिशन के अंतर्गत सौर ऊर्जा और संबंधित प्रौद्योगिकियों में अनुसंधान एवं विकास पर बल देने हेतु उत्तरीदायी है। यह प्रदर्शन और प्रौद्योगिकी सत्यापन परियोजनाओं से संबंधित कार्य करेगा। संस्थान सौर अनुप्रयोगों का वाणिज्यीकरण करने के लिए क्षेत्र विशेष में अनुसंधान एवं विकास आवश्यकताओं पर भी विचार करेगा। इन लक्षित क्षेत्रों में भवन, ग्रामीण क्षेत्र और प्रकाश व्यवस्था के लिए उद्योग तथा अन्य अनुप्रयोग शामिल हो सकते हैं। सौर एप्लीकेशन और अनुसंधान एवं विकास के प्रयासों का उद्देश्य, ऊपर उल्लिखित क्षेत्रों में केरोसीन और डीजल के उपयोग का स्थान लेना, होना चाहिए।

iii. संस्थान समय-समय पर मंत्रालय द्वारा सौंपे गए अनुसंधान एवं विकास, संसाधन मूल्यांकन, प्रशिक्षण, परीक्षण/मानकीकरण कार्य के लिए उत्तरदायी है। यह उद्योग और अन्य संस्थानों द्वारा उपयोग के लिए एक डेटा बैंक बनाएगा।

iv. संस्थान सौर ऊर्जा प्रौद्योगिकियों, हाइब्रिड प्रणालियों और भंडारण तकनीकों/प्रणालियों के विभिन्न पहलुओं पर अनुसंधान एवं विकास परियोजनाएं भी चलाता है।

v. संस्थान द्वारा आंतरिक प्रशासनिक कार्य, अनुसंधान, प्रशिक्षण और परीक्षण पर अंतरराष्ट्रीय सहयोग परियोजनाएं चलाई जाती हैं और प्रौद्योगिकी मान्यता भी प्रदान की जाती है।

vi. संस्थान अनुसंधान एवं विकास सलाहकार परिषद् के कार्य के लिए सचिवालय के रूप में भी कार्य करता है। सौर अनुसंधान सलाहकार परिषद् प्रौद्योगिकी रूपरेखा विकसित करने में मदद करता है और मिशन संचलान समूह को अनुसंधान एवं विकास और क्षमता निर्माण से संबंधित सभी मामलों पर जानकारी प्रदान करता है। संस्थान मिशन के कार्यान्वयन के लिए मंत्रालय द्वारा स्थापित भारतीय सौर ऊर्जा निगम के साथ मिलकर भी काम करता है।

- vii. संस्थान मंत्रालय के मार्गदर्शन में संस्थान और मिशन संचालन समूह : (i) मिशन के अंतर्गत पता लगाए गए उत्कृष्टता के अन्य केंद्रों, (ii) देश में सौर ऊर्जा के क्षेत्र में वित्त-पोषित अनुसंधान एवं विकास परियोजनाओं के साथ समन्वय करने, एवं (iii) देश में अन्य विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी मंत्रालयों/संगठनों के लिए जिम्मेदार है।
- viii. संस्थान मौजूदा अनुसंधान एवं विकास संस्थानों और उद्योगों के बीच के अंतर को कम करने और साझा कार्यक्रमों तथा परियोजनाओं के माध्यम से उद्योग को बोर्ड में शामिल करने का प्रयास करता है।
- ix. संस्थान विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी संगठनों के साथ मिलकर सौर ऊर्जा के क्षेत्र में अनुसंधान एवं विकास तथा संबंधित क्षमता निर्माण व समय-समय पर मंत्रालय द्वारा संस्थान को संबंधित गतिविधियों को आगे बढ़ाने में सहयोग करता है।
- x. संस्थान भंडारण तकनीक सहित सौर ऊर्जा और संबंधित प्रौद्योगिकियों से संबंधित प्रौद्योगिकी के पूर्वानुमान और दूरदर्शिता पर आधारित नवीनतम वैश्विक विकास पर नज़र रखता है और देश में स्वदेशी सौर ऊर्जा प्रौद्योगिकियों और उद्योग के त्वरित विकास के लिए मंत्रालय तथा मिशन संचालन समूह को जानकारी प्रदान करता है।
- xi. संस्थान आवश्यकतानुसार अनुसंधान एवं विकास तथा परीक्षण संगठनों को तकनीकी सहायता भी प्रदान करता है।
- xii. संस्थान प्रौद्योगिकी रूपरेखा तैयार करने तथा मिशन के विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी घटक के प्रभावी कार्यान्वयन के लिए संबंधित विज्ञान और तकनीकी (एस एंड टी) नीतियों को तैयार करने में मंत्रालय की सहायता करता है।
- xiii. संस्थान मिशन की विज्ञान और तकनीकी (एस एंड टी) रूपरेखा के अंतर्गत शामिल परियोजनाओं की तकनीकी निगरानी के कार्य का समन्वय भी करता है और तकनीकी अध्ययन और मूल्यांकन भी करता है।
- xiv. संस्थान, सौंपे गए विभिन्न कार्य और अनुसंधान एवं विकास गतिविधियों को चलाने के लिए नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय, तथा अन्य मंत्रालयों/संगठनों के साथ ही अंतरराष्ट्रीय अनुसंधान अनुदान पाने के लिए पात्र होता है।
- xv. संस्थान पीएच.डी. सहित उच्च उपाधि हेतु काम करने के लिए छात्रों, शिक्षकों और अनुसंधान कर्मियों को भी सहायता प्रदान करता है। इस उद्देश्य के लिए संस्थान विभिन्न शैक्षणिक और अनुसंधान संगठनों के साथ उपयुक्त संपर्क विकसित करेगा।
- xvi. सरकार द्वारा समय-समय पर सौंपे गए अन्य कोई कार्य।

इसलिए, राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान को सौर ऊर्जा से जुड़ी सभी गतिविधियों, मानकीकरण, डिज़ाइनिंग, परामर्श, और कौशल विकास कार्यक्रमों के लिए एक तकनीकी सौर केंद्र के रूप में माना जाता है। संस्थान, सौर ऊर्जा प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में प्रमुख संस्थानों में से एक के रूप में स्वयं को स्थापित करने पर ध्यान केंद्रित कर रहा है। संस्थान का उद्देश्य कमियों को दूर करना तथा सबसे महत्वपूर्ण प्रक्रिया के रूप में राष्ट्रीय सौर मिशन के क्षेत्र में कार्य करना है।

सौर विकिरण संसाधन आकलन

भारत उष्णकटिबंधीय देश है, जहां पूरे वर्ष प्रचुर मात्रा में सौर ऊर्जा उपलब्ध होती है। देश में जलवायु परिस्थितियां और विविध स्थलाकृति व्यापक रूप से उपलब्ध है, इसलिए एक कुशल एवं विश्वसनीय सौर ऊर्जा प्रणाली की स्थापना के लिए सटीक स्थानिक रेजोल्यूशन के साथ सौर विकिरण डेटा की मैपिंग करना बेहद जरूरी है। उच्च गुणवत्ता वाले जमीनी सौर विकिरण डेटा की उपलब्धता भारत में सौर परियोजनाओं के सर्वोत्तम डिजाइन, विशेषता, कार्य-निष्पादन विश्लेषण और वित्तपोषण को निर्धारित करती है।

नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय की सौर विकिरण संसाधन आकलन (एसआरआरए) पहल के एक भाग के रूप में राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने विभिन्न मापदंडों जैसे वैश्विक क्षैतिज विकिरण (जीएचआई), विस्तारित क्षैतिज विकिरण (डीएचआई), प्रत्यक्ष सामान्य विकिरण (डीएनआई), स्पेक्ट्रल डीएनआई जमीनी परावर्तित विकिरण, अवरक्त विकिरण के उच्च गुणवत्ता (1 मिनट) के सौर विकिरण डेटा का सृजन करने के लिए एक उन्नत निगरानी स्टेशन (एएमएस) और एक सौर विकिरण संसाधन आकलन (एसआरआरए) स्टेशन स्थापित किया है। संस्थान में सौर विकिरण में अनुसंधान के लिए अनुसंधान एवं विकास परियोजनाएं चल रही हैं, जैसे कि नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय के एसआरआरए कार्यक्रम के सौर विकिरण का अंशांकन और सौर विकिरण का पूर्वानुमान। संस्थान ने सौर विकिरण और मौसम संबंधी डेटा का अपना डेटा बेस और मैपिंग बनाया है।

इसके अलावा, पृथ्वी के जलवायु अध्ययन कार्यक्रम की वैश्विक पहल में योगदान देने के लिए राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में एसआरआरए सुविधा को बेसलाइन सौर विकिरण नेटवर्क (बीएसआरएन) के सदस्य के रूप में सूचीबद्ध किया गया है, जो विश्व मौसम विज्ञान संगठन (डब्ल्यूएमओ) द्वारा विश्व जलवायु अनुसंधान कार्यक्रम (डब्ल्यूसीआरपी) द्वारा स्थापित एक विश्वव्यापी सौर विकिरण नेटवर्क है। संस्थान के एसआरआरए स्टेशन को मैदानी भू-भाग, मध्यम काली मिट्टी नामक साइट विनिर्देश स्टेशन नं. 56 के रूप में सूचीबद्ध किया गया है। बीएसआरएन नेटवर्क की स्थापना का उद्देश्य पृथ्वी की सतह पर सौर विकिरण क्षेत्र में महत्वपूर्ण परिवर्तनों का पता लगाना था, जो जलवायु परिवर्तन से संबंधित हो सकती है और वर्तमान में दुनिया के प्रतिकूल जलवायु क्षेत्रों में 64 स्टेशनों को बनाए रखना है। वित्त वर्ष 2018-19 में, संस्थान में एसआरआरए सुविधा केंद्र से डेटा को बीएसआरएन डेटाबेस में लगातार जोड़ा जा रहा है।

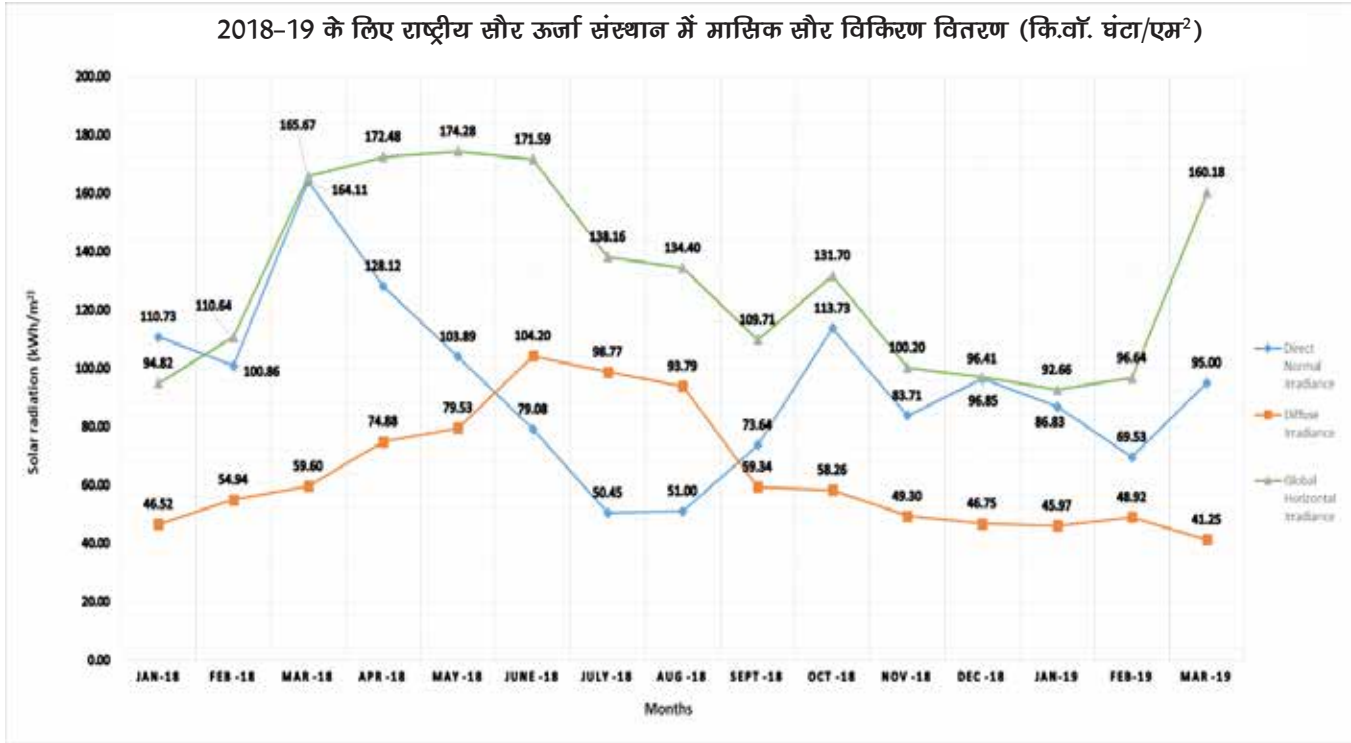
राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में सौर विकिरण स्टेशन डेटा का निष्पादन आकलन

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में सौर विकिरण संसाधन आकलन (एसआरआरए) सुविधा केंद्र, प्रत्येक 1 मिनट पर सौर विकिरण और मौसम विज्ञान डेटा के सभी घटकों को मापता है और उनकी निगरानी करता है। तालिका 3.1 क्रमशः अलग-अलग सेंसरों पर तथा इसके माप प्रकार और रेजोल्यूशन के मापे गए मापदंड को दर्शाती है।

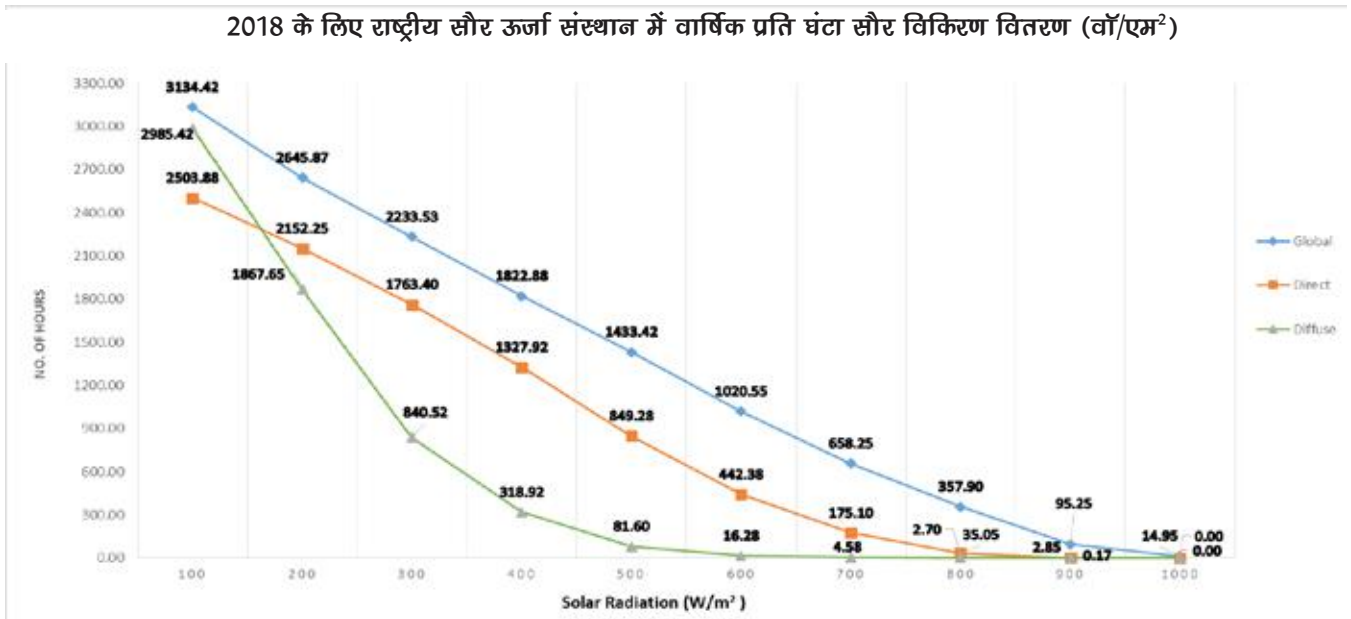
तालिका 3.1 : राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में सौर विकिरण स्टेशन पर मापदंड आकलन की स्थिति

क्र.सं.	मापदंड का नाम	सेंसर	माप का प्रकार	माप का रेजोल्यूशन
1	वैश्विक क्षैतिज सौर विकिरण-जीएचआई (डब्ल्यू/एम ²)	पाइरेनोमीटर	बुनियादी सौर विकिरण	1 मिनट
2	विस्तारित क्षैतिज सौर विकिरण- डीएचआई (डब्ल्यू/एम ²)	पाइरानोमीटर	घटक	1 मिनट
3	प्रत्यक्ष सामान्य सौर विकिरण- डीएनआई (डब्ल्यू/एम ²)	पाइरहेलियोमीटर		1 मिनट
4	परिवेशी तापमान (°से.)	परिवेशी तापमान और	मौसम संबंधी माप	1 मिनट
5	सापेक्ष आर्द्रता (%)	आरएच सेंसर		1 मिनट
6	वायु गति (एम/एस)	एनीमोमीटर		1 मिनट
7	वायु दिशा (°)			1 मिनट
8	स्पेक्ट्रल डीएनआई 10 विविध वेवलेंथ (डब्ल्यू/एम ²)/एनएम	सुनफोटोमीटर	उन्नत सौर विकिरण	1 मिनट
9	लॉगवेव विकिरण (अवरक्त विकिरण (डब्ल्यू/एम ²))	पाइरजियोमीटर	माप	1 मिनट
10	जमीनी परावर्तित विकिरण (डब्ल्यू/एम ²)	एलबेडोमीटर		1 मिनट
11	वायुमंडलीय दृश्यता (कि.मी.)	स्कैट्रोमीटर		1 मिनट

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में दर्ज सौर विकिरण डेटा की गुणवत्ता को चित्र 3.1 और 3.2 में दर्शाया गया है। वर्ष के दौरान प्राप्त मासिक और प्रति घंटा सौर विकिरण वितरण को वर्ष में विभिन्न महीनों के लिए वैश्विक, प्रत्यक्ष और विस्तारित विकिरण में भिन्नता के रूप में दर्शाया गया है।

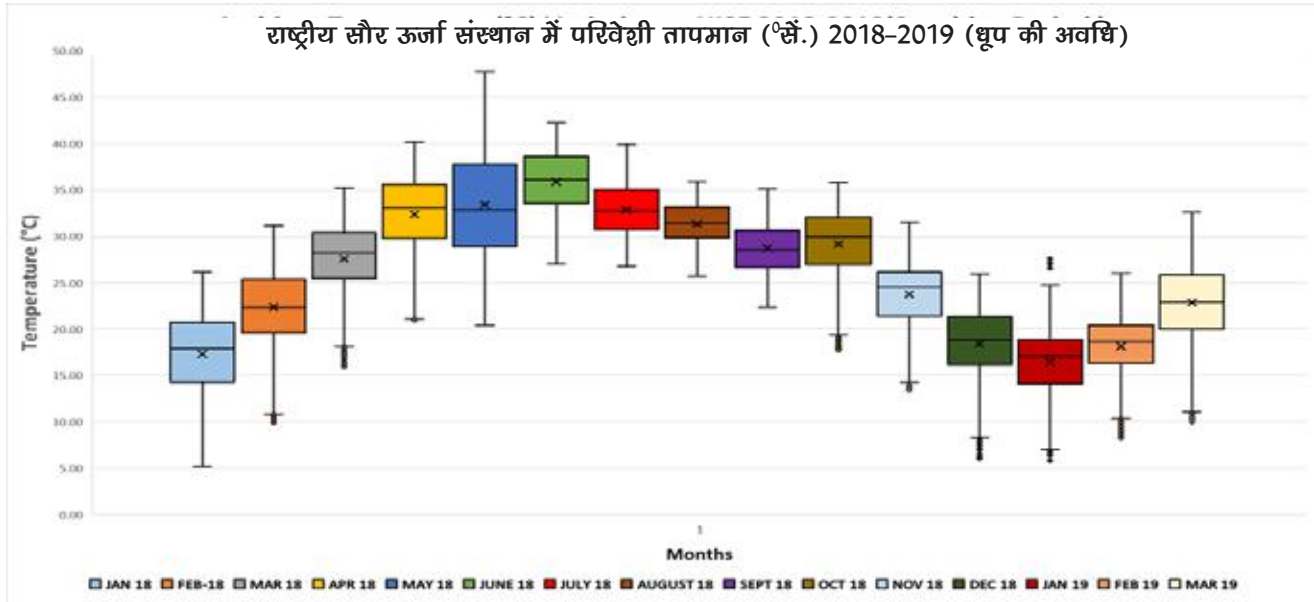


चित्र 3.1 : राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में मासिक सौर विकिरण वितरण

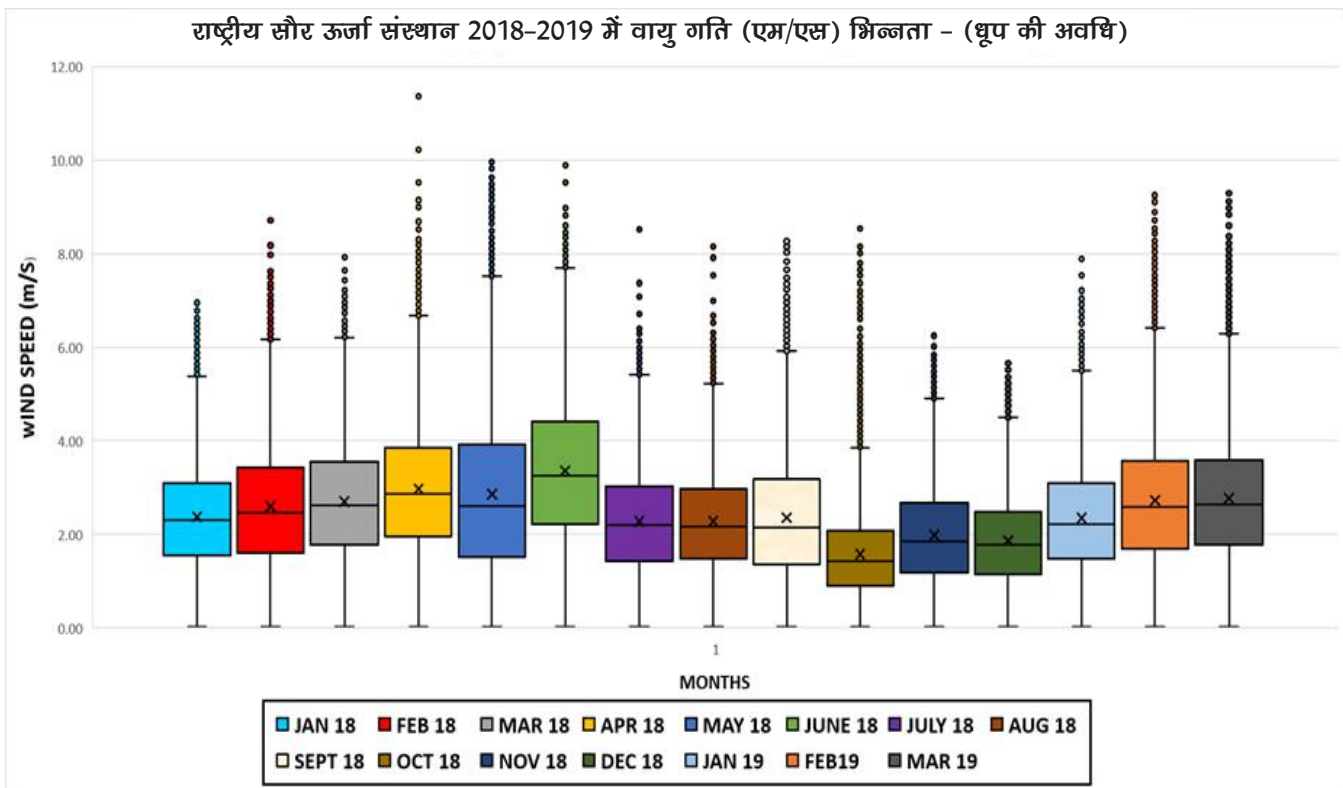


चित्र 3.2 : राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में प्रति घंटा सौर विकिरण वितरण (वॉ./एम²)

इसके अलावा, यह राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान स्टेशन पर उपलब्ध मौसम संबंधी मापदंड वितरण को भी मापता है जैसे कि परिवेशी तापमान, सापेक्ष आर्द्रता और हवा की गति। चित्र 3.3, 3.4 और 3.5 में संस्थान के एसआरआरए स्टेशन पर धूप की अवधि के दौरान दर्ज किए गए मौसम संबंधी मापदंडों को दर्शाया गया है।

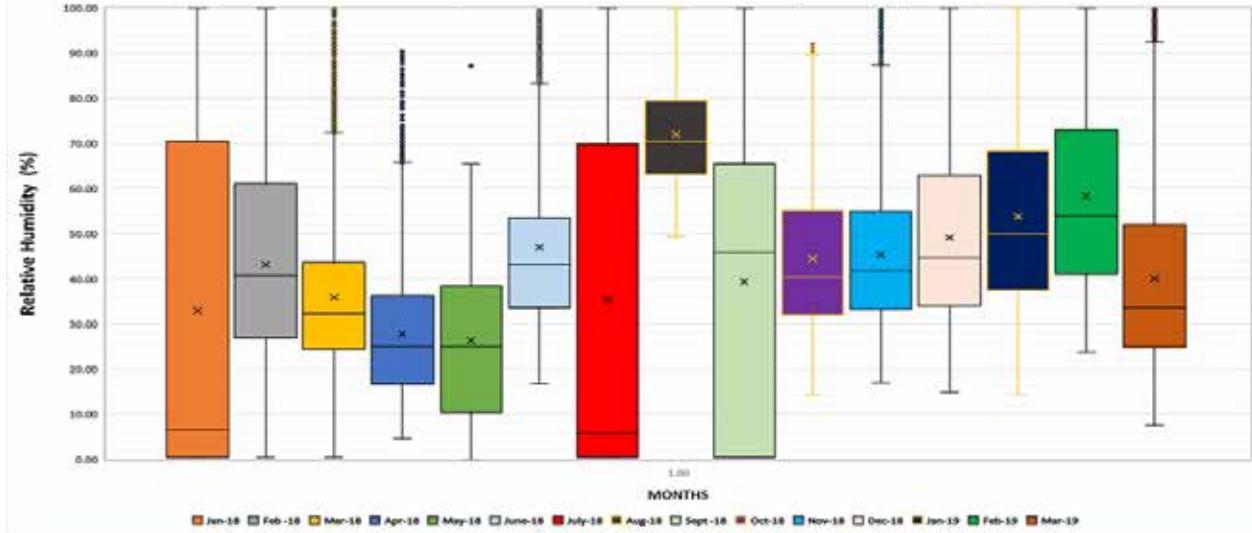


चित्र 3.3 : राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान के एसआरआरए स्टेशन पर दर्ज की गई परिवेशी तापमान भिन्नता



चित्र 3.2 : राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान के एसआरआरए स्टेशन पर दर्ज किया गया पवन गति अंतर

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान 2018-2019 में सापेक्ष आर्द्रता अंतर - (घृष की अवधि)



चित्र 3.5 : राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान के एसआरआरए स्टेशन पर दर्ज किया गया सापेक्ष आर्द्रता अंतर

सौर विकिरण अंशांकन प्रयोगशाला

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय के सौर विकिरण संसाधन आकलन (एसआरआरए) से विश्वसनीय और गुणवत्ता डेटा उत्पादन सुनिश्चित करने के लिए सौर रेडियोमीटर के अंशांकन के लिए नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय स्वीकृत अनुसंधान एवं विकास परियोजना को सफलतापूर्वक लागू किया है। सौर विकिरण अंशांकन प्रयोगशाला (एसआरसीएल) की स्थापना डब्ल्यूएमओ के दिशानिर्देशों के बाद की गई है जहां अंशांकन अंतरराष्ट्रीय मानकों (आईएसओ) के अनुसार किया जाता है। एसआरसीएल में प्राथमिक मानक सेंसर/पूर्व कैलिब्रेटेड रेडियोमीटर (उच्चतम सौर विकिरण मानक) और सटीक रेडियोमेट्रिक अंशांकन प्राप्त

करने के लिए अनेक द्वितीयक मानक रेफरेंस सेंसर, विश्व स्तरीय रेडियोमेट्रिक रेफरेंस (डब्ल्यूआरआर) पैमाने की बराबरी करते हैं। इसके अलावा, सुविधा केंद्र अपने वाणिज्यिक मोड कार्यक्रम के अंतर्गत निजी संगठनों की अंशांकन आवश्यकता को भी पूरा करता है।

एसआरआरए स्टेशनों की अंशांकन स्थिति

सौर विकिरण विकिरण प्रयोगशाला (एसआरसीएल) ने राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में स्थापित अंशांकन सुविधा केंद्र में 10 एसआरआरए स्टेशन से 30 सेंसरों का अंशांकन पूरा किया है। तालिका 3.2 में विभिन्न एसआरआरए स्टेशनों और अंशांकन स्थिति का विवरण दिया गया है।

तालिका 3.2 : एसआरआरए स्टेशनों की अंशांकन स्थिति

क्र.सं.	एसआरआरए स्टेशन	राज्य	पाइरेनोमीटर	पाइरेलियोमीटर	कुल
1	पासीघाट	अरुणाचल प्रदेश	02	01	03
2	ईटानगर	अरुणाचल प्रदेश	02	01	03
3	गोरखपुर	उत्तर प्रदेश	02	01	03
4	सुल्तानपुर	उत्तर प्रदेश	02	01	03
5	कानपुर	उत्तर प्रदेश	02	01	03
6	बांदा	उत्तर प्रदेश	02	01	03
7	मुरादाबाद	उत्तर प्रदेश	02	01	03
8	नैनीताल	उत्तर प्रदेश	02	01	03
9	औरंगाबाद	बिहार	02	01	03
10	अंबिकापुर	छत्तीसगढ़	02	01	03
11	इम्फाल	मणिपुर	अंशांकन के अंतर्गत		
12	कोहिमा	नागालैण्ड			
कुल			20	10	30

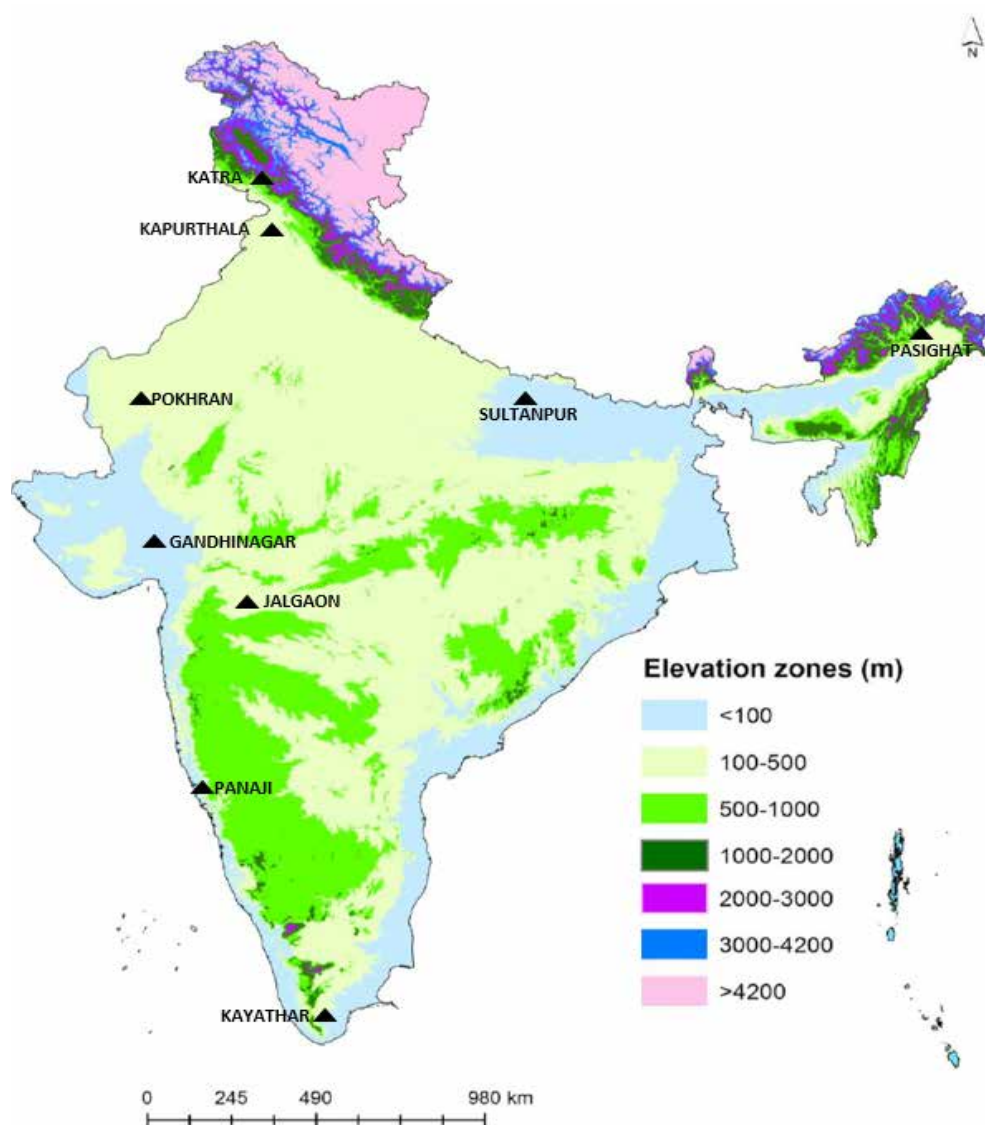
वाणिज्यिक मोड के अंतर्गत रेडियोमीटर का अंशांकन

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान लागू अंशांकन शुल्क पर देश के किसी भी संगठन/संस्थान में अंशांकन सेवाएं प्रदान करता है। 2018-19 के दौरान कुल 6 पाइरेनोमीटर को अंशांकित किया गया।

सौर विकिरण पूर्वानुमान कार्यकलाप

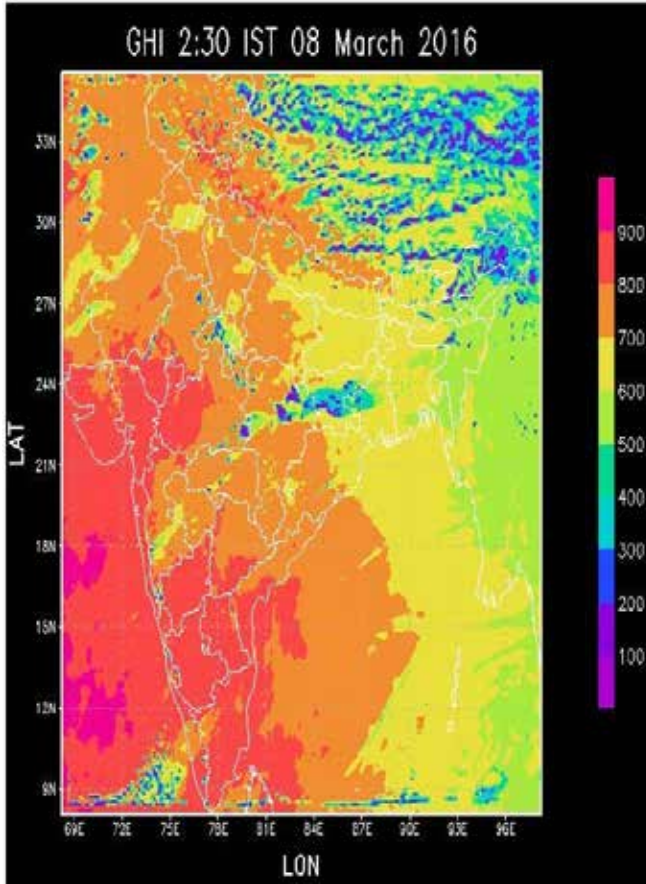
सौर विकिरण का पूर्वानुमान लगाना सौर विकिरण के अनियमित होने के कारण एक चुनौती बना हुआ है, लेकिन विश्वसनीय सौर प्रणाली का निष्पादन प्राप्त करने तथा सौर ऊर्जा के

उपयोग के लिए, विकिरण डेटा की भविष्यवाणी करना देश की एक अनिवार्य आवश्यकता है। वर्ष के दौरान, राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने सौर विकिरण का पूर्वानुमान लगाने की पहल की है। सुविधा केंद्र ने विकिरण डेटा का पूर्वानुमान लगाने के लिए एक समानांतर कम्प्यूटिंग क्लस्टर व्यवस्था स्थापित की है। पूर्वानुमान मॉडल को संस्थान में विकसित किया गया है और इसे भारत में 9 एसआरआरए स्टेशनों सहित आगे और परीक्षण करके वैध बनाया गया है। इन एसआरआरए स्टेशनों को इस तरह से बांटा और चुना जाता है कि विभिन्न क्षेत्र मैपिंग का पूर्वानुमान लगाकर उन्हें वैध बनाया जा सके। चित्र 3.6 में पूर्वानुमान के लिए चयनित क्षेत्रों को दर्शाया गया है।

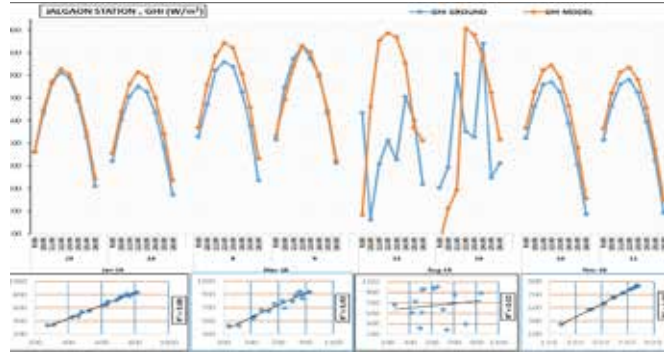


चित्र 3.6 : अध्ययन क्षेत्र और एसआरआरए स्टेशन

अध्ययन से पता चला है कि परिणाम आशाजनक हैं। मॉडल से प्राप्त पूर्वानुमान डेटा जमीनी डेटा के साथ मेल खाता है और इसलिए पूर्वानुमान को वैध बनाता है। पूर्वानुमान प्रयोग के अंतर्गत जीएचआई मैपिंग को चित्र 3.7 में दिखाया गया है। एक स्टेशन (जलगांव स्टेशन) के पूर्वानुमान को चित्र 3.8 में दर्शाया गया है। विश्लेषण से पता चलता है कि जीएचआई मॉडल डेटा जलगांव स्टेशन के जीएचआई जमीनी डेटा के साथ संबंधित है और लगभग समान है।



चित्र 3.7 : पूर्वानुमान प्रयोग के अंतर्गत तैयार जीएचआई मानचित्र



चित्र 3.8 : जलगांव स्टेशन पूर्वानुमान परिणाम

इसके अलावा, पूर्वानुमान मॉडल को अनुकूल बनाकर उसमें सुधार और विकास किया जाता है। एसआरआरए टीम समानांतर कम्प्यूटिंग सुविधा केंद्र के उन्नयन में लगी हुई है ताकि वास्तविक समय डेटा को अधिक सटीक रूप से प्राप्त करने की संभावना को व्यावहारिक बनाया जा सके।

निर्माणाधीन गतिविधियां

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान, पीटीबी, जर्मनी के साथ मिलकर सौर रेडियोमीटर के लिए आंतरिक अंशांकन और विशेषता सुविधा केंद्र की स्थापना के लिए एक प्रस्ताव की शुरुआत कर रहा है। संस्थान आदित्य भवन में एसआरआरए सुविधा के एकीकरण तथा सूर्य भवन और उसके स्थानांतरण पर सौर रेडियोमीटर अंशांकन सुविधा केंद्र की तैयारी करेगा। अंशांकन प्रयोगशाला सुविधा केंद्र में देश के पूर्वी और पूर्वोत्तर क्षेत्रों में एसआरआरए स्टेशनों से सौर रेडियोमीटर का अंशांकन करने का प्रस्ताव है। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान, एक परिचालन सौर ऊर्जा पूर्वानुमान सुविधा केंद्र स्थापित करने जा रहा है। टीम वास्तविक समय डेटा मिलाने की तकनीक पर काम करने की दिशा में कार्य करेगी, जो नॉउ-कास्टिंग उद्देश्य के लिए काफी सहायक होगी।

सौर प्रकाशवोल्टीय प्रौद्योगिकियां, परीक्षण, गुणवत्ता और प्रमाणन

परिचय

दुनिया भर में, मानकों की गुणवत्ता और प्रदर्शन, जलवायु के अचानक परिवर्तन के तहत प्रणालियों का ठोस दीर्घकालिक प्रदर्शन करना प्रणाली की विश्वसनीयता के लिए एक पूर्वापेक्षा है और प्रतिस्पर्धी सौर क्षेत्र में वर्चस्व कायम करने के लिए, यह उतना ही महत्वपूर्ण है जितना कि निर्धारित मापदंडों के अनुसार निष्पादन की विशेषताओं को आवश्यक मापदंड उत्पाद के अनुसार ग्राहकों को प्रदान किया जाना। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान की आईएसओ 17025 मान्यता-प्राप्त प्रयोगशाला, राष्ट्रीय/अंतरराष्ट्रीय मानकों के अनुसार सौर प्रकाशवोल्टीय प्रमाणियों का परीक्षण और प्रमाणन करती है। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान यह सुनिश्चित करता है कि निर्माताओं और खुदरा विक्रेताओं के उत्पाद गुणवत्ता और प्रदर्शन मानकों के साथ स्थापित हों। संस्थान के पास प्रक्रियाओं और कार्यप्रणाली की स्पष्टता के लिए उचित परीक्षण प्रोटोकॉल (राष्ट्रीय/अंतरराष्ट्रीय मानकों) के साथ एक आईएसओ प्रमाणित प्रयोगशाला है। इसके अलावा, इसमें बाजार में नए विकसित उत्पादों की परीक्षण सुविधाओं का मानक विकसित करने और उनका उन्नयन करने के लिए राष्ट्रीय परीक्षण और अंशशोधन प्रयोगशाला प्रत्यायन बोर्ड (एनएबीएल) मान्यता-प्राप्त प्रयोगशालाओं सहित सौर प्रकाशवोल्टीय प्रणालियों के परीक्षण का एक व्यापक नेटवर्क शामिल है। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान प्रयोगशाला प्रबंधन और सूचना प्रणाली को बनाए रखने के लिए तत्पर है। वर्ष के दौरान, संस्थान ने विभिन्न सौर प्रकाशवोल्टीय प्रौद्योगिकियों से युक्त 1,133 नमूनों का परीक्षण और प्रमाणन किया है।

प्रकाशवोल्टीय परीक्षण सुविधा (पीवीटीएफ)

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में प्रकाशवोल्टीय मॉड्यूल परीक्षण सुविधा में ग्राहकों की आवश्यकताओं के अनुसार योग्यता परीक्षण और स्व-निर्धारण परीक्षण के लिए आईएसओ/आईईसी 17025:2005 मानक के अनुरूप मान्यता-प्राप्त प्रयोगशाला में परीक्षण और अंशांकन प्रयोगशालाओं (एनएबीएल) के लिए

राष्ट्रीय प्रत्यायन बोर्ड है। यह सुविधा भारतीय मानक ब्यूरो (बीआईएस) द्वारा प्रकाशवोल्टीय मॉड्यूल परीक्षण के लिए टाइप 2 श्रेणी की सुविधा के रूप में मान्यता प्राप्त है। प्रयोगशाला नीचे दिए गए अनुसार आईईसी/आईएस मानकों के अनुसार परीक्षण करने की सुविधाओं से युक्त है :

1. आईईसी 61215:2016/बीआईएस 14286 : स्थलीय प्रकाशवोल्टीय (पीवी) मॉड्यूल – डिजाइन योग्यता और टाइप अनुमोदन – भाग 1 : परीक्षण आवश्यकताएं; स्थलीय प्रकाशवोल्टीय (पीवी) मॉड्यूल – डिजाइन योग्यता और टाइप अनुमोदन – भाग 2 : परीक्षण प्रक्रियाएं।
2. आईईसी 61701:2011 : प्रकाशवोल्टीय (पीवी) मॉड्यूल का सॉल्ट मिस्ट कोरोजन परीक्षण।
3. आईईसी 61730-1, 61730-2:2016 (आंशिक, मान्यता प्रक्रिया चल रही है) : प्रकाशवोल्टीय (पीवी) मॉड्यूल सुरक्षा योग्यता – भाग 1 : निर्माण की आवश्यकताएं; प्रकाशवोल्टीय (पीवी) मॉड्यूल सुरक्षा योग्यता – भाग 2 : परीक्षण के लिए आवश्यकताएं।
4. आईईसी 61853-भाग 1 : 2011/आईएस 16170 : भाग 1 (मान्यता प्रक्रिया चल रही है) : प्रकाशवोल्टीय (पीवी) मॉड्यूल प्रदर्शन परीक्षण और ऊर्जा रेटिंग – भाग 1 : विकिरण और तापमान प्रदर्शन माप और पावर रेटिंग।
5. आईईसी टीएस 62804:2015/नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय विनिर्देश (मान्यता प्रक्रिया चल रही है) : प्रकाशवोल्टीय (पीवी) मॉड्यूल – संभावित-प्रेरित क्षरण का पता लगाने के लिए परीक्षण पद्धति – भाग 1 : क्रिस्टलीय सिलिकॉन।

इस वित्त वर्ष 2018-19 में, प्रयोगशाला ने इन उपकरणों और प्रणाली के साथ अपनी सुविधाओं का उन्नयन किया है, जैसे (i) यूवी चैम्बर, (ii) संभावित प्रेरित माप (पीआईडी) परीक्षण के लिए रिसाव करंट माप अवसंरचना, (iii) टॉर्क स्कू ड्राइवर, (iv) नाममात्र मॉड्यूल ऑपरेटिंग तापमान (एनएमओटी) की

स्थापना। प्रकाशवोल्टीय परीक्षण सुविधा द्वारा संस्थान में कुल 939 मॉड्यूल नमूनों का परीक्षण किया गया।

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में प्रकाशवोल्टीय सुविधा केंद्र के आंतरिक कार्यकलापों द्वारा प्रयोगशाला परीक्षण सेवाओं की गुणवत्ता प्रबंधन प्रणाली को बनाए रखने के लिए निरंतर प्रयास किए जाते रहे हैं। प्रबंधन प्रणाली द्वारा इन प्रयासों को आगे बढ़ाने पर विचार करते हुए, प्रयोगशाला को प्रकाशवोल्टीय मॉड्यूल के लाइट और एलीवेटेड तापमान प्रेरित गिरावट (एलईटीआईडी) के परीक्षण और डेटा विश्लेषण के लिए आईईसी टीएस 82 के कार्य बल समूह 2 (डब्ल्यूजी2) द्वारा पहचाना गया। यह अध्ययन एलईटीआईडी प्रशिक्षण प्रक्रिया का मूल्यांकन करने के लिए किया गया और आईईसी 61215 संस्करण (वर्ष 2019 में प्रकाशित होगा) में शामिल किए जाने का प्रस्ताव था। वर्तमान में, यह आईईसी 61215:2019 समिति प्रारूप (सीडी) स्तर पर है और प्रक्रिया के मूल्यांकन के बाद इसे सीडीवी (मत के लिए समिति का मसौदा) भेजा जाएगा।

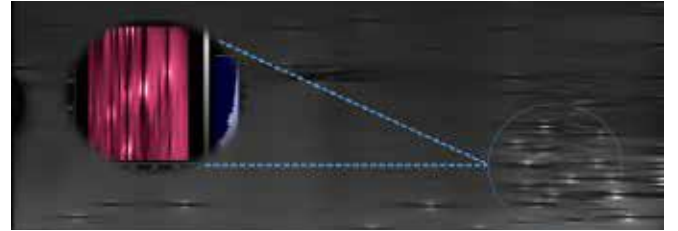
भविष्य में, राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में प्रकाशवोल्टीय सुविधा में प्रयोगशाला का आगे और विस्तार करने के लिए निम्नलिखित गतिविधियां शुरू की जाएंगी :

1. आईईसी 61730–1,61730–2 (अग्नि परीक्षण सहित) के लिए पूर्ण परीक्षण व्यवस्था : प्रकाशवोल्टीय (पीवी) मॉड्यूल सुरक्षा योग्यता – भाग 1 : निर्माण की आवश्यकताएं; प्रकाशवोल्टीय (पीवी) मॉड्यूल सुरक्षा योग्यता – भाग 2 : परीक्षण के लिए आवश्यकताएं।
2. आईईसी 62716:2013 : प्रकाशवोल्टीय (पीवी) मॉड्यूल – अमोनिया संक्षारण परीक्षण।
3. आईईसी 61853–2 : प्रकाशवोल्टीय (पीवी) मॉड्यूल प्रदर्शन परीक्षण और ऊर्जा दर – भाग 2 : स्पेक्ट्रल प्रतिक्रिया, घटना कोण और मॉड्यूल ऑपरेटिंग तापमान माप।
4. आईईसी टीएस 62782:2016 : प्रकाशवोल्टीय (पीवी) मॉड्यूल – चक्रीय (गतिशील) यांत्रिक लोड परीक्षण।
5. एक नया सॉल्ट मिस्ट परीक्षण कक्ष।

इलेक्ट्रोल्थूमिनीसेंस (ईएल) परीक्षण और लक्षण

किसी मॉड्यूल का आजीवन प्रदर्शन सौर प्रकाशवोल्टीय मॉड्यूल के अवक्रमण के कारण का पूर्वानुमान लगाने के लिए एक अत्यंत महत्वपूर्ण मानदंड है। प्रकाशवोल्टीय मॉड्यूल के क्षरण का ऐसा विश्लेषण करने के लिए राष्ट्रीय सौर ऊर्जा

संस्थान में इलेक्ट्रोल्थूमिनीसेंस (ईएल) इमेजिंग नामक एक गैर-विध्वंसक तकनीक है। संस्थान में ईएल सुविधा डीआईएन आईईसी 60904–13:2016 मानक के अनुसार है। यह उन दोषों की पहचान करने में सक्षम है जो सौर प्रकाशवोल्टीय मॉड्यूल के प्रति संवेदनशील हैं। किसी मॉड्यूल में करंट प्रवाहित करके मॉड्यूल से निकलने वाले विकिरण को एकत्रित करके प्रकाशवोल्टीय मॉड्यूल की विशेषता प्राप्त की जाती है। ईएल इमेज सेलों पर गैर-समरूपता, सूक्ष्म दरारें, बिजली के इंटर-कनेक्शनों में दोष और यहां तक कि संभावित प्रेरित अवक्रमण (पीआईडी) प्रभावों को दर्शाती हैं। सीआईजीएस मॉड्यूल पर दोषों की ईएल इमेज को चित्र 4.1 में दिखाया गया है।



चित्र 4.1 : सीआईजीएस मॉड्यूल की ईएल इमेज

वित्त वर्ष 2018–19 के दौरान, ईएल प्रयोगशाला ने विभिन्न प्रकार के प्रकाशवोल्टीय मॉड्यूल से 70 नमूनों का परीक्षण किया। इसके अतिरिक्त, 40 नमूनों का आंतरिक प्रयोक्ताओं के लिए परीक्षण किया गया और 30 नमूनों का व्यावसायिक उद्देश्य के लिए परीक्षण किया गया।

पावर इलेक्ट्रॉनिक्स प्रयोगशाला



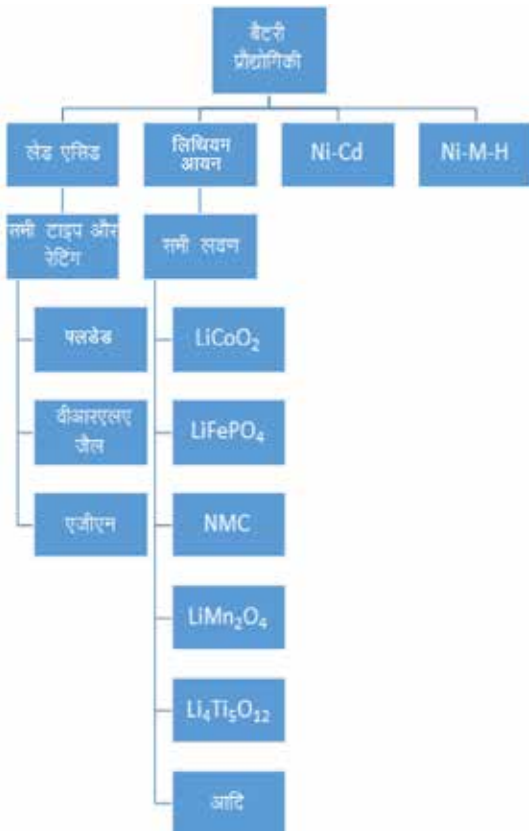
चित्र 4.2 : पावर इलेक्ट्रॉनिक्स प्रयोगशाला व्यवस्था

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में पावर इलेक्ट्रॉनिक्स प्रयोगशाला भारतीय परिस्थितियों के अनुसार सौर इनवर्टर का परीक्षण करती है। यह सभी प्रकार के पीसीयू, हाइब्रिड, स्टैंडअलोन, ग्रिड से जुड़े इनवर्टर (जीआई) और पम्प नियंत्रकों के लिए परीक्षण

और प्रमाणन प्रदान करती है। वर्ष के दौरान, संस्थान ने 100 केवीए तक की क्षमता वाले सौर इनवर्टर/पावर कंडीशनिंग यूनिटों (पीसीयू) के परीक्षण और मूल्यांकन के लिए अपनी सुविधाओं को वर्गीकृत किया है। चित्र 4.2 संस्थान में पावर इलेक्ट्रॉनिक्स प्रयोगशाला की परीक्षण सुविधा को दर्शाता है। वित्त वर्ष में, अंतरराष्ट्रीय मानकों और नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय विनिर्देशों के अनुसार कुल 29 नमूनों का परीक्षण किया गया।

बैटरी परीक्षण और विशेषता

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में बैटरी परीक्षण और विशेषता प्रयोगशाला को भारतीय मानक ब्यूरो (बीआईएस) द्वारा आईएस 16270:2014— सौर प्रकाशवोल्टीय अनुप्रयोग सामान्य – परीक्षण सेवाओं की आवश्यकताएं और पद्धतियों के लिए द्वितीयक सेलों और बैटरियों के लिए मान्यता प्रदान की गई है। यह प्रयोगशाला चित्र 4.3 में दर्शाए अनुसार बैटरी प्रौद्योगिकियों का परीक्षण करती है।



चित्र 4.3 : विभिन्न प्रकार की द्वितीयक बैटरियों का परीक्षण और प्रमाणन के लिए सर्विस करना

प्रयोगशाला विभिन्न प्रकार की द्वितीयक बैटरियों के लिए विभिन्न राष्ट्रीय/अंतरराष्ट्रीय मानकों का पालन करती है। इन बैटरियों का व्यापक रूप से जलवायु चैम्बरों और वॉटर थर्मल बॉथ के साथ तापमान नियंत्रण और विस्तृत मापदंड विश्लेषण को ध्यान में रखते हुए संचालन किया जाता है। वित्त वर्ष के दौरान प्रयोगशालाएं, राष्ट्रीय परीक्षण और अंशशोधन प्रयोगशाला प्रत्यायन बोर्ड (एनएबीएल) से मान्यता के लिए तैयारी कर रही थीं। वर्ष के दौरान संस्थान में कुल 14 बैटरी नमूनों का परीक्षण और प्रमाणन किया गया।

सौर जल पम्प परीक्षण सुविधा

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में सौर जल पम्प परीक्षण व्यवस्था में 0.5 एचपी से 10 एचपी सौर जल पम्पों के परीक्षण की सुविधा है। नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय विनिर्देश के अनुसार परीक्षण रिग में 8 स्लॉट (सबमर्सिबल एसी पम्प के लिए 6 स्लॉट, सबमर्सिबल डीसी पम्प के लिए 1 स्लॉट और परीक्षण के लिए सतही एसी/डीसी पम्प के लिए 1 स्लॉट) है। वर्ष के दौरान, परीक्षण सुविधा बढ़ाने के लिए परीक्षण रिग प्रावधानों का विस्तार किया गया। वित्त वर्ष 2018-19 में विभिन्न प्रकार के पम्पों के लिए 61 नमूनों का परीक्षण किया गया। नियमित परीक्षण के अलावा, सौर पम्प परीक्षण प्रयोगशाला ने 'उच्च दक्षता सौर जल पम्प प्रणाली की रूपरेखा का डिजाइन और विकास' नामक परियोजना पर काम शुरू किया है और सबमर्सिबल 1.0 एचपी सौर जल पम्पों के लिए नीतियों और विशिष्टताओं की रूपरेखा तैयार की है।

उन्नत सौर प्रकाशवोल्टीय प्रणाली तथा प्रकाश प्रयोगशाला

सौर प्रकाशवोल्टीय (एसपीवी) प्रकाश प्रणाली प्रयोगशाला ऑफ-ग्रिड प्रणाली के निष्पादन परीक्षण और विश्वसनीयता के कार्य में लगी हुई है। प्रयोगशाला निम्नलिखित मानकों का पालन करती है और प्रणाली के निष्पादन मापदंडों का अनुपालन करती है, (i) आईईएसएनए एलएम-78-07 (एकीकृत स्फेयर फोटोमीटर का उपयोग करके लैम्प के कुल लुमिनस फ्लक्स माप के लिए आईईएसएनए अनुमोदित की विधि), (ii) आईईएस एलएम-79-08/आईएस 16106:2012 (सोलिड स्टेट लाइटिंग (एलईडी) उत्पादों की इलेक्ट्रिकल और फोटोमेट्रिक माप की विधि), (iii) आईईएसएनए एलएम-82-12 (एलईडी लाइट इंजनों और इंटीग्रल लैम्प के लिए तापमान के कार्य के रूप में फोटोमेट्रिक गुणों का निर्धारण करने के लिए अनुमोदित विधि), (iv) सीआईई एस 025/ई:2015 (एलईडी लैम्प, एलईडी ल्यूमिनरीज और एलईडी मॉड्यूल के लिए

परीक्षण विधि), (v) आईईएस टीएम-30-15 (प्रकाश स्रोत रंग संशोधन का मूल्यांकन करने की विधि), (vi) एएनएसआई सी78.377-2017 (इलेक्ट्रिक लैम्प – सोलिड स्टेट लाइटिंग (एसएसएल) उत्पादों के रंग के विनिर्देश), (vii) आईईएसएनए और आईईईई सिफारिशों के अनुसार पिलकर परीक्षण, (viii) पीपीएफ, पीआरएफ और फोटॉन दक्षता की गणना की बागवानी लाइटिंग निष्पादन रिपोर्टिंग।

वर्ष 2018-19 में, प्रकाश प्रणाली प्रयोगशाला ने तापमान नियंत्रित प्रणाली के साथ नए एकीकृत क्षेत्र को शामिल किया है। इस प्रणाली को विशेष रूप से प्रति आईईएस एलएम-82 और एलएम-79 संस्तुत पद्धतियों के तापमान की एक व्यापक गतिशील सीमा की तुलना में परीक्षण फोटोमेट्रिक और रंग गुणवत्ता निष्पादन का परीक्षण करने के लिए डिजाइन किया गया है। विभिन्न तापमानों पर ल्यूमिनेयर या फिक्सचर की निष्पादन विशेषताओं को संभावित प्रकाश उत्पादन के साथ बनाया जा सकता है। चित्र 4.4 तापमान नियंत्रित प्रणाली के साथ एकीकृत क्षेत्र को दर्शाता है। वर्ष के दौरान, 80 नमूनों का परीक्षण किया गया, जिसमें विभिन्न प्रणाली जैसे कि होम लाइट सिस्टम, सौर ऊर्जा पैक, चार्ज नियंत्रक आदि शामिल थे।



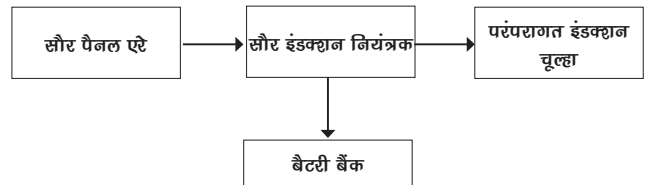
चित्र 4.4 : तापमान नियंत्रित प्रणाली के साथ एकीकृत क्षेत्र

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान की सौर प्रकाशवोल्टीय प्रकाश प्रणाली प्रयोगशाला ने मेसर्स रुचि टेलीकॉम प्राइवेट लिमिटेड नामक कंपनी के सहयोग से एक ठोस, कुशल और किफायती एमपीपीटी आधारित सौर इंडक्शन नियंत्रक विकसित किया है (चित्र 4.5) जिससे 4-5 सदस्यों वाले सामान्य परिवार के लिए मानक इंडक्शन कुकर चलाया जा सके। सौर ऊर्जा के साथ पारंपरिक एसी इंडक्शन कुकिंग प्रणाली को सौर ऊर्जा में परिवर्तित करने, ग्रामीण क्षेत्र की महिलाओं को किफायती, शून्य उत्सर्जन खाना पकाने की तकनीक उपलब्ध कराकर सशक्त करने, और खाना पकाने की आग की खुली लपटों से जलने की दुर्घटनाओं को कम करने के लिए सौर इंडक्शन नियंत्रक को विकसित किया गया है।



चित्र 4.5 : सौर इंडक्शन नियंत्रक

सौर कुकिंग सिस्टम में सौर इंडक्शन नियंत्रक होता है जो सौर बैटरी, सौर प्रकाशवोल्टीय मॉड्यूल और पारंपरिक इंडक्शन चूल्हे से जुड़ा होता है। चित्र 4.6 इंडक्शन कुकर घटकों के ब्लॉक रेखाचित्र को दर्शाता है। वर्तमान में, सौर प्रकाशवोल्टीय प्रकाश प्रणाली प्रयोगशाला अंतरराष्ट्रीय मानकों (चित्र 4.7) के अनुसार सौर सौर प्रकाशवोल्टीय आधारित खाना पकाने के परीक्षण तरीकों को विकसित करने में लगी है।



चित्र 4.6 : इंडक्शन कुकर का ब्लॉक रेखाचित्र

सौर इंडक्शन आईओटी आधारित नियंत्रक प्रणाली निष्पादन की निगरानी, अलग-अलग उपलब्ध विद्युत के प्रबंधन के लिए कृत्रिम बुद्धिमत्ता तथा संसाधनों के उपयोग द्वारा स्वयं सीखकर बनाया जा सकता है।



चित्र 4.7 : सौर इंडक्शन नियंत्रक का परीक्षण

सौर सेल लाक्षणिकरण और बाहरी मॉड्यूल परीक्षण सुविधा

सौर सेल विशेषता प्रयोगशाला में एक ओआरआईईएल का वर्ग एएए 'सन सिम्युलेटर' है, जो निरंतर स्टडी स्टेट स्रोत और विभिन्न प्रकार के सौर सेलों के परीक्षण के लिए इलेक्ट्रॉनिक लोड प्रदान करता है। वर्ष के दौरान, इस सुविधा में सौर सेल की क्वांटम दक्षता की गणना करने में अपनी दक्षता पूरी की है और विभिन्न वेवलेंथ के लिए प्रकाश की स्पेक्ट्रल सामग्री के विशिष्ट वर्णन में सुधार किया है।

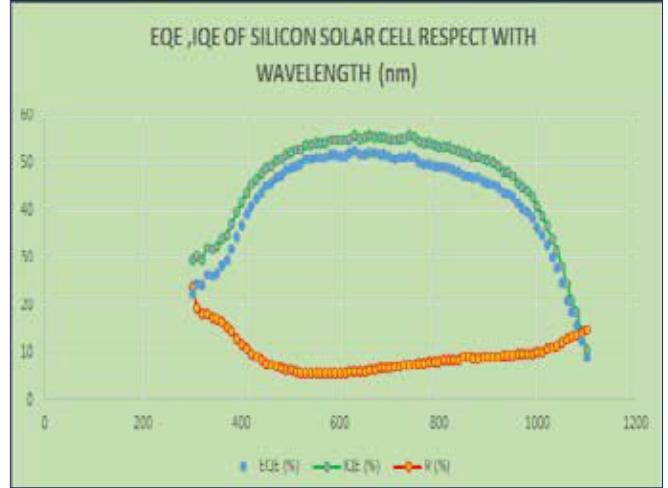
एमएमएफ (सौर सेल का बेमेल घटक) की गणना के लिए क्वांटम दक्षता



चित्र 4.8 : ईक्यूई माप के लिए परीक्षण सेट

बाह्य क्वांटम दक्षता (ईक्यूई) माप एक महत्वपूर्ण विधि है जिसे वेवलेंथ की विशिष्ट श्रेणी में सौर सेल व्यवहार का निरीक्षण करने के लिए लागू किया जाता है। ईक्यूई विभिन्न प्रकार के सौर सेलों जैसे कि सिलिकॉन, डार्क-सेंसिटाइज्ड सौर सेल (डीएसएससी) और पेरोवस्काइट सौर सेल के लिए अलग-अलग हैं। इस अध्ययन का उद्देश्य सही ईक्यूई माप पद्धति का विश्लेषण करना और तीन प्रकार के मापे गए सौर सेलों पर ईक्यूई परिणाम को प्रभावित करने वाले कारकों का अनुमान लगाना था। प्रयोगात्मक सेट में एक समर्पित इल्यूमिनेटर, मोनोक्रोमैटिक प्रकाश स्रोत और लॉक-इन एम्पलीफायर शामिल हैं। चित्र 4.8 ईक्यूई माप के लिए प्रयोगात्मक व्यवस्था दर्शाता है। ईक्यूई माप करने के लिए मानक (एएसटीएम ई1021-15) के नवीनतम संस्करण के अनुसार परीक्षण पद्धति का पालन किया गया। इस विधि में, स्पेक्ट्रल रिस्पॉसिविटी (एसआर) को ईक्यूई मान की गणना करने से पहले मापा जाना चाहिए। तत्पश्चात् इस मान को वर्तमान-वोल्टेज माप से प्राप्त वर्तमान घनत्व मूल्य का उपयोग करके वैध बनाया गया था। चित्र 4.9 में मल्टीक्रिस्टलाइन सौर सेल के लिए अलग-अलग वेवलेंथ

रेंज (एनएम) के लिए प्रतिशत माप में ईक्यूई, आईक्यूई और प्रतिबिम्ब दर्शाया गया है।



चित्र 4.9 : मल्टीक्रिस्टलाइन सौर सेल के लिए विभिन्न वेवलेंथ रेंज (एनएम) के लिए प्रतिशत माप में ईक्यूई, आईक्यूई और प्रतिबिम्ब

मोबाइल परीक्षण व्यवस्था

वित्त वर्ष 2018-19 में, मोबाइल प्रकाशवोल्टीय परीक्षण सुविधा ने क्षेत्र में प्रणाली के उन्नयन और परीक्षण सहित अपनी सुविधा का विस्तार किया है। किए गए स्थापना परीक्षण और निष्पादन गारंटी परीक्षण क्रमशः तालिका 4.1 और तालिका 4.2 में दिए गए हैं।

तालिका 4.1: स्थापना परीक्षण

मद	परीक्षण का प्रकार
दस्तावेज सत्यापन	<ol style="list-style-type: none"> परियोजना के बारे में जानकारी संयंत्र विन्यास का निरीक्षण निविदा विनिर्देशों के अनुसार बीओक्यू, मानक, डीपीआर निविदा दस्तावेज
डिजाइन/भौतिक सत्यापन	<ol style="list-style-type: none"> प्रकाशवोल्टीय मॉड्यूल बढ़ती संरचना और सिविल फाउंडेशन डीसी जंक्शन बॉक्स या स्ट्रिंग मॉनिटरिंग बॉक्स अर्थलिंग एंड लाइटनिंग अरेस्टर प्रकाशवोल्टीय मॉड्यूल इनवर्टर एसी वितरण बॉक्स केबल पहचान और केबल रूटिंग निरीक्षण मौसम निगरानी स्टेशन और निगरानी प्रणाली

मद	परीक्षण का प्रकार
परीक्षण	<ol style="list-style-type: none"> स्ट्रिंग फ्यूज निरंतरता और स्ट्रिंग ओपन सर्किट वोल्टेज परीक्षण स्ट्रिंग डीसी शॉर्ट सर्किट करंट टेस्ट पृथक उपकरण कार्यात्मक परीक्षण इनवर्टर कार्यात्मक परीक्षण स्वीकृति परीक्षण संयंत्र विन्यास का निरीक्षण

तालिका 4.2 : निष्पादन गारंटी परीक्षण

माप का विवरण	परीक्षण किए जाने वाले नमूनों की संख्या
दृश्य निरीक्षण	कुल विद्युत संयंत्र
स्ट्रिंग I-V परीक्षण	कुल विद्युत संयंत्र
I-V मॉड्यूल का परीक्षण	सांख्यिकीय रूप से चयनित मॉड्यूल (अच्छा, सबसे खराब और मध्य-रेंज स्ट्रिंग)
इंसुलेशन और मॉड्यूल के नम रिसाव का परीक्षण	सांख्यिकीय रूप से चयनित मॉड्यूल (अच्छा, सबसे खराब और मध्य-रेंज स्ट्रिंग)
थर्मल इमेजिंग	कुल विद्युत संयंत्र
ईएल इमेजिंग	सांख्यिकीय रूप से चयनित मॉड्यूल (अच्छा, सबसे खराब और मध्य-रेंज स्ट्रिंग)
इनवर्टर परीक्षण	कुल इनवर्टर

तालिका 4.3 : नमूने का परीक्षण, अंशांकन और राजस्व सृजन

क्र.सं.	परीक्षण नमूने	मात्रा (नमूनों की संख्या)	राजस्व (लाख रुपये में)
1	सौर प्रकाशवोल्टीय मॉड्यूल	939	97.16
2	इनवर्टर	29	36.07
3	बैटरी	14	10.70
4	सौर प्रकाशवोल्टीय जल पम्प	61	29.59
5	एलईडी (विभिन्न प्रणाली सहित)	80	32.89
6	सौर थर्मल	4	1.47
7	अंशांकन	6	0.81
	कुल	1,133	208.70

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में गुणवत्ता प्रबंधन

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान विभिन्न सौर प्रकाशवोल्टीय प्रौद्योगिकी के लिए परीक्षण, सत्यापन और सत्यापन सेवाएं प्रदान करता है। आईएस/आईएसओ/आईईसी 17025:2005 के प्रावधानों के अनुसार प्रयोगशाला गतिविधियों के प्रबंधन के लिए गुणवत्ता प्रबंधन प्रणाली एक स्पष्ट संरचना है। वर्ष के दौरान, मानक के अनुपालन की जांच के लिए राष्ट्रीय परीक्षण और अंशशोधन प्रयोगशाला प्रत्यायन बोर्ड (एनएबीएल) मान्यता-प्राप्त लेखा-परीक्षा की गई। परीक्षण सुविधाओं में आगे और सुधार करने के सुझावों के साथ उसे अद्यतन चिह्नित किया गया। इसके अलावा, पीवीटीएफ ने स्वयं को नए मानक आईएस/आईएसओ/आईईसी 17025:2017 के अनुसार राष्ट्रीय परीक्षण और अंशशोधन प्रयोगशाला प्रत्यायन बोर्ड (एनएबीएल) मान्यता के लिए तैयार किया है और सेवाओं के नए दायरे को राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में परीक्षण सुविधा की मौजूदा सेवाओं में शामिल करने का भी प्रस्ताव है।

उपलब्धियां

वर्ष के दौरान कुल 1133 नमूनों का परीक्षण और अंशांकन किया गया, जिससे कुल 208.70 लाख रुपये का राजस्व प्राप्त हुआ। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में सौर प्रकाशवोल्टीय सुविधा में परीक्षण और प्रमाणन से प्राप्त नमूनों और राजस्व का विवरण तालिका 4.3 में दर्शाया गया है।

सौर तापीय प्रौद्योगिकियां

सौर तापीय प्रणाली और उत्पादों का विकास, प्रदर्शन और परीक्षण राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान की अति महत्वपूर्ण गतिविधि है। वर्ष के दौरान नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय तथा आंतरिक वित्त-पोषण सहित अन्य विकास गतिविधियों द्वारा समर्थित अनुसंधान एवं विकास परियोजना शुरू की गई है। ये गतिविधियां पाराबोलिक ट्रफ, लीनियर फ्रेसनेल रिप्लेक्टर और सेंट्रल रिसेवर प्रौद्योगिकियों का उपयोग करते हुए सौर तापीय विद्युत/ऊर्जा उत्पादन, प्रोसेस हीट की आपूर्ति, सुखाने, खाना पकाने, स्थल प्रशीतन और गर्म करने, पानी का खारापन दूर करने से संबंधित एप्लीकेशनों के लिए कंसंट्रेटिंग सौर तापीय (सीएसटी) प्रौद्योगिकियों का उपयोग तथा विद्युत उत्पादन और प्रशीतन के लिए सीएसटी और बायोमास गैसीफायर प्रणाली पर आधारित हाइब्रिड प्रणाली का विकास करने पर केंद्रित थीं। तापीय ऊर्जा भंडारण सामग्रियों और प्रणालियों का विकास और उपयोग राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में एक और महत्वपूर्ण गतिविधि है। इसके अलावा, संस्थान ने विभिन्न सीएसटी प्रौद्योगिकियों का परीक्षण भी शुरू किया है। सौर तापीय ऊर्जा उपयोग के क्षेत्र में, राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने 2018-19 के दौरान निम्नलिखित गतिविधियां शुरू की हैं।

1.0 मेगावॉट सौर तापीय विद्युत संयंत्र

भारत में सौर तापीय विद्युत परियोजनाओं के विकास और तैनाती की सुविधा के लिए और राष्ट्रीय सौर मिशन के उद्देश्यों को प्राप्त करने के लिए, 1.0 मेगावॉट इलेक्ट्रिक की

सकल क्षमता का एक सौर तापीय ऊर्जा संयंत्र (एसटीपीपी) स्थापित किया गया और भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान बॉम्बे द्वारा 'मेगावॉट-स्केल सौर तापीय विद्युत परीक्षण, सिमुलेशन और अनुसंधान सुविधा का विकास' नामक नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय की वित्त पोषित परियोजना के भाग के रूप में सितंबर, 2013 में निम्नलिखित उद्देश्यों के लिए संस्थान के परिसर में कमीशन किया गया : (i) सौर तापीय पॉवर (1 एमडब्ल्यू, ग्रिड इंटरएक्टिव) पर एक राष्ट्रीय अनुसंधान सुविधा की स्थापना, (ii) घटक और प्रणाली विशेषता के लिए परीक्षण सुविधा की स्थापना और (iii) भविष्य में संयंत्र क्षमता को बढ़ाने के लिए सिमुलेशन सुविधा का विकास।

एक एमडब्ल्यू, एसटीपीपी दो अलग-अलग सौर क्षेत्र हैं : पैराबोलिक ट्रफ कलेक्टर (पीटीसी) और लीनियर फ्रेसनेल रिप्लेक्टर (एलएफआर)। इन दो प्रौद्योगिकियों को एक परियोजना में शामिल करने से यह दो अलग-अलग सौर तापीय प्रौद्योगिकियों पर चलने वाला भारत का पहला विद्युत संयंत्र बन गया है। संयंत्र पीटीसी क्षेत्र से थर्मिक ऑयल और एलएफआर क्षेत्र के प्रत्यक्ष वाष्प सृजन से प्राप्त तापीय ऊर्जा को परस्पर मिलाता है। एसटीपीपी के पीटीसी और एलएफआर आधारित सौर क्षेत्र चित्र 5.1 में दर्शाए गए हैं। संयंत्र बादलों के छाए रहने के दौरान अस्थायी बैक-अप के रूप में तापीय ऊर्जा भंडारण (लगभग 20 मिनट के लिए) की थोड़ी सी मात्रा का उपयोग भी करता है।



चित्र 5.1 : राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में 1 एमडब्ल्यू एसटीपीपी के पीटीसी और एलएफआर सौर क्षेत्र

वर्ष 2018-19 के दौरान, राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने अपने स्वयं के संसाधनों से एसटीपीपी के संचालन को पुनर्जीवित करने और इस क्षेत्र में बाहरी विशेषज्ञों की मदद लेने के लिए गंभीर प्रयास किए हैं। एसटीपीपी की विभिन्न उप-प्रणालियों का संचालन इसके लगभग दो वर्षों तक निष्क्रिय पड़े रहने के कारण प्रतिकूल रूप से प्रभावित हुआ। संस्थान ने बाहरी विशेषज्ञों के साथ एसटीपीपी के पुनरुद्धार के लिए अपनाए जाने वाले तंत्र पर चर्चा की और उनका विचार था कि अधिकांश उप-प्रणालियों की सर्विसिंग/मरम्मत किए जाने तथा कुछ क्षतिग्रस्त घटकों को बदले जाने की आवश्यकता होगी। इस उद्देश्य के लिए, राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने कुछ बाहरी तकनीकी विशेषज्ञों की तैनाती की। उन्होंने टर्बाइन, जनरेटर, अल्टरनेटर, कंडेनसर आदि प्रमुख उप-प्रणालियों की सर्विसिंग/मरम्मत की। विद्युत संयंत्र को 2018-19 के दौरान बहुत ही थोड़ी अवधि के लिए चालू किया गया। लेकिन विशेष रूप से प्रमुख उप-प्रणालियों के सॉफ्टवेयर से संबंधित सभी तकनीकी मुद्दों तथा ग्रिड के साथ एसटीपीपी को सिंक्रनाइज करने की समस्या का समाधान नहीं किया जा सका। आर्थिक तंगी के कारण इन समस्याओं का समाधान करना संभव नहीं था। इस उद्देश्य के लिए, राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान द्वारा एक परियोजना प्रस्ताव तैयार किया गया और उसे नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय के समक्ष प्रस्तुत किया गया।

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने वर्ष 2018-19 के दौरान 'रुचि की अभिव्यक्ति' दो बार आमंत्रित करके एसटीपीपी की मरम्मत, संचालन और रख-रखाव के लिए एक सक्षम तृतीय पक्ष को तैनात करने की संभावना का भी पता लगाया। दिसंबर 2018 में, यूनाइटेड नेशनल इंडस्ट्रियल डेवलपमेंट ऑर्गनाइजेशन (यूएनआईडीओ) ने एसटीपीपी की विभिन्न उप-प्रणालियों और घटकों की वर्तमान स्थिति का जायजा लेने के लिए 1.0 एमडब्ल्यू एसटीपीपी के नवीनीकरण के लिए मूल्यांकन कार्य (तकनीकी और वित्तीय) करने और संयंत्र को पूर्ण परिचालन स्थिति में वापस लाने के अंतिम उद्देश्य के प्रस्ताव के साथ संस्थान से संपर्क किया। 7 से 18 जनवरी, 2019 के दौरान शुरू किए गए मूल्यांकन कार्य के पहले चरण में, एसटीपीपी के इंजीनियरिंग घटकों की वर्तमान स्थिति की गहन जांच की गई थी। दूसरे चरण (7 से 15 मार्च, 2019) के दौरान, एसटीपीपी को पूर्ण परिचालन स्थिति में लाने का वित्तीय अनुमान लगाया गया। सभी उपकरणों

की मरम्मत/बदलने/ओवरहॉलिंग के लिए लागत/समय का पता लगाया गया है। यूएनआईडीओ द्वारा तैनात टीम ने एक विस्तृत रिपोर्ट तैयार की है और उसे यूएनआईडीओ और संस्थान को सौंप दिया। नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय में यूएनआईडीओ की रिपोर्ट के परिणाम पर चर्चा की गई और यह निर्णय लिया गया कि राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान, यूएनआईडीओ की रिपोर्ट के आधार पर एसटीपीपी के पुनरुद्धार के लिए एक प्रस्ताव तैयार करेगा तथा इसे नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय के विचारार्थ प्रस्तुत करेगा।

विकेंद्रित विद्युत उत्पादन के लिए मॉड्यूलर केन्द्रीय रिसेवर संकेन्द्रित सौर ऊर्जा संयंत्र

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान, "विकेंद्रित विद्युत उत्पादन के लिए मॉड्यूलर केन्द्रीय रिसेवर संकेन्द्रित सौर ऊर्जा संयंत्र" नामक अनुसंधान एवं विकास परियोजना को लागू कर रहा है अर्थात् : (i) सौर क्षेत्र में शेष तीन हेलियोस्टेट्स की स्थापना, (ii) हेलियोस्टेट्स की फ्लक्स विशेषता और उनकी नियंत्रण प्रणाली का परीक्षण और अनुकूलन, (iii) सौर क्षेत्र के व्यावसायीकरण के लिए विश्वसनीयता परीक्षण, (iv) 1.0 एमडब्ल्यू तापीय रिसेवर के डिजाइन को अंतिम रूप देना, (v) पोत निर्माण, भराव सामग्री भरने, साइट तैयार और संयोजन करने सहित भंडारण घटक का डिजाइन बनाना और निर्माण करना, (vi) 1.0 एमडब्ल्यू तापीय प्रायोगिक संयंत्र परीक्षण और प्रदर्शन मूल्यांकन, परीक्षण योजना का विकास, विभिन्न सौर स्थितियों और प्रदर्शन मूल्यांकन का पर्याप्त अवधि के लिए परीक्षण करना, (vii) स्टार्टअप, शट-डाउन और अल्पावधि के दौरान नियंत्रण कार्यनीति सहित हेलीओस्टेट, रिसेवर और तापीय भंडारण का समग्र परीक्षण और प्रदर्शन मूल्यांकन, (viii) डिजाइन और वाणिज्यिक संयंत्र का अनुकरण, (ix) 5 एमडब्ल्यू के विद्युत उत्पादन से उन्नत विद्युत टॉवर का एक सुविचारित इंजीनियरिंग-पूर्व डिजाइन प्रदान करने के लिए उपर्युक्त परीक्षा परिणामों का उपयोग जिसमें वार्षिक आधार पर प्रत्येक घंटे डिजाइन मापदंडों एवं प्रदर्शन सिमुलेशन तथा सौर एवं बिजली ब्लॉकों दोनों का विस्तृत लागत अनुमान शामिल होगा।

वर्ष 2018-19 के दौरान परियोजना की संक्षिप्त प्रगति : (i) हालांकि परियोजना को मार्च, 2018 के अंतिम सप्ताह में मंजूरी दी गई; परियोजना की परिसंपत्तियों और भंडार को

औपचारिक रूप से सौंपने का कार्य अक्टूबर, 2018 के अंत में पूरा हुआ, (ii) शिक्षा जगत से विशेषज्ञों तथा मेसर्स सनबोर्न एनर्जी प्राइवेट लिमिटेड के इंजीनियरों की तत्कालीन टीम ने जनवरी, 2019 के पहले सप्ताह में परियोजना को लागू करने के विभिन्न तकनीकी मुद्दों पर गहन चर्चा करने के लिए बैठक की। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान, परियोजना के कार्यान्वयन में पहले शामिल नहीं था और इसलिए ऐसी चर्चाओं की आवश्यकता थी, (iii) संस्थान द्वारा परियोजना के कार्यान्वयन के लिए पिछली टीम के एक इंजीनियर और राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान के कुछ मौजूदा वैज्ञानिकों को शामिल किया गया, (iv) पिछली परियोजना कार्यान्वयन एजेंसी द्वारा स्थापित की गई परियोजना की परिसंपत्तियों की मरम्मत/ओवरहालिंग/नवीनीकरण का गहन निरीक्षण किया गया क्योंकि परिसंपत्तियों का लगभग तीन वर्षों से उपयोग नहीं किया जा रहा था, (v) नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय द्वारा नियुक्त एक परियोजना निगरानी समिति ने मार्च, 2019 में परियोजना की प्रगति की समीक्षा की, (vi) परियोजना की मौजूदा परिसंपत्तियों की मरम्मत/ओवरहालिंग/नवीनीकरण के लिए राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान द्वारा कार्रवाई शुरू की गई है।

तिगुना प्रभावी वाष्प अवशोषण प्रणाली के प्रयोग द्वारा पैराबोलिक ट्रफ कलेक्टर आधारित 100 कि.वॉट प्रणाली

वर्ष के दौरान, ग्यारह एफसीयू वर्तमान में प्रणाली से जुड़े। गर्मियों में, जब प्रणाली पूरे लोड पर चल रही होती है, तो पूरे दिन के संचालन के दौरान 65-70 यूनिट बिजली की खपत होती है, और प्रत्येक 2-टन प्रशीतन क्षमता का एक एफसीयू सौर ऊर्जा का उपयोग करके चलता है, इस प्रकार प्रतिदिन 115-120 यूनिट बिजली की बचत होती है। सर्दियों में, प्रणाली कनेक्टेड कमरों को स्पेस हीटिंग प्रदान करने के लिए चलता है और प्रणाली को चलाने के लिए, यह ऑपरेशन के लिए प्रति दिन केवल 38-40 यूनिट बिजली की खपत करता है, और यह ग्यारह कमरों में रूम हीटर की जगह लेता है जिसमें 2.5 किलोवाट क्षमता की प्रयोगशालाएं भी शामिल हैं, जिससे प्रति दिन लगभग 190 से 200 यूनिट तक बिजली की बचत होती है। चित्र 5.2 में संयंत्र विन्यास को दर्शाया गया है। प्रणाली का विस्तृत विन्यास नीचे दिया गया है :

- ठंडा पानी रखना/निकालना : 12-7⁰ से.
- गर्म पानी खना/निकालना : 210-200⁰ से.
- सीओपी : 1.7
- एकत्रण क्षेत्र : 288 वर्ग मीटर



चित्र 5.2 : 100 कि.वॉट तीन गुना प्रभावी वाष्प अवशोषण प्रणाली

वायु प्रशीतन दुगुना प्रभावी वाष्प अवशोषण प्रणाली का प्रयोग करके पैराबोलिक ट्रफ कलेक्टर आधारित 15 कि.वॉट प्रणाली

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान के परिसर में एक 15 किलोवॉट लिबोर- एच2ओ वॉटर डबल प्रभावी अवशोषण प्रोटोटाइप प्रणाली के साथ एयर कूलिंग का संचालन और रख-रखाव किया गया। इस संयंत्र के प्रदर्शन को दर्शाने वाले डेटा के साथ प्रणाली कॉन्फिगरेशन तालिका 5.1 में दी गई है। प्रणाली को चित्र 5.3 में दिखाया गया है। प्रणाली का विन्यास नीचे दिया गया है :

- ठंडा पानी में/बाहर : 15–10° से.
- गर्म पानी में/बाहर : 180–170° से.
- सीओपी : 1.0
- कलेक्टर क्षेत्र : 72 वर्ग मीटर।



चित्र 5.3 : 15 किलोवॉट डबल प्रभाव वाष्प अवशोषण प्रणाली

तालिका 5.1 : एयर कूलिंग के साथ 15 कि.वॉट अवशोषण प्रणाली के आंकड़े

सीएचडब्ल्यू तापमान डिग्री से. में	बाहरी सीएचडब्ल्यू तापमान डिग्री से.	अंदरूनी सीएचडब्ल्यू तापमान डिग्री से.	बाहरी एचडब्ल्यू तापमान डिग्री से.	वायु में तापमान डिग्री से.	क्षमता कि.वॉट	सीओपी
15.7	10.7	175.8	161.5	31.2	4.9	1
14.1	8.8	174.8	166.9	33.3	4.3	1.2
14	8.7	175.8	167.2	34.4	4.3	1.2
15.2	9.8	177.6	163	31.3	5	1.1
15.9	10.4	175.4	160.7	32.5	5.2	1.1

कम्पाउंड पैराबोलिक कलेक्टर आधारित 5 कि. वॉट ठोस वाष्प अवशोषण प्रणाली

यह प्रणाली एक एफसीयू के माध्यम से परिचालित 9° से. पर ठंडा पानी के साथ एक कार्यालय केबिन को 5 किलोवॉट एयर कंडीशनिंग प्रदान करती है। वर्ष के दौरान इस प्रणाली का संचालन और रख-रखाव किया गया। इस प्रणाली के संचालन के दौरान उत्पन्न डेटा तालिका 5.2 में दर्शाया गया है। प्रणाली को चित्र 5.4 में दिखाया गया है। प्रणाली का विन्यास नीचे दिया गया है :

- ठंडा पानी में/बाहर : 15/10° से.
- गर्म पानी में/बाहर : 80/70° से.
- सीओपी : 0.4
- एकत्रण क्षेत्र : 61 वर्ग मीटर



चित्र 5.4: 5 कि.वॉट ठोस वाष्प अवशोषण प्रणाली

तालिका 5.2 : 5 कि.वॉट अवशोषण प्रोटोटाइप प्रणाली का डेटा

सीएचडब्ल्यू तापमान डिग्री से. में	सीएचडब्ल्यू तापमान डिग्री से. बाहर	सीएचडब्ल्यू तापमान डिग्री से. में	एचडब्ल्यू तापमान डिग्री से. बाहर	प्रशीतन जल डिग्री से.	क्षमता कि.वॉट	सीओपी
15.1	8.4	97.3	87	30.4	5.8	0.4
15.2	8.5	94.6	84.2	30.7	5.8	0.4
14.7	9	98.4	87.4	31.3	5	0.3
15	9.6	85.4	74.9	32.3	4.9	0.3
15.3	9.3	82.4	71.9	29.9	5.2	0.4

सौर आसवन प्रणाली

झुकी हुई प्लैट प्लेट-टाइप सौर जल आसवन प्रणाली का प्रदर्शन सिस्टम को स्थापित करके किया गया है, जिसमें 10 पैनल शामिल हैं, अर्थात् सौर तापीय इंजीनियरिंग प्रयोगशाला के आउट-डोर टेस्ट बेड पर 30 वर्ग मीटर का विवर क्षेत्र है। इस प्रणाली का मूल्यांकन किया गया है और सर्दियों और गर्मियों के दौरान एकत्र किए गए डेटा (8-10 घंटे की अवधि) के आधार पर टिप्पणियां दर्ज की गई थीं। यह देखा गया कि 6.2 कि.वॉ.घंटा प्रति वर्ग मीटर के दैनिक सौर वैश्विक विकिरण के साथ, प्राप्त आसुत जल का अधिकतम उत्पादन 23° से. के परिवेशी तापमान पर प्रति मीटर 6.03 एल/दिन था। इनलेट वॉटर 540 पीपीएम घुल चुके नमक के साथ था और आसुत जल में लगभग शून्य पीपीएम पाया गया था।

विद्युत उत्पादन सह प्रशीतन भंडारण के लिए सौर बायोमास हाइब्रिड प्रणाली

भारत में ग्रामीण क्षेत्रों के शीत भंडारण और सतत विकास के महत्व और आवश्यकता को ध्यान में रखते हुए, थर्मैक्स (शीत भंडारण घटक) और टीईआरआई (गैसीफायर घटक) के सहयोग से राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने वर्ष 2012-13 के दौरान अपने परिसर में एक प्रदर्शन-सह-निष्पादन मूल्यांकन परियोजना को लागू किया। इसमें कूलिंग का उत्पादन करने के लिए तापीय ऊर्जा पर संचालित सौर-बायोमास हाइब्रिड अवशोषण प्रशीतन प्रणाली के डिजाइन, विकास, निर्माण और क्षेत्र परीक्षण शामिल था। हाइब्रिड प्रणाली को ग्रामीण क्षेत्रों में विद्युत की मांग को ध्यान में रखते हुए विद्युत उत्पन्न करने के लिए भी तैयार किया गया था। क्षेत्र-स्तरीय कार्यान्वयन से पहले सिस्टम डिजाइन को अनुकूल बनाने के लिए विस्तृत कम्प्यूटर मॉडलिंग की गई थी। प्रणाली के विनिर्देश नीचे दिए गए हैं :

- कूलिंग क्षमता : 15 किलोवॉट
- शीत भंडारण तापमान : 0-5° से.

- गैस इंजन की क्षमता : 50 कि.वॉट_{क्ष}
- बायोमास की खपत : 70 किग्रा/घंटा
- वीएएम के लिए ताप स्रोत
- सौर घंटों के दौरान : सौर और उत्पादक गैस इंजन निकास
- गैर-सौर घंटों के दौरान : प्रोड्यूसर गैस इंजन निकास/सहायक फायरिंग

द एनर्जी एंड रिसोर्स इंस्टीट्यूट (टेरी) के बायोमास गैसीफायर को थर्मैक्स द्वारा विकसित वाष्प अवशोषण मशीन (वीएएम) के साथ 15 कि.वॉट की प्रशीतन क्षमता और कंसंट्रेंटिंग पैराबोलिक डिश को लगाया गया। यह प्रणाली लगभग 25 टन फलों और सब्जियों के लिए स्वच्छ विद्युत और शीत भंडारण सुविधा प्रदान कर सकती है। चूंकि शीत भंडारण को 0° से. से कम तापमान पर ठंडा किया जा सकता है, इसलिए यह विभिन्न प्रकार के फलों, सब्जियों और बागवानी उत्पादों का भंडारण कर सकता है। बायोमास गैसीफायर 400° से. पर 50 कि.वॉट_{क्ष} विद्युत का उत्पादन कर करता है। इस अपशिष्ट ऊष्मा का लगभग 70 प्रतिशत शीत भंडारण के लिए 15 कि.वॉट क्षमता प्रणाली के वीएएम के लिए 135° से. पर गर्म पानी उत्पन्न करके पुनः प्राप्त किया जा सकता है। प्रत्येक 16 वर्ग मीटर विवर क्षेत्र वाली चार शेफलर डिशों को दिन में धूप के घंटों के दौरान चिलर के संचालन के लिए तापीय ऊर्जा प्रदान करने के लिए एकीकृत किया गया है। गांव में प्रकाश लोड की आवश्यकता न होने के कारण गैसीफायर दिन के समय अपनी शीर्ष-दर क्षमता पर नहीं चलेगा; इसलिए, सौर डिश शीत भंडारण की रेटेड आउटपुट के लिए ऊष्मा की आवश्यकता की भरपाई करेगी। इसके साथ ही, बिना धूप वाले घंटों के दौरान, अर्थात् रात में गैसीफायर ग्रामीणों को विद्युत की आवश्यकता को पूरा करने के लिए अपनी शीर्ष-दर क्षमता पर चलेगा। पूर्ण दर क्षमता पर गैसीफायर इंजन चलाने से 50 किलोवॉट ऊर्जा का निकास होगा, जो वीएएम की आवश्यकता को पूरा करने के लिए पर्याप्त होगा। धूप न होने तथा वीएएम की ऊष्मा की आवश्यकता को पूरा करने के लिए पर्याप्त विद्युत लोड न होने

की स्थिति में, वीएएम के लिए आवश्यक ऊष्मा की शेष मात्रा को पूरा करने के लिए ताप रिकवरी यूनिट में उत्पादक गैस के उपयोग की विशेष व्यवस्था की गई है। इस प्रकार हाइब्रिड प्रणाली को दूरस्थ स्थान पर शीत भंडारण संयंत्र के साथ कुछ गांवों में स्थानीय रूप से उपलब्ध बायोमास से बिजली प्रदान करने के लिए डिजाइन किया गया है।

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान, द एनर्जी एंड रिसोर्स इंस्टीट्यूट (टेरी), और थर्मक्स ने प्रस्तावित शीत भंडारण के संचालन में काफी अनुभव प्राप्त कर लिया है। सौर बायोमास हाइब्रिड शीत भंडारण प्रणाली के नियमित आधार पर सफल कार्यान्वयन से भारत के अन्य भागों में इसकी प्रतिकृति बनाने का मार्ग प्रशस्त हो सकता है और इस तरह से मूल्यवान कृषि उत्पाद बचाने और ग्रामीण विद्युतीकरण प्राप्त करने में भी मदद मिलती है।

सौर डिश स्टर्लिंग इंजन

सौर डिशों का उपयोग सूर्य से प्रत्यक्ष सामान्य विकिरण प्राप्त करने और उन पर ध्यान केंद्रित करने के लिए इस्तेमाल किया जा सकता है और सकेंद्रित ऊष्मा को विद्युत में बदलने के लिए स्टर्लिंग इंजन के साथ जोड़ा जा सकता है। स्टर्लिंग इंजन को सबसे कुशल ताप इंजनों में से एक माना जाता है। इस विधि का एक फायदा यह है कि इसे पानी की आवश्यकता नहीं होती, इसलिए इसका उपयोग पानी की कमी वाले क्षेत्रों में भी किया जा सकता है। अमेरिकी कंपनी द्वारा विकसित सौर तापीय डिश स्टर्लिंग इंजन सिस्टम की तीन यूनिटें, जो 850 डब्ल्यू/वर्ग मीटर के सौर पृथक्करण पर 3 कि.वॉट शीर्ष पावर तक की ग्रिड गुणवत्ता वाली एसी विद्युत (230 वॉट, 50 हर्ट्ज) उत्पन्न कर सकती हैं, राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान के परिसर में स्थापित और चालू हैं और इन प्रणालियों को वर्ष 2010-11 (चित्र 5.5) में ओएनजीसी ऊर्जा केंद्र द्वारा स्थापित किया गया। इन यूनिटों को 2018-19 के दौरान संचालित किया गया। प्रत्येक यूनिट अलग-अलग 750 डब्ल्यू/वर्ग मीटर पर 2.2 किलोवॉट विद्युत का उत्पादन करने में सक्षम थी।



चित्र 5.5 : सौर डिश स्टर्लिंग प्रणाली

कंसेंट्रेटिंग सौर तापीय प्रौद्योगिकी

भारत में क्षमता और अनुप्रयोग

कई विभिन्न औद्योगिक प्रक्रिया मांगों को पूरा करने के लिए औद्योगिक ताप में तापमान स्तर, दबाव और उत्पादन प्रक्रियाओं में विस्तृत विविधता का गुण होता है। केंद्रित सौर तापीय (सीएसटी) प्रौद्योगिकियां दर्पण लगे क्षेत्र से सूर्य की विकिरणों का पता लगाती हैं, जो ऊर्जा को अवशोषक की ओर केंद्रित करती हैं, और आगे इसे कार्य माध्यम के रूप में तापीय रूप में स्थानांतरित कर देती हैं। गर्म द्रव या भाप उच्च तापमान तक पहुंच सकता है और इसका इस्तेमाल विभिन्न प्रक्रियाओं के लिए किया जा सकता है।

सीएसटी प्रौद्योगिकियां 50° से. से 400° से. तक तापमान की एक शृंखला का उत्पादन कर सकती हैं, जिसका उपयोग विभिन्न औद्योगिक और वाणिज्यिक तापमान अनुप्रयोगों के लिए किया जा सकता है। सीएसटी प्रौद्योगिकियों के इस्तेमाल की अच्छी संभावना वाले उद्योग खाद्य प्रोसेसिंग, डेयरी, कागज और लुगदी, रसायन, वस्त्र, उर्वरक, ब्रेवरीज, इलेक्ट्रोप्लेटिंग, फार्मास्युटिकल, रबड़, अलवणीकरण और तंबाकू आदि हैं। कोई भी औद्योगिक/वाणिज्यिक प्रतिष्ठान जो प्रोसेस एप्लीकेशन के लिए वर्तमान में वाष्प या गर्म पानी का उपयोग कर रहे हैं, मौजूदा संरचना में मामूली सा फेरबदल करके सीएसटी प्रौद्योगिकियों को अपना सकते हैं।

सीएसटी प्रौद्योगिकियों ने हाल ही में प्रयोक्ताओं का विश्वास हासिल करना शुरू किया है। नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय ने पता लगाया है कि भारत में औद्योगिक अनुप्रयोगों के लिए सीएसटी प्रौद्योगिकियों की कुल बाजार क्षमता 6.45 जीडब्ल्यू तापीय है। पूरे भारत में विभिन्न निर्माताओं द्वारा निर्मित उत्पादों, प्रणालियों और घटकों के बीच मानकीकरण बनाए रखने के लिए, नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय ने राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में सीएसटी प्रौद्योगिकियों के परीक्षण और विशेषता के लिए अत्याधुनिक परीक्षण सुविधा की स्थापना की है।

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में सीएसटी परीक्षण प्रयोगशाला

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में सीएसटी प्रौद्योगिकियों के परीक्षण और विशेषता के लिए अत्याधुनिक सुविधा है। संस्थान

में सीएसटी परीक्षण सुविधा में सीएसटी प्रौद्योगिकियों के सभी उपलब्ध प्रकारों के तापीय और ऑप्टिकल प्रदर्शन का विश्लेषण करने की क्षमता है।

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में सीएसटी परीक्षण प्रयोगशाला देश में अपनी तरह की पहली प्रयोगशाला (चित्र 5.6) है। प्रयोगशाला को उसके मौसम केंद्र के साथ स्थापित किया गया और इसमें सीएसटी प्रौद्योगिकियों के परीक्षण के लिए निम्नलिखित सुविधाएं उपलब्ध हैं :

- गर्म पानी/वाष्प आधारित सीएसटी प्रणालियों के परीक्षण के लिए परीक्षण सुविधा।
 - क) सीएसटी परीक्षण रिग : सभी उपलब्ध सीएसटी प्रौद्योगिकी का इसके ऑप्टिकल और तापीय प्रदर्शन का बीआईएस मानक, आईएस 16648 (भाग 5) : 2017 'केंद्रित सौर तापीय – विनिर्देश भाग 5 परीक्षण पद्धतियां' के अनुसार परीक्षण और विश्लेषण किया जा सकता है।
 - ख) इस सुविधा में 25 कि.वॉट तापीय तक की सीएसटी प्रणाली क्षमता का परीक्षण किया जा सकता है।
 - ग) मौसम स्टेशन : सौर विकिरण माप के लिए समर्पित अग्रिम मौसम स्टेशन।
- सीएसटी प्रणालियों के ऑन-साइट प्रदर्शन मूल्यांकन के लिए मोबाइल परीक्षण सुविधा।
 - क) मोबाइल परीक्षण सुविधा : भारतीय मानक ब्यूरो, आईएस 16648 (भाग 5) : 2017 'केंद्रित सौर तापीय – विनिर्देश भाग 5 परीक्षण पद्धतियां' के अनुसार क्षेत्र में इसके ऑप्टिकल और तापीय गुणों का मूल्यांकन करने के लिए सभी उपलब्ध सीएसटी प्रौद्योगिकियों का परीक्षण।
 - ख) किसी भी क्षमता की सीएसटी प्रणाली का मोबाइल परीक्षण सुविधा का उपयोग करके परीक्षण किया जा सकता है।
 - ग) विकिरण माप के लिए पोर्टेबल मौसम केंद्र।
- केंद्रित सौर तापीय घटक परीक्षण सुविधा।
 - क) रिफ्लेक्टोमीटर : कंसेंट्रेटर की परावर्तन माप।

ख) हीट लॉस माप : रिसीवर ट्यूब की ताप हानि के गुणांक को मापने के लिए।



चित्र 5.6 : गर्म पानी/वाष्प आधारित सीएसटी प्रणालियों के परीक्षण के लिए परीक्षण सुविधा

सीएसटी परीक्षण सुविधा का उन्नयन

परीक्षण में सटीकता बढ़ाने और परीक्षण के समय को कम करने के लिए पीएलसी आधारित सीएसटी परीक्षण को सफलतापूर्वक एससीएडीए आधारित नियंत्रण प्रणाली में उन्नत किया गया है। एससीएडीए प्रणाली की स्थापना के बाद लाभ इस प्रकार हैं :

- क) सिंगल विंडो स्क्रीन से परीक्षण लूप के नियंत्रण को आसान बनाने में मदद करता है और अधिकतम सटीकता के साथ बीआईएस मानक (आईएस 16648-भाग 5) में निर्धारित परीक्षण की स्थिति को प्राप्त करने में सक्षम बनाता है।
- ख) अंतरराष्ट्रीय और बीआईएस मानक के अनुसार, मूल्यांकन की सटीकता के लिए डेटा लॉगिंग समय को पूर्व के पांच मिनट से घटाकर काफी कम अर्थात् एक मिनट कर दिया गया है।
- ग) एससीएडीए प्रणाली से कई प्रणालियों का समानांतर में परीक्षण किया जा सकता है जो परीक्षण समय को कम करने में सहायता करता है।

सीएसटी परीक्षण सुविधा का वार्षिक रखरखाव अनुबंध (एमसी)

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में सीएसटी परीक्षण सुविधा यूएनडीपी-जीईएफ परियोजना के तहत जून 2015 में बनाई और चालू की गई। इससे पहले सीएसटी परीक्षण का संचालन और रख-रखाव अनुबंध के लिए यूएनडीपी-जीईएफ परियोजना निधि के दायरे में था। तथापि, 31 मार्च 2017 को यूएनडीपी-जीईएफ परियोजना के सफल समापन के साथ अनुबंध समाप्त हो गया। इसके बाद परीक्षण रिग और मोबाइल परीक्षण उपकरण बनाए रखने के लिए, संस्थान ने सुविधा केंद्र का अधिग्रहण करने का निर्णय लिया। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने निवारक के साथ-साथ तीसरे पक्ष रख-रखाव के लिए अगस्त 2018 में 3 वर्ष के लिए एमसी दी। एमसी के चरण-। (सितंबर 2018 से मार्च 2019) के तहत किए गए प्रमुख कार्य निम्नानुसार हैं :

- क) राष्ट्रीय परीक्षण और अंशशोधन प्रयोगशाला प्रत्यायन बोर्ड (एनएबीएल) मान्यता-प्राप्त प्रयोगशाला से तापमान, दबाव और प्रवाह सेंसर का अंशांकन।
- ख) फिल्टर, नोजल, और गैस्केट बदलने, कूलिंग टॉवर फीडिंग पम्प के दाग-धब्बों की सफाई।

ग) पानी सॉफ्टनर संयंत्र की मरम्मत और रख-रखाव।

घ) पूरे सीएसटी परीक्षण रिग पर एक गैर-संक्षारक एपॉक्सी पेंटिंग।

सीएसटी प्रौद्योगिकी की विशेषता ज्ञात करना

सीएसटी प्रयोगशाला में, डेटा और प्राप्त परिणाम का उपयोग सीएसटी प्रौद्योगिकियों के प्रदर्शन की विशेषता के लिए किया जाता है। विभिन्न सीएसटी प्रौद्योगिकियों के परीक्षण परिणामों का उपयोग करके प्रदर्शन मानचित्रण उपकरण विकसित किए जाते हैं। प्रदर्शन मानचित्र का उपयोग विभिन्न अनुप्रयोगों के लिए और विभिन्न स्थानों पर सीएसटी प्रौद्योगिकी से वार्षिक प्रदर्शन/आउटपुट का अनुकरण करने के लिए भी किया जाता है। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान इस मैपिंग टूल को कुछ सॉफ्टवेयर में परिवर्तित करने के लिए कार्य कर रहा है, जहां परिणाम ग्राफ, तालिका और रिपोर्ट के रूप में प्रस्तुत किए जा सकते हैं।

विभिन्न प्रौद्योगिकियों के परीक्षण के परिणाम

तालिका 5.3 में नीचे दिए गए विवरणों के अनुसार राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में सीएसटी परीक्षण सुविधा में चार प्रणालियों का परीक्षण किया गया।

तालिका 5.3 : वर्ष 2018-19 के दौरान राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में सीएसटी परीक्षण सुविधा द्वारा परीक्षण किए गए उत्पादों की सूची

क्र.सं.	निर्माता	प्रौद्योगिकी	आकार (एम ²)
1.	ग्रीनलाइफ सॉल्यूशंस प्राइवेट लिमिटेड, नागपुर	कम्पाउंड पैराबोलिक कलेक्टर	03.00
2.	स्वाति सनसोर्सज प्रा. लि., आंध्र प्रदेश	पैराबोलिक ट्रफ कलेक्टर	96.64
3.	नियोक्लोरस एनर्जी सॉल्यूशन प्रा. लि., गुरुग्राम	खाली ट्यूब आधारित सौर एयर हीटर	05.20
4.	सॉफ्टेक रिन्यूएबल्स प्रा. लि., लुधियाना	कम्पाउंड पैराबोलिक कलेक्टर	03.00

भावी परिणाम और विकास

उद्योग के सहयोग से राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान द्वारा विकसित सौर शीत भंडारण यूनिट और सोलर ड्रायर सह स्पेस हीटिंग प्रणाली के प्रति संभावित उपयोगकर्ताओं में काफी रुचि उत्पन्न हुई है। इस संबंध में, जम्मू और कश्मीर और पूर्वोत्तर राज्यों द्वारा राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान से यह पूछा गया है कि आय सृजन के लिए तथा गंभीर मौसम की स्थिति के दौरान जीवन की गुणवत्ता में सुधार करने के लिए ऐसी सौर प्रणालियों

की पर्याप्त क्षमता कहां मौजूद है। इसके अलावा, संस्थान उसके द्वारा विकसित दूध को थोक में ठंडा करने की यूनिट के डिजाइन में सुधार करने के लिए भी प्रयास करेगा, तथा इसका इच्छुक एजेंसियों के माध्यम से प्रचार-प्रसार करेगा। इसके अलावा, संस्थान राष्ट्रीय और अंतरराष्ट्रीय वित्त-पोषण एजेंसियों से निधियां प्राप्त करके अपने परिसर में स्थापित एक मेगावॉट के सौर तापीय पावर संयंत्र का संचालन करने का प्रयास करेगा।

अनुसंधान एवं विकास परियोजनाएं और समन्वय

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान, नवीकरणीय ऊर्जा प्रौद्योगिकियों में अनुसंधान एवं विकास गतिविधियों की स्थापना और पर्यवेक्षण में योगदान देता है। संस्थान सौर प्रकाशवोल्टीय और सौर तापीय अनुसंधान और विकास परियोजनाओं के मूल्यांकन, निगरानी, सत्यापन और तकनीकी दस्तावेज में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। संस्थान सौर अनुसंधान प्रकाशवोल्टीय सेलों, जल पम्पिंग प्रणाली, विभिन्न सौर प्रौद्योगिकियों आदि से संबंधित विभिन्न अनुसंधान गतिविधियों का समन्वय कर रहा है। संस्थान नवीकरणीय प्रौद्योगिकी में विभिन्न अनुसंधान एवं विकास परियोजनाओं के कार्यान्वयन के लिए राष्ट्रीय/अंतरराष्ट्रीय अनुसंधान संस्थानों, अन्य केंद्र/राज्य सरकार के संगठनों और उद्योगों के साथ सहयोग करता है।

इसके अलावा, राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने अपने तीन उत्पादों अर्थात् सोलर ड्रायर सह स्पेस हीटिंग प्रणाली, तापीय भंडारण प्रणाली के साथ सौर चालित शीत भंडारण और तापीय भंडारण प्रणाली के साथ सौर चालित थोक दुग्ध शीतलक को विकसित करने और प्रदर्शित करने के लिए अनुसंधान और विकास गतिविधियां शुरू की हैं। इन आंतरिक रूप से विकसित अभिनव उत्पादों का उपयोग ठंडा करने, गर्म करने और नए क्षेत्रों में शुष्क एप्लिकेशन में सेवाएं प्रदान करने के लिए किया जाता है। इन उत्पादों के लक्षित उपयोगकर्ता किसान हैं और इन उत्पादों से उन्हें दूध का भंडारण करने और अपनी कृषि उपज को संरक्षित करने में मदद मिलने की उम्मीद है। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान द्वारा शुरू की गई इन अनुसंधान और विकास परियोजनाओं को औद्योगिक भागीदारों के सहयोग से स्व-वित्तपोषित और कार्यान्वित किया गया।

अनुसंधान एवं विकास समन्वय प्रकोष्ठ

परियोजना मूल्यांकन

इस अवधि के दौरान, राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान को कुल 18 परियोजना प्रस्ताव प्राप्त हुए। मूल्यांकन के बाद, केवल दो परियोजना प्रस्तावों की जांच की गई। परिणामस्वरूप उनकी अवधारणा के आधार पर, आगे की प्रक्रिया के लिए नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय को केवल कृषि-वोल्टीय परियोजना की सिफारिश की गई। परियोजना प्रस्ताव की जांच के साथ,

आरडीपीएसी की बैठक मई 2018 में आयोजित की गई, जिसने 15 नई परियोजनाओं का मूल्यांकन किया तथा नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय को इनकी सिफारिश (वित्त वर्ष 2017-18 में प्रस्तुत) की।

सौर प्रकाशवोल्टीय पर चल रही अनुसंधान एवं विकास परियोजनाओं की निगरानी

द्वि-वार्षिक परियोजना के भाग के रूप में नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय द्वारा चालू प्रकाशवोल्टीय अनुसंधान एवं विकास परियोजनाओं की समीक्षा बैठक प्रायोजित की गई। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने 26 जुलाई 2018 को अपने परिसर में एक बैठक आयोजित की। इस बैठक में अनुसंधान एवं विकास परियोजनाओं के पीआई ने भाग लिया और परियोजना समीक्षा समिति (पीआरसी) को बाहरी और आंतरिक प्रकाशवोल्टीय विशेषज्ञों की एक संक्षिप्त प्रस्तुति दी गई। इसके बाद, पीआई को बैठक के कार्यवृत्त (एमओएम) भेजे गए, जिसमें पीआरसी की सिफारिश के अनुसार परियोजना को लागू करने के लिए सुझाव दिए गए, जो परियोजना के स्वीकृत उद्देश्यों के अनुरूप थे। इन तैयार बैठक के कार्यवृत्त को प्रत्येक परियोजना के लिए उल्लिखित कार्रवाई बिन्दुओं के साथ नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय के सौर अनुसंधान एवं विकास प्रभाग में भी भेजा गया।

पीआईआरसी सौर सेल विकास परियोजना

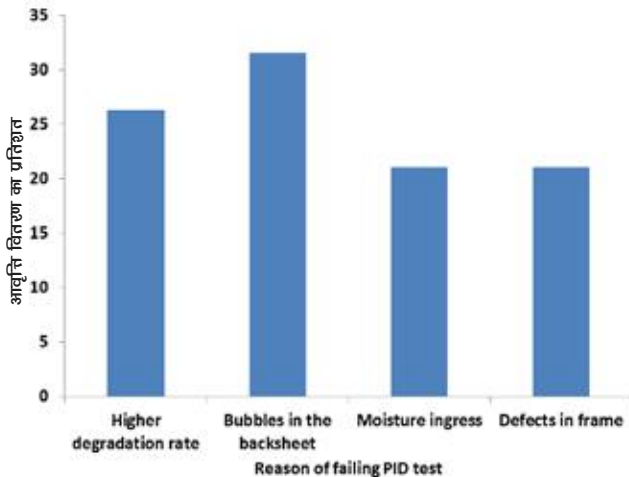
राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने 2018 में बीएचईएल-एएसएससीपी, ग्वाल पहाड़ी, गुरुग्राम के साथ एक संयुक्त उद्यम के माध्यम से उच्च दक्षता वाले निष्क्रिय एमिटर रियर सेल (पीआईआरसी) टाइप सौर सेलों के विकास की शुरुआत की। इस परियोजना में देश में बेंचमार्क क्षमता के अनुसार पीआईआरसी टाइप सौर सेलों का विकास शामिल है। वर्ष 2018-19 के दौरान पीआईआरसी परियोजना में प्रमुख गतिविधि विशेष प्रक्रिया और परीक्षण उपकरण की खरीद के लिए की जाने वाली कार्रवाई निर्धारित करना था। प्लाज्मा एन्हांसड केमिकल वेपर डिपोजिशन (पीईसीवीडी) वैक्यूम प्रणाली, लेजर स्क्राइबर और डिफ्यूजन भट्ठी आदि जैसे प्रोसेस उपकरणों की खरीद की जा रही

है, उदाहरण के लिए स्पेक्ट्रोस्कोपिक एलिप्सोमीटर, ईसीवी प्रोफाइलर और चार अन्य परीक्षण उपकरण हैं। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान समस्या क्षेत्रों की पहचान करने के लिए प्रक्रिया के विभिन्न चरणों में सेलों का परीक्षण और विशेषज्ञता प्रदान करने के लिए स्वयं को तैयार करता है। इसलिए, संस्थान ने परीक्षण करने और विशिष्ट उपकरण स्थापित करने के लिए 140 वर्ग मीटर, श्रेणी 100,000 (आईएसओ श्रेणी 8) स्वच्छ कमरे का डिजाइन बनाने और निर्माण करने की पहल की है। इस सुविधा की स्थापना का कार्य चल रहा है और इसके शीघ्र ही पूरा होने की संभावना है।

देश में स्थापित प्रकाशवोल्टीय मॉड्यूल का अखिल भारतीय सर्वेक्षण - राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान और एनसीपीआरई, आईआईटी बॉम्बे के बीच एक संयुक्त उद्यम

इस वित्त वर्ष 2018-19 में, राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने एनसीपीआरई, आईआईटी बॉम्बे के सहयोग से भारत के विभिन्न हिस्सों में विभिन्न जलवायु परिस्थितियों में स्थापित सौर प्रकाशवोल्टीय मॉड्यूल के प्रदर्शन पर एक अध्ययन किया। यह अध्ययन कुछ मापदंडों के आधार पर किया गया, जैसे कि वोल्टेज आउटपुट, करंट आउटपुट, पावर डिग्रेडेशन आदि। इस सर्वेक्षण में अलग-अलग मौसम में विभिन्न मॉड्यूल प्रौद्योगिकी के लिए दीर्घावधि निष्पादन, ऊर्जा उत्पाद, क्षमता उपयोग कारक, अवक्रमण दर आदि का विश्लेषण किया गया। इस सर्वेक्षण की रिपोर्ट की समीक्षा की जा रही है और इसे जल्द ही संस्थान की वेबसाइट पर प्रकाशित किया जाएगा।

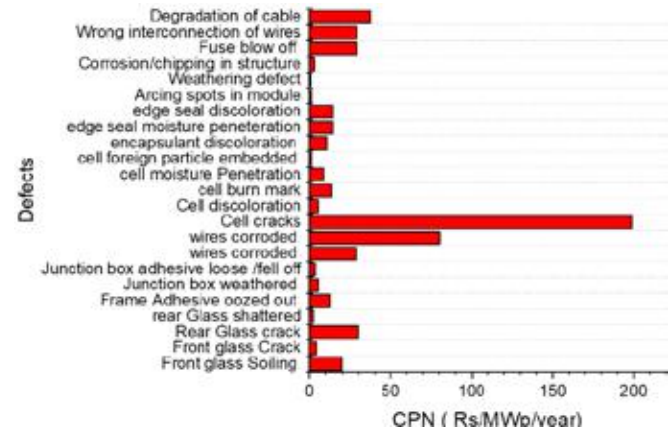
सौर प्रकाशवोल्टीय प्रभाग में अनुसंधान एवं विकास



चित्र 6.1 : असफल पीआईडी परीक्षण के कारणों का विभाजन

भारतीय जलवायु स्थिति के लिए प्रकाशवोल्टीय मॉड्यूल द्वारा होने वाला संभावित गिरावट का परीक्षण

भारतीय जलवायु परिस्थितियों के लिए बड़े पैमाने पर मेगावॉट परियोजनाओं के लिए तैनात सौर प्रकाशवोल्टीय मॉड्यूल का मूल्यांकन संभावित प्रेरित गिरावट के आधार पर किया गया। इन मॉड्यूल के निष्पादन विश्लेषण से पता चला है कि स्थापना के एक वर्ष बाद बिजली की गिरावट 25-40% के बीच भिन्न-भिन्न थी। मॉड्यूल वॉट क्षमता में इस गिरावट का कारण पीआईडी तनाव है। विभिन्न भारतीय जलवायु परिस्थितियों में इन सौर मॉड्यूलों के अध्ययन से राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने आईईसी-टीएस-62804 की परीक्षण स्थिति में संशोधन किया है। विभिन्न मॉड्यूल के प्रदर्शन को समझने के लिए तापमान और चक्रों की संख्या जैसे मापदंडों में संशोधन किया गया। अध्ययन से पता चला है कि पीआईडी गिरावट के कारण प्रकाशवोल्टीय मॉड्यूल में उच्च गिरावट दर और अखंडता की हानि हुई है। चित्र 6.1 पीआईडी परीक्षण के विफल होने के कारणों को दर्शाता है।



चित्र 6.2 : भारत में प्रकाशवोल्टीय विद्युत संयंत्र का सीपीएन

प्रकाशवोल्टीय विद्युत संयंत्र की लागत प्राथमिकता संख्या

जोखिम से विद्युत में पर्याप्त कमी आती है और यह निवेश पर प्रतिलाभ (आरओआई), ऊर्जा की स्तरित लागत (एलसीओई), पेबैक अवधि और प्रकाशवोल्टीय विद्युत संयंत्र के समग्र प्रदर्शन पर प्रतिकूल प्रभाव डालती है। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने प्रकाशवोल्टीय प्रणाली के घटकों से जुड़े प्रत्येक व्यक्तिगत जोखिम की लागत प्राथमिकता संख्या (सीपीएन) प्रदान करके तकनीकी जोखिमों के आर्थिक प्रभाव को निर्धारित करने के

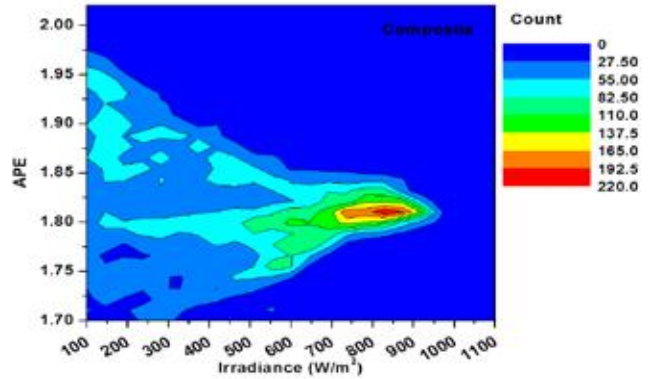
लिए एक नई विफलता मोड प्रभाव विश्लेषण (एफएमईए) पद्धति विकसित की है। चित्र 6.2 भारत में प्रकाशवोल्टीय विद्युत संयंत्र के सीपीएन को दर्शाता है। विकसित कार्यप्रणाली ने उनके आर्थिक प्रभाव के संदर्भ में जोखिम को प्राथमिकता दी है और बेहतर वित्तीय निर्णय लेने में सहायता की है।

विभिन्न सिलिकॉन आधारित सौर प्रकाशवोल्टीय मॉड्यूल के लिए सीरिज प्रतिरोध अनुमान तकनीकों का आकलन

सीरिज प्रतिरोध, सौर प्रकाशवोल्टीय मॉड्यूल का एक महत्वपूर्ण विद्युत मापदंड है और इसका उपयोग बाहरी प्रदर्शन मॉडलिंग, मूल्यांकन और गिरावट अध्ययन के लिए किया जाता है। अध्ययन से पता चलता है कि सौर मॉड्यूल के सीरिज प्रतिरोध के मूल्यांकन के लिए 33 अलग-अलग तरीके हैं। इन विधियों को मोटे तौर पर विभिन्न दृष्टिकोणों के आधार पर चार समूहों में वर्गीकृत किया गया है, अर्थात् संख्यात्मक, चित्रमय, संख्या और ग्राफिक का संयोजन और उन्नत विधियां। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने तीन अलग-अलग तकनीकों जैसे कि हेटेरो-जंक्शन आंतरिक पतली परत सिलिकॉन (एचआईटी), एमॉरफस एकल जंक्शन सिलिकॉन और बहु-क्रिस्टलीय सिलिकॉन के लिए सीरिज प्रतिरोध पर दस अलग-अलग तरीकों का तुलनात्मक विश्लेषण किया है। आकलन से पता चलता है कि विश्लेषणात्मक तरीकों की तुलना में गणना पद्धति अधिक सटीक है।

इष्टतम दक्षता के लिए सौर प्रकाशवोल्टीय पम्पों का परिचालन शीर्ष चयन

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने सौर विकिरण, तापमान और परिचालन प्रमुखों के आधार पर सौर प्रकाशवोल्टीय जल पम्पिंग प्रणाली (एसपीवीडब्ल्यूपी) की ऊर्जा दक्षता की गहन जांच की है। प्रत्येक एसपीवीडब्ल्यूपी का विश्लेषण सर्वश्रेष्ठ दक्षता बिन्दु (बीईपी) अवधारणा के आधार पर किया गया। तथापि, प्रत्येक एसपीवीडब्ल्यूपी प्रणाली के लिए, सौर तीव्रता, परिवेशी तापमान और वॉटर शीर्ष में अंतर के कारण, बीईपी अवधारणा सर्वोत्तम दक्षता डिजाइन का प्रस्ताव नहीं करती है। अध्ययन प्रयोगात्मक रूप से यह प्रमाणित करता है कि भारित प्रणाली दक्षता और सौर परिचालन ड्यूटी शीर्ष (एसओडीएच) पर आधारित मॉडल एसपीवीडब्ल्यूपी प्रणाली (9% लाभ) के निष्पादन को बढ़ाता है और लगातार किसी भी मौसम में या किसी भी जलवायु परिस्थितियों में उच्च क्षमता प्रदान करता है।



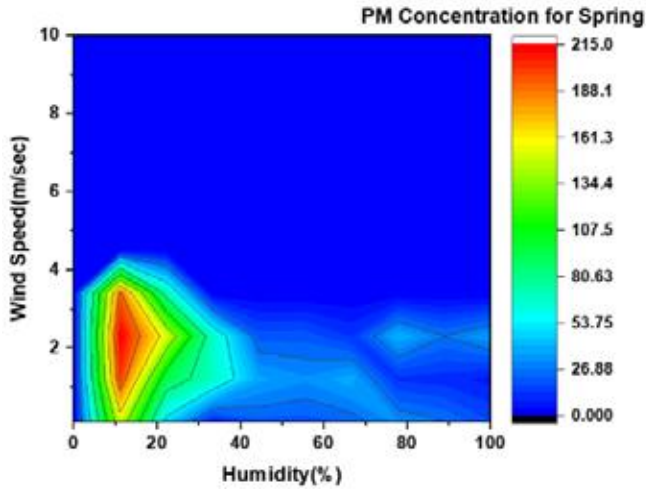
चित्र 6.3 : मिश्रित क्षेत्र के लिए अलग-अलग विकिरण में एपीई का वितरण

प्रकाशवोल्टीय मॉड्यूल प्रौद्योगिकियों की ऊर्जा दर

साइट-विशिष्ट जलवायु स्थिति के अनुसार प्रकाशवोल्टीय मॉड्यूल की ऊर्जा दर किसी भी ग्राहक के लिए आवश्यक है। एक उपयुक्त साइट विशिष्ट प्रकाशवोल्टीय तकनीक चुनने के लिए, एक मानक डेटासेट का डिजाइन बनाना आवश्यक है। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने तीन अलग-अलग तकनीकों अर्थात् एमॉरफस सिलिकॉन, एचआईटी और घटना के कोण, स्पेक्ट्रम, विकिरण, वायु और तापमान के मौजूदा फॉर्मूले के आधार पर डेटा सेटों सहित मल्टी-क्रिस्टलीय सिलिकॉन मॉड्यूल ऊर्जा दर का अध्ययन किया है। यह देखा गया है कि टंड और धूप दोनों क्षेत्र में सभी तीन प्रौद्योगिकियां उच्चतम ऊर्जा दर दर्शाती हैं। चित्र 6.3 मिश्रित क्षेत्र के लिए अलग-अलग विकिरण में एपीई के वितरण को दर्शाता है।

सौर प्रकाशवोल्टीय प्रौद्योगिकी के लिए नुकसान के साथ पार्टिकुलेट मैटर 10 का प्रदर्शन

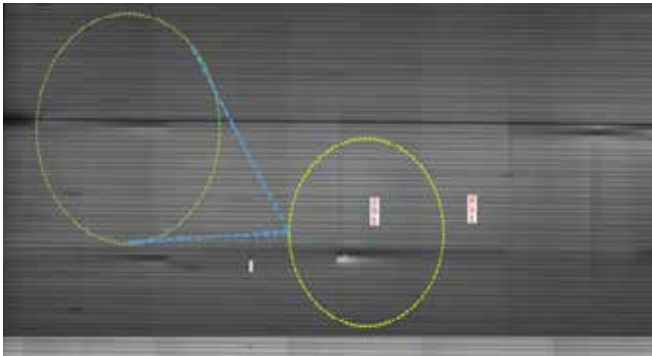
राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने अलग-अलग कोणों पर स्थापित सौर प्रकाशवोल्टीय मॉड्यूल की मृदा हानि को सहसंबद्ध करते हुए एक अध्ययन किया है। इस विश्लेषण के लिए जिन मापदंडों पर विचार किया गया, उनमें कम नमी, सतह पर चिपके हुए मोटे और महीन कण, ऊष्मा चक्र ताप सहित वायु की कम गति, धूल के कणों का टंडा होना और सीमेंटेशन प्रक्रिया के रूप में सतह पर वेग का निपटान। इस अध्ययन ने अलग-अलग जलवायु क्षेत्र के अंतर्गत विभिन्न सौर प्रकाशवोल्टीय मॉड्यूलों के लिए मृदा की हानि के साथ संबंध होने का अनुमान लगाया है और सौर मॉड्यूल की सफाई के लिए आवश्यक अंतराल निर्धारित किया है। चित्र 6.4 विभिन्न पर्यावरणीय मापदंडों के संबंध में कण सकेंद्रण को दर्शाता है।



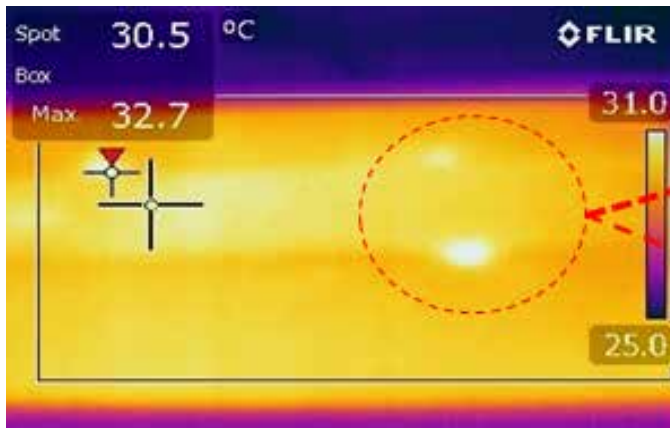
चित्र 6.4 : पर्यावरण मापदंडों के संबंध में कणों का संकेन्द्रण

ईएल और आईआर का उपयोग करके प्रकाशवोल्टीय मॉड्यूल में विफलता मोड के निदान और विशेषता के लिए सॉफ्टवेयर और कार्यप्रणाली का विकास करना

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने इलेक्ट्रो ल्यूमिनसेंस (ईएल) और इन्फ्रा-रेड (आईआर) इमेज का उपयोग करके प्रकाशवोल्टीय मॉड्यूल में विफलता मोड के निदान और



चित्र 6.5 : ए-एसआई मॉड्यूल की ईएल इमेज



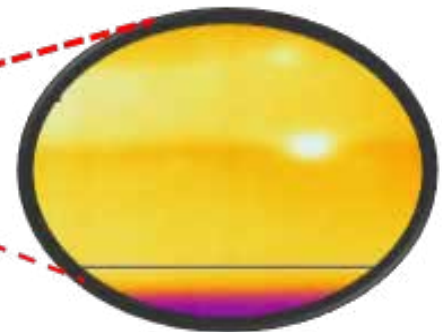
चित्र 6.6 : एक सिलिकॉन मॉड्यूल की आईआर इमेज

विशेषता के लिए एमएटीएलएबी में एक सॉफ्टवेयर पद्धति विकसित की है। ईएल इमेजिंग (उच्च रेज़ोल्यूशन) का पता लगाने और प्रकाशवोल्टीय मॉड्यूल में विशिष्ट प्रकार के दोष और विकृति का विश्लेषण करने के लिए एक उपयोगी उपकरण है। ईएल इमेज के माध्यम से, प्रकाशवोल्टीय मॉड्यूल में उपलब्ध विभिन्न विकृति और बिजली हानि मोड की गणना के लिए एक कम्प्यूटेशनल कार्यनीति तैयार की गई। इस तकनीक ने विभिन्न रोशन स्थितियों के तहत स्पष्ट विकृति संकेत को मान्यता दी है और सौर प्रकाशवोल्टीय मॉड्यूल की प्रकृति का निर्धारण किया है। चित्र 6.5 में एसआई मॉड्यूल की ई-इमेज का चित्र दिखाया गया है।

इसके अलावा, आईआर-थर्मोग्राफी का उपयोग प्रकाशवोल्टीय सेलों के थर्मल असंतुलन और मॉड्यूल में थर्मल विशेषताओं को मापने के लिए किया गया। इन आईआर इमेजों का उपयोग विभिन्न खामियों जैसे हॉटस्पॉट, अव्यक्त सेल भागों, नमी और क्षतिग्रस्त डायोड का पता लगाने के लिए किया गया। विभिन्न तरीकों जैसे (i) माइक्रो-क्रैक (ii) शंट्स (iii) क्षरण क्षेत्र और (iv) गिरावट के संभावित कारण से होने वाली बिजली की हानि का विश्लेषण लाइट I-V और डार्क I-V तरीकों के मापदंडों के माध्यम से किया गया। आगे की मात्रा निर्धारित करने के लिए, एमएटीएलएबी और पाइथन सॉफ्टवेयर का उपयोग दोषों की लंबाई और क्षेत्र को मापने के लिए किया गया। चित्र 6.6 एक सी-मॉड्यूल के आईआर चित्र को दर्शाता है।

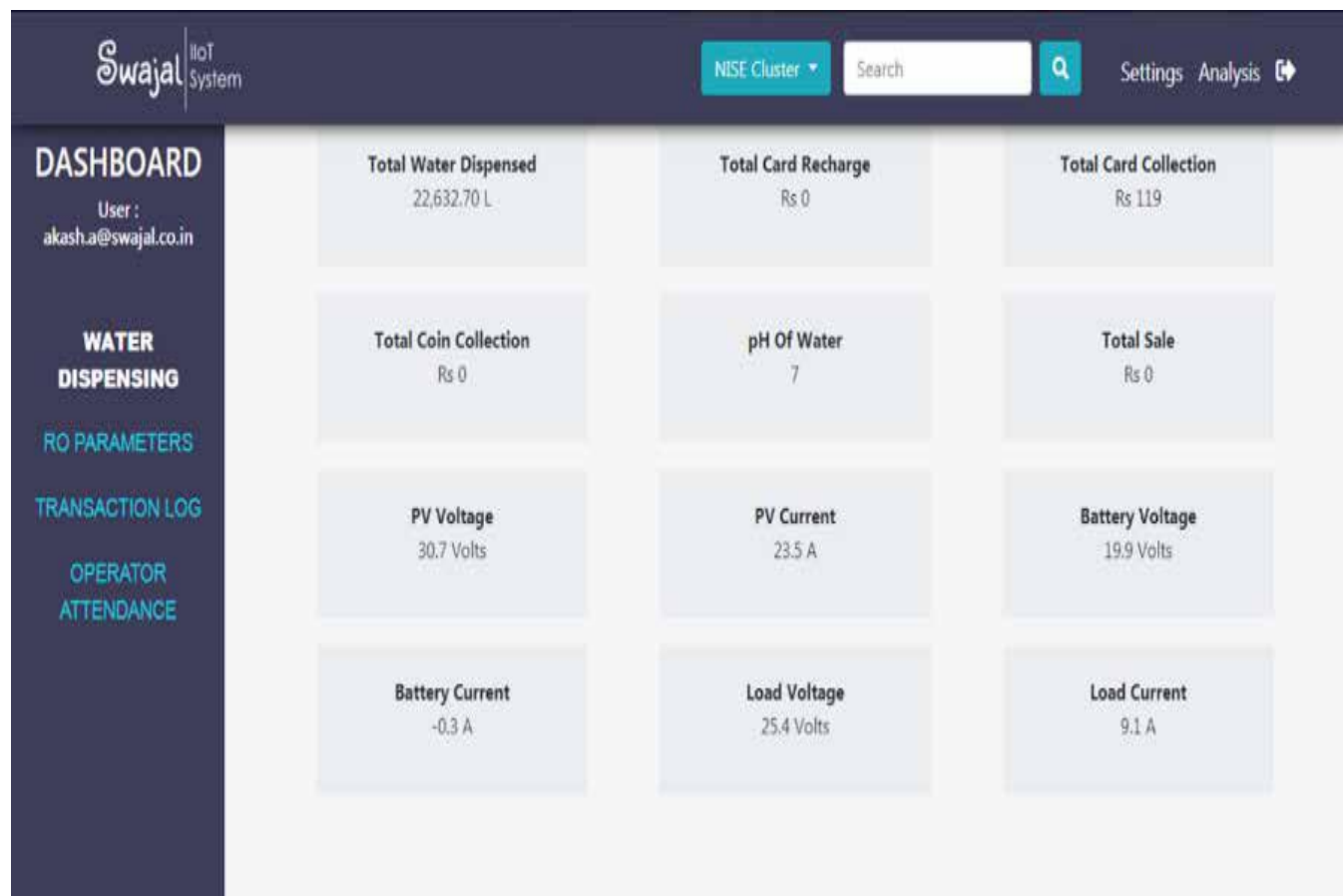
सौर ऊर्जा संचालित आरओ आधारित स्वच्छ पेयजल प्रणाली

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान, सौर्या एनरटेक प्राइवेट लिमिटेड के साथ 'पाइपड वॉटर लाइन और विद्युत के बिना समुदायों को



सौर ऊर्जा संचालित स्वच्छ पेयजल प्रणाली का विकास और क्षेत्र परीक्षण' नामक परियोजना पर संयुक्त रूप से कार्य कर रहा है। यह प्रणाली इंटरनेट ऑफ थिंग्स (आईओटी) आधारित केंद्रीय निगरानी नियंत्रण सहित पूरी तरह से स्वचालित है और इसका सिम कार्ड के उपयोग द्वारा आंतरिक प्लेटफार्मों पर परीक्षण किया गया है। डिजाइन से : (i) प्रणालियों के स्वास्थ्य,

अर्थात् डेटा को पम्पों, वॉल्वों, दबाव गेज, सौर वोल्टेज तथा धाराओं आदि से एकत्र किया जा रहा है; (ii) पानी की गुणवत्ता – टीडीएस और पीएच; (iii) जल वितरण – समय के साथ मात्रा और आवृत्ति; और (4) ऑपरेटर की उपस्थिति की निगरानी और नियंत्रण किया जाता है। चित्र 6.7 में आरओ मापदंडों के निगरानी डैशबोर्ड को दर्शाया गया है।



चित्र 6.7 : आरओ मापदंडों के निगरानी डैशबोर्ड

इस परियोजना के अंतर्गत, गुरुग्राम के विभिन्न स्थानों में 5 प्रोटोटाइप केंद्र स्थापित किए गए हैं। सौर अनुसंधान एवं विकास को सुगम बनाने के लिए राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान परिसर में पहला बड़ा प्रोटोटाइप केंद्र स्थापित किया गया। अनुसंधान एवं विकास के लिए उपयोग किए जाने के अलावा, इस केंद्र का उपयोग संस्थान परिसर में स्वच्छ पेयजल की आपूर्ति करने के लिए किया जाता है जैसा कि चित्र 6.8 (क) में दिखाया गया है। 100 एलपीएच क्षमता वाला दूसरी प्रोटोटाइप प्रणाली, आदित्य भवन, राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान परिसर के तकनीकी ब्लॉक में स्थापित है जैसा कि चित्र 6.8 (ख) में दिखाया गया है। यह प्रोटोटाइप प्रणाली पूरी तरह से

डीसी विद्युत की आपूर्ति पर चलती है जिसमें 24 वोल्ट के सिस्टम वोल्टेज सहित चार 0.5 एचपी डीसी पम्प और 40ए की वर्तमान हैंडलिंग क्षमता है। तीसरी प्रोटोटाइप प्रणाली गुरुग्राम के खेड़ा खुरमपुर में स्थापित की गई है जैसा कि चित्र 6.9 (ग) में दिखाया गया है। यह प्रणाली 500 एलपीएच क्षमता की है। चौथी प्रणाली 200 एलपीएच की क्षमता के साथ नई दिल्ली के सफदरजंग अस्पताल में स्थापित की गई है जैसा कि चित्र 6.9 (घ) में दिखाया गया है। पांचवीं प्रणाली 200 एलपीएच की क्षमता के साथ प्राथमिक स्वास्थ्य केंद्र (पीएचसी), गुरुग्राम सेक्टर-10 में स्थापित की गई है जैसा कि चित्र 6.10 में दिखाया गया है।



(क)



(ख)

चित्र 6.8 : राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में स्थापित प्रोटोटाइप आरओ प्रणाली



(ग)



(घ)

चित्र 6.9 : गुरुग्राम के खेड़ा खुरमपुर और सफदरजंग अस्पताल, नई दिल्ली में स्थापित प्रोटोटाइप आरओ प्रणाली



चित्र 6.10 : प्राथमिक स्वास्थ्य केंद्र (पीएचसी), गुरुग्राम, सेक्टर-10 में स्थापित प्रोटोटाइप आरओ प्रणाली

हरियाणा के एक बड़े गांव में जल तालिका में सुधार करते हुए स्वचालित वितरण के माध्यम से आईओटी आधारित सौर ऊर्जा संचालित स्टेशन के द्वारा स्वच्छ पेयजल की आपूर्ति : पायलट - फरीदपुर

वर्ष 2016 में केंद्रीय भूजल बोर्ड द्वारा हरियाणा राज्य के भूजल पर प्रकाशित पुस्तक में पूरे राज्य में 964 भूजल स्थल बिंदुओं का अध्ययन किया गया और पानी की गुणवत्ता तथा अशुद्धियों को सूचीबद्ध किया। इस रिपोर्ट में कहा गया कि "फरीदाबाद, गुडगांव, हिसार, महेंद्रगढ़, रेवाड़ी जिलों में, केवल 30-50% पानी के नमूने भारतीय मानक ब्यूरो (बीआईएस) 2012 के अनुसार पीने योग्य गुणवत्ता वाले हैं। अधिकतम स्वीकार्य सीमा से अधिक एक या अधिक घटक कण होने के कारण अधिकांश भूजल पीने योग्य नहीं है। भिवानी, फतेहाबाद, झज्जर, मेवात और सिरसा जिलों में भूजल मापदंडों का 30% से कम अनुमेय सीमा में है।"

इन सभी मुद्दों को ध्यान में रखते हुए, राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान और सौर्या एनरटेक प्रा. लिमिटेड ने संयुक्त रूप से सौर ऊर्जा संचालित जल शोधन प्रणाली विकसित की है। ऐसी प्रणालियों के पांच प्रोटोटाइप 100 एलपीएच से 500 एलपीएच तक की क्षमता का वि विभिन्न स्थानों में कार्यात्मक हैं। इन प्रोटोटाइपों की सफलता से उत्साहित होकर राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान, ग्राम समुदाय स्तर पर सौर ऊर्जा चालित पेयजल स्टेशन का परीक्षण करने के लिए बड़े पैमाने पर एक प्रायोगिक परियोजना स्थापित करना चाहता है।

यह परियोजना हरियाणा के जिला गुडगांव में फरीदपुर गांव की पूरी आबादी को सुरक्षित पेयजल उपलब्ध कराने की परिकल्पना की गई है। यह जल शोधन प्रणाली को संचालित करने के लिए सौर ऊर्जा का उपयोग करती है। कच्चे पानी की गुणवत्ता का परीक्षण करने पर यह पाया गया है कि 1973 टीडीएस (एमजी/लीटर) है। पानी में कई अन्य अशुद्धियों के अलावा, बड़ी मात्रा में क्लोरीन (990 एमजी/लीटर) है। सुरक्षा के कारण, कच्चे पानी की गुणवत्ता के आधार पर झिल्ली आधारित शुद्धि प्रणाली की रूपरेखा बनाई गई है। ऊर्जा कुशल झिल्ली का चयन किया गया है। पानी में बड़ी मात्रा में क्लोरीन को देखते हुए एसएस फिटिंग वाले पम्प चुने गए हैं। जनसंख्या की पानी की जरूरतों का ध्यान में रखते हुए 30 किलोवॉट की सौर प्रणाली तैयार की गई है। दो दिनों तक चलने वाले अपेक्षित आकार के एक बैटरी बैंक का डिजाइन बनाया गया है। आईओटी आधारित रिमोट निगरानी का डिजाइन भी बनाया गया है।

उच्च दक्षता सौर जल पम्पिंग प्रणाली का डिजाइन और विकास

सरकार ने सिंचाई उद्देश्य हेतु 27.5 लाख सौर पम्प प्रदान करने के लिए किसान ऊर्जा सुरक्षा एवं उत्थान अभियान (कुसुम) योजना की शुरुआत की है। इस योजना के कारण उनके प्रदर्शन में सुधार के साथ अत्यधिक कुशलता तथा विश्वसनीयता के साथ प्रभावी लागत में सौर जल पम्पिंग प्रणाली का विकास हुआ है। उच्च दैनिक पानी के डिस्चार्ज (लगभग 10 प्रतिशत) के संदर्भ में यह बढ़ा हुआ प्रदर्शन अनिवार्य रूप से किसानों को अतिरिक्त लाभ (यानी कुल लागत में आनुपातिक कमी) देगा। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने 28 फरवरी 2019 को नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय द्वारा उच्च क्षमता वाले सौर जल पम्पिंग प्रणाली की रूप-रेखा और विकास नामक एक परियोजना को बेहतर सौर जल पम्पिंग नियंत्रकों, मोटर्स, पंप सेट और एससीएडीए आधार सौर पंप परीक्षण प्रणाली के विकास के लिए मंजूरी दी है। संस्थान ने इस परियोजना के तहत अध्ययन, अनुसंधान, विकास और विश्लेषण के लिए प्रतिष्ठित स्वदेशी पम्प निर्माताओं और इंडियन पंप मैनुफैक्चरर्स एसोसिएशन (आईपीएमए) सहित उद्योग से जुड़े हैं। परियोजना में निम्न गतिविधियों की परिकल्पना की गई है, (i) कम लागत वाली उच्च दक्षता नियंत्रकों का डिजाइन और विकास, (ii) डिजाइन और चर आवृत्ति ड्राइव का विकास गर्मी और सर्दियों की प्रोफाइल के तहत बेहतर काम करने के लिए, (iii) पानी की दक्षता के लिए समग्र तार सौर जल पम्पिंग प्रणालियों में 45 प्रतिशत तक बढ़ाने के लिए (iv) सौर जल पम्पिंग प्रणाली के दैनिक पानी के निर्वहन में सुधार के लिए कम से कम 10 प्रतिशत। संस्थान में स्थापित सौर जल पम्पिंग प्रणाली के परीक्षण सुविधा और डिजाइन की गई प्रक्रिया में है और नए सौर प्रकाशवोल्टीय पम्पों के परीक्षण के लिए सुविधा की स्थिति को संस्थान में विकसित किया गया है, जिसमें निम्नलिखित सुविधाएं शामिल हैं : (i) वास्तविक समय की शर्तों के साथ-साथ कई सौर जल पम्पों का एक साथ परीक्षण, साथ ही सौर सरणी सिमुलेटर, (ii) एससीएडीए प्रदर्शन को नियंत्रित करने और लॉग करने के लिए स्थापित किया जाएगा, (iii) दूरस्थ निगरानी व्यवस्था भी कॉन्फिगर की जाएगी, (iv) आईईसी के अनुसार परीक्षण प्रक्रियाओं का विकास, (v) टेस्ट सेटअप कॉन्फिगरेशन, (vi) सौर जल पम्पिंग प्रणाली, एसी और डीसी दोनों के लिए परीक्षण प्रक्रिया। यह परियोजना अभी कार्यान्वयन के अधीन है।

सौर तापीय प्रभाग में अनुसंधान एवं विकास

औद्योगिक अनुप्रयोग के लिए प्रोसेस हीट के साथ प्रयोगशाला स्तरीय शीतलन प्रणाली का डिज़ाइन, विकास और निर्माण

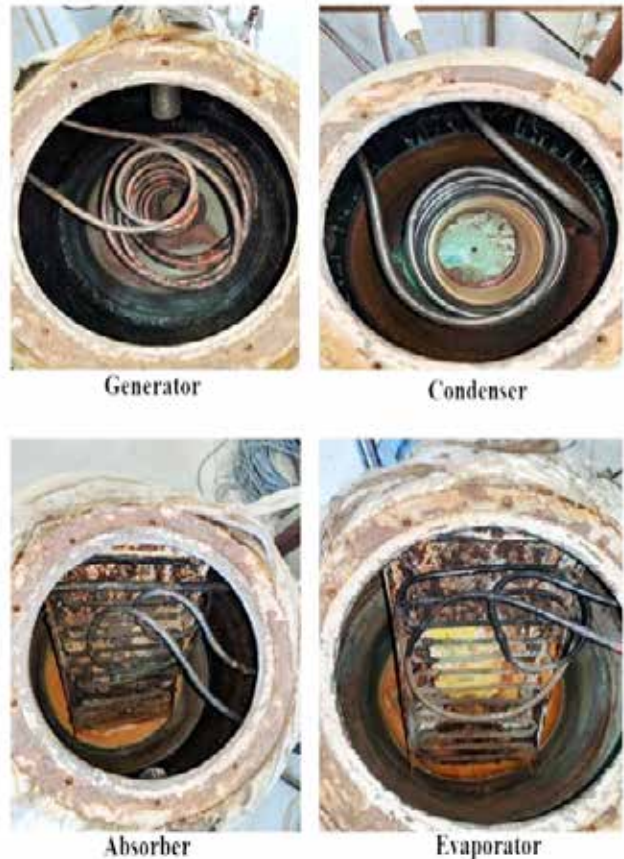
औद्योगिक अनुप्रयोग के लिए सौर तापीय अभियांत्रिकी प्रयोगशाला में प्रोसेस हीट सहित प्रयोगशाला स्तरीय शीतलन प्रणाली का डिज़ाइन बनाया गया है (चित्र 6.11 और 6.12 में निम्नलिखित उद्देश्य दर्शाए गए हैं : (i) वाष्प अवशोषण प्रशीतन प्रणाली (अर्थात् कंडेनसर, जनरेटर, अवशोषक और उद्वाष्क) का डिज़ाइन और सिमुलेशन कंडेनसर हीट जैसे प्रोसेस वाष्प, (ii) प्रोसेस हीट के साथ शीतलन प्रणाली का निर्माण, (iii) कंडेनसर हीट का विभिन्न अंतिम उपयोग एप्लीकेशन के लिए खारापन दूर करने की प्रणाली, (iv) प्रायोगिक डेटा सहित सैद्धांतिक डेटा (विभिन्न सॉफ्टवेयर का उपयोग करके कोडिंग डेटा का सृजन) के सृजित डेटा और तुलनात्मक विश्लेषण का उपयोग करके पूर्ण प्रणाली का निष्पादन मूल्यांकन, (v) औद्योगिक अंतिम उपयोग अनुप्रयोगों के लिए विभिन्न मापदंडों अर्थात् जनरेटर, कंडेनसर और उद्वाष्क का अनुकूलन, (vi) दीर्घावधि निष्पादन डेटा के आधार पर वाणिज्यिकरण के लिए इस प्रणाली का डिज़ाइन और सिमुलेशन, (vii) प्रोसेस हीट (अर्थात् बहु प्रभावी खारापन दूर करने की एप्लीकेशन) सहित सौर तापीय आधारित वाष्प अवशोषण प्रशीतन शीतलन प्रणाली के लिए ऑपरेशन प्रोटोकॉल का विकास, और (viii) संचालन और रख-रखाव मैनुअल तैयार करना।

वर्ष के दौरान, निम्नलिखित कार्य किए गए : (i) इंजीनियर इक्विपेशन सॉल्वर (ईईएस) सॉफ्टवेयर का उपयोग करके प्रणाली के मॉडल और सिमुलेशन का विश्लेषण किया गया है और समग्र दक्षता बढ़ाने के लिए जेनेटिक एल्गोरिथम का उपयोग करके प्रणाली को अनुकूलित किया गया, (ii) दर्शाए गए आंकड़ों और सौर तापीय अभियांत्रिकी प्रयोगशाला की स्थापना (अर्थात् यौगिक पैराबोलिक संकेंद्रण) के अनुसार सौर तापीय अभियांत्रिकी प्रयोगशाला में प्रोसेस हीट प्रणाली सहित शीतलन प्रणाली का निर्माण कार्य पूरा हो चुका है और प्रणाली के जनरेटर में हीट इनपुट के जल्दी ही पूरा होने की संभावना है।

सौर ड्रायर सह स्पेस ताप प्रणाली का डिज़ाइन और विकास

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने तापीय भंडारण प्रणाली से

एक नई ड्रायर सह स्पेस ताप प्रणाली का डिज़ाइन और विकास किया है और प्रणाली के लिए बौद्धिक सम्पदा अधिकार (आईपीआर) प्रदान करने के लिए भारतीय अनंतिम पेटेंट आवेदन सं. : 201811013091 दायर किया है। यह प्रणाली कृषि उत्पादों जैसे फसलों, फलों, सब्जियों, मसालों, चिप्स, मछली, चाय आदि को सुखाने के लिए आदर्श रूप से उपयुक्त है। यह प्रणाली परिवेश ($\Delta T=60^\circ$ से.) से ऊपर 60° से. तक आने वाली वायु को गर्म कर सकती है, जिससे यह कई कृषि शुष्क अनुप्रयोगों के लिए आदर्श रूप से अनुकूल है। सौर वायु तापन प्रणाली धूप के दिनों में गर्मी प्रदान कर सकती है या बादल होने पर पूर्व ताप प्रणाली के रूप में कार्य कर सकती है। लद्दाख जैसे ठंडे क्षेत्रों के लिए, जहां सर्दियों के दौरान परिवेश का तापमान -20° से. तक गिर जाता है, वहां इस प्रणाली का उपयोग स्थान को गर्म रखने के लिए किया जा सकता है, इस प्रकार कड़ी सर्दियों के दौरान घरों और कार्यालयों के अंदर के तापमान को अनुकूल रखा जा सकता है। यह प्रणाली मॉड्यूलर है और इसका प्रयोग सुखाने



चित्र 6.11 : सौर तापीय अभियांत्रिकी प्रयोगशाला में जनरेटर, कंडेनसर, अवशोषक और उद्वाष्क का निर्माण

और स्थान को गर्म रखने की आवश्यकता के अनुसार किसी भी आकार और संख्या में स्थापित करने के लिए किया जा सकता है।

सौर एयर ड्रायर सह स्पेस हीटर की विशेषताएं

- ड्रायर, गर्मी की आपूर्ति के लिए बहुत कुशल और किफायती सौर तापीय प्रौद्योगिकी का उपयोग करता है।
- पूर्ण ऑफ ग्रिड प्रणाली जो अपने संचालन के लिए सौर ऊर्जा का उपयोग करती है।

- शुष्क चैम्बर जिसकी 70–80 कि.ग्रा. प्रति बैच ताजा उपज रखने की क्षमता है।
- राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान द्वारा विकसित 6 कि.वाॅट की ताप भंडारण क्षमता वाली नई तापीय भंडारण प्रणाली को 24x7 प्रचालन के लिए डिज़ाइन किया गया है।
- सिस्टम को प्लग और प्ले कनेक्शन के साथ दोहरे मोड पर चलाने के लिए डिज़ाइन किया गया है : ड्रायिंग मोड और स्पेस हीटिंग मोड।



चित्र 6.12 : सौर तापीय अभियांत्रिकी प्रयोगशाला में संपूर्ण प्रणाली का निर्माण

जम्मू और कश्मीर में सौर ड्रायर की 10 यूनिटों का प्रदर्शन

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने जम्मू और कश्मीर के लेह तथा कारगिल जिले में सौर ड्रायर और सौर शीत भंडारण का व्यवहार्यता अध्ययन किया है और खाद्य प्रसंस्करण उद्योग

मंत्रालय (एमओएफपीआई) को व्यवहार्यता रिपोर्ट सौंपी है। व्यवहार्यता रिपोर्ट के आधार पर, परियोजना को जम्मू और कश्मीर के बागवानी विभाग को सौर ड्रायर लगाने की मंजूरी दी गई। जम्मू-कश्मीर के बागवानी विभाग ने टर्नकी आधार पर लद्दाख क्षेत्र में खुबानी को सूखने के लिए सौर एयर ड्रायर यूनिटों के डिज़ाइन, विकास और स्थापना के लिए संस्थान से

संपर्क किया। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने खेत की वास्तविक स्थितियों में प्रदर्शन का मूल्यांकन करने के लिए परीक्षण के आधार पर परियोजना की प्रायोगिक स्थापना को सफलतापूर्वक शुरू किया है और 10 सौर ड्रायर यूनिटें (लेह में 5 और कारगिल में 5) लगाई हैं, जैसा कि चित्र 6.13 और चित्र 6.14 में दिखाया गया है। सौर ड्रायर प्रणाली को जुलाई 2018 में सफलतापूर्वक स्थापित करके चालू किया गया है।

खुबानी की कटाई के मौसम के दौरान अर्थात् जुलाई-सितंबर में लद्दाख के किसानों द्वारा खुबानी और अन्य सब्जियों को सुखाने के लिए सौर ड्रायर प्रणाली का कुशलतापूर्वक उपयोग किया गया। यह देखा गया है कि सुखाने के लिए, लिया गया समय पारंपरिक सुखाने की विधियों द्वारा लिए गए 7-10 दिनों के स्थान पर 3 दिन तक कम हो गया है। यह इस तापीय भंडारण का सबसे बड़ा फायदा है, जो प्रणाली को चौबीसों घंटे संचालित करने में मदद करता है। लद्दाख क्षेत्र

में सर्दियों के दौरान मौसम का तापमान -20° से. तक गिर जाता है जो स्थानीय निवासियों के जीवन स्तर को प्रभावित करता है। स्थानीय लोग आमतौर पर कमरे को गर्म रखने के लिए बुखारी (स्थान को गर्म करने की एक पारंपरिक केरोसिन आधारित प्रणाली) या लकड़ी की ब्लॉक हीटिंग प्रणाली का उपयोग करते हैं। सौर ड्रायर प्रणाली द्वारा स्थान को गर्म करने के प्रावधान से, कमरों को गर्म किया जा सकता है जिससे ईंधन की खपत कम होती है और यह धुंए और कोयले के कारण होने वाले स्वास्थ्य खतरे को कम करता है। प्रणाली के संतोषजनक प्रदर्शन के आधार पर, जम्मू-कश्मीर के बागवानी विभाग ने राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान से जम्मू-कश्मीर के लेह और कारगिल जिलों में 800 यूनिट सौर ड्रायर की आपूर्ति और स्थापना का अनुरोध किया। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने प्रस्तावित परियोजना के कार्यान्वयन के लिए कार्रवाई पहले ही शुरू कर दी है।



चित्र 6.13 : सौर खुबानी ड्रायर सह स्पेस हीटिंग सिस्टम को कारगिल के मिनजी गांव में स्थापित किया गया है



चित्र 6.14 : राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान द्वारा स्थापित सौर खुबानी ड्रायर सह स्थान गर्म करने की प्रणाली

“आरई-इनवेस्ट-2018” विज्ञान भवन और ग्रेटर नोएडा में विभिन्न नवीन परियोजनाओं का सजीव प्रदर्शन

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान के सौर तापीय प्रभाग के युवा वैज्ञानिकों की एक टीम ने सौर ड्रायर एवं स्थान गर्म करने की प्रणाली (सोल ड्राई) का डिज़ाइन स्वदेशी रूप से विकसित किया है। भारत के माननीय प्रधानमंत्री, श्री नरेन्द्र मोदी और संयुक्त राष्ट्र के महामहिम महासचिव, एंटोनियो गुटेरेस को 2 अक्टूबर 2018 को नई दिल्ली के विज्ञान भवन में “आरई-इनवेस्ट 2018” के उद्घाटन समारोह के दौरान “सोल ड्राई” सफलतापूर्वक प्रदर्शन किया गया (चित्र 1.1)। उद्घाटन समारोह के बाद, टीम ने 03 अक्टूबर से 5 अक्टूबर 2018 तक इंडिया एक्सपो मार्ट, ग्रेटर नोएडा में आयोजित “आरई-इनवेस्ट 2018” कार्यक्रम के दौरान सौर चालित शीत भंडारण और थोक दुग्ध शीतलक का भी प्रदर्शन किया गया जो राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान का एक अन्य नया उत्पाद है, जैसा कि चित्र 6.15 और 6.16 में दर्शाया गया है।

तापीय भंडारण का उपयोग करके 24x7 संचालन के लिए सौर (एसपीवी) शीत भंडारण का डिज़ाइन और विकास।

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने उद्योग के सहयोग से तापीय भंडारण के उपयोग द्वारा 24x7 संचालन के लिए सौर (एसपीवी) शीत भंडारण के अनुसंधान, डिज़ाइन, विकास और प्रदर्शन (आरडीडी एंड डी) के लिए एक परियोजना लागू की है। यह प्रौद्योगिकी शीत भंडारण के 24x7 संचालन के लिए सौर प्रकाशवोल्टीय और तापीय भंडारण प्रणाली का संयोजन प्रदान करती है। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान परिसर में एक मॉडल विकसित और प्रदर्शित किया गया। इसके विभिन्न घटकों के साथ प्रणाली को चित्र 6.11 में दिखाया गया है। प्रणाली के प्रमुख घटक निम्नलिखित हैं :

- शीत भंडारण यूनिट : शीत भंडारण यूनिट में 1600 क्यूबिक फीट के ठंडे कमरे में 6-8 टन सब्जियों/फलों की भंडारण क्षमता होती है।

- सौर प्रकाशवोल्टीय प्रणाली : प्रणाली में सौर प्रकाशवोल्टीय पैनल के 5 कि.वॉट पीक होते हैं।
- सौर वीएफडी आधारित नियंत्रक : एक परिवर्तनीय आवृत्ति ड्राइव (वीएफडी) एक प्रकार का मोटर नियंत्रक है जो विद्युत मोटर को आपूर्ति की जाने वाली आवृत्ति और वोल्टेज को अलग करके विद्युत मोटर चलाता है।
- कम्प्रेसर यूनिट : कम्प्रेसर यूनिट सौर प्रकाशवोल्टीय के माध्यम से संचालित वीएफडी आधारित सौर नियंत्रक पर चलती है। कम्प्रेसर यूनिट की क्षमता 3 किलोवॉट है।
- तापीय भंडारण यूनिट : मैसर्स इन्फिकोल्ड इंडिया प्राइवेट लिमिटेड के सहयोग से पीसीएम आधारित तापीय भंडारण यूनिट को राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान द्वारा डिज़ाइन और विकसित किया गया है। यह सीमित सौर ऊर्जा के साथ चौबीसों घंटे शीतलन प्रदान करने के लिए आदर्श रूप से उपयुक्त है।
- नियंत्रण यूनिट : नियंत्रण यूनिट प्रणाली के विभिन्न घटकों को एकीकृत करती है। इंटेलिजेंट नियंत्रण कक्ष स्वचालित रूप से पीवी और शीतलन आवश्यकताओं से बिजली की उपलब्धता के आधार पर ऑपरेशन मोड का चयन करता है।

इस परियोजना से पता चलता है कि प्रस्तावित नियंत्रण प्रणाली का उपयोग करने से मोटर ड्राइव प्रणाली को अपनी अधिकतम दक्षता बनाए रखने और लोड को लगातार अधिक शक्ति प्रदान करने का सामर्थ्य मिलता है, जब इन्सुलेशन और तापमान नाम मात्र स्तर से भिन्न होता है। यह विधि प्रणाली स्थिरता और

विश्वसनीयता में सुधार भी लाती है। इसे प्रकाशवोल्टीय सरणी से उपलब्ध शक्ति के अनुसार, स्वतः अनुकूल तरीके से इनवर्टर की नियंत्रण संकेत आवृत्ति को समायोजित करके प्राप्त किया जाता है।

सौर प्रकाशवोल्टीय से डीसी शक्ति को एक सौर नियंत्रक का उपयोग करके एसी शक्ति में परिवर्तित किया जाता है। सौर नियंत्रक को परिवर्तनीय आवृत्ति ड्राइव के साथ सक्षम बनाया जाता है तथा सौर ऊर्जा से प्रशीतन प्रणाली चलाने के लिए प्रोग्राम किया जाता है। सौर नियंत्रक से उत्पादन वीएफडी आधारित प्रशीतन प्रणाली से होता है। इस प्रणाली का उपयोग करके प्रशीतन के लिए स्टार्ट-अप आवृत्ति एक समान रूप से निम्न सौर विकिरण पर 30 हर्ट्ज है। यह शीतलन प्रणाली को दिन के दौरान लम्बी अवधि तक (6-8 घंटे तक) चलाता है, यहां तक कि यह बादल के दिनों में भी चलता है और स्टार्ट अप लोड को कम करता है।

शीत भंडारण एप्लिकेशन के लिए तापीय भंडारण समाधान को इस तरह से बनाया गया है कि सौर प्रकाशवोल्टीय पैनलों से उत्पन्न सौर ऊर्जा को वाष्प सम्पीड़न चक्र के माध्यम से ठंडे रूप में परिवर्तित किया जाता है। यह शीत ऊर्जा या तो कम लागत वाले पर्यावरण के अनुकूल चरण परिवर्तन सामग्री में संग्रहीत होती है अथवा उपयोग की जरूरतों के आधार पर शीत भंडारण यूनिट में स्थानांतरित की जाती है। गैर-सौर घंटों के दौरान, शीत भंडारण यूनिट की शीतलन जरूरतों को तापीय भंडारण में संग्रहीत शीतलक के माध्यम से पूरा किया जाता है। एक बार चार्ज करने पर तापीय भंडारण 24 घंटे का बैकअप प्रदान करता है। तापीय ऊर्जा भंडारण में लेड एसिड बैटरी की तुलना में तीन गुना कम पूंजी लागत आती है और



चित्र 6.15 : तापीय भंडारण के साथ 800 सीएफटी मात्रा के सौर ऊर्जा चालित शीत भंडारण को आरई-इनवेस्ट 2018, ग्रेटर नोएडा में प्रदर्शित किया गया



चित्र 6.16 : सौर चालित थोक दुग्ध शीतलन प्रणाली का आरई-इनवेस्ट 2018, ग्रेटर नोएडा में प्रदर्शन

यह लगभग दस गुना अधिक चलती है। यह 6–8 मीट्रिक टन नष्ट होने वाले उत्पादों को शीतलन बैकअप प्रदान करने के लिए आदर्श प्रणाली है, जो लगभग 1600 क्यूबिक फीट शीत भंडारण में 4–15° से. तापमान रेंज में संग्रहीत है।

तापीय भंडारण का उपयोग करके सौर ऊर्जा चालित थोक दुग्ध शीतलक का डिज़ाइन और विकास

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने उद्योग के सहयोग से तापीय भंडारण का उपयोग करके सौर प्रकाशवोल्टीय चालित थोक दुग्ध शीतलक (बीएमसी) की रूपरेखा, विकास और प्रदर्शन किया है। विकसित प्रणाली रेट्रोफिटेबल तापीय ऊर्जा भंडारण के साथ पूरी तरह से अद्वितीय है, जो किसी भी मौजूदा प्रशीतन प्रणाली को पावर बैकअप एकीकृत प्रशीतन प्रणाली में परिवर्तित कर सकती है। इस तापीय भंडारण यूनिट को बीएमसी प्रणाली के कम्प्रेसर और शीतलन यूनिटों के बीच रेट्रोफिट किया जा सकता है जैसा कि चित्र 6.16 में दिखाया गया है। इंटेलिजेंट नियंत्रण कक्ष स्वचालित रूप से विद्युत की उपलब्धता और शीतलन आवश्यकताओं के आधार पर ऑपरेशन मोड का चयन करता है।

यह उत्पाद थर्मोडायनामिक चक्र पर आधारित है जो मौजूदा नियंत्रण रूपरेखा के किसी भी संशोधन की आवश्यकता के बिना, मौजूदा प्रशीतन प्रणाली को तापीय भंडारण की रेट्रोफिटिंग की अनुमति देता है। प्रणाली कम प्रवाह दर होने पर भी अत्यधिक ताप हस्तांतरण दर को प्राप्त करने के लिए उन्नत दो-चरणीय शीतलन का उपयोग करती है, जिससे परजीवी पम्पिंग हानि कम हो जाती है और समग्र प्रणाली दक्षता बढ़ जाती है। दूध को ठंडा करने के लिए श्रेणी 2एआईआई आईएसओ 5708

मानक के अनुसार सौर प्रकाशवोल्टीय मॉड्यूल से उत्पन्न विद्युत द्वारा दूध को ठंडा करने के लिए स्वतंत्र पर्याप्त क्षमता वाली थोक तापीय भंडारण प्रणाली का कुशल समाधान प्रदान करने के लिए शोध किया जाता है।

एमआईडीएच योजना के अंतर्गत कृषि और किसान कल्याण मंत्रालय (एमओएफडब्ल्यू) के साथ सौर ऊर्जा संचालित शीत भंडारण एवं सौर ड्रायर का व्यावसायीकरण

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान एवं कृषि और किसान कल्याण मंत्रालय ने संयुक्त रूप से विभिन्न राज्यों में एकीकृत विकास बागवानी मिशन (एमआईडीएच) योजना द्वारा प्रायोगिक स्तर पर स्थापना करने का निर्णय लिया है। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने पहले ही त्रिपुरा और केरल में सौर शीत भंडारण की प्रायोगिक स्तर पर स्थापना करने की पहल की है, जिसके 2019–20 के दौरान पूरा होने की उम्मीद है। विभिन्न राज्यों के प्रायोगिक प्रतिष्ठानों की आवश्यकताओं के आधार पर, मानक उत्पाद के अलावा विशिष्ट आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए अनुसंधान और विकास कार्य लगातार किए जा रहे हैं।

भावी संभावनाएं और विकास

भविष्य में, राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान इस देश में प्रत्येक व्यक्ति के लिए सौर उत्पादों/प्रणालियों के उपयोग को और अधिक विकसित करने का प्रयास करेगा। इसमें प्रौद्योगिकी को बढ़ावा देने और राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में विभिन्न विकसित परियोजनाओं के अंतर्गत दायर उसके पेटेंट पर अनुवर्ती कार्रवाई करने पर ध्यान केंद्रित किया जाएगा।

हाइड्रोजन ऊर्जा

परिचय

दुनिया में हाइड्रोजन को न केवल जल-ऊर्जा संबंध में एक महत्वपूर्ण ऊर्जा विकल्प के रूप में माना जाता है, बल्कि यह एक स्वच्छ और स्थायी ऊर्जा वाहक के रूप में उभर रहा है, बशर्ते कि इसका नवीकरणीय ऊर्जा संसाधनों से उत्पादन किया जाए। इसका परिवर्तनीय ऊर्जा संसाधनों के लिए ऊर्जा भंडारण माध्यम के रूप में इस्तेमाल किया जा सकता है और इसमें परिवर्तनीय नवीकरणीय विद्युत की बढ़ती मांग वाले आधुनिक पावर ग्रिड के ग्रिड स्थिरता मुद्दों का समाधान करने की भी क्षमता है। उर्वरक और रिफाइनरी जैसे उद्योग विभिन्न अनुप्रयोगों के लिए लंबे समय से हाइड्रोजन का उपयोग कर रहे हैं। एक स्वच्छ ऊर्जा वाहक के रूप में हाइड्रोजन के महत्व को पहचानते हुए, यहां तक कि परिवहन क्षेत्र के लिए भी जहां उत्सर्जन को कम करने के लिए डीकार्बोनाइजेशन की आवश्यकता को तेजी से पहचाना जा रहा है, सौर प्रकाशवोल्टीय प्रणाली से उत्पन्न बिजली से संचालित हाइड्रोजन उत्पादन, भंडारण और वितरण सुविधा स्थापित की गई है और इसे पेट्रोलियम और ऊर्जा अध्ययन विश्वविद्यालय द्वारा नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय द्वारा समर्थित एक परियोजना के अंतर्गत राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान के परिसर में 2014 में स्थापित किया गया। जनवरी, 2015 से संस्थान ने इस सुविधा को बनाए रखा है और अक्टूबर, 2015 से हाइड्रोजन-डीजल दोहरे ईंधन वाहनों को हाइड्रोजन ईंधन प्रदान कर रहा है। यह सुविधा केंद्र कुछ वाहनों को उनके संचालन के लिए स्वच्छ हाइड्रोजन की आवश्यकता को पूरा करती है।

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान, समय-समय पर सुविधा के नियमित संचालन से संबंधित समस्याओं का सामना कर रहा है। सुविधा का नियमित संचालन सुनिश्चित करने के लिए, रिपोर्ट की अवधि के दौरान समस्याओं से निपटने के लिए विशेषज्ञों की एक समिति का गठन करके हाइड्रोजन उत्पादन सह वितरण सुविधा के निवारक रखरखाव के लिए एक प्रणाली स्थापित करने के लिए संस्थान द्वारा प्रयास शुरू किए गए। समिति ने अपनी रिपोर्ट राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान को प्रस्तुत कर दी है और सुविधा के संचालन के लिए संस्थान द्वारा अनुवर्ती कार्रवाई की जा रही है। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने बाहरी

आपूर्तिकर्ता से हाइड्रोजन की आपूर्ति का आदेश देकर सुविधा केंद्र में हाइड्रोजन आपूर्ति बढ़ाने के लिए भी प्रयास किए जिससे आंतरिक उत्पादन के अपर्याप्त होने या इलेक्ट्रोलाइजर के साथ परिचालन संबंधी समस्याओं के कारण उपलब्ध न होने पर हाइड्रोजन की आवश्यकता को पूरा करने में मदद मिलेगी। तथापि, रिपोर्ट की अवधि के दौरान इस व्यवस्था का उपयोग नहीं किया जा सका।

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने इससे पहले 2X1 कि.वॉट 1X2 कि.वॉट पॉलिमर इलेक्ट्रोलाइट मेम्ब्रेन फ्यूल सेल (पीईएमएफसी) के साथ अपने परिसर में एक ईंधन सेल प्रयोगशाला स्थापित की है, जिसमें वाणिज्यिक बोटलबंद हाइड्रोजन का उपयोग करके ईंधन सेलों को हाइड्रोजन की आपूर्ति के लिए आवश्यक व्यवस्था की गई है। वर्ष के दौरान, प्रयोगशाला में ईंधन सेलों का भी प्रदर्शन किया गया।

वर्तमान कार्यकलाप

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय से प्राप्त दिशा-निर्देशों पर 'भारत में हाइड्रोजन ईंधन वाहनों के विकास की स्थिति और संचालन हेतु प्रतिस्पर्धी लागत' विषय पर एक विस्तृत अध्ययन किया। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान द्वारा इस संबंध में एक रिपोर्ट तैयार की गई, जो उद्योग से प्राप्त कुछ लागत इनपुट पर आधारित थी और रिपोर्ट नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय को प्रस्तुत की गई। इस अध्ययन में भारत में विकसित विभिन्न हाइड्रोजन ईंधन वाले वाहनों के स्वामित्व की लागत का अनुमान लगाने का प्रयास किया गया है, जो विकसित प्रोटोटाइप वाहनों की उत्पादन लागत और विभिन्न स्रोतों से उपलब्ध हाइड्रोजन ईंधन की लागत पर आधारित है। यह इन वाहनों के स्वामित्व की लागत की तुलना प्रतिस्पर्धी वाहन प्रौद्योगिकियों से करता है, जो जीवाश्म ईंधन का उपयोग करते हैं। अध्ययन से यह पता चला है कि वर्तमान में हाइड्रोजन ईंधन से चलने वाले वाहन प्रौद्योगिकी स्वामित्व के आधार पर जीवाश्म ईंधन वाले वाहनों का मुकाबला नहीं कर सकते हैं, जिसके लिए अध्ययन के एक भाग के रूप में एक सरल व्यवस्था भी विकसित की गई। रिपोर्ट में सिफारिश की गई है कि वाहनों को प्राप्त करने के लिए दिया जाने वाला वित्तीय प्रोत्साहन और ईंधन के रूप

में हाइड्रोजन की लागत को कम करना भी प्रतिस्पर्धा की दृष्टि से हाइड्रोजन ईंधन से चलने वाले वाहनों की ईंधन वाले वाहनों से तुलना करने के लिए आवश्यक हो सकता है।

नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय ने हाइड्रोजन ऊर्जा और ईंधन सेलों के क्षेत्र में कई अनुसंधान एवं विकास परियोजनाओं के लिए सहायता दी है। इन परियोजनाओं की प्रगति की निगरानी करने के लिए, मंत्रालय ने चार परियोजना निगरानी समितियों का गठन किया है। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने अपने परिसर में वर्ष के दौरान ईंधन सेल और हाइड्रोजन भंडारण से संबंधित परियोजना निगरानी समितियों की बैठकों का आयोजन करने के लिए नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय की सहायता की है।

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने इंडिया एक्सपोजिशन मार्ट, ग्रेटर नोएडा, उत्तर प्रदेश में 3-5 अक्टूबर 2018 के दौरान नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय द्वारा आयोजित “आरई-इनवेस्ट 2018”

के दौरान महिंद्रा एंड महिंद्रा के सहयोग से हाइड्रोजन-डीजल दोहरे ईंधन वाहन का सफलतापूर्वक प्रदर्शन किया। श्री टिम कार्लसन, कार्यकारी निदेशक, द इंटरनेशनल पार्टनरशिप फॉर हाइड्रोजन एंड फ्यूल सेल इन इकोनॉमी (आईपीएचई), जो एक अंतरराष्ट्रीय अंतर-सरकारी साझेदारी है, जिसमें वर्तमान में भारत और यूरोपीय आयोग सहित 18 सदस्य देश शामिल हैं, ने राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय के अधिकारियों के साथ हाइड्रोजन उत्पादन एवं रिफ्यूइंग सुविधा केंद्र का 5 अक्टूबर, 2018 को दौरा किया और भारत सरकार के समर्थन से देश में हाइड्रोजन ऊर्जा के एक दशक लंबे विकास तथा अन्य शैक्षणिक एवं अनुसंधान संस्थानों/संगठनों के साथ-साथ इसमें संस्थान की भूमिका पर भी चर्चा की (चित्र 7.1)। 27-29 जुलाई, 2018 के दौरान प्रगति मैदान, नई दिल्ली में आयोजित एक प्रदर्शनी के दौरान हाइड्रोजन ऊर्जा से संबंधित राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान की गतिविधियों का भी प्रदर्शन किया गया।



चित्र 7.1 : कार्यकारी निदेशक, आईपीएचई और नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय के वैज्ञानिकों का राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में हाइड्रोजन सुविधा केंद्र का दौरा

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने नीदरलैंड, फ्रांस और जर्मनी के अंतरराष्ट्रीय संस्थानों के साथ संभावित तकनीकी सहयोग के लिए प्रारंभिक विचार-विमर्श भी किया। हुंडई मोटर इंडिया लिमिटेड के प्रतिनिधियों के साथ उनकी ईंधन सेल कार (एनईएक्सओ) की रिफ्यूइंग और दोनों संगठनों के बीच संभावित सहयोग के बारे में अन्वेषण संबंधी चर्चाएं की गईं। अंतरराष्ट्रीय और राष्ट्रीय संगठनों के कई आगंतुक राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में हाइड्रोजन उत्पादन सह भंडारण सुविधा केंद्र का दौरा करते रहे हैं। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान का हाइड्रोजन ऊर्जा डिवीजन भी संस्थान में विभिन्न प्रशिक्षण

कार्यक्रमों में भाग लेने वाले प्रतिभागियों के लाभ के लिए विशेष रूप से संस्थान के हाइड्रोजन उत्पादन सह वितरण सुविधा केंद्र और सामान्य रूप से हाइड्रोजन ऊर्जा और ईंधन सेलों पर व्याख्यान दे रहा है।

जोधपुर में 7वें अंतरराष्ट्रीय हाइड्रोजन और ईंधन सेल सम्मेलन के दौरान “भारत में परिवहन अनुप्रयोगों के लिए क्लोर-एलकली यूनिटों से हाइड्रोजन की उपलब्धता और लागत तथा इनका इस्तेमाल करने वाले वाहनों को सहायता” विषय पर राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान के वैज्ञानिकों द्वारा प्रस्तुत एक पोस्टर की

खूब सराहना की गई। डॉ. वी. के. सारस्वत, सदस्य, नीति आयोग ने शोधपत्र में गहरी दिलचस्पी दिखाई और इसके निष्कर्षों पर राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान के वैज्ञानिकों के साथ चर्चा की (चित्र : 7.2)। 'भारत के लिए उभरता स्वच्छ सार्वजनिक परिवहन विकल्प और संबंधित चुनौतियां' विषय पर संस्थान के वैज्ञानिकों द्वारा रचित एक लेख को नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय की समाचार पत्रिका में प्रकाशन के लिए स्वीकृति प्रदान की गई।



चित्र 7.2 : डॉ. वी. के. सारस्वत, सदस्य, नीति आयोग, जोधपुर में 7वें अंतरराष्ट्रीय हाइड्रोजन और ईंधन सेल सम्मेलन में राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान द्वारा निर्मित पोस्टर पर चर्चा करते हुए

रिपोर्ट की अवधि के दौरान, राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान के हाइड्रोजन ऊर्जा प्रभाग ने नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय से वित्तीय सहायता मांगने के लिए दो अनुसंधान एवं विकास परियोजना प्रस्ताव प्रस्तुत किए, अर्थात् (i) राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान, ग्वाल पहाड़ी, हरियाणा में हाइड्रोजन ऊर्जा पर उत्कृष्टता केंद्र की स्थापना, और (ii) क्षेत्र परीक्षणों और प्रदर्शन के माध्यम से भारत में विकसित विभिन्न हाइड्रोजन ईंधन वाले वाहनों का प्रौद्योगिकी सत्यापन करना। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने तीन वर्षों की अवधि के लिए "राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान, ग्वाल पहाड़ी, हरियाणा में हाइड्रोजन ऊर्जा पर उत्कृष्टता केंद्र की स्थापना" नामक अनुसंधान एवं विकास परियोजना के कार्यान्वयन के लिए लगभग 10.30 करोड़ रुपये की वित्तीय सहायता प्राप्त की है।

भावी कार्यकलाप

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान हाइड्रोजन ऊर्जा पर एक उत्कृष्टता केंद्र बनाने की दिशा में काम करेगा। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान का लक्ष्य अपने हाइड्रोजन उत्पादन सह वितरण सुविधा केंद्र का संचालन करना और उसे बनाए रखना होगा। इस परियोजना के तहत, 10 एनएम³/घंटा इलेक्ट्रोलाइजर की स्थापना करके हाइड्रोजन उत्पादन क्षमता में वृद्धि की परिकल्पना भी की गई है। यह प्रदर्शन/क्षेत्र परीक्षणों के लिए वाहनों को हाइड्रोजन ईंधन प्रदान करने में राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान की मदद करेगा।

कौशल विकास और क्षमता निर्माण

परिचय

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान, दुनिया भर के युवाओं को कौशल प्रदान करके क्षमता निर्माण के अवसर देना चाहता है। यह संगठन सौर प्रकाशवोल्टीय और तापीय प्रौद्योगिकियों पर कौशल विकास कार्यक्रम, प्रशिक्षण, अल्पावधि पाठ्यक्रम, ग्राहक विशिष्ट पाठ्यक्रम आयोजित करके लोगों को सशक्त बनाता है। प्रस्तावित जनादेश चुनौतियों का सामना करने, गुणवत्ता बनाए रखने और इस प्रतिस्पर्धी माहौल में स्वयं को उन्नत करने में सक्षम बनाता है।

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने राष्ट्रीय और अंतरराष्ट्रीय दोनों प्रतिभागियों के लिए विभिन्न तकनीकी प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किए हैं। विभिन्न प्रशिक्षण कार्यक्रमों के लिए शुरू किए गए प्रशिक्षण पाठ्यक्रम पर विचार किया गया और उद्योग के विशेषज्ञों, जाने-माने प्रोफेसरों और पेशेवर विशेषज्ञों द्वारा इनमें विधिवत सुधार किया गया। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान इसे दुनिया की लगातार बढ़ती जरूरतों को पूरा करने और अपनी व्यक्तिगत क्षमता को भावी नियोक्ता के साथ जोड़ने के अवसर के रूप में देखता है।

इस वर्ष के दौरान, राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने सरकारी विभागों, स्कूलों, कॉलेजों, सशस्त्र बलों और नोडल एजेंसियों से विभिन्न प्रकार के प्रतिभागियों को अल्पावधि प्रशिक्षण पाठ्यक्रमों के माध्यम से शिक्षित किया है, जिन्हें विशेष रूप से प्रतिभागियों

की आवश्यकता के अनुसार तैयार किया गया है। इसके अतिरिक्त, सक्रिय रूप से बढ़ते सौर पर्यावरण और स्थिरता के लिए अंतरराष्ट्रीय प्रशिक्षण कार्यक्रम भी आयोजित किए जाते हैं। सशस्त्र बलों के प्रतिभागियों के लिए नवीकरणीय ऊर्जा पर आयोजित पांच दिवसीय कौशल विकास कार्यक्रम को चित्र 8.1 में दर्शाया गया है। वित्त वर्ष में, ज्ञान के आदान-प्रदान को प्रोत्साहित करने के लिए नए विकसित प्रशिक्षण पाठ्यक्रम शुरू किए गए। कुल 26 प्रशिक्षण पाठ्यक्रम आयोजित किए गए और 717 राष्ट्रीय/अंतरराष्ट्रीय प्रतिभागियों ने इन प्रशिक्षण कार्यक्रमों में भाग लिया। वित्त वर्ष 2018-19 के लिए राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में आयोजित प्रशिक्षण कार्यक्रम का विवरण तालिका 8.1 में दिया गया है।

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान अत्यधिक उत्साहित व्यक्ति को नवीनतम अनुसंधान में योगदान करने, सौर प्रकाशवोल्टीय प्रौद्योगिकियों का परीक्षण सीखने और संस्थान में इंटरनशिप के माध्यम से अपने कौशल में सुधार करने का अवसर प्रदान करता है। छात्रों को उनकी पेशेवर और शैक्षणिक पृष्ठभूमि पर आधारित इंटरनशिप प्रदान करने के लिए विचार किया जाता है। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान महिला उम्मीदवारों को सौर प्रभुत्व के क्षेत्र में शामिल होने के लिए प्रोत्साहित करता है। छात्रों को तीन महीने की न्यूनतम अवधि के लिए नामांकित किया जाता है। यहां के छात्रों को अनुभव प्राप्त करने और विविध वातावरण में काम करने के लिए प्रशिक्षित किया जाता है।



चित्र 8.1 : पांच दिवसीय कौशल विकास कार्यक्रम "नवीकरणीय ऊर्जा प्रौद्योगिकियां" में सशस्त्र बल के प्रतिभागी

तालिका 8.1 : 2018-19 के दौरान राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में आयोजित कौशल विकास कार्यक्रमों का विवरण

क्र.सं.	कार्यक्रम	कार्यक्रमों की संख्या	कार्यक्रमों की अवधि (दिन)	तारीख	प्रतिभागियों की संख्या
1	किफायती लागत और नीतियों सहित "पीवीएसवाईएसटी और पीवीएसओएल" सॉफ्टवेयर का उपयोग करके सोलर प्रकाशवोल्टीय प्रणाली की रूपरेखा	4	5	23-27 अप्रैल 2018	22
			5	25-29 जून 2018	16
			5	24-28 सितंबर 2018	21
			5	18-22 फरवरी 2019	15
2	स्टार्ट-अप इंडिया कौशल विकास कार्यक्रम पर कार्यशाला	3	5	28-01 जून 2018	29
			5	30-03 अगस्त 2018	43
			5	24-28 सितंबर 2018	30
3	सशस्त्र बलों के लिए आरई प्रशिक्षण कार्यक्रम	2	5	30-03 अगस्त 2018	43
			5	04-08 फरवरी 2019	44
4	सौर रूफटॉप ग्रिड इंजीनियर्स पाठ्यक्रम	2	12	22-02 नवंबर 2018	28
			12	27-08 मार्च 2019	35
5	उन्नत सौर पेशेवर पाठ्यक्रम	2	180	06 फरवरी 2018 से	41
			180	05 अगस्त 2018	
			180	08 अक्टूबर 2018 से 07 अप्रैल 2019	
6	अंतरराष्ट्रीय प्रशिक्षण कार्यक्रम	10	21	27-14 सितंबर 2018	30
			21	10-29 सितंबर 2018	29
			21	24-12 अक्टूबर 2018	16
			21	15-03 नवंबर 2018	24
			21	26-14 दिसंबर 2018	32
			21	26-15 दिसंबर 2018	21
			21	07-25 जनवरी 2019	23
			21	21-09 फरवरी 2019	24
			21	04-22 फरवरी 2019	27
			21	18-09 मार्च 2019	29
7	सौर जल पम्पिंग (वरुण मित्र)	1	21	01-19 फरवरी 2019	27
8	सौर विश्लेषिकी	1	5	17-21 दिसंबर 2018	11
9	सौर तापीय प्रणाली की रूपरेखा और निष्पादन मूल्यांकन	1	4	10-13 अप्रैल 2018	25
		26		कुल	717

सौर जल पम्पिंग प्रणाली प्रशिक्षण कार्यक्रम की डिज़ाइन, स्थापना और कमिश्नरिंग

सौर जल पम्पिंग प्रणाली का वैश्विक बाजार में उल्लेखनीय विकास करने तथा साथ ही सिंचाई, कृषि, ड्रिप सिंचाई, पेयजल, खाना पकाने आदि में अपनी संबद्ध गतिविधियों चलाने की संभावना है। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने सौर जल पम्पिंग प्रणाली के लिए प्रशिक्षित जनशक्ति प्रदान करने का लक्ष्य रखा है। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने वरुण मित्र प्रशिक्षण

कार्यक्रम नामक एक सौर जल पम्पिंग पाठ्यक्रम शुरू किया है जो नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय द्वारा प्रायोजित है। कार्यक्रम का मुख्य उद्देश्य साइट की व्यवहार्यता, जल तालिका, दक्षता और विभिन्न प्रकार के शीर्ष, डीसी-डीसी कनवर्टर, इनवर्टर, बैटरी, मोटर्स, पम्प-मोटर सेट आदि जैसे सौर जल पम्पिंग घटकों की जानकारी प्रदान करना है। यह पाठ्यक्रम सौर प्रकाशवोल्टीय जल पम्पिंग प्रणाली के लिए व्यावहारिक प्रशिक्षण प्रदान करता है। चित्र 8.2 में संस्थान में आयोजित सौर जल पम्पिंग कार्यक्रम के प्रतिभागियों को दर्शाया गया है।



चित्र 8.2 : संस्थान में आयोजित सौर जल पम्पिंग प्रशिक्षण कार्यक्रम (वरुणमित्र) में प्रतिभागी

वर्ष के दौरान, विभिन्न संस्थानों में कुल 20 कार्यक्रम शुरू किए गए। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने इस कार्यक्रम के कार्यान्वयन के लिए 13 राज्यों में 15 संस्थान आबंटित किए हैं। अखिल भारत आधार पर वरुणमित्र प्रशिक्षण कार्यक्रम में कुल 425 प्रतिभागियों को प्रशिक्षित किया गया। पाठ्यक्रम ग्रीन जॉब्स (एससीजीजे) के लिए एसजीजे/क्यू0112 (एसजीजे/एन0134) क्वालिफिकेशन पैक ऑफ स्किल काउंसिल का अनुसरण करता है। तालिका 8.2 में अलग-अलग राज्यों में विभिन्न केंद्रों पर आयोजित वरुणमित्र प्रशिक्षण कार्यक्रम की राज्य-वार प्रगति को दर्शाया गया है। चित्र 8.3 जर्मी, गांधीनगर, गुजरात द्वारा आयोजित सौर जल पम्पिंग प्रशिक्षण कार्यक्रम के प्रतिभागियों को दर्शाता है।

तालिका 8.2 : वरुणमित्र प्रशिक्षण कार्यक्रम की राज्य-वार प्रगति

क्र.सं.	राज्य	बैच संख्या	प्रतिभागियों की संख्या
1		2	20
2	आंध्र प्रदेश		20
3		2	20
4	असम		21
5		1	20
6	गुजरात	1	21
7	हरियाणा	1	27
8	पंजाब	1	20
9		2	20
10	महाराष्ट्र		20
11	बिहार	1	20
12	झारखंड	1	20
13		2	20
14	राजस्थान		20
15		2	28
16	तमिलनाडु		28
17	मध्य प्रदेश	1	20
18	छत्तीसगढ़	1	20
19	उत्तर प्रदेश	1	20
20			20
		20	425



चित्र 8.3 : 'जर्मी', गांधीनगर, गुजरात द्वारा आयोजित सौर जल पम्पिंग प्रशिक्षण कार्यक्रम (वरुणमित्र)

किफायती लागत और नीतियों सहित “पीवीएसवाईएसटी और पीवीएसओएल” सॉफ्टवेयर का उपयोग करके सौर प्रकाशवोल्टीय प्रणाली की डिजाइन

स्थायी सौर समाधान और सौर प्रकाशवोल्टीय प्रणाली का उपयुक्त वित्तपोषण सौर प्रकाशवोल्टीय प्रणाली की रूपरेखा और इसके सिमुलेशन पर निर्भर करता है। इस प्रशिक्षण कार्यक्रम में प्रकाशवोल्टीय प्रणाली को डिजाइन और विश्लेषण करने के लिए व्यक्ति को सक्षम बनाने की परिकल्पना की गई

है। प्रतिभागियों को 3डी सिमुलेशन, 3डी मॉडलिंग, उत्पादन की गणना और आर्थिक लाभप्रदता आदि के बारे में जानकारी दी जाती है। वर्ष के दौरान, हमने प्रकाशवोल्टीय एसईएसटी और प्रकाशवोल्टीय सोल सॉफ्टवेयर प्रशिक्षण पर चार प्रशिक्षण कार्यक्रम पूरे किए हैं और इस कार्यक्रम के माध्यम से कुल 78 प्रतिभागियों को प्रशिक्षित किया गया। चित्र 8.4 में किफायती लागत और नीतियों सहित “पीवीएसवाईएसटी और पीवीएसओएल” सॉफ्टवेयर का उपयोग करके सौर प्रकाशवोल्टीय प्रणाली की रूपरेखा को दर्शाया गया है।



चित्र 8.4 : किफायती लागत और नीतियों सहित “पीवीएसवाईएसटी और पीवीएसओएल” सॉफ्टवेयर का उपयोग करके सौर प्रकाशवोल्टीय प्रणाली की रूपरेखा पाठ्यक्रम में प्रतिभागी

सौर ऊर्जा प्रौद्योगिकियों में स्टार्ट-अप की संभावनाओं पर कार्यशाला

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान सौर ऊर्जा प्रौद्योगिकियों में स्टार्ट अप प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित कर रहा है। यह प्रत्येक वर्ष दुनिया भर के उद्यमियों, ईपीसी ठेकेदार, इंजीनियर, सरकारी अधिकारियों को प्रशिक्षित करता है। यह पाठ्यक्रम कार्यान्वयन

पद्धतियों, नवीनतम बाजार कार्यनीतियों, नए रुझानों और प्रौद्योगिकी अवधारणा आदि प्रदान करता है। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने सौर ऊर्जा प्रौद्योगिकियों की संभावनाओं पर तीन कार्यशालाएं आयोजित की हैं। चित्र 8.5 में राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में आयोजित स्टार्ट-अप प्रशिक्षण कार्यक्रम के प्रतिभागियों को दर्शाया गया है।



चित्र 8.5 : राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में आयोजित स्टार्ट-अप प्रशिक्षण कार्यक्रम में प्रतिभागी

सौर विश्लेषण कार्यक्रम

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने सौर विश्लेषण पर एक नया कौशल विकास प्रशिक्षण कार्यक्रम शुरू किया है। यह कार्यक्रम सौर संयंत्र डेटा विश्लेषण प्रदर्शित करता है जिसमें वर्णनात्मक विश्लेषण, नैदानिक विश्लेषण, संयंत्र की स्थिति का आकलन करने वाला पूर्वानुमान विश्लेषण, मशीन सीखने के नियमों के डेटा का वास्तविक समय विश्लेषण शामिल है। इस सौर विश्लेषिकी कार्यक्रम का उद्देश्य संगठन के लिए विश्लेषणात्मक उत्कृष्टता केंद्र और उसके प्रबंधन के लिए कौशल विकसित करना है। प्रथम पांच दिवसीय कौशल विकास कार्यक्रम दिसम्बर 2018 में राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में आयोजित किया गया, जिसमें 11 प्रतिभागियों ने सक्रिय रूप से भाग लिया। चित्र 8.6 में सौर विश्लेषिकी प्रशिक्षण कार्यक्रम के प्रतिभागियों को दर्शाया गया है।



चित्र 8.6 : सौर विश्लेषिकी प्रशिक्षण कार्यक्रम में प्रतिभागी

अंतरराष्ट्रीय प्रशिक्षण कार्यक्रम

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में कौशल विकास प्रभाग, भारत से राजनीतिक रूप से जुड़े अंतरराष्ट्रीय संगठनों (समूहों) के अंतर्गत विभिन्न देशों के प्रतिनिधियों के लिए विभिन्न अंतरराष्ट्रीय प्रशिक्षण कार्यक्रमों का आयोजन और संचालन करता है अर्थात् भारतीय तकनीकी और आर्थिक सहयोग (आईटीईसी), भारत-अफ्रीका फोरम शिखर सम्मेलन (आईएफएस-III) और अंतरराष्ट्रीय सौर गठबंधन के लिए अंतरराष्ट्रीय प्रशिक्षण कार्यक्रम। अंतरराष्ट्रीय प्रशिक्षण प्रभाग इन अंतरराष्ट्रीय प्रतिनिधियों के दौरों की अगुवाई करने और उन्हें सुविधा प्रदान करने तथा उन्हें नवीकरणीय ऊर्जा एवं सौर प्रौद्योगिकी पर शिक्षित करने के लिए संस्थान के भीतर एक केंद्रीय और सहयोगी भूमिका निभाता है। प्रशिक्षण कार्यक्रम में अफगानिस्तान, बांग्लादेश, कंबोडिया, क्यूबा, सूडान, दक्षिण अफ्रीका, अल्जीरिया, घाना आदि देशों ने भाग लिया। वित्त वर्ष 2018-19 में, राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में कुल 10 अंतरराष्ट्रीय प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किए गए। इनमें 59 देशों के कुल 255 प्रतिभागियों को सौर ऊर्जा प्रौद्योगिकियों के विभिन्न पहलुओं पर प्रशिक्षण दिया गया।

इन प्रशिक्षण कार्यक्रमों का प्राथमिक उद्देश्य प्रतिभागियों को सौर प्रौद्योगिकी, नीतिगत पहलुओं, गुणवत्ता नियंत्रण और नवीकरणीय ऊर्जा के उपयोगिता पहलुओं के बारे में नवीनतम विकास से अवगत कराना है। ये प्रशिक्षण कार्यक्रम उन्हें सौर ऊर्जा परियोजनाओं के क्षेत्र में द्विपक्षीय और बहुपक्षीय सहयोग की संभावनाओं को समझने में भी मदद करते हैं। इस कार्यक्रम ने प्रतिभागियों की तकनीकी क्षमताओं को बढ़ाया और सूचना के आदान-प्रदान द्वारा सौर प्रौद्योगिकी पर वैश्विक रुझानों के बारे में जानकारी दी। प्रतिभागियों द्वारा कार्यक्रम के दौरान प्राप्त जानकारी का उपयोग संबंधित क्षेत्र की समझ को बढ़ाने और सौर प्रौद्योगिकियों को उन्नत बनाने के लिए किया गया। इन प्रशिक्षण कार्यक्रमों में शामिल होने के लिए विभिन्न देशों से अधिकारियों को नामित किया गया। वित्त वर्ष 2018-19 के दौरान आयोजित अंतरराष्ट्रीय प्रशिक्षण कार्यक्रम का विवरण इस प्रकार है :

भारत-अफ्रीका फोरम शिखर सम्मेलन (आईएफएस-III) के अंतर्गत अफ्रीकी देशों के प्रतिनिधियों के लिए नवीकरणीय ऊर्जा क्षमता निर्माण कार्यक्रम

भारत-अफ्रीका फोरम शिखर सम्मेलन (आईएफएस-III) के अंतर्गत यह कार्यक्रम पूरी तरह से वित्त मंत्रालय और विदेश मंत्रालय, भारत सरकार द्वारा वित्तपोषित और समर्थित था। इन कार्यक्रमों के अंतर्गत 11 अफ्रीकी देशों से कुल 39 प्रतिभागी शामिल हुए। नवीकरणीय ऊर्जा पर विभिन्न विषयों को संस्थान और अन्य संगठनों तथा उद्योगों के कर्त्ताओं द्वारा पढ़ाया गया। कार्यक्रम के दौरान, प्रतिभागियों ने भारत के विभिन्न शहरों में सौर पम्पिंग और रूफटॉप सौर परियोजनाओं पर विभिन्न स्थलों का दौरा किया। चित्र 8.7 में भारत-अफ्रीका फोरम शिखर सम्मेलन (आईएफएस-III) के अंतर्गत 'नवीकरणीय ऊर्जा क्षमता निर्माण' पर अंतरराष्ट्रीय प्रशिक्षण कार्यक्रम के प्रतिभागियों को दर्शाया गया है।



चित्र 8.7 : भारत-अफ्रीका फोरम शिखर सम्मेलन (आईएफएस-III) के अंतर्गत 'अक्षय ऊर्जा क्षमता निर्माण' पर अंतरराष्ट्रीय प्रशिक्षण कार्यक्रम

भारतीय तकनीकी आर्थिक सहयोग (आईटीईसी) के अंतर्गत सौर ऊर्जा प्रौद्योगिकी और अनुप्रयोग का अंतरराष्ट्रीय प्रशिक्षण कार्यक्रम

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान प्रत्येक वर्ष विदेश मंत्रालय भारत सरकार द्वारा पूर्णतया वित्त पोषित तीन सप्ताह का भारतीय तकनीकी और आर्थिक सहयोग (आईटीईसी) कार्यक्रम आयोजित करता है। इन कार्यक्रमों के अंतर्गत दुनिया भर के 36 विकासशील देशों से 89 प्रतिभागी तीन बैचों में शामिल हुए। इस कार्यक्रम को विकासशील देशों के प्रतिनिधियों के लिए बनाया गया, इसलिए रूस, मिस्र, आर्मेनिया ग्वाटेमाला,

सूडान आदि देशों ने इस पाठ्यक्रम में भाग लिया। इससे दुनिया भर में सौर ऊर्जा के क्षेत्र में हुए विकास के परस्पर ज्ञान का आदान-प्रदान भी हुआ है। चित्र 8.8 में भारतीय

तकनीकी आर्थिक सहयोग (आईटीईसी) के अंतर्गत सौर ऊर्जा प्रौद्योगिकी और अनुप्रयोग के अंतरराष्ट्रीय प्रशिक्षण कार्यक्रम के प्रतिभागियों को दर्शाया गया है।



चित्र 8.8 : भारतीय तकनीकी आर्थिक सहयोग (आईटीईसी) के अंतर्गत सौर ऊर्जा प्रौद्योगिकी और अनुप्रयोग के अंतरराष्ट्रीय प्रशिक्षण कार्यक्रम के प्रतिभागी

अंतरराष्ट्रीय सौर गठबंधन (आईएसए) के लिए अंतरराष्ट्रीय प्रशिक्षण कार्यक्रम

अंतरराष्ट्रीय सौर गठबंधन, उन सौर समृद्ध देशों का एक गठबंधन है, जो पूर्ण रूप से या आंशिक रूप से कर्क रेखा और मकर रेखा के बीच स्थित है। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान द्वारा इस कार्यक्रम को अंतरराष्ट्रीय सौर गठबंधन देश के लिए अपने परिसर में आयोजित किया गया। इन

कार्यक्रमों के अंतर्गत राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने पांच कार्यक्रमों का आयोजन सफलतापूर्वक पूरा किया। इन कार्यक्रमों में अंतरराष्ट्रीय सौर गठबंधन के 26 सदस्य देशों के 127 प्रतिभागियों ने भाग लिया। चित्र 8.9 में अंतरराष्ट्रीय सौर गठबंधन के लिए अंतरराष्ट्रीय प्रशिक्षण कार्यक्रम के प्रतिभागियों को दर्शाया गया है।



चित्र 8.9 : अंतरराष्ट्रीय सौर गठबंधन के लिए अंतरराष्ट्रीय प्रशिक्षण कार्यक्रम के प्रतिभागी

तालिका 8.3 : वित्तीय वर्ष 2018-19 के दौरान अंतरराष्ट्रीय प्रशिक्षण कार्यक्रम

क्र.सं.	कार्यक्रम का नाम	अवधि	प्रतिभागियों की संख्या	देशों की संख्या	
1.	सौर प्रौद्योगिकी और अनुप्रयोगों पर अंतरराष्ट्रीय प्रशिक्षण कार्यक्रम	27 अगस्त 2018 – 14 सितंबर 2018 26 नवंबर 2018 – 14 दिसंबर 2018 04 फरवरी 2019 – 22 फरवरी 2019	30 32 27	59	
2.	अंतरराष्ट्रीय सौर गठबंधन के सदस्य देशों से मास्टर ट्रेनरों के लिए सौर ऊर्जा में आईटीईसी कार्यक्रम	10 सितम्बर 2018 – 29 सितंबर 2018 15 अक्टूबर 2018 – 03 नवंबर 2018 26 नवंबर 2018 – 15 दिसंबर 2018 21 जनवरी 2019 – 09 फरवरी 2019 18 फरवरी 2019 – 09 मार्च 2019	29 24 21 24 29		
3.	भारत अफ्रीका फोरम शिखर सम्मेलन III के लिए नवीकरणीय ऊर्जा क्षमता निर्माण कार्यक्रम	24 सितम्बर 2018 – 12 अक्टूबर 2018 07 जनवरी 2019 – 25 जनवरी 2019	16 23		
कुल			255		59

* आईएफएस : इंडिया-अफ्रीका फोरम समिट

अखिल भारत आधार पर सूर्यमित्र कौशल विकास कार्यक्रम

सूर्यमित्र कौशल विकास कार्यक्रम को सौर प्रकाशवोल्टीय उद्योगों और ईपीसी परियोजनाओं की आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए कुशल और रोजगारपरक कार्यबल (सूर्यमित्र) विकसित करने के उद्देश्य से बनाया गया। इन प्रतिभागियों को ईपीसी परियोजनाओं में सौर प्रकाशवोल्टीय प्रणाली की स्थापना, कमीशनिंग और संचालन एवं रख-रखाव से संबंधित कार्य करने के लिए प्रशिक्षित किया गया। इसके अलावा, प्रशिक्षण कार्यक्रम के पूरा होने पर, सूर्यमित्रों को तकनीशियनों, पर्यवेक्षक, तथा सौर प्रकाशवोल्टीय संगठनों में प्रबंधकों के पद पर रोजगार का प्रस्ताव दिया गया एवं सौर प्रकाशवोल्टीय उद्योग में एक उद्यमी बनने का अवसर भी दिया गया। चित्र 8.10 में भारत में विभिन्न संबद्ध संस्थानों में आयोजित सूर्यमित्र प्रशिक्षण कार्यक्रम को दर्शाया गया है।

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने वित्त वर्ष 2018-19 और 2019-20

के लिए सूर्यमित्र कौशल विकास कार्यक्रम में नामित प्रशिक्षण भागीदारों (टीपी) के लिए रुचि की अभिव्यक्ति (ईओआई) जारी की। एक पारदर्शी प्रक्रिया को अपनाते हुए टीपी को एक प्रणाली के माध्यम से चुना गया जिसमें नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय, राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान, भारतीय अक्षय ऊर्जा विकास समिति संस्था (इरेडा) और भारतीय सौर ऊर्जा निगम (सेकी) के अधिकारी शामिल थे। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान द्वारा विभिन्न स्तरों पर जांच करने के बाद कुल 228 प्रशिक्षण केंद्रों सहित 103 टीपी को देश के विभिन्न स्थानों में सूर्यमित्र कौशल विकास कार्यक्रम को स्थापित करने के लिए सूचीबद्ध किया गया।

वित्तीय वर्ष 2018-19 के दौरान, 11,912 सूर्यमित्रों सहित कुल 417 बैचों को सौर प्रकाशवोल्टीय प्रणाली के क्षेत्र में कुशल श्रमशक्ति विकसित करने के लिए प्रशिक्षित किया गया। तालिका 8.4 में अलग-अलग राज्यों में विभिन्न संस्थानों में आयोजित सूर्यमित्र प्रशिक्षण कार्यक्रम की राज्यवार प्रगति को दर्शाया गया है।



चित्र 8.10 : भारत में विभिन्न संबद्ध संस्थानों में आयोजित सूर्यमित्र प्रशिक्षण कार्यक्रम

तालिका 8.4 : सूर्यमित्र प्रशिक्षण कार्यक्रम की राज्यवार प्रगति

क्र.सं.	राज्य	कुल बैच	कुल प्रतिभागी
1	आंध्र प्रदेश	19	464
2	असम	15	400
3	बिहार	15	420
4	चंडीगढ़	3	90
5	छत्तीसगढ़	13	360
6	दिल्ली	7	201
7	गोवा	2	60
8	गुजरात	23	550
9	हरियाणा	15	390
10	हिमाचल प्रदेश	5	150
11	जम्मू और कश्मीर	7	158
12	झारखण्ड	6	180
13	कर्नाटक	14	348
14	केरल	5	142
15	मध्य प्रदेश	36	1164
16	महाराष्ट्र	30	883
17	मणिपुर	2	60
18	ओडिशा	19	567
19	पंजाब	5	120
20	राजस्थान	26	775
21	तमिलनाडु	30	912
22	तेलंगाना	32	950
23	त्रिपुरा	2	60
24	उत्तर प्रदेश	34	964
25	उत्तराखण्ड	8	231
26	पश्चिम बंगाल	44	1313
	कुल	417	11912

डिस्कॉम इंजीनियर्स प्रशिक्षण कार्यक्रम

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान, सौर प्रकाशवोल्टीय रूफटॉप की स्थापना बढ़ाने के लिए एक व्यवस्था विकसित करने पर ध्यान केंद्रित कर रहा है। इन रूफटॉप परियोजनाओं को चालू करने के लिए क्षमता निर्माण के प्रमुख पहलू पर विचार करते हुए, विकासकर्ता, उपयोगिता इंजीनियर और बैंकर को प्रशिक्षण

प्रदान करने की आवश्यकता है। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने देश के कई विशेषज्ञों के परामर्श से उद्यमियों और उपयोगिता इंजीनियरों के लिए सौर प्रकाशवोल्टीय रूफटॉप पर एक व्यापक और मानकीकृत प्रशिक्षण कार्यक्रम तैयार किया है। इस कार्यक्रम को नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय द्वारा प्रायोजित किया गया। इसका उद्देश्य यूएसएआईडी पीएसीई-डी टीए कार्यक्रम सहित 5,000 उपयोगिता इंजीनियरों और 1,000 उद्यमियों को प्रशिक्षित करना है। वर्ष के दौरान, मानकीकृत चयनित प्रशिक्षण संस्थानों में 63 उपयोगिता इंजीनियर कार्यक्रम और 21 उद्यमी कार्यक्रम आयोजित किए गए। इस कार्यक्रम में कुल 2419 उपयोगिता इंजीनियरों और 866 उद्यमियों ने भाग लिया।

उन्नत सौर व्यावसायिक पाठ्यक्रम (6 माह)

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान युवा पेशेवरों के लिए एक प्रमुख प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित कर रहा है। यह उन्नत सौर पेशेवर पाठ्यक्रम बिलकुल नया रोजगार उन्मुख और तकनीकी रूप से उन्नत प्रशिक्षण कार्यक्रम है। यह पाठ्यक्रम प्रोफाइल तकनीकी और गैर-तकनीकी व्यक्तियों (व्यावसायिक व्यक्तियों) दोनों के लिए सौर ऊर्जा अवधारणाओं को कवर करता है। वर्ष के दौरान, संस्थान द्वारा 8 अक्टूबर 2018 से 7 अप्रैल 2019 तक दूसरा पाठ्यक्रम शुरू किया गया। कुल 32 उम्मीदवारों को उनकी योग्यता और अनुभव के आधार पर चुना गया। चित्र 8.11 में प्रख्यात संकाय और वैज्ञानिकों के साथ छमाही उन्नत सौर पाठ्यक्रम में प्रतिभागियों को दर्शाया गया है।

रूफटॉप सौर ग्रिड इंजीनियर पाठ्यक्रम

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में रूफटॉप सौर ग्रिड इंजीनियर पाठ्यक्रम को सफलतापूर्वक शुरू किया गया। यह प्रशिक्षण योग्यता पैक (क्यूपी) एसजीजे/0106 के आधार पर आयोजित



चित्र 8.11 : प्रख्यात संकाय और वैज्ञानिकों छमाही उन्नत सौर पाठ्यक्रम में प्रतिभागी

किया गया है, जिसे राष्ट्रीय कौशल विकास कॉर्पोरेशन (एनएसडीसी) द्वारा प्रमाणित किया गया। इस पाठ्यक्रम को सौर रूफटॉप ग्रिड-संबद्ध प्रणाली के क्षेत्र में उद्योग की आवश्यकता के आधार पर विकसित किया गया है। पाठ्यक्रम और मूल्यांकन का संचालन कौशल परिषद् द्वारा ग्रीन जॉब्स के लिए किया गया। वर्ष के दौरान राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में दो पाठ्यक्रम 22 अक्टूबर 2018 से 2 नवम्बर 2018 तक और 27 फरवरी 2019 से 8 मई 2019 तक आयोजित किए गए। चित्र 8.12 और 8.13 में राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में आयोजित सौर रूफटॉप ग्रिड इंजीनियर पाठ्यक्रम की झलक के दर्शाया गया है।

इसके अलावा, इस कार्यक्रम को अलग-अलग राज्यों में विभिन्न संस्थानों में आयोजित किए जाने का प्रस्ताव है। नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय द्वारा रूफटॉप सौर ग्रिड इंजीनियर के लिए कुल 30 बैच स्वीकृत किए गए हैं। अलग-अलग राज्यों में देश भर में कुल 22 पाठ्यक्रम संचालित किए गए हैं। रूफटॉप सौर ग्रिड अभियंता प्रशिक्षण कार्यक्रम की राज्यवार प्रगति तालिका 8.5 में दी गई है। वित्त वर्ष 2018-19 में, रूफटॉप सौर ग्रिड इंजीनियर पाठ्यक्रम के अंतर्गत विभिन्न राज्यों के कुल 923 प्रतिभागियों को प्रशिक्षित किया गया है।

तालिका 8.5 : रूफटॉप सौर ग्रिड इंजीनियर प्रशिक्षण कार्यक्रम की राज्य-वार प्रगति

बैच	राज्य/केन्द्र शासित प्रदेश	कार्यक्रमों की संख्या	प्रतिभागियों की संख्या
1	गुजरात	02	45
			48
2	हरियाणा	02	28
			33
3	कर्नाटक	02	37
			43
4	केरल	02	40
			40
5	मध्य प्रदेश	02	40
			40
6	महाराष्ट्र	02	40
			40
7	उड़ीसा	02	29
			51
8	राजस्थान	02	40
			54
9	तमिलनाडु	02	44
			43
10	उत्तर प्रदेश	02	40
			40
11	दिल्ली	02	51
			57
कुल		22	923



चित्र 8.12 : राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में आयोजित रूफटॉप सौर ग्रिड अभियंता पाठ्यक्रम के प्रतिभागी



चित्र 8.13 : राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में आयोजित रूफटॉप सौर ग्रिड इंजीनियर पाठ्यक्रम में प्रतिभागी

बी.टेक / एम.टेक / एमएससी / पीएच.डी के लिए इंटरशिप प्रशिक्षण

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने विभिन्न प्रशिक्षण कार्यक्रमों के अलावा, प्रत्येक वर्ष सौर ऊर्जा प्रौद्योगिकियों पर बी.टेक/एम.टेक/एमएससी/पीएच.डी छात्रों के लिए इंटरशिप प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किए हैं। वर्ष 2018-19 के लिए प्रतिष्ठित संस्थानों से पंद्रह बी.टेक और नौ एम.टेक छात्रों ने भाग लिया। ये प्रशिक्षु संस्थान में अपने अनुसंधान परियोजनाओं के लिए अनुसंधान और परीक्षण गतिविधियों में शामिल थे।

भावी परिणाम और विकास

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान नए निर्मित पाठ्यक्रम जैसे डेटा विश्लेषण, पॉवर इलेक्ट्रॉनिक्स का डिज़ाइन और विकास, कनवर्टर और सौर विकिरण आदि को लागू करना चाहता है। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान व्यावहारिक प्रशिक्षण और ढांचागत मॉड्यूल के विस्तार से अंतरराष्ट्रीय प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित करेगा। इसके अलावा, राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने सौर तापीय प्रौद्योगिकियों पर व्यापक पाठ्यक्रमों की योजना बनाई है।

समन्वय और अंतरराष्ट्रीय सहयोग

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान राष्ट्रीय, अंतरराष्ट्रीय संगठनों के साथ सहयोग, सहभागिता, ज्ञान आदान-प्रदान करने तथा अनुसंधान को प्रोत्साहित करने के लिए असाधारण अवसर प्रदान करता है। हम सरकार, शिक्षाविदों, उद्यमियों और गैर-लाभकारी संगठनों को साझेदारी के लिए आमंत्रित करते हैं और नवीकरणीय ऊर्जा प्रौद्योगिकियों के विकास में तेजी लाते हैं। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान, विकास और समझौतों के लिए अत्यधिक विशिष्ट सेवाएं प्रदान करना चाहता है। सहभागिता भारत सरकार की सहायता-प्राप्त परियोजनाओं के लिए नई खोज, तकनीकी विशेषज्ञता और सहायता प्रदान करती है। यह अपनी गुणवत्ता और विकास को बनाए रखते हुए परियोजनाओं का बड़े पैमाने पर कार्यान्वयन करता है।

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने प्रशिक्षण, व्यवसाय और उत्पाद विकास के लिए ऐसे विभिन्न संगठनों के साथ काम किया है। साझेदारी नए समझौतों और कार्यों में तेजी लाती है। इन अवसरों ने बाजार में विभिन्न उत्पादों के निष्पादन और नवीकरणीय ऊर्जा प्रौद्योगिकियों के विस्तार को प्रोत्साहित किया है।



चित्र 9.1 : संस्थान द्वारा सेंट्रल इलेक्ट्रॉनिक्स लिमिटेड (सीईएल), गाजियाबाद के साथ समझौता-ज्ञापन का आदान-प्रदान



चित्र 9.2 : राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान द्वारा अलीगढ़ मुस्लिम विश्वविद्यालय (एमयू) के साथ समझौता-ज्ञापन का आदान-प्रदान

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान द्वारा हस्ताक्षरित समझौता-ज्ञापन

वित्त वर्ष 2018-19 में, राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने विभिन्न संगठनों के साथ अपनी साझेदारी की है जैसा कि तालिका 9.1 में दिया गया है। वर्ष के दौरान कुल 7 समझौता-ज्ञापनों पर हस्ताक्षर किए गए। चित्र 9.1 और 9.2 से पता चलता है कि राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने सेंट्रल इलेक्ट्रॉनिक्स लिमिटेड (सीईएल), गाजियाबाद और अलीगढ़ मुस्लिम विश्वविद्यालय के साथ एमओयू का आदान-प्रदान किया। ये सहयोगी निम्नलिखित कार्यकलाप करेंगे : (i) संयुक्त अनुसंधान और नवाचार, (ii) कौशल विकास के लिए प्रशिक्षण कार्यक्रम, (iii) परियोजनाओं के परीक्षण, उत्पाद विकास और निष्पादन के लिए ज्ञान का आदान-प्रदान, (iv) संगोष्ठी, सम्मेलन, प्रशिक्षण और कार्यशाला आयोजित करने के लिए संयुक्त सहयोग।

तालिका 9.1 : 2018–19 के दौरान हस्ताक्षरित समझौता-ज्ञापन

क्र.सं.	समझौता-ज्ञापन	हस्ताक्षर करने की तारीख	वैधता
1	राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान और इफिकोल्ड इंडिया प्रा. लि.	9 जुलाई 2018	8 जुलाई 2020
2	राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान और जामिया मिलिया इस्लामिया विश्वविद्यालय	10 जुलाई 2018	9 जुलाई 2023
3	राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान और अलीगढ़ मुस्लिम विश्वविद्यालय (एएमयू)	27 सितम्बर 2018	26 सितम्बर 2023
4	राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान और अंतरराष्ट्रीय सौर गठबंधन (आईएसए)	27 सितम्बर 2018	6 दिसम्बर 2020
5	राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान और सेंट्रल इलेक्ट्रॉनिक्स लिमिटेड (सीईएल)	3 अक्टूबर 2018	2 अक्टूबर 2023
6	राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान और भारत प्रौद्योगिकी संस्थान, पटना	3 दिसम्बर 2018	2 दिसम्बर 2023
7	राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान और रीवा अल्ट्रा मेगा सौर पार्क लिमिटेड (आरयूएमएसएल), भोपाल, मध्य प्रदेश (स्वतंत्र अभियंता सेवा समझौता)	14 जनवरी 2019	परियोजना पूरी होने तक

अंतरराष्ट्रीय गठबंधन

पीटीबी जर्मनी के साथ परियोजना

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने सौर उद्योग के लिए भारत-जर्मन सहयोग के अंतर्गत पीटीबी जर्मनी के साथ अपनी सहभागिता को कायम रखा है। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने परियोजना के चरण-II के अंतर्गत 'सौर उद्योग के लिए गुणवत्ता के बुनियादी ढांचे का सुदृढीकरण' नामक परियोजना पर हस्ताक्षर किए हैं। चरण-II के अंतर्गत इस परियोजना का उद्देश्य (i) राउंड रॉबिन परीक्षण और मेट्रोर्लॉजी और परीक्षण प्रयोगशालाओं के बीच अंतर प्रयोगशाला तुलना करना, (ii) भागीदारी प्रयोगशालाओं के नेटवर्क के सहयोग/स्थापना के लिए सहायता प्रदान करना, (iii) सौर क्षेत्र में गुणवत्ता पहलुओं में प्रशिक्षण, जागरूकता कार्यक्रम और प्रशिक्षक का प्रशिक्षण (टीओटी) प्रदान करना, (iv) सौर क्षेत्र में गुणवत्ता चुनौतियों पर अध्ययन/अनुसंधान करना है। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान, गतिविधियों की उचित प्रगति और सफलता सुनिश्चित करने के लिए, जहाँ भी आवश्यक हो, कार्यान्वयन भागीदार एजेंसियों के साथ कार्यकलाप करने में सक्रिय भूमिका निभाएगा।

अंतरराष्ट्रीय सौर गठबंधन (आईएसए) के साथ सहयोग

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान, अंतरराष्ट्रीय सौर गठबंधन के सदस्य देशों के लिए परियोजनाओं और प्रशिक्षण को बढ़ावा देने पर ध्यान केन्द्रित कर रहा है। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान तकनीकी सहायता, कौशल विकास और निवेश के माध्यम से हर अंतरराष्ट्रीय सदस्य को देशों में सकारात्मक बदलाव की इच्छा रखता है। इस सुपरिभाषित उद्देश्य को ध्यान में रखते हुए, संस्थान अंतरराष्ट्रीय सौर गठबंधन के साथ सहयोग करता है। इस वित्त वर्ष 2018–19 में, राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने अंतरराष्ट्रीय सौर गठबंधन के सदस्य देशों के 255 अंतरराष्ट्रीय प्रतिभागियों को प्रशिक्षण प्रदान किया है। इसने देश भर के अंतरराष्ट्रीय प्रतिनिधियों के दौरे की व्यवस्था की है और उन्हें तकनीकी ज्ञान और सौर प्रकाशवोल्टीय तकनीकों में सहायता प्रदान की है। वर्ष के दौरान, आईएसए की प्रायोजकता से संस्थान ने आईएसए सदस्य देशों में मध्यावधि-कैरियर व्यावसायिकों के लिए अंतरराष्ट्रीय सौर गठबंधन सोलर फेलोशिप योजना लागू की है। इस कार्यक्रम में, सौर ऊर्जा के क्षेत्र/सेक्टर में काम करने वाले अंतरराष्ट्रीय सौर गठबंधन के सदस्य देशों के मध्यम स्तर के अधिकारियों/तकनीकी अधिकारियों को विभिन्न देशों द्वारा 'मास्टर ऑफ टेक्नोलॉजी ऑन रिन्च्यूएबल एनर्जी टेक्नोलॉजीज एंड मैनेजमेंट' के दो वर्षीय पाठ्यक्रम के लिए नामित किया गया। सेंटर ऑफ एनर्जी स्टडीज, भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, दिल्ली के साथ शुरू होने वाले इस पाठ्यक्रम के लिए कुल 22 प्रतिभागियों को नामांकित किया गया है। यह कार्यक्रम को नीति निर्माताओं, योजनाकारों, प्रशासकों, सरकारी, सार्वजनिक और निजी क्षेत्रों में प्रबंधकों, गैर-सरकारी संगठनों, जिनके पास सार्वजनिक सेवा प्रतिबद्धता है, जिन्होंने नेतृत्व क्षमता का प्रदर्शन किया है, और अपने देश के विकास के प्रति प्रतिबद्धता की है, की आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए बनाया गया है।

इसके अलावा, राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान लगातार अंतरराष्ट्रीय सौर गठबंधन द्वारा आयोजित विभिन्न कार्यक्रमों/बैठकों में भाग ले रहा है।

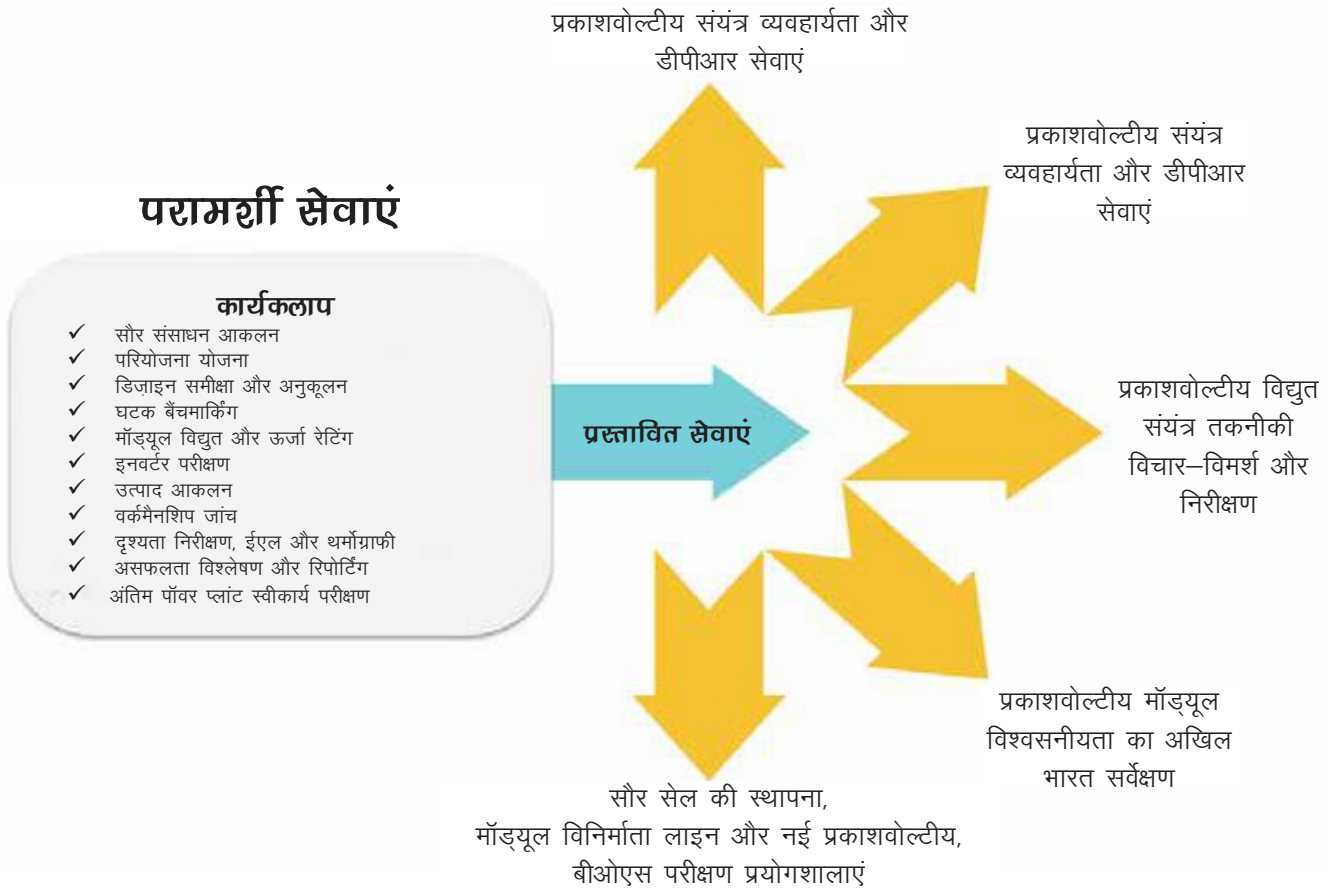
राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने सौर गठबंधन को बढ़ावा देने के लिए एक पहल विकसित की है तथा प्रशासनिक सेवाओं और वित्तीय सहायता के लिए अंतरराष्ट्रीय सौर गठबंधन को व्यापक समर्थन प्रदान किया है। संस्थान अपने परिसर में आईएसए के मुख्यालय की मेजबानी करता है।

सहायक कार्यक्रम और गतिविधियां

परामर्शी सेवाएं

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान सौर प्रकाशवोल्टीय तथा सौर तापीय टेक्नोलॉजी पर विभिन्न परामर्शी परियोजनाओं को देख रहा है। अपने ग्राहकों को डिजाइनिंग में विशेष सेवाएं प्रदान करता है और परामर्शी प्रभाग सौर प्रकाशवोल्टीय विद्युत संयंत्र के प्रदर्शन का आकलन करने में रुचि रखने वाले विभिन्न

हितधारकों अर्थात् सुविधा केंद्र मालिकों, निवेशकों, वित्तीय संस्थानों, सशस्त्र बलों, बैंकों, ईपीसी ठेकेदारों, स्वतंत्र विद्युत उत्पादकों (आईपीपी), परियोजना विकासकर्ताओं, सेवा प्रदाताओं और बीमा फर्मों को उत्कृष्ट समाधान प्रदान करता है। चित्र 10.1 में राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में परामर्शी प्रभाग द्वारा प्रदान की गई परामर्श सेवाओं और गतिविधियों को दर्शाया गया है।



चित्र 10.1 : संस्थान द्वारा प्रदान की गई परामर्शी सेवाएँ

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान, मध्य प्रदेश में 750 मेगावॉट आरईडब्ल्यूए अल्ट्रा मेगा सौर (आरयूएमएस) परियोजना के मूल्यांकन और कमीशनिंग सेवाओं के लिए एक स्वतंत्र इंजीनियरिंग संस्थान के रूप में कार्य कर रहा है। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने सौर संयंत्रों की गुणवत्ता और प्रदर्शन

कार्यकलाप के लिए बड़े पैमाने पर सौर प्रकाशवोल्टीय परियोजनाओं का साइट परीक्षण शुरू किया है। चित्र 10.2 में विभिन्न साइटों पर राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान द्वारा प्रदान की गई परीक्षण और सेवाओं को दर्शाया गया है। तकनीकी विशेषज्ञों की टीम साइट परीक्षण के दौरान पाए जाने वाले

विभिन्न तकनीकी मानकों पर अपने ग्राहकों को सलाह देती है, इससे ग्राहकों को संयंत्रों के प्रदर्शन में सुधार के लिए उचित उपाय करने में मदद मिलती है। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने सौर ऊर्जा परियोजनाओं की तैनाती के लिए अंतरराष्ट्रीय सौर गठबंधन (आईएसए) मुख्यालय के माध्यम से आईएसए सदस्य देशों अर्थात् घाना, पेरू, गुयाना को भी सहायता दी है। इस प्रकार यह और अधिक राजस्व सृजन करने में मदद करता है।

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने विभिन्न स्थानों पर वित्तीय वर्ष 2018-19 में 25 मेगावॉट से अधिक सौर प्रकाशवोल्टीय विद्युत संयंत्र की रूपरेखा और ड्राइंग दस्तावेजों का पुनरीक्षण किया है और आगामी वर्षों में और अधिक दस्तावेजों का पुनरीक्षण किया जाएगा। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान द्वारा प्रदान की जाने वाली विभिन्न परामर्शी सेवाएं तालिका 10.1 में दी गई हैं।



चित्र 10.2 : राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान द्वारा प्रदान की गई परामर्शी सेवाएं

तालिका 10.1 : 2018-19 के दौरान राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान द्वारा प्रदान की गई परामर्शी सेवाएं

क्र.सं.	संयंत्र क्षमता	कितनी बार	विक्रेता विवरण	राशि (लाख रूप में)
1	दस्तावेजों की डिज़ाइनों और ड्राइंगों का पुनरीक्षण (1 मेगावॉट बरेली, 1 मेगावॉट महाराजपुर, 1 मेगावॉट पुणे, 1 मेगावॉट नलिया, 1 मेगावॉट गांधीनगर, 1 मेगावॉट भुज)	1	मैसर्स विवान सोलर प्रा. लिमिटेड (उत्तर प्रदेश, मध्य प्रदेश, महाराष्ट्र, गुजरात) (एमईएस परियोजना)	18.00
2	दस्तावेजों की डिज़ाइनों और ड्राइंगों का पुनरीक्षण (2 मेगावॉट सूरत, 2 मेगावॉट श्री गंगानगर, 1 मेगावॉट महाजन, 1 मेगावॉट कनासर)	1	मैसर्स सुखबीर एग्रो एनर्जी लिमिटेड, गांव देवगांव/कनकुआ, तहसील-कुलपाहड़, जिला माहोबा, उ.प्र. (मिलिट्री स्टेशन, सूरत, महाजन, कनासर, श्रीगंगानगर)	19.55
3	दस्तावेजों की डिज़ाइनों और ड्राइंगों का पुनरीक्षण (1 मेगावॉट जोधपुर, 1 मेगावॉट जामनगर)	1	मैसर्स रेयस एक्सपर्ट्स (ऋषभ कंस्ट्रक्शन) प्रा. लिमिटेड, 7वीं मंजिल, ओके प्लस टॉवर, न्यू गवर्नमेंट हॉस्टल, क्रॉसिंग, अजमेर रोड, जयपुर-302006 (वायु सेना स्टेशन जामनगर और जोधपुर)	6.00
4	दस्तावेजों की डिज़ाइनों और ड्राइंगों का पुनरीक्षण (1 मेगावॉट एमईएस लखनऊ)	1	मैसर्स सावन इलेक्ट्रिकल्स, गोमती नगर, लखनऊ, उत्तर प्रदेश-226024 (एमईएस, मुख्यालय, मुख्य अभियंता (एएफ) इलाहाबाद)	3.00

क्र.सं.	संयंत्र क्षमता	कितनी बार	विक्रेता विवरण	राशि (लाख रूपए में)
5	1 मेगावॉट साइट का परीक्षण जिसमें डिजाइनिंग और उत्पाद का विकास शामिल है	1	मैसर्स एसडीएस सोलर प्रा. लि., ग्राम बुरक, बुरक बालसमंद रोड, जिला हिसार-125001	2.74
6	दस्तावेजों की डिजाइनों और ड्राइंगों का पुनरीक्षण (200 किलोवॉट विद्युत संयंत्र)	1	मैसर्स मित्तल मशीन प्रा. लि., 108/3, चंदर नगर, देहरादून, उत्तराखण्ड-248001 (एमईएस प्रोजेक्ट बिहटा बिहार)	2.00
7	उत्पाद की डिजाइनिंग और विकास सहित साइट परीक्षण (आईओसीएल, रिफाइनरी, पानीपत, हरियाणा में 2 मेगावॉट)	1	मैसर्स सनस्मिथ इंफ्रा प्रा. लिमिटेड, बी-29, फेज-2, मायापुरी इंडस्ट्रियल एरिया, नई दिल्ली-110064	5.90
8	दस्तावेजों की डिजाइनों और ड्राइंगों का पुनरीक्षण (200 किलोवॉट विद्युत संयंत्र) (गरुड नवल कोच्चि में 613.14 कि.वॉट विद्युत संयंत्र)	1	मैसर्स स्टर्लिंग एंड विल्सवन प्रा. लि., VI/962 (ए) प्रथम तल, कृष्णा टॉवर, थ्रिक्ककरा मंदिर के सामने, एडापल्ली - पुक्कट्टुपडी रोड थ्रिक्ककरा, केरल (आईएनएस गरुड, नौसेना, कोच्चि, केरल)	2.74
9	दस्तावेजों की डिजाइनों और ड्राइंगों का पुनरीक्षण (वायु सेना स्टेशन, वडसर में 100 किलोवॉट विद्युत संयंत्र)	1	मैसर्स यूआर एनर्जी (इंडिया) प्रा. लिमिटेड, बी 2/9वीं मंजिल, पैलेडियम, बी/एच, दिव्य भास्कर प्रेस, कॉर्पोरेट रोड, प्रह्लाद नगर, अहमदाबाद - 380015 (एयरफोर्स स्टेशन, वडसर, अहमदाबाद, गुजरात)	1.18
10	मैसर्स सेंट्रल इलेक्ट्रॉनिक्स लिमिटेड, गाजियाबाद में 600 कि.वॉट ग्रिड इंटरएक्टिव विद्युत संयंत्र का निष्पादन मूल्यांकन, उत्तर प्रदेश.	1	मैसर्स सेंट्रल इलेक्ट्रॉनिक्स लिमिटेड (सीईएल) (सार्वजनिक क्षेत्र का उपक्रम) 4, औद्योगिक क्षेत्र, साहिबाबाद-201 010 (उत्तर प्रदेश) भारत	0.40
11	झांसी, उत्तर प्रदेश में 1 मेगावॉट सौर ऊर्जा संयंत्र का निरीक्षण	1	मैसर्स ध्रुव मिल्कोज प्रा. लिमिटेड झांसी, उत्तर प्रदेश	3.24
कुल राशि (लाख रूपये में)				64.75

पुस्तकालय

पुस्तकालय ने अंतरराष्ट्रीय प्रशिक्षण प्रतिभागियों, पदाधिकारियों / कर्मचारियों, आगंतुकों और विभिन्न विभागों के कई प्रशिक्षुओं के लिए अपनी पूर्ण स्वचालित सुविधाओं और सेवाओं की स्थापना की है। वित्त वर्ष 2018-19 में कुल 35 किताबें खरीदी गईं। पुस्तकालय ने अपने उपयोगकर्ताओं की आवश्यकताओं

को पूरा करने के लिए अपनी 8285 पुस्तक खंडों, पत्रिकाओं के सजिल्द खंडों और अन्य पठन सामग्री को बनाए रखा है। पुस्तकालय ने वैज्ञानिक पत्रिकाओं और हिन्दी, अंग्रेजी दोनों भाषाओं में समाचार-पत्रों, रिपोर्टों और अकादमिक पत्रिकाओं के संग्रह के अंशदान को जारी रखा है। चित्र 10.3 में सूर्य भवन, संस्थान में पुस्तकालय अनुभाग को दर्शाया गया है।



चित्र 10.3 : राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में सूर्य भवन में पुस्तकालय सुविधा

खेल सुविधाएं

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में विकसित खेल सुविधा केंद्र अपने कर्मचारियों को खेल और शारीरिक गतिविधियों में भाग लेने के लिए गुणवत्ता सुविधा और अवसर सुनिश्चित करता है। संस्थान के भीतर एक प्रशिक्षित प्रशिक्षक द्वारा जिम, योग, इनडोर गतिविधि सुविधाएं प्रदान की जाती हैं। प्रशिक्षक द्वारा उपकरणों और सुविधाओं का भली-भांति रख-रखाव किया

जाता है। चूंकि खेल अनुशासन और तनाव प्रबंधन का एक अभिन्न हिस्सा है, अतः संस्थान में कर्मचारियों और प्रशिक्षकों के लिए गुणवत्ता कार्यक्रम अनुसूची, आहार और योग सत्र प्रदान किए जाते हैं। वर्ष के दौरान, राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में स्थापना दिवस के अवसर पर विभिन्न इनडोर गतिविधियों और खेल जैसे कि बैडमिंटन, टेबल टेनिस, शतरंज का आयोजन किया गया। चित्र 10.4 में संस्थान में उपलब्ध खेल सुविधा केंद्र को दर्शाया गया है।



चित्र 10.4 : राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में खेल सुविधाएं

सूचना प्रौद्योगिकी प्रभाग (आईटी)

सूचना प्रौद्योगिकी प्रभाग ने कई महत्वपूर्ण परियोजनाओं को लागू किया और इसे तकनीकी जानकार और प्रगतिशील बनाने के लिए राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान के बुनियादी ढांचे को उन्नत किया। पूरे परिसर को स्थानीय क्षेत्र नेटवर्किंग के साथ

जोड़कर संस्थान के आईटी बुनियादी ढांचे को उन्नत बनाया गया और पूरे परिसर में वाई-फाई कनेक्शन सफलतापूर्वक प्रदान किया गया। यह नेटवर्किंग परियोजना सफलतापूर्वक पूरी हो चुकी है और इसके बाद संस्थान के इनडोर और आउटडोर पूरे परिसर में सीसीटीवी कैमरों को लगाया गया

है, जो अब सीसीटीवी कैमरों से आच्छादित है। एक स्थान पर सभी कैमरों से डेटा प्राप्त करने के लिए एक केंद्रीकृत निगरानी प्रणाली बनाई गई है, जिसके लिए 12 पीटीजेड कैमरे, 23 बुलेट कैमरे, 57 डोम कैमरे, 2 व्यावसायिक डिस्पले और 2 एनवीआर सहित 96 उपकरण हासिल किए गए। चित्र 10.5 में संस्थान में आईटी डिविजन सुविधा दर्शाई गई है। राष्ट्रीय सूचना विज्ञान केन्द्र (एनआईसी) के सुरक्षित नेटवर्क के अंतर्गत ई-ऑफिस कार्यान्वयन के लिए पूरे परिसर को जोड़ने हेतु राष्ट्रीय ज्ञान नेटवर्क (एनकेएन) प्राप्त किया गया। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने सभी फाइल कार्य को डिजिटल रूप से निष्पादित करने के लिए, ई-ऑफिस को लागू करने के प्रयास शुरू किए हैं। यह कागज और अन्य संसाधनों को काफी हद तक बचाने में मदद करेगा। इस परियोजना के अंतर्गत एक लाख से अधिक मौजूदा फाइल पृष्ठों को स्कैन किया गया है। वर्ष के दौरान, प्रभाग द्वारा सरकारी ई-मार्केट (जेम) पोर्टल की खरीद आईटी प्रभाग द्वारा शुरू की गई। आईटी प्रभाग ने सभी निविदाओं, ई-प्रकाशन और पुनः निविदाएं सफलतापूर्वक आमंत्रित करने के लिए ई-प्रकाशन हेतु केंद्रीय सार्वजनिक खरीद पोर्टल पर राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान को पंजीकृत किया और उसे पोर्टल पर भी अपलोड किया।

सूचना प्रौद्योगिकी प्रभाग ने राष्ट्रीय केंद्रीकृत निगरानी केंद्र (एनसीएमसी) के लिए रोमन नेटवर्कों को निविदा देकर एक नई उपलब्धि हासिल की है। गहन विश्लेषण के बाद, भारत

के विभिन्न स्थानों पर सौर प्रकाशवोल्टीय प्रणाली की निगरानी करके निष्पादन के लिए डेटा कार्यकारी प्रणाली की आपूर्ति, स्थापना, कमीशनिंग और रखरखाव के लिए डेटा लॉगर्स स्थापित करने की प्रक्रिया पूरी की गई। आईटी टीम, राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान के नेतृत्व में राष्ट्रीय केंद्रीकृत निगरानी केंद्र नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय, भारत सरकार के पर्यवेक्षण में संयुक्त राज्य अंतरराष्ट्रीय विकास एजेंसी (यूएसएआईडी) के सहयोग से राष्ट्र स्तरीय केंद्रीकृत निगरानी केंद्र (एनसीएमसी), पर कार्य कर रहा है, जो उत्तर भारत में सौर ऊर्जा परियोजनाओं/संयंत्रों से लाइव डेटा एकत्र करने और प्रोसेसिंग के लिए एक केंद्रीकृत ऑनलाइन निगरानी प्रणाली बनाने की एक महत्वाकांक्षी परियोजना है।

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान के लिए 10 नए वेब पोर्टल बनाए गए, जैसे कि सूर्यमित्र पोर्टल, एफआईडी पोर्टल, भर्ती पोर्टल, प्रशिक्षण पोर्टल, एनसीएमसी पोर्टल, लेखा परीक्षण, सूर्यमित्र के लिए बायोमेट्रिक पोर्टल, फाइल प्रविष्टि पोर्टल, आईटी टीम द्वारा आंतरिक कार्य को सुचारू रूप से और बेहतर कार्यप्रणाली बनाने के लिए जीईएम पोर्टल। यूपीएस रख-रखाव, बिजली रख-रखाव, स्विच, राउटर और फायरवॉल के आईटी सेल रख-रखाव कॉन्फिगरेशन, अपडेट किए गए पहचान पत्र को प्रिंट करना और राष्ट्रीय सूचना विज्ञान केंद्र से क्लाउड स्पेस की खरीद सफलतापूर्वक पूरा की गई।



चित्र 10.5 : राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में सूचना प्रौद्योगिकी (आईटी) प्रभाग सुविधा

ग्राहक सेवा प्रकोष्ठ

ग्राहक सेवा प्रकोष्ठ (सीएससी) प्रभाग संस्थान में परीक्षण सेवाओं के प्रबंधन के लिए केन्द्रीय रूप से जिम्मेदार है, यह अपने ग्राहकों को राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान की वेबसाइट पर उपलब्ध ऑनलाइन पोर्टल से परीक्षण सेवाओं का लाभ उठाने में सक्षम बनाता है। यह परीक्षण पोर्टल परीक्षण सेवाओं के चयन, भुगतान और रिपोर्ट जारी करने के लिए आसान पहुंच भी प्रदान करता है। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान परीक्षण सेवाओं (आईईसी, भारतीय मानक ब्यूरो और नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय के विनिर्देशों आदि) की व्यापक रेंज प्रदान करता है जो विभिन्न सौर ऊर्जा उत्पादों और उनके घटकों के लिए राष्ट्रीय/अंतरराष्ट्रीय मानकों के अनुसार परीक्षण की सुविधा प्रदान करता है। वित्त वर्ष में, राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में सभी कार्मिक आईएसओ/आईईसी 17025:2017 प्रमाणित, गुणवत्ता, बेहतर प्रशासन और तकनीकी संचालन सुनिश्चित करने वाले रहे हैं।



विभिन्न सौर उत्पादों के परीक्षण के लिए परामर्शी सेवा शुरू की गई है। विभिन्न परीक्षणों के लिए परीक्षण प्रोटोकॉल निरूपण के अधीन हैं। 2018-19 में उच्च ग्राहक संतुष्टि सूचकांक (सीएसआई) को बनाए रखने के लिए, ग्राहक सेवा प्रकोष्ठ, उद्योग मानकों और प्रक्रियाओं का अनुसरण करता है, और समय-समय पर निरंतर सुधार और सेवा के उच्च मानकों को निर्धारित करने के लिए 97.5 प्रतिशत प्रतिक्रिया प्राप्त करता है। चित्र 10.6 में राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में उपलब्ध विभिन्न परीक्षण सेवाओं को दर्शाया गया है।

<p>सौर सेल</p> <p>60904-1: 2006 / आईएस 12762 (भाग 1) के अनुसार पीवी क्रिस्टलीय सिलिकॉन सौर सेल परीक्षण।</p>	<p>सौर फोटोवोल्टिक मॉड्यूल</p> <p>व्यक्तिगत परीक्षण के लिए क्रिस्टलीय सिलिकॉन/पतली फिल्म पीवी मॉड्यूल और आईईसी 61215 / आईईसी 61646, आईएस 14286 आदि के अनुसार पूर्णता। आईईसी 61730-1, 61730-2 के अनुसार सुरक्षा मानक और आईईसी 61701 के अनुसार नमक स्त्रे परीक्षण, आईईसी 62804 के अनुसार समावित प्रेरित गिरावट, आईईसी 61853 के अनुसार इलेक्ट्रोल्मिनेशन और बायपास डायोड।</p>	<p>सौर ड्यारट</p> <p>आईईसी 61683, आईईसी 62509, ईएन 50530 के अनुसार सौर पीवी पावर ऑफ-ग्रिड या ऑन-ग्रिड इनवर्टर/कन्वर्टर परीक्षण, कनवर्टर एमपीपीटी परीक्षण, आईएस 16169 / आईईसी 61727 / आईईसी 62116 के अनुसार सौर पीवी पावर ऑफ-ग्रिड या ऑन-ग्रिड इनवर्टर/कन्वर्टर परीक्षण, आईईसी 61727, आईईसी 60068-2 (1, 2, 14 और 30) के अनुसार फोटोवोल्टिक (पीवी) प्रणाली - उपयोगिता इंटरफेस की विशेषताएं और एमएनआईडी दिशा निर्देश 50 केवीए तक उपयोगकर्ता विनिर्देश।</p>	<p>बैटरी</p> <p>आईएस 16270, 13369, आईएस 15539, आईएस 1651 के अनुसार क्षमता परीक्षण (एएच एवं डब्ल्यूएच), सेल्फ डिस्चार्ज परीक्षण/चार्ज रिटेंशन, मजबूती परीक्षण, सल्फेशन परीक्षण, जल हानि परीक्षण, संतुलन परीक्षण के साथ-साथ जल हानि, चरम अवस्था में मजबूती, संवाहकता परीक्षण, पर्यावरण परीक्षण, टाइम परीक्षण और जीवन चक्र परीक्षण आईईसी 61427 के अनुसार उपलब्ध हैं, ट्यूबलर लीड एसिड / वीआरएलए / 18वॉल्ट और 2000एएच की क्षमता के अनुसार जीईएस।</p>	<p>सौर पंप</p> <p>आईईसी 62253, जेएनएनएसएम, एमएनआईडी, 2015-2016 के अनुसार एसपीवी वाटर पंपिंग सिस्टम का निष्पादन मूल्यांकन परीक्षण 10 एचपी तक विनिर्देश।</p>	<p>सौर लाइट</p> <p>आईएस एलएम 79 / आईएस 61106 के अनुसार स्मार्ट एलईडी (डब्ल्यू-एलईडी) आधारित सौर फोटोवोल्टिक लाइटिंग सिस्टम (लालटेन, होम लाइटिंग सिस्टम, सोलर होम सिस्टम (सोलर पावर पैक), चार्ज कंट्रोलर, एलईडी ल्यूमिनेट्स फोटोमेट्री, ल्यूमिनेयर (कुल ल्यूमिनेयर फ्लक्स, लुमिनस दक्षता, सीसीटी, सीआरआई और विद्युत माप) के इलेक्ट्रिकल और कलर पैरामीटर) चमकदार प्रवाह, चमकदार दक्षता, सीसीटी, सीआरआई और पावर माप) के लिए एमएनआईडी और प्रयोक्ता विनिर्देश, आईएसएनए एलएम-82-12) के अनुसार ल्यूमिनेयर का ऑप्टिकल मिलकर परीक्षण, बागवानी प्रकाश परीक्षण (पीपीएफ, पीआरएफ, और फोटॉन दक्षता)।</p>	<p>सौर बर्नल प्रणाली</p> <p>एमएनआईडी और उपयोगकर्ता विनिर्देश ईपीसी और एफपीसी के अनुसार परीक्षण।</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. प्लेट प्लेट कलेक्टर प्रणाली 2. खाली ट्यूब कलेक्टर प्रणाली 3. सोलर कुकर (अर्थात् बॉक्स टाइप और पाराबोलायड कुकर) परीक्षण प्रक्रिया और परीक्षण प्रोटोकॉल। 	<p>कैलिब्रेशन</p> <p>पाइरानोमीटर और पाइरेहेलियोमीटर अंशांकन</p>
--	---	--	---	---	---	--	--

चित्र 10.6 : राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में उपलब्ध परीक्षण सेवाएं

राजभाषा हिन्दी का प्रचार

भारत सरकार की राजभाषा नीति को लागू करने की दृष्टि से एक हिन्दी अनुभाग की स्थापना की गई है। इसके कार्य इस प्रकार हैं : (i) भारत सरकार की राजभाषा नीति का कार्यान्वयन, (ii) हिन्दी भाषा में अनुवाद कार्य, और (iii) हिन्दी में प्रकाशन। वर्ष के दौरान राजभाषा अधिनियम-1963 के प्रावधानों का समुचित अनुपालन सुनिश्चित करने के लिए ठोस प्रयास किए गए और इसके अंतर्गत नियम बनाए गए। राजभाषा नीति को बढ़ावा देने और अधिकारियों को अधिक से अधिक कामकाज हिन्दी में करने के लिए अधिक अनुकूल वातावरण बनाने के लिए, विभिन्न कार्यक्रम/योजनाएं शुरू की गईं, जिनमें (i) संस्थान की संशोधित वेबसाइट को द्विभाषी बनाना, (ii) राजभाषा अधिनियम 1963 की धारा 3(3) के अंतर्गत आने वाले सभी दस्तावेज उदाहरण के लिए प्रेस विज्ञप्ति, निविदा सूचनाएं, नियम, सामान्य आदेश, अधिसूचना और संसद में रखे जाने वाले अन्य दस्तावेज द्विभाषी रूप से तैयार किए गए, (iii) हिन्दी में प्राप्त पत्रों का उत्तर अनिवार्य रूप से हिन्दी में ही दिया गया और राजभाषा नियम 1976 के नियम (5) का पूर्ण पालन किया गया, (iv) संस्थान में सूर्य भवन के प्रवेश द्वार पर एक बोर्ड लगाया गया है और स्वागत कार्यालय में प्रतिदिन एक नया हिन्दी शब्द प्रदर्शित किया जाता है, (v) मानक प्रपत्र हिन्दी में तैयार किए गए और उन्हें अधिकारियों/कर्मचारियों की सुविधा के लिए संस्थान की वेबसाइट पर अपलोड किया गया है, (vi) संस्थान की वार्षिक रिपोर्ट 2017-18 हिन्दी और अंग्रेजी दोनों भाषाओं में मुद्रित की गई, (vii) संस्थान में सभी नेविगेशन बोर्ड, जनरल बोर्ड, नामपट्ट और रबड़ की मोहरें आदि द्विभाषी हैं, तथा (viii) वर्ष के दौरान, संस्थान में 03 हिन्दी प्रशिक्षण कार्यशालाएं आयोजित की गईं। चित्र 10.7 में राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में आयोजित हिन्दी प्रशिक्षण कार्यशाला को दर्शाया गया है।



चित्र 10.7 : राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में आयोजित हिन्दी प्रशिक्षण कार्यशाला

राजभाषा नीति के कार्यान्वयन में हुई प्रगति की समीक्षा करने के लिए, राजभाषा कार्यान्वयन समिति की तिमाही बैठकें नियमित रूप से आयोजित की गईं। राजभाषा विभाग द्वारा निर्दिष्ट लक्ष्यों को प्राप्त करने के लिए अनुभागों/प्रभागों को सलाह दी गई। वर्ष के दौरान, संस्थान में राजभाषा नीति के प्रभावी कार्यान्वयन के लिए विभिन्न उपाय किए गए। हिन्दी में पत्राचार बढ़ाने पर विशेष जोर दिया गया।

हिन्दी के प्रति जागरूकता पैदा करने और सरकारी कामकाज में हिन्दी के प्रयोग को बढ़ावा देने के लिए संस्थान में 01 से 14 सितम्बर 2018 तक 'हिन्दी पखवाड़ा' मनाया गया। संस्थान के अधिकारियों और कर्मचारियों के लिए हिन्दी निबंध लेखन, कविता और श्रुतलेखन जैसी विभिन्न प्रतियोगिताओं का आयोजन किया गया। इन प्रतियोगिताओं में संस्थान के अधिकारियों और कर्मचारियों ने उत्साहपूर्वक भाग लिया। उनके प्रदर्शन के आधार पर, महानिदेशक, राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान द्वारा प्रतिभागियों को स्मृति चिह्न, प्रमाण-पत्र और नकद पुरस्कार प्रदान किए गए (चित्र 10.8)।



चित्र 10.8 : हिन्दी पखवाड़ा के समापन समारोह में संस्थान के महानिदेशक डॉ. अरुण कुमार त्रिपाठी पुरस्कार प्रदान करते हुए

दिनांक 30 अक्टूबर, 2018 को डॉ. देवदत्त ओझा (सचिव, विज्ञान प्रसार प्रयाग, जोधपुर) को हिन्दी में 'स्वच्छ और हरित ऊर्जा की आवश्यकता' विषय पर एक विशेष व्याख्यान देने के लिए आमंत्रित किया गया। इस व्याख्यान में संस्थान के सभी अधिकारियों और कर्मचारियों ने बड़े उत्साह से भाग लिया। चित्र 10.9 में डॉ. देवदत्त ओझा, सचिव, विज्ञान प्रसार प्रयाग, जोधपुर को 'स्वच्छ और हरित ऊर्जा की आवश्यकता' विषय पर व्याख्यान देते हुए दर्शाया गया है।



चित्र 10.9 : 'स्वच्छ और हरित ऊर्जा की आवश्यकता' विषय पर विज्ञान प्रसार प्रयाग, जोधपुर के सचिव, डॉ. देवदत्त ओझा व्याख्यान देते हुए

संसदीय राजभाषा समिति द्वारा दिनांक 03/10/2018 को होटल अशोक में राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान के साक्ष्यों का निरीक्षण किया गया। समिति के उपाध्यक्ष डॉ. सत्यनारायण जटिया ने जोर दिया कि गृह मंत्रालय द्वारा निर्दिष्ट वार्षिक कार्यक्रम को संस्थान द्वारा जल्द से जल्द पूरा किया जाना चाहिए। संसदीय राजभाषा समिति की आलेख एवं साक्ष्य उप-समिति द्वारा विचार-विमर्श कार्यक्रम को दिनांक 18

फरवरी, 2019 को नई दिल्ली के होटल अशोक में आयोजित किया गया। चित्र 10.10 में अशोक होटल में आयोजित कार्यक्रम की झलक दिखाई गई है। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान, दिनांक 27/09/2018 से नगर राजभाषा कार्यान्वयन समिति (नराकास), गुरुग्राम का सदस्य है और उसके तत्वावधान में आयोजित विभिन्न कार्यक्रमों में भाग लिया है।



चित्र 10.10 : होटल अशोक में आयोजित संसदीय राजभाषा समिति द्वारा राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान का राजभाषा संबंधी निरीक्षण

सूचना एवं प्रचार

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने इंडिया एक्सपो मार्ट, ग्रेटर नोएडा में दिनांक 3 से 5 अक्टूबर 2018 तक "दूसरे वैश्विक आरई-इनवेस्ट" में सक्रिय रूप से भाग लिया। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने अपने उत्पादों जैसे सोल ड्राई, सोलर पावर्ड कोल्ड स्टोरेज, थोक दुग्ध शीतलक और मोबाइल परीक्षण सुविधा का प्रदर्शन किया। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने संस्थान में होने वाले तकनीकी विकास को प्रदर्शित करते हुए एक स्टाल स्थापित किया। आयोजन में सेंट्रल इलेक्ट्रॉनिक्स लिमिटेड के साथ एक समझौता-ज्ञापन पर हस्ताक्षर किए गए। विभिन्न देशों के प्रतिभागियों ने स्टाल का दौरा किया और नवीन विचारों के लिए संस्थान की सराहना की। चित्र 10.11 में

दूसरे "आरई-इनवेस्ट 2018" में आयोजित राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान के स्टॉल को दर्शाया गया है।

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने बैंगलोर में आयोजित "अंतर सौर प्रदर्शनी और सम्मेलन" में भाग लिया। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने सौर उद्योग में उपलब्ध अपनी सेवाओं, प्रमाण-पत्रों, परीक्षण और उत्पादों को दिखाया है। 300 से अधिक आगंतुकों, सार्वजनिक और निजी क्षेत्र के उद्यमों से विशेष रूप से नवीकरणीय क्षेत्र, विद्युत उद्योग, मीडिया हाउस, आदि ने स्टॉल का दौरा किया। डॉ. अरुण कुमार त्रिपाठी, महानिदेशक, राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने इस सम्मेलन में सौर प्रौद्योगिकी की वर्तमान स्थिति पर प्रस्तुति दी। चित्र 10.12 में बैंगलोर में आयोजित अंतर सौर प्रदर्शनी और सम्मेलन की झलक दर्शाई गई है।



चित्र 10.11 : भारत एक्सपो मार्ट, ग्रेटर नोएडा में आयोजित द्वितीय "आरई इनवेस्ट 2018"



चित्र 10.12 : बेंगलुरु में आयोजित इंटर सोलर में सौर ऊर्जा प्रौद्योगिकियों और इंटरसोलर प्रदर्शनी पर प्रस्तुतिकरण

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान का स्थापना दिवस

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने 29 अक्टूबर 2018 को अपने 5वें वार्षिक स्थापना दिवस समारोह का आयोजन किया गया। इस कार्यक्रम में श्री उपेन्द्र त्रिपाठी, महानिदेशक, अंतरराष्ट्रीय सौर गठबंधन ने मुख्य अतिथि के रूप में, तथा श्री विनय प्रताप सिंह, उपायुक्त, गुरुग्राम, और श्री मुनीश शर्मा, अपर उपायुक्त, गुरुग्राम ने सम्मानित अतिथि के रूप में भाग लिया। मुख्य अतिथि, सम्मानित अतिथियों और संस्थान के गणमान्य व्यक्तियों, सभी ने परिसर में दिन भर आयोजित विभिन्न कार्यक्रमों में भाग लिया, जिसमें दीप प्रज्वलन, संस्थान की अभिनव प्रदर्शनी, आदि शामिल थे। चित्र 10.13 में राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में आयोजित स्थापना दिवस की झलक दिखाई गई है। पुरस्कार वितरण समारोह के दौरान संबंधित क्षेत्र में उत्कृष्ट प्रदर्शन के लिए पुरस्कार और उपहार प्रदान करने के साथ-साथ संस्थान के कर्मचारियों को भी सम्मानित किया।

इस अवसर पर राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान की द्वि-मासिक समाचार पत्रिका 'सूर्य रश्मि' का भी विमोचन किया गया। चित्र 10.14 में 'सूर्य रश्मि' समाचार पत्रिका का विमोचन दर्शाया गया है। जिले के कई स्कूलों को इस समारोह का हिस्सा बनने के लिए आमंत्रित किया गया। छात्रों ने उत्साहपूर्वक नृत्य और गीतों का प्रदर्शन किया और संस्थान द्वारा आयोजित

प्रश्नोत्तरी और कला प्रतियोगिताओं में भाग लिया, जिसके बाद उन्हें पुरस्कार प्रदान किए गए। प्रश्नोत्तरी का विषय नवीकरणीय ऊर्जा था, जिसमें अल्पाइन स्कूल, सेक्टर 10, गुरुग्राम ने प्रथम पुरस्कार प्राप्त किया और दिल्ली पब्लिक स्कूल, गुरुग्राम ने तीसरा स्थान प्राप्त किया। चित्रकला प्रतियोगिता में युवा कलाकारों ने आश्चर्यजनक और अनुकूल कृतियां तैयार कीं, इन सभी की निर्णायकों द्वारा खूब सराहना की गई। चित्रकला में डीपीएस, गुरुग्राम ने पहला और दूसरा पुरस्कार जीता, उसके बाद अल्पाइन स्कूल, गुरुग्राम, और डीपीएस, गुरुग्राम ने तीसरा स्थान हासिल किया।

स्थापना दिवस के एक भाग के रूप में राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान के कर्मचारियों के लिए, अनेक प्रकार के खेलों का भी आयोजन किया गया। डॉ. अरुण कुमार त्रिपाठी, महानिदेशक, राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान सहित सभी कर्मचारियों ने इसमें उत्साहपूर्वक भाग लिया, और कई पुरस्कार जीते। टेबल टेनिस, कैरम, शतरंज, स्नूकर और बैडमिंटन खेला गया, जिसमें पुरुषों और महिलाओं की दो अलग-अलग श्रेणियां थीं। जिन प्रतिभागियों ने प्रथम पुरस्कार जीता, उनमें स्नूकर के लिए नरेश मेहता, शतरंज के लिए सुमन चौधरी और गौरी गणेश, कैरम के लिए श्री विकास और स्नेहलता तथा बैडमिंटन के लिए सुनील सांगवान और रश्मि सिंह शामिल थे।



चित्र 10.13 : अंतरराष्ट्रीय सौर गठबंधन के महानिदेशक श्री उपेन्द्र त्रिपाठी तथा राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान के महानिदेशक, डॉ. अरुण कुमार त्रिपाठी, संस्थान के स्थापना दिवस समारोह में भाग लेते हुए



चित्र 10.14 : राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान के स्थापना दिवस समारोह में 'सूर्य रश्मि' समाचार-पत्रिका का विमोचन

गणतंत्र दिवस समारोह

गणतंत्र दिवस भारत के राष्ट्रीय त्योहारों में से एक है, जिसे 26 जनवरी को पूरे देश में बड़े उत्साह और सम्मान के साथ मनाया जाता है। प्रत्येक वर्ष की तरह, इस वर्ष भी राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में गणतंत्र दिवस बड़े धूम-धाम के साथ मनाया गया। चित्र 10.15 में संस्थान में आयोजित गणतंत्र दिवस समारोह को दर्शाया गया है। इस अवसर पर, महानिदेशक महोदय ने संस्थान के आदित्य भवन के प्रांगण में झंडा फहराया और संस्थान के सुरक्षा कर्मियों द्वारा एक छोटी परेड का भी आयोजन किया गया। महानिदेशक ने संस्थान के अधिकारियों और कर्मचारियों को संबोधित किया। सलाहकार डॉ. डी. आर. दास और उपमहानिदेशक श्री संजय कुमार ने इस अवसर पर सभी वैज्ञानिकों और कर्मचारियों को बधाई देते हुए अपने विचार व्यक्त किए।



चित्र 10.15 : राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में आयोजित गणतंत्र दिवस समारोह

स्वच्छ भारत अभियान

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में दिनांक 01 से 15 जून 2018 तक स्वच्छता पखवाड़ा मनाया गया। इसमें संस्थान के सभी अधिकारियों और कर्मचारियों ने सक्रिय रूप से भाग लिया। चित्र 10.16 में संस्थान में आयोजित स्वच्छता पखवाड़ा समारोह को दर्शाया गया है। डॉ. अरुण कुमार त्रिपाठी, महानिदेशक ने कार्यक्रम का उद्घाटन किया। महानिदेशक महोदय ने अपने घरों में स्वच्छता के महत्व और रख-रखाव के बारे में बात की और कहा कि हमें अपने कार्यालयों, अपने कार्य से संबंधित उपकरणों और मशीनों आदि की सफाई का निरंतर ध्यान रखना चाहिए। इस अवसर पर उपस्थित अधिकारियों और कर्मचारियों ने भी साफ-सफाई का पूरा ध्यान रखने का संकल्प लिया।

इस अवसर पर, उपमहानिदेशक डॉ. चन्दन बनर्जी ने कहा कि संस्थान में जो संयंत्र मुख्य इमारतों से कुछ मील की दूरी पर हैं, वे सूर्य भवन और आदित्य भवन की तरह साफ-सुथरे होने चाहिए। इसके बाद, संस्थान के सभी स्थानों की पूरे पखवाड़े के दौरान साफ-सफाई की गई।

इस अवसर पर, उपमहानिदेशक डॉ. चन्दन बनर्जी ने कहा कि संस्थान में जो संयंत्र मुख्य इमारतों से कुछ मील की दूरी पर हैं, वे सूर्य भवन और आदित्य भवन की तरह साफ-सुथरे होने चाहिए। इसके बाद, संस्थान के सभी स्थानों की पूरे पखवाड़े के दौरान साफ-सफाई की गई।



चित्र 10.16 : राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में स्वच्छता पखवाड़ा समारोह

सतर्कता जागरूकता सप्ताह

केंद्रीय सतर्कता आयोग प्रत्येक वर्ष सतर्कता जागरूकता सप्ताह मनाता है। सतर्कता जागरूकता सप्ताह का यह आयोजन माननीय सरदार वल्लभभाई पटेल के जन्मदिन के अवसर पर किया जाता है। इस वर्ष यह 29 अक्टूबर-3 नवम्बर 2018 के दौरान मनाया गया। सतर्कता जागरूकता सप्ताह-2018 का विषय था "भ्रष्टाचार मिटाओ-नया भारत बनाओ"। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने इस प्रयास का सक्रिय रूप से पालन किया। भ्रष्टाचार के खिलाफ अभियान का हिस्सा बनने के लिए संस्था के सभी कर्मचारियों द्वारा प्रतिज्ञा भी ली गई। चित्र 10.17 में संस्थान में सतर्कता जागरूकता सप्ताह के दौरान मनाए जाने वाले शपथ ग्रहण समारोह को दर्शाया गया है।

सतर्कता

संस्थान के सतर्कता प्रभाग को भारत सरकार और केंद्रीय सतर्कता आयोग द्वारा जारी विभिन्न नियमों, दिशानिर्देशों, निर्देशों के अनुसार भ्रष्टाचार रोधी उपाय करने का दायित्व सौंपा गया है। भ्रष्टाचार रोधी उपाय करने के अलावा, प्रभाग राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान के सभी अधिकारियों की वार्षिक निष्पादन मूल्यांकन रिपोर्ट (एपीएआर) की भी देख-रेख करता है। वर्ष 2018-19 के दौरान सतर्कता प्रभाग में कोई शिकायत नहीं मिली।



चित्र 10.17 : राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में सतर्कता जागरूकता सप्ताह के दौरान शपथ ग्रहण समारोह

अंतरराष्ट्रीय योग दिवस

दिनांक 21 जून 2018 को राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में अंतरराष्ट्रीय योग दिवस का आयोजन किया गया। संस्थान के लगभग 50 अधिकारियों और कर्मचारियों ने इसमें भाग लिया, जिन्हें योगाचार्य श्री रमेश काण्डपाल द्वारा योग प्रशिक्षण प्रदान किया गया। चित्र 10.18 में संस्थान में आयोजित अंतरराष्ट्रीय योग दिवस समारोह को दर्शाया गया है। योग कक्षा की शुरुआत में, श्री काण्डपाल ने बताया कि 21 जून का दिन वर्ष में सबसे लंबा होता है और योग मनुष्य को लंबी आयु भी प्रदान करता है। उन्होंने योग और आसन-प्राणायाम की सबसे छोटी, महत्वपूर्ण क्रियाओं का अभ्यास कराया।

डॉ. डी. आर. दास, वैज्ञानिक, 'जी' ने सूचना दी कि पहली बार यह दिवस 21 जून, 2015 को मनाया गया, जिसे माननीय प्रधानमंत्री श्री नरेंद्र मोदी ने 27 सितम्बर, 2014 को संयुक्त राष्ट्र महासभा में अपने भाषण से शुरू किया था। अपने भाषण में श्री मोदी ने कहा, 'योग भारत की प्राचीन परम्परा का एक अमूल्य उपहार है, यह मन और शरीर की एकता का प्रतीक है। यह मनुष्य और प्रकृति के बीच सामंजस्य पैदा करता है, विचार, संयम, पूर्णता, स्वास्थ्य और समग्रता प्रदान करता है तथा इसमें दूसरों की भलाई के लिए सामूहिक दृष्टिकोण भी शामिल है'। डॉ. दास ने श्री रमेश काण्डपाल को संस्थान की ओर से एक स्मृति चिह्न भेंट किया और आग्रह किया कि राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में निरंतर योग कक्षाएं आयोजित की जाएं।



चित्र 10.18 : राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में अंतरराष्ट्रीय योग दिवस समारोह

कार्यस्थल पर महिलाओं के यौन उत्पीड़न की रोकथाम के लिए समिति

सरकारी निर्देशों के अनुसार, राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में कार्यस्थल पर यौन उत्पीड़न से संबंधित शिकायतों के निवारण के लिए महिलाओं के लिए एक शिकायत समिति का गठन किया गया है।

सूचना का अधिकार अधिनियम

कार्मिक और प्रशिक्षण विभाग (डीओपीटी), केंद्रीय सूचना आयोग और गृह मंत्रालय द्वारा जारी दिशानिर्देशों के अनुसार, संस्थान सूचना का अधिकार (आरटीआई) अधिनियम, 2005 को लागू कर रहा है। आरटीआई अधिनियम, 2005 के तहत जानकारी

मांगने के बारे में प्रक्रिया/अन्य विवरण संस्थान की वेबसाइट www.nise.res.in पर उपलब्ध हैं।

संस्थान ने केन्द्रीय लोक सूचना अधिकारी (सीपीआईओ) और अपीलीय प्राधिकारियों को उन्हें सौंपे गए विषयों के अनुसार आरटीआई आवेदनों का उत्तर देने और पहली अपील का जवाब देने के लिए नामित किया है। सीपीआईओ और प्रथम अपीलीय अधिकारियों की एक सूची नीचे सूचीबद्ध है। संबंधित सीपीआईओ और प्रथम अपीलीय प्राधिकारी निर्धारित समयावधि के भीतर आरटीआई आवेदनों/अपीलों का उत्तर देते हैं।

इस अवधि के दौरान कुल 173 आवेदन प्राप्त हुए और जिनका निस्तारण किया गया। सीपीआईओ और अपीलीय प्राधिकारियों का विवरण तालिका 10.2 में दिया गया है।

तालिका 10.2 : संस्थान में सीपीआईओ और अपीलीय अधिकारियों का विवरण

सूचना का अधिकार अधिनियम, 2005 के अंतर्गत नाइस में सीपीआईओ और अपीलीय अधिकारियों के नाम और पदनाम।			
क्र.सं.	विषय	सीपीआईओ	अपील प्राधिकारी
1	अनुसंधान और विकास, प्रौद्योगिकी और वित्तीय से संबंधित सभी मामले	डॉ. चन्दन बनर्जी वैज्ञानिक 'एफ' (उपमहानिदेशक)	डॉ. अरुण कुमार त्रिपाठी महानिदेशक
2	प्रयोगशाला और प्रौद्योगिकी से संबंधित सभी मामले।	अभि. संजय कुमार वैज्ञानिक 'एफ' (उपमहानिदेशक)	
3	सभी प्रशासनिक मामले (वित्तीय मामलों को छोड़कर)	श्रीमती आकांक्षा शर्मा प्रशासनिक अधिकारी	
4	लोक शिकायत अधिकारी	श्री अंकेश्वर मिश्रा उपनिदेशक प्रशासन	

प्रशासन और स्टॉफ

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान, नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय के अंतर्गत एक स्वायत्त संस्थान है। यह संस्थान मंत्रालय द्वारा लिए गए सरकारी और आधिकारिक निर्णयों के तहत राष्ट्रीय सौर मिशन में भारत सरकार की सहायता के लिए स्थापित किया गया है। संगठन को संस्था के प्रमुख, महानिदेशक, राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान द्वारा प्रशासित किया जाता है। इस संस्थान के विभिन्न विभाग उपमहानिदेशक, संस्थान की देख-रेख में कार्य करते हैं। वैज्ञानिक कर्मचारी, वरिष्ठ सलाहकार, सलाहकार, कार्यकारी सहायक, मल्टी-टास्किंग स्टाफ और अन्य कर्मचारी संगठन को सुचारू रूप से चलाने में सहयोग करते हैं।

भारत सरकार ने 41 नियमित पदों को मंजूरी दी है, जिसमें महानिदेशक का पद भी शामिल है। संस्थान ने निम्नलिखित स्वीकृत 41 नियमित वैज्ञानिक, तकनीकी और प्रशासनिक पदों के लिए भर्ती नियम तैयार किए हैं। 6 अप्रैल 2015 को आयोजित तीसरी बैठक में शासी परिषद् द्वारा नियमों को मंजूरी दी गई। इन पदों को रोजगार समाचार में अखिल भारतीय आधार पर और मंत्रालय और संस्थान की वेबसाइटों पर विज्ञापित किया गया। भर्ती प्रक्रिया चल रही है और पदों को तालिका 10.3 में सूचीबद्ध किया गया है।

तालिका 10.3 : राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में भर्ती पद

क्र.सं.	पद का नाम	पीबी+जीपी	पद की संख्या			स्थिति
			तकनीकी	प्रशासनिक	कुल	
1.	महानिदेशक	पीबी-4+10000	1	0	1	भरी गई
2.	उपमहानिदेशक	पीबी-4+8900	3	0	3	<ul style="list-style-type: none"> • 2 पद भरे गए • 02 पद (भर्ती प्रक्रिया चल रही है)
3.	निदेशक	पीबी-3+7600	2	1	3	रिक्त
4.	उपनिदेशक	पीबी-3+ 6600	6	2	8	<ul style="list-style-type: none"> • 01 भरा गया (प्रशा.) • 01 रिक्त (प्रशा.) • 06 (तकनीकी) भर्ती प्रक्रिया चल रही है
5.	प्रशासनिक अधिकारी	पीबी-3+6600	0	1	1	पद भरा गया
6.	सहायक निदेशक	पीबी-3+ 5400	7	2	9	<ul style="list-style-type: none"> • 02 प्रशा. पद (भरे गए) • 07 (तकनीकी) भर्ती प्रक्रिया चल रही है
7.	कार्यालय सचिव	पीबी-2+ 5400	0	1	1	भर्ती प्रक्रिया चल रही है
8.	कार्यालय सचिव-I	पीबी-2+4800	0	3	3	भर्ती प्रक्रिया चल रही है
9.	कार्यपालक अधिकारी	पीबी-2+4800	4	0	4	भर्ती प्रक्रिया चल रही है
10.	कार्यकारी सहायक-I	पीबी-2+4600	8	0	8	भर्ती प्रक्रिया चल रही है
	कुल		31	10	41	

शोध प्रकाशन, पुस्तकें और पेटेंट

परिचय

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने सौर प्रकाशवोल्टीय प्रौद्योगिकी पर प्रमुख रूप से ध्यान देते हुए राष्ट्रीय और अंतरराष्ट्रीय अनुसंधान के लिए एक स्थापित केंद्र के रूप में अपनी पहचान स्थापित की है। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने सौर प्रकाशवोल्टीय तथा सौर तापीय क्षेत्र में अत्याधुनिक अनुसंधान करने के लिए सशक्त सहयोग करने और नेटवर्किंग की परिकल्पना की है। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान के वैज्ञानिक वास्तविक समय डेटा की निगरानी करने, प्रणाली का विश्लेषण करने तथा औद्योगिक संपर्क पर विशेष जोर देने के लिए एक अद्वितीय अधिदेश का पालन करते हैं। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने हमेशा ज्ञान का आदान-प्रदान करने, कौशल में सुधार करने और समाज के संवर्धन में योगदान देने के लिए अनुसंधान किया है। 2018-19 के दौरान, 11 शोध-पत्र प्रतिष्ठित अंतरराष्ट्रीय/राष्ट्रीय पत्रिकाओं में प्रकाशित किए गए। इसके अलावा, राष्ट्रीय/अंतरराष्ट्रीय सम्मेलनों/कार्यशालाओं की कार्यवाही में 3 शोध-पत्र भी प्रकाशित किए गए। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने सौर ऊर्जा संचालित प्रौद्योगिकियों के लिए पेटेंट के तीन आवेदन दायर किए हैं। प्रकाशनों की सूची नीचे सूचीबद्ध है :

अंतरराष्ट्रीय/राष्ट्रीय प्रकाशन

- {1} गौरब दास, सुकांता बोस, सुमिता मुखोपाध्याय, चन्दन बनर्जी और अशोक के. बरूआ, "इन्वोलेटिव यूटिलाजेशन चह इम्प्रूव एन-डोपड $\mu\text{-SiOx}$: एच फिल्मस टु एम्प्लीफाई दी परफॉरमेंस ऑफ माइक्रोमोर्फ सोलर सेल्स", प्रोसीडिंग ऑफ सिलिकॉन, खंड 11, सं. 1, पृष्ठ 487-493, फरवरी 2019.
- {2} नजीब एच. उमर, बिरंची बोरा, चन्दन बनर्जी, बी. एस. पंवार, 'कम्पेरिज़न ऑफ डिफ्रेंट पीवी पावर सिमुलेशन सॉफ्टवेयर्स : केस स्टडी ऑन परफॉरमेंस एनालिसिस ऑफ 1 मेगावॉट ग्रिड-कनेक्टेड पीवी सोलर पॉवर प्लांट', प्रोसीडिंग ऑफ इंटरनेशनल जर्नल ऑफ

इंजीनियरिंग साइंस इन्वेंशन (आईजेईएसआई) खंड 7, सं. 7 संस्करण II, पृष्ठ 11-24, 2018.

- {3} हेमंत घोष, सुचिस्मिता मित्रा, एम. एस. सिद्दीकी, ए. के. सक्सेना, पार्थ चौधुरी, हीरनमोय साहा, चन्दन बनर्जी, "बैक स्कैटरिंग इनवॉल्विंग एम्बेडेड सिलिकॉन नाइट्राइड (एसआईएन) नैनो पार्टिकल्स फॉर सी-एसआई सोलर सेल", प्रोसीडिंग ऑफ ऑप्टिक्स कॉन्फ़रेंस, खंड 413, पृष्ठ-72, 2018.
- {4} सोमा रे, सुगतो घोष, हेमंत घोष, सुचिस्मिता मित्रा, चन्दन बनर्जी, अनूप कुमार मण्डल, हीरनमोय साहा, सुखेंदु जना, सयान दास, बैशाखी पाल, उत्पल गंगोपाध्याय, "प्रोसेस : ए कम्पेरिटिव स्टडी ऑफ सोलर सेल परफॉरमेंस", प्रोसीडिंग ऑफ मैटेरियल्स टूडे, खंड 4, नंबर 14, पृष्ठ 12678-12683, 2018.
- {5} रश्मि सिंह, मधु शर्मा, शास्त्री ओ. एस., राहुल रावत, कमलेश यादव, चन्दन बनर्जी, "नॉन डिस्ट्रैक्टिव इन-सिटू परफॉरमेंस मॉनीटरिंग ऑफ आई-एफिशिएंसी एसपीवी मॉड्यूल यूजिंग इंफ्रारेड थर्मोग्राफी इन कम्पोजिट क्लाइमेट ऑफ इंडिया", एमओजे सोलर एंड फोटोएनर्जी सिस्टम, खंड 2, नंबर 2, पृष्ठ 54-60, 2018.
- {6} यादव के., कुमार, ए., शास्त्री, ओ. एस., वंधारे, आर., "एन एसिस्मेंट फॉर द सलैक्शन ऑफ वैदर प्रोफाइल फॉर परफॉरमेंस टैस्टिंग एसपीवी पम्स इन इंडियन क्लाइमेट", प्रोसीडिंग ऑफ सोलर एनर्जी, खंड 179, पृष्ठ 11-23, फरवरी 2019.
- {7} यादव के., कुमार, ए., शास्त्री, ओ. एस., वंधारे, आर., "सोलर फोटोवोल्टिक पम्स ऑपरेटिंग हेड सलैक्शन फॉर द ऑप्टिमम एफिशिएंसी", प्रोसीडिंग ऑफ सोलर एनर्जी, खंड 134, पृष्ठ 169-177, 2019.
- {8} रश्मि सिंह, मधु शर्मा, ओ. एस. शास्त्री, कमलेश यादव,

चन्दन बनर्जी, “एस्टीमेशन ऑफ डाएनैमिक रेजिस्टेंस ऑफ एचईटी टेक्नोलॉजी मॉड्यूल नि डार्क एण्ड इल्युमिनेटेड कंडीशंस”, प्रोसीडिंग ऑफ मैटेरियल्स टूडे, खंड 5, अंक 11, भाग 2, 2018, पृष्ठ 23242–23248.

- {9} रश्मि सिंह, मधु शर्मा, चन्दन बनर्जी, “परफॉरमेंस मॉनीटरिंग ऑफ हाई-एफिशिएंसी मैक्सिमम बेस्ड सनपॉवर पीवी प्लांट इन द कम्पोजिट क्लाइमेट ऑफ इंडिया”, पीडीपीयू जर्नल ऑफ एनर्जी एंड मैनेजमेंट, खंड 3, नंबर 1, पृष्ठ 21–27, अक्टूबर, 2018.
- {10} रश्मि सिंह, मधु शर्मा, राहुल रावत, चन्दन बनर्जी “एन असिस्मेंट ऑफ सीरीज रेजिस्टेंस एस्टीमेशन टैक्नीक्स फॉर डिफ्रैंट सिलिकॉन बेस्ड एसपीवी मॉड्यूल्स”, प्रोसीडिंग ऑफ रिन्यूएबल एण्ड सस्टीनेबल एनर्जी रिव्यूज, खंड 98, दिसम्बर 2018, पृष्ठ 199–216.
- {11} रश्मि सिंह, मधु शर्मा, चन्दन बनर्जी, “फील्ड एनालिसिस ऑफ थ्री डिफ्रैंट सिलिकॉन-बेस्ड टेक्नोलॉजीज इन कम्पोजिट क्लाइमेट कण्डीशन”, प्रोसीडिंग ऑफ सोलर एनर्जी, खंड 182, अप्रैल 2019, पृष्ठ 102–116

अंतरराष्ट्रीय/राष्ट्रीय सम्मेलन

- {1} असीम बिसाई, महेश सी. शर्मा, प्रवीण मिश्रा और चन्दन बनर्जी, “कैरेक्टराइजेशन ऑफ CdTe एण्ड CIGS थिन फिल्म फोटोवाल्टाइक मॉड्यूल्स बाइ इन्फ्रारेड थर्मोग्राफी (आईआर) एण्ड और इलेक्ट्रोल्थूमिनिसेंस (ईएल) इमेजिंग टैक्नीक्स”, इंटरनेशनल कॉन्फ्रेंस ऑन मैटेरियल्स फॉर एनर्जी एप्लीकेशंस फॉर रिन्यूएबल एनर्जी”, 8 दिसम्बर, 2018.
- {2} असीम बिसाई, महेश सी. शर्मा और प्रवीण मिश्रा, “कैरेक्टराइजेशन ऑफ हॉटस्पॉट्स ऑन फोटोवोल्टिक

मॉड्यूल एण्ड इट्स एनालिसिस विद एमएटीएएलबी”, नेशनल कॉन्फ्रेंस ऑन रीसेंट एडवांसमेंट इन मैकेनिकल इंजीनियरिंग”, 19 फरवरी, 2019.

मौखिक प्रस्तुतिकरण 2018–19

जोधपुर में 7वें अंतरराष्ट्रीय हाइड्रोजन और ईंधन सेल (आईएचएफसी-2018) के सम्मेलन में रुद्रनाथ सरखेल, प्रकाश झा, चन्दन बनर्जी, ए. के. त्रिपाठी, एम. आर. नौनी, “एवेलेबिलिटी एण्ड कॉस्ट ऑफ हाइड्रोजन फॉर क्लोर-एल्कली यूनिट्स फॉर ट्रांसपोर्ट एप्लीकेशंस इन इंडिया एण्ड व्हीकल्स दैट कैन बि सर्पोटेड यूजिंग इट” ।

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में विकसित अभिनव परियोजनाओं पर बौद्धिक संपत्ति अधिकार

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने वर्ष 2018–19 के दौरान तीन अलग-अलग अभिनव उत्पादों का डिजाइन और विकास किया है और नीचे दिए गए विवरण के अनुसार बौद्धिक सम्पदा अधिकार (आईपीआर) के अनुदान के लिए आवेदन किया है :

तालिका 11.1 : राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में अभिनव परियोजनाओं के लिए दायर बौद्धिक सम्पदा अधिकार (आईपीआर)

क्र.सं.	शीर्षक	भारतीय अनंतिम पेटेंट आवेदन संख्या
i.	सौर ऊर्जा संचालित शीतलन उपकरण	201811012872
ii.	सौर ऊर्जा संचालित कुकिंग प्रणाली	201811013090
iii.	सोलर ड्रायर तथा स्थान गर्म करने की प्रणाली	201811013091

वित्त एवं लेखा

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में एकीकृत वित्त और वित्त एवं लेखा प्रभाग हैं, जो क्रमशः लेखाओं को सहमति देते हैं और उन्हें तैयार करते हैं। एकीकृत वित्त प्रभाग (आईएफडी) सभी भुगतान प्रस्तावों की जांच करता है और उन पर सहमति देता है जबकि वित्त एवं लेखा प्रभाग बजट तैयार करने, लेखाओं का रख-रखाव करने और लेखा-परीक्षा से संबंधित कार्य करता है।

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान आयकर और जीएसटी में पंजीकृत है तथा दोनों अधिनियमों के सभी वैधानिक प्रावधानों का पालन करता है। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान के वैधानिक लेखा-परीक्षक को सीएजी द्वारा उपलब्ध कराए गए लेखा परीक्षकों के पैनल में से नियुक्त किया गया है। शासी परिषद् (जीसी) को वार्षिक लेखा प्रस्तुत करने से पहले उन्हें वित्त समिति द्वारा अनुमोदित किया जाता है ताकि उन्हें अपनाया जा सके।

स्वाधीन लेखा परीक्षक की वर्ष 2018-19 की रिपोर्ट, वित्त समिति की 19.09.2019 को हुई आठवीं बैठक में विधिवत रूप से अनुमोदित और, 24.09.2019 को हुई शासी परिषद् की नौवीं बैठक तथा 24.09.2019 को हुई तीसरी वार्षिक आम बैठक (एजीएम) में विधिवत अपनाने के बाद, यहां प्रस्तुत की जा रही है।

एस. एम. सैनी एंड एसोसिएट्स
चार्टर्ड अकाउंटेंट्स

120, मोहयाल कॉलोनी
बी/एच एमएमआई स्कूल सेक्टर-40,
गुरुग्राम-122001
दूरभाष : 09310832563, 09868275687,
01244276532
ई-मेल : info@smsaindia.in

स्वतंत्र लेखा-परीक्षक की रिपोर्ट

वित्तीय विवरण पर रिपोर्ट

हमने राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ('संस्थान') के वित्तीय विवरणों की लेखा परीक्षा की है, जिसमें 31 मार्च 2019 को समाप्त वर्ष का तुलन पत्र, आय एवं व्यय विवरण तथा वर्ष के लिए प्राप्तियां और भुगतान खाता, तथा एक महत्वपूर्ण लेखांकन नीतियों का सार एवं अन्य व्याख्यात्मक जानकारी शामिल है।

वित्तीय विवरण के लिए प्रबंधन का उत्तरदायित्व

इन वित्तीय विवरणों को तैयारी करने के लिए प्रबंधन उत्तरदायी है, जो आम तौर पर भारत में स्वीकृत लेखांकन सिद्धांतों के अनुसार वित्तीय स्थिति और वित्तीय निष्पादन दृष्टिकोण प्रदान करता है। इस जिम्मेदारी में संस्थान की परिसम्पत्तियों की सुरक्षा के लिए अधिनियम के प्रावधान के अनुसार धोखाधड़ी और अन्य अनियमितताओं को रोकने तथा उनका पता लगाने के लिए पर्याप्त लेखांकन रिकॉर्डों का रख-रखाव; उचित लेखा नीतियों का चयन और अनुप्रयोग; उचित तथा विवेकपूर्ण निर्णय लेना और अनुमान लगाना; तथा आंतरिक वित्तीय नियंत्रण की संकल्पना, क्रियान्वयन व रख-रखाव करना, जो लेखा विवरणों की सटीकता और पूर्णता सुनिश्चित करने के लिए प्रभावी रूप से काम कर रहे थे, तथा जो वित्तीय विवरणों को तैयार व प्रस्तुत करने के लिए प्रासंगिक हैं तथा जो धोखाधड़ी या त्रुटि के कारण सामग्री का गलत विवरण देने से मुक्त हैं, सम्मिलित हैं।

लेखा परीक्षक का उत्तरदायित्व

हमारा उत्तरदायित्व हमारी लेखा परीक्षा के आधार पर इन वित्तीय विवरणों पर राय व्यक्त करना है।

हमने आईसीएआई के द्वारा जारी लेखांकन मानकों के अनुसार अपनी लेखा परीक्षा की है। इन मानकों के लिए यह आवश्यक है कि हम नैतिक आवश्यकताओं का पालन करें और लेखा परीक्षा की योजना व निष्पादन यह तर्कसंगत आश्वासन प्राप्त करने के लिए करें कि क्या वित्तीय विवरण गलत सामग्री प्रदान करने से मुक्त हैं या नहीं।

लेखा परीक्षा में वित्तीय विवरणों में राशि और प्रकटीकरण के बारे में लेखा परीक्षा साक्ष्य प्राप्त करने की प्रक्रियाएं सम्मिलित होती है। चयनित प्रक्रियाएं, लेखा परीक्षक के निर्णय पर निर्भर करती हैं, जिसमें वित्तीय विवरणों का गलत सामग्री देने के जोखिम, चाहे धोखाधड़ी या त्रुटि के कारण हो, आंकलन करना सम्मिलित होता है। इन जोखिमों का आंकलन करने

एस. एम. सैनी एंड एसोसिएट्स
चार्टर्ड अकाउंटेंट्स

120, मोहयाल कॉलोनी
बी/एच एमएमआई स्कूल सेक्टर-40,
गुरुग्राम-122001
दूरभाष : 09310832563, 09868275687,
01244276532
ई-मेल : info@smsaindia.in

के लिए लेखा परीक्षक संस्थान द्वारा तैयार किए गए वित्तीय विवरणों को तैयार करने के लिए संगत आंतरिक वित्तीय नियंत्रण पर विचार करता है, जो लेखा परीक्षा प्रक्रियाओं को तैयार करने, जो परिस्थितियों के अनुसार उपयुक्त हों, के लिए सही और निष्पक्ष दृष्टिकोण प्रस्तुत करते हैं। लेखा परीक्षा में प्रयुक्त लेखांकन नीतियों की उपयुक्तता और संस्थान के निदेशकों द्वारा किए गए लेखांकन अनुमानों की तर्कसंगतता के साथ-साथ वित्तीय विवरणों की समग्र प्रस्तुति का मूल्यांकन करना भी शामिल है।

हमारा विश्वास है कि लेखा परीक्षा प्रमाण जो हमने हासिल किए हैं, वे पर्याप्त हैं और वित्तीय विवरणों पर हमारे लेखा परीक्षा विचार के लिए एक आधार देते हैं।

अन्य कानूनी व विनियामक आवश्यकताओं पर रिपोर्ट

1. संस्थान की आंतरिक नियंत्रण प्रणाली को और मजबूत बनाए जाने की जरूरत है। हमारी लेखा परीक्षा के दौरान, कुछ सांविधिक और वित्तीय लापरवाही पाई गई हैं, जिन्हें सारांशित प्रपत्र में **अनुलग्नक क** में दिया गया है। ऐसे अवलोकनों का विवरण प्रबंधन में अलग से दिया गया है जिन्हें भविष्य के अनुपालन के लिए नोट किया गया है और टिप्पणियों के साथ रिकॉर्ड में रखा गया है।
2. हम रिपोर्ट करते हैं कि :
 - क) हमने सभी सूचनाओं और स्पष्टीकरण की मांग कर उन्हें प्राप्त किया है, जो हमारी लेखा-परीक्षा के उद्देश्यों हेतु हमारी जानकारी और विश्वास के लिए आवश्यक है।
 - ख) हमारे विचारों में संस्थान द्वारा विधि के अनुसार उचित बही खाते रखे गए हैं, जैसा कि इन बहीखातों की हमारी जांच से पता चलता है।
 - ग) इस रिपोर्ट में बताए गए तुलन पत्र व आय एवं व्यय विवरण बहीखातों के अनुरूप हैं।
 - घ) हमारे विचार में, इस रिपोर्ट के साथ प्रस्तुत किया गया तुलन पत्र और आय एवं व्यय का विवरण चार्टर्ड अकाउंटेंट्स ऑफ इंडिया के द्वारा जारी किए गए लेखा मानकों के अनुसार है।



एस. एम. सैनी एंड एसोसिएट्स
चार्टर्ड अकाउंटेंट्स

120, मोहयाल कॉलोनी
बी/एच एमएमआई स्कूल सेक्टर-40,
गुरुग्राम-122001
दूरभाष : 09310832563, 09868275687,
01244276532
ई-मेल : info@smsaindia.in

राय :

हमारी राय में और हमारी उत्कृष्ट जानकारी के अनुसार तथा हमें दिए गए सपष्टीकरण के आधार पर उपरोक्त वित्तीय विवरण को **संलग्न अनुलग्नक के साथ पढ़ा जाना चाहिए**, यह आवश्यक कानून के अनुसार जानकारी देते हैं तथा भारत में प्रचलित लेखा मानकों के साथ एक सही व निष्पक्ष दृष्टिकोण प्रदान करते हैं।

- क) तुलन पत्र के मामले में, 31 मार्च 2019 को संस्थान के मामलों की स्थिति;
- ख) समाप्त वर्ष की तिथि को आय एवं व्यय विवरण के मामले में, **आय की तुलना में व्यय;**

कृते एस एम सैनी एंड एसोसिएट्स
चार्टर्ड अकाउंटेंट्स
एफआरएन : 014267एन

हस्ता./-
(लक्ष्मीकांत सैनी)
(भागीदार)
सदस्यता सं. 512056
स्थान : गुरुग्राम

दिनांक : 18 सितंबर 2018
यूडीआईएन : 19512056AAAAAF3710

एस. एम. सैनी एंड एसोसिएट्स
चार्टर्ड अकाउंटेंट्स

120, मोहयाल कॉलोनी
बी/एच एमएमआई स्कूल सेक्टर-40,
गुरुग्राम-122001
दूरभाष : 09310832563, 09868275687,
01244276532
ई-मेल : info@smsaindia.in

अनुलग्नक क

उक्त रिपोर्ट में उल्लिखित वित्तीय वर्ष 2018-19 के लिए राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान के वित्तीय विवरण पर स्वतंत्र लेखा-परीक्षा रिपोर्ट का अनुलग्नक।

- कुछ अग्रिमों को तीन वर्ष से अधिक समय से बकाया पाया गया। दिनांक 31.03.2019 को ऐसी अग्रिमों की सूची निम्नानुसार है :

पार्टी का नाम	राशि
सी - डीएसी	20,731,550.00
कार्यकारी अभियंता दिल्ली विमानन प्रभाग सीपीडब्ल्यूडी	7,996,000.00
टाटा पावर सोलर सिस्टम लिमिटेड	36,793,151.00
अधिसासी अभियंता ई (दिल्ली इलेक्ट प्रभाग. VII)	5,592,468.00
कुल	71,113,169.00

प्रबंधन की टिप्पणी :

- सी-डीएसी को अग्रिम तत्कालीन सौर ऊर्जा केन्द्र (एमएनआरई) द्वारा विभिन्न एजेंसियों के लिए बंगलौर, कोलकाता और राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में निष्पादित किए जाने वाले कार्यों के लिए दिया गया था। समायोजन के उद्देश्य से उपयोग प्रमाण-पत्र प्राप्त करने के लिए मामले को उनके साथ फिर से उठाया जा रहा है।
- केंद्रीय लोक निर्माण विभाग से कार्य के निष्पादन का उपयोगिता प्रमाण-पत्र अभी भी प्रतीक्षित है। निपटान के लिए मामले को उनके साथ उठाया जा रहा है।
- मैसर्स टाटा पावर सोलर सिस्टम लिमिटेड द्वारा निर्मित विद्युत संयंत्र का अवलोकन किया जा रहा है और इसे वर्ष के दौरान चालू कर दिया जाएगा।
- 2019-20 के दौरान 4864617 रुपये का उपयोगिता प्रमाण-पत्र प्राप्त हुआ है। शेष राशि का उपयोगिता प्रमाण-पत्र केंद्रीय लोक निर्माणविभाग से अभी प्राप्त होना है। निपटान के लिए मामले को उनके साथ उठाया जा रहा है।

एस. एम. सैनी एंड एसोसिएट्स
चार्टर्ड अकाउंटेंट्स

120, मोहयाल कॉलोनी
बी/एच एमएमआई स्कूल सेक्टर-40,
गुरुग्राम-122001
दूरभाष : 09310832563, 09868275687,
01244276532
ई-मेल : info@smsaindia.in

2. अनुदान प्राप्त न होना : हमने कुछ मामलों में पाया जहां संबंधित मंत्रालय से पूरा अनुदान प्राप्त नहीं हुआ है और उसी के लिए उपयोगिता प्रमाण-पत्र प्रस्तुत किया गया है।

क्र.सं.	मंत्रालय का नाम	राशि	बकाया राशि का कारण	संबंधित अवधि
1.	विदेश मंत्रालय	13,600,695	कार्यक्रम आयोजित, उपयोगिता प्रमाण-पत्र प्रस्तुत, किंतु अनुदान प्राप्त नहीं हुआ	2017-18 और 2018-19
2.	नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय	8,163,259	कार्यक्रम आयोजित, किंतु अनुदान प्राप्त नहीं हुआ	2017-18

प्रबंधन की टिप्पणी :

ये अनुदान की शेष राशि है जो उपयोगिता प्रमाण-पत्र की प्रस्तुति के बाद जारी की जाएगी। हम भुगतान जारी करने के लिए मामले को उठा रहे हैं।

3. विभिन्न राज्य नोडल एजेंसियों को पूर्व वर्षों में जारी अग्रिमों के संबंध में 2,541,660/- रुपये के उपयोगिता प्रमाण-पत्र प्राप्त नहीं हुए हैं। ये अग्रिम 2 से 3 वर्ष पुराने हैं।

प्रबंधन की टिप्पणी :

राज्य नोडल एजेंसियां, जिनका अग्रिम बकाया है, ने आंशिक रूप से उस कार्यक्रम को पूरा किया है जो सूर्यमित्र योजना के मानक के अनुसार नहीं है और इसलिए उन्हें पूरी राशि वापस करने के लिए कहा गया था। हम राशि को वापस करने के लिए एसएनए के साथ मामला उठा रहे हैं।

4. कर्मचारियों को अग्रिम : 2016-17 से कर्मचारियों को दिए गए अग्रिम के खिलाफ 34,478/- रुपये की राशि बकाया है।

प्रबंधन की टिप्पणी :

उपर्युक्ति राशि की वसूली के लिए आवश्यक कार्रवाई की जा रही है।

5. लेखा-परीक्षा के दौरान हमारे संज्ञान में कुछ ऐसे मामले (14 नं.) आए, जहां ग्राहकों

एस. एम. सैनी एंड एसोसिएट्स
चार्टर्ड अकाउंटेंट्स

120, मोहयाल कॉलोनी
बी/एच एमएमआई स्कूल सेक्टर-40,
गुरुग्राम-122001
दूरभाष : 09310832563, 09868275687,
01244276532
ई-मेल : info@smsaindia.in

द्वारा टीडीएस काटा गया था, लेकिन उसे 26एस में ऐसा नहीं दिखाया जा रहा है। वित्तीय प्रभाव 559,393.00/- रुपये है।

प्रबंधन की टिप्पणी :

हम उपर्युक्त राशि को जमा कराने के लिए संबंधित पक्षों के साथ बात कर रहे हैं। नियमित ग्राहक के मामले में उनके अगले भुगतान से इसकी कटौती की जाएगी।

कृते एस एम सैनी एंड एसोसिएट्स
चार्टर्ड एकाउंटेंट्स
एफआरएन : 014267एन

हस्ता./-
(लक्ष्मीकांत सैनी)
(भागीदार)
सदस्यता सं. 512056
स्थान : गुरुग्राम

दिनांक : 18 सितंबर 2019
यूडीआईएन : 19512056AAAAAF3710

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान

(नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय, भारत सरकार का स्वायत्त संस्थान)

गुडगांव-फरीदाबाद रोड, ग्वाल पहाड़ी, गुडगांव, हरियाणा-122003

31 मार्च 2019 को तुलनपत्र

कॉर्पस/पूंजी निधि और देयताएं	अनुसूची	31 मार्च, 2019 तक		31 मार्च, 2018 तक	
		कुल		कुल	
कॉर्पस/पूंजी परिसम्पत्ति निधि					
सकल कॉर्पस/पूंजीगत निधि	1	10577,91,580		26140,81,466	
घटा : संचयी मूल्यहास		1569,91,105		942,69,430	
निवल कॉर्पस/पूंजीगत निधि			8908,00,475		25198,12,037
वर्तमान देयताएं और प्रावधान	2	9426,28,299	9426,28,299		10816,56,922
कुल			18334,28,774		36014,68,959
परिसंपत्तियां					
नियत परिसंपत्तियां	3				
सकल ब्लॉक		7852,38,328		7083,92,764	
घटा : संचयी मूल्यहास		1669,91,105		942,69,430	
निवल ब्लॉक			6182,47,222		6141,23,335
वर्तमान परिसंपत्तियां, ऋण व अग्रिम	4		12151,81,551		29873,45,624
कुल			18334,28,774		36014,68,959
महत्वपूर्ण लेखांकन नीतियां और लेखा टिप्पणियां	11				

हमारी समसंख्यक लेखा-परीक्षा रिपोर्ट के अनुसार

कृते एसएम सैनी एंड एसोसिएट्स

चार्टर्ड अकाउंटेंट

(एफआरएन 014267एन)

हस्ता./—

(लक्ष्मीकांत सैनी)

भागीदार

सदस्यता सं. 512056

यूडीआईएन : 19512056AAAAAF3710

स्थान : गुरुग्राम

दिनांक : 17.09.2019

कृते राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान

हस्ता./—

डॉ. चन्दन बनर्जी

(उप महानिदेशक)

हस्ता./—

डॉ. अरुण कुमार त्रिपाठी

(महानिदेशक)

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान

(नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय, भारत सरकार का एक स्वायत्त संस्थान)

गुडगांव-फरीदाबाद रोड, ग्वाल पहाड़ी, गुडगांव, हरियाणा-122003

31 मार्च 2019 को समाप्त हुए वर्ष के लिए आय एवं व्यय लेखा

राशि रुपये में

विवरण	अनुसूची	2018-19	2017-18
		कुल	कुल
आय			
परीक्षण तथा परिचालनों से प्राप्तियां	5	487,13,280	536,16,780
राजस्व व्यय के लिए अनुदान छूट	6	5191,63,985	4098,72,061
अर्जित ब्याज		48,17,096	602,89,491
अन्य आय		35,47,492	17,05,126
मूल्य ह्रास (अनुबंध के अनुसार)	3	735,85,816	737,95,026
कुल (क)		6498,27,669	5992,78,483
व्यय			
स्थापना व्यय	8	288,51,082	41874,139
अन्य प्रशासनिक व्यय	9	766,88,718	1058,92,649
परिचालनात्मक व्यय	10	4554,47,001	2788,31,102
मूल्य ह्रास (अनुबंध के अनुसार)	3	735,85,816	737,95,026
कुल (ख)		6345,72,617	5003,92,915
वर्ष के लिए निवल अधिशेष/(घाटा)		152,55,052	988,85,568
कराधान के लिए प्रावधान		—	—
सामान्य रिजर्व में हस्तांतरित होने वाले वर्ष के लिए अधिशेष/(घाटा)(क-ख) बकाया		152,55,052	988,85,568
महत्वपूर्ण लेखांकन नीतियां और लेखा टिप्पणियां	11		

हमारी समसंख्यक लेखा-परीक्षा रिपोर्ट के अनुसार

कृते एसएम सैनी एंड एसोसिएट्स

चार्टर्ड अकाउंटेंट

(एफआरएन 014267एन)

हस्ता./—

(लक्ष्मीकांत सैनी)

भागीदार

सदस्यता सं. 512056

यूडीआईएन : 19512056AAAAAF3710

स्थान : गुरुग्राम

दिनांक : 17.09.2019

कृते राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान

हस्ता./—

डॉ. चन्दन बनर्जी

(उप महानिदेशक)

हस्ता./—

डॉ. अरूण कुमार त्रिपाठी

(महानिदेशक)

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान

(नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय, भारत सरकार का स्वायत्त संस्थान)

गुडगांव-फरीदाबाद रोड, ग्वाल पहाड़ी, गुडगांव, हरियाणा-122003

31 मार्च 2019 को तुलन-पत्र का भाग बनने वाली अनुसूची

अनुसूची 1 - कॉर्पस/पूंजी निधि	31 मार्च 2019 तक		31 मार्च 2018 तक		
	कुल		कुल		
सामान्य रिजर्व					
वर्ष के आरंभ होने पर शेष	1814,51,503	1019,33,787	825,65,935	1814,51,503	
घटा : आईएसए को हस्तांतरित राशि	947,72,768		988,85,568		
जमा : वर्ष के दौरान आय की तुलना में अधिक व्यय	152,55,052				
कार्पस निधि					
सरकारी अप्रतिदेय प्रारंभिक बकाया से प्राप्त शेष अनुदान (देखें अनुदान पत्रक)	14648,85,000	100,00,000	11418,72,500	—	
जमा : वर्ष के दौरान प्राप्त राशि	—		3230,12,500		
घटा : आईएसए को हस्तांतरित राशि	14648,85,000				
अंतिम शेष					
पूंजीगत रिजर्व					
परिसंपत्तियों की खरीद के मुकाबले समायोजित अनुदान प्रारंभिक शेष	3134,93,673	3907,40,796	997,45,263	3134,93,673	
जमा : अवधि के दौरान जमा	810,96,234		3929,66,000		2137,48,410
घटा : आईएसए को हस्तांतरित राशि	38,49,111				
भवन के लिए पूंजीगत रिजर्व (सौर ऊर्जा केन्द्र)	3929,66,000	3929,66,000	3929,66,000	3929,66,000	
वर्ष के दौरान दिए गए अग्रिम के लिए प्रयुक्त अनुदान प्रारंभिक शेष	2612,85,290	1621,50,997	3156,60,531	2612,85,290	
घटा : वर्ष के दौरान समायोजित निवल	983,09,063		2612,85,290		
घटा : आईएसए को हस्तांतरित राशि	8,25,230				
अंतिम शेष					
कुल		10577,91,580		26140,81,466	

अनुसूची 2 - वर्तमान देयताएं और प्रावधान	31 मार्च 2019 तक		31 मार्च 2018 तक	
	कुल		कुल	
वर्तमान देयताएं				
विविध लेनदार				
– वस्तु और सेवाओं के लिए	7,89,176		9,75,829	
– पूंजीगत वस्तुओं के लिए लेनदार	31,55,102	39,44,278	5,42,664	15,18,493
जमा				
– बयाना राशि जमा	46,15,200		21,75,200	
– गेस्ट हाउस सुरक्षा जमा	3,53,911		2,51,250	
– उपभोक्ताओं से प्राप्त अग्रिम	58,22,200	107,91,311	57,85,830	82,12,280
सांविधिक देयताएं				
– भुगतान योग्य टीडीएस	2,59,526	2,59,526	27,12,109	27,12,109
अन्य वर्तमान देयताएं				
– देय वेतन तथा पारिश्रमिक	1,29,996		34,201	
– मंत्रालय को देय ब्याज	492,49,817		457,63,763	
– प्रशिक्षण के लिए प्राप्त अग्रिम (आईएसए)	343,73,589		–	
– अन्य विविध बाध्यताएं	12,00,322	849,53,725	–	457,97,964
भारत सरकार को देय अनुदान बकाया	8394,56,729	8394,56,729	10234,16,076	10234,16,076
प्रावधान				
आयकर के लिए प्रावधान	32,22,730	32,22,730	–	
कुल		9426,28,299		10816,56,922

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान

(नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय, भारत सरकार का स्वायत्त संस्थान)
गुड़गांव-फरीदाबाद रोड, ग्वाल पहाड़ी, गुड़गांव, हरियाणा-122003

31 मार्च 2019 को तुलन-पत्र का भाग बनने वाली अनुसूची

अनुसूची 3- नियत परिसंपत्तियां एवं मूल्य ह्रास

विवरण	सकल ब्लॉक						मूल्य ह्रास				विवल ब्लॉक		राशि रूप में
	01.04.2018 तक	30.09.2018 से पहले जमा	01.10.2018 के बाद जमा	वर्ष के दौरान बिक्री/समाप्ति	31.03.2019 तक	01.04.2018 तक	वर्तमान मूल्य ह्रास एक-सी पर	'घ' पर वर्तमान मूल्य ह्रास	वर्तमान वर्ष में कुल मूल्य-ह्रास	वर्तमान मूल्य ह्रास (छ+घ)	31.03.2019 तक उक्यू डीवी (च-ज)	31.03.2018 तक उक्यू डीवी	
क	ख	ग	घ	ङ	च	छ	ज	झ	झ	ञ	ट	ड	
राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान													
भवन- राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान	5806,24,655	7,88,138	-	-	5814,12,793	523,78,326	-	-	523,78,326	1100,07,859	4714,04,934	5229,95,122	
डेस्कटॉप कम्प्यूटर	45,12,742	5,40,127	1,59,702	-	26,17,384	9,74,194	31,940	10,06,134	36,23,518	15,89,053	18,95,358		
प्रिंटर और अन्य आईटी सामग्री	71,10,178	38,62,967	149,60,185	-	13,79,030	14,39,117	11,22,014	25,61,131	39,40,161	219,93,169	57,31,148		
एयर कंडिशनिंग	17,40,577	2,11,300	81,311	-	6,83,326	1,90,283	6,098	1,96,381	8,79,707	11,53,481	10,57,251		
विविध परिसंपत्ति अतिथि गृह / कार्यालय	199,90,161	10,53,222	12,75,128	-	51,52,867	23,83,577	95,635	24,79,212	76,32,079	146,86,432	148,37,294		
वैज्ञानिक और प्रयोगशाला उपकरण	753,49,629	91,86,925	452,43,846	-	1297,80,400	96,92,987	33,93,288	130,86,275	330,02,919	967,77,481	554,32,985		
वाहन	5,90,361	-	-	-	5,90,361	50,304	-	50,304	3,05,302	2,85,059	3,35,363		
फर्नीचर और फिक्सचर	27,89,492	18,37,801	6,64,780	-	4,12,960	4,21,433	33,239	4,54,672	8,67,632	44,24,441	23,76,532		
लैपटॉप	5,51,986	2,51,555	-	-	8,03,541	1,45,413	-	1,45,413	5,85,421	2,18,120	1,11,978		
अन्य परिसंपत्तियां (प्रशिक्षण)	75,89,954	1,92,979	1,45,457	-	19,66,464	8,72,470	10,909	8,83,380	28,49,844	50,78,546	56,23,490		
सॉफ्टवेयर	36,93,917	-	2,39,253	-	29,52,075	2,96,737	47,851	3,44,587	32,96,662	6,36,508	7,41,842		
कुल (1)	7045,43,652	179,25,014	627,69,662	-	7852,38,328	688,44,842	47,40,975	735,85,816	1669,91,105	6182,47,222	6111,38,363		
अंतरराष्ट्रीय सौर गठबंधन													
प्रिंटर और अन्य आईटी सामग्री	6,88,740	-	-	6,88,740	-	-	-	-	-	-	-	-	
कम्प्यूटर और लैपटॉप	23,00,190	-	-	23,00,190	-	-	-	-	-	-	-	-	
विविध अन्य परिसंपत्तियां	7,30,117	-	-	7,30,117	-	-	-	-	-	-	-	-	
फर्नीचर एवं फिक्सचर	1,50,065	-	-	1,50,065	-	-	-	-	-	-	-	-	
कुल (2)	38,69,112	-	-	38,69,112	-	-	-	-	-	-	-	-	
कुल	7084,12,764	179,25,014	627,69,662	38,69,112	7852,38,328	688,44,842	47,40,975	735,85,816	1669,91,105	6182,47,222	6111,38,364		

अनुसूची 4 - चालू परिसंपत्तियां, ऋण व अग्रिम	31 मार्च 2019 तक		31 मार्च 2018 तक	
	कुल		कुल	
वर्तमान परिसंपत्तियां				
हाथ में नकद बकाया	—			
बैंक में जमा राशि :				
— बचत खाता	2808,97,779		3327,34,446	
ऑटो स्वीप खाता	6067,26,192		2551,92,032	
सावधि जमा	1005,40,397		20758,55,674	
लीयन के अंतर्गत सावधि जमा	—		101,79,446	
विविध देनदार	230,15,316		229,96,773	
हाथ में डाक टिकटें	—	10111,79,684	—	26969,58,371
ऋण और अग्रिम और अन्य परिसंपत्तियां				
नकद या किसी वस्तु या किसी अन्य मूल्य से प्राप्त अग्रिम और अन्य राशि				
— पूंजीगत परिसंपत्तियों के लिए अग्रिम	1307,14,673		1039,49,451	
— प्रशिक्षण कार्यक्रमों के लिए अग्रिम	316,67,705		1607,99,612	
— विक्रेताओं को अग्रिम	132,35,919		53,09,740	
— प्रशिक्षण के लिए वसूली	—		—	
— स्टाफ पेशगी खातों में शेष	6,32,542	1762,50,839	3,58,382	2704,17,185
जमा				
— सुरक्षा जमा राशि	3,10,965		4,27,465	
— इनपुट क्रेडिट (जीएसटी)	27,01,798		49,62,177	
— टीडीएस वसूली योग्य	171,00,488		101,65,380	
— अग्रिम कर/प्रतिदेय आयकर	76,37,776	277,51,028	44,15,046	199,70,068
कुल		12151,81,551		29873,45,624

31 मार्च 2019 को आय एवं व्यय का भाग बनने वाली अनुसूचियां				
अनुसूची 5 - परीक्षण और परिचालनों से प्राप्तियां	2018-19		2017-18	
		कुल		कुल
परीक्षण से प्राप्तियां				
– सौर घटकों का परीक्षण	184,99,854	184,99,854	274,03,422	274,03,422
अन्य परिचालन प्राप्तियां				
– प्रशिक्षण और सेमिनार से प्राप्तियां – घरेलू प्रतिभागियों के लिए	53,30,100		146,15,205	
– अंतरराष्ट्रीय भागीदारों के लिए	94,85,594		40,47,648	
– प्रशासनिक प्रभार – प्रशिक्षण	91,35,685		62,40,143	
– तकनीकी आर्थिक व्यवहार्यता अध्ययन पर परामर्श	62,62,047	302,13,426	13,10,362	262,13,358
कुल		487,13,280		536,16,780

अनुसूची 6 - अनुदान/राजसहायता (वसूल नहीं होने वाला अनुदान और प्राप्त राजसहायता)	2018-19		2017-18	
		कुल		कुल
वर्ष के दौरान प्राप्त अनुदान - नाइस (प्रमुख अनुदान)	1800,00,000		1464,01,841	
वर्ष के दौरान प्राप्त अनुदान-आईएसए			1500,00,000	
घटा : चुकाया गया अनुदान	-	1800,00,000	-	2964,01,841
वर्ष के दौरान प्राप्त अनुदान - नाइस (परियोजना अनुदान)	6903,94,214		5691,78,875	
घटा : चुकाया गया अनुदान	3071,38,672		6,35,497	5685,43,378
पिछले वर्ष से अग्रणीत उपयोग नहीं किया गया अनुदान - नाइस	7800,62,105		5809,03,130	5809,03,130
पिछले वर्ष से अग्रणीत उपयोग नहीं किया गया अनुदान - आईएसए		11633,17,647	1444,81,453	1444,81,453
राजस्व व्यय के लिए समायोजित अनुदान :				
वर्तमान वर्ष व्यय - नाइस	5609,86,801		3794,79,460.44	
वर्तमान वर्ष व्यय - आईएसए			471,18,429.00	
घटा : वर्तमान वर्ष राजस्व के लिए समायोजित व्यय - नाइस	418,22,816		167,25,828	
	5191,63,985		4098,72,061	
घटा : पिछले अग्रिम के लिए समायोजित व्यय - नाइस	1642,52,910	3549,11,075	127,71,794	
घटा : नियत परिसंपत्तियों की खरीद के लिए प्रयुक्त अनुदान - आईएसए	-		31,83,822	
घटा : नियत परिसंपत्तियों की खरीद के लिए प्रयुक्त अनुदान - नाइस	684,37,187		256,94,674	
घटा : पूंजीगत व्यय की तुलना में अग्रिम हेतु प्रयुक्त अनुदान	377,10,520		366,81,574	
घटा : परियोजनाओं की तुलना में अग्रिम हेतु प्रयुक्त अनुदान	427,49,920		1005,61,041	
घटा : सामान्य व्यय की तुलना में अग्रिम हेतु प्रयुक्त अनुदान - नाइस	52,216		28,67,118	
घटा : सामान्य व्यय की तुलना में अग्रिम हेतु प्रयुक्त अनुदान - आईएसए		1489,49,843	8,25,230	5669,13,726
भारत सरकार को देय अनुदान		8394,56,729		10234,16,076

अनुसूची 7 - अन्य आय	2018-19		2017-18	
	राजस्व में जमा	कुल	राजस्व में जमा	कुल
बैंक ब्याज				
- बचत खाते पर प्राप्त ब्याज - नाइस	9,96,950	48,17,096	8,17,623	602,89,491
- बचत खाते पर प्राप्त ब्याज - आईएसए	-		18,92,228	
- अनुदान राशि पर प्राप्त ब्याज	23,73,907		-	
- ऑटो स्वीप खाते/एफ.डी पर प्राप्त ब्याज - आईएसए	14,46,239		575,79,640	
विविध आय				
- अतिथि गृह का शुल्क	19,96,100	35,47,492	11,57,695	17,05,126
- अन्य आय	15,51,392		5,47,431	
कुल		83,64,588		619,94,617

अनुसूची 8 - स्थापना व्यय	2018-19				2017-18		
	अनुदान के साथ समायोजित	अग्रिम की तुलना में समायोजित	राजस्व में डाला गया	कुल	अनुदान के साथ समायोजित	राजस्व में डाला गया	कुल
परामर्शी शुल्क	166,87,917	—	24,40,766	191,28,683	322,38,632	8,700	322,47,332
पारिश्रमिक	95,63,284	—	1,59,115	97,22,399	93,37,865	2,88,942	96,26,807
कुल	262,51,201	—	25,99,881	288,51,082	415,76,497	2,97,642	418,74,139

31 मार्च 2019 को आय एवं व्यय का भाग बनने वाली अनुसूचियां								
अनुसूची 9 अन्य प्रशासनिक व्यय	2018-19				2017-18			
	अनुदान के साथ	अग्रिम की तुलना में	राजस्व में डाला गया	कुल	अनुदान के साथ	अग्रिम की तुलना में	राजस्व में डाला गया	कुल
	समायोजित	समायोजित			समायोजित	समायोजित		
बिजली/ईंधन व्यय	57,49,012	—	24,68,273	82,17,285	41,24,298	—	41,03,477	82,27,776
आउटसोर्सिंग सेवाएं	154,94,319	—	91,35,204	246,29,523	179,62,194	—	19,52,775	199,14,969
सुरक्षा सेवाएं	89,28,404	—	35,06,515	124,34,919	94,32,333	—	—	94,32,333
अशोध ऋण	—	—	4,39,924	4,39,924	—	—	69,198	69,198
इनपुट कर ऋण की हानि	—	—	—	—	—	—	17,56,853	17,56,853
विविध व्यय	—	—	40,003	40,003	16,476	—	35,161	51,637
अन्य व्यय	10,78,433	—	2,65,301	13,43,734	55,03,602	—	13,389	55,16,991
खानपान/मेजबानी/बैठक	15,60,962	—	1,98,187	17,59,149	7,19,480	—	—	7,19,480
विधि और पेशेवर शुल्क	7,49,240	—	4,48,300	11,97,540	6,66,401	—	—	6,66,401
बैंक प्रभार	58,665	—	20,711	79,376	28,670	—	49,198	77,868
गेटवे प्रभार	—	—	1,17,677	1,17,677	—	—	—	—
बागवानी व्यय	22,80,496	—	2,768	22,83,264	33,27,142	—	—	33,27,142
विज्ञापन व्यय	78,750	—	—	78,750	3,61,895	—	—	3,61,895
अतिथि गृह व्यय	—	—	5,49,846	5,49,846	—	—	40,388	40,388
थर्मल पॉवर परियोजना व्यय	20,49,862	—	—	20,49,862	37,03,312	—	—	37,03,312
आरएडडी प्रकोष्ठ व्यय	—	57,793	7,28,216	7,86,009	2,17,445	—	—	2,17,445
परीक्षण/प्रत्यायन प्रभार	38,840	—	20,78,586	21,17,426	—	—	8,01,068	8,01,068
सेमिनार/सम्मेलन/परीक्षण कार्यक्रम	20,64,541	—	28,15,116	48,79,657	202,00,072	2,35,689	21,30,734	225,66,495
प्रदर्शनी / कार्यक्रम व्यय	—	—	—	—	—	—	—	—
उपभोज्य/प्रयोगशाला/कार्यशाला व्यय	33,040	—	1,77,756	2,10,796	6,490	6,43,640	6,22,244	12,72,374
पुस्तकालय पुस्तकें और पत्रिकाएं	2,85,136	—	2,67,594	5,52,730	17,66,195	—	3,327	17,69,522
डाक टिकट, कुरियर, मुद्रण और लेखन सामग्री	12,49,076	—	3,88,299	16,37,375	56,44,733	—	23,473	56,68,206
ब्याज और दंड	74,457	—	11,710	86,167	—	—	53,560	53,560
मरम्मत और रखरखाव व्यय	24,86,387	4,50,000	6,67,767	36,04,155	24,69,270	46,000	—	25,15,270
टेलीफोन व्यय	22,18,000	—	10,93,980	33,11,980	40,38,356	—	—	40,38,356
वाहन चलाना और रखरखाव	1,85,037	—	17,975	2,03,012	17,57,590	—	—	17,57,590
दौरे/यात्रा और परिवहन	29,17,765	—	11,60,795	40,78,560	113,65,027	—	1,494	113,66,521
कुल	495,80,422	5,07,793	266,00,503	766,88,718	933,10,981	9,25,329	116,56,338	1058,92,649

अनुसूची 10 - परिचालन व्यय	2018-19			2017-18			
	अनुदान के साथ समायोजित	अग्रिम की तुलना में डाला गया	कुल	अनुदान के साथ समायोजित	अग्रिम की तुलना में समायोजित	राजस्व में डाला गया	कुल
सेरियस परियोजना व्यय	-	14,16,886	15,22,038	22,36,401	-	-	22,36,401
नैम एसरुटी केन्द्र शोध प्रशिक्षण फेलोशिप	-	-	-	-	-	-	-
उत्तर पूर्व प्रशिक्षण कार्यक्रम	-	-	-	59,04,894	58,02,057	2,47,565	119,54,516
कौशल विकास के लिए राज्य नोडल एजेंसियों को जारी	2372,99,993	-	3949,45,486	2247,84,495	-	-	2247,84,495
कौशल विकास कार्यक्रमों पर व्यय	-	51,09,203	51,09,203	-	-	45,24,283	45,24,283
भारतीय अश्रीकी फोरम शिखर सम्मेलन प्रशिक्षण (पी12-टीपी एमईए-आईएआई)	9,80,566	-	9,80,566	62,83,596	-	-	62,83,596
फोकल प्वाइंट के लिए उन्नत अभिविन्यास कार्यक्रम आईआरईएनए(पी)	-	-	-	52,00,444	3,51,880	-	55,52,324
सार्क के लिए कौशल विकास कार्यक्रम	-	-	-	29,56,917	-	-	29,56,917
आईटीईसी / एससीएपी / टीसीएस कोलंबो प्रशिक्षण कार्यक्रम (पी11-टीपी एमई)	150,48,608	39,46,857	189,95,465	55,27,767	-	-	55,27,767
हाइड्रोजन परियोजना व्यय (पी02-हाइड्रोजन)	-	18,25,570	18,25,570	19,58,122	-	-	19,58,122
यूएनडीपी जीईफ परियोजना व्यय	-	-	-	16,83,163	-	-	16,83,163
एमएनआरई-यूएसआईडी टीए कार्यक्रम (पीओबी-टीपी डिस्कोम ईआर)	156,71,478	-	204,64,648	32,81,230	-	-	32,81,230
सौर संसाधन आकलन व्यय (एमएसआरएससी), हैदराबाद	-	-	12,01,302	-	6,92,528	-	6,92,528
सौर चालित स्वच्छ पेयजल परियोजना (पी03-एसडीडब्ल्यूपी)	31,83,734	-	31,83,734	23,95,760	50,00,000	-	73,95,760
बीएचईएल आरएंडडी परियोजना (पीओ1-पीईआरसी)	1240398	-	12,40,398	-	-	-	-
आरएंडडी कंसंटेन्ट सोलर सनबूम परियोजना (पीओ4-कंसं.)	1297427	-	12,97,427	-	-	-	-
सौर विकिरण अंशांकन प्रयोगशाला (एसआरसीएल) (पीओ5-एसआरआरए)	2362608	-	23,62,608	-	-	-	-
विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग (पीओ5-डब्ल्यूएफ)	170000	-	1,70,000	-	-	-	-
रूफटॉप ग्रिड इंजीनियर कौशल विकास परियोजना (पीओ9-डब्ल्यूपी)	1652803	-	16,52,803	-	-	-	-
वरुणमित्र कौशल विकास कार्यक्रम (पी10-टीपी वरुण)	1,71,837	3,23,916	4,95,753	-	-	-	-
कुल	2790,79,452	126,22,432	4554,47,001	2622,12,789	118,46,465	47,71,848	2788,31,102



राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान

(नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय, भारत सरकार का सहायक संस्थान)
मुद्राण-परिचालन सेट, प्वाल पहाड़ी, गुडगांव, हरियाणा-122003

वित्तीय वर्ष 2018-19 के लिए अग्रदत्त विवरण

विवरण	1-4-2018 की प्राथमिक शेष	2018-19 के दौरान विंडो अंतर्गत		2018-19 में अतिरिक्त की सुरक्षा में अवयव	2018-19 विद्युत परिसरों की सुरक्षा में अवयव	2018-19 गणस्य व्यय की सुरक्षा में अवयव	2018-19 कुल अवयव	2018-19 अंतिम शेष
		मंत्रालय को रिफंड	अंतरण					
राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थाब								
वृत्ती परिसरों के वृद्धन के लिए अनुदान	434,72,676	-	950,00,000	377,10,520	675,02,249	495,80,422	1052,12,769	332,59,907
सहायता अनुदान - सामान्य	-	-	500,00,000	52,216	-	496,32,638	496,32,638	3,67,362
सहायता अनुदान - वेतन	43,63,830	-	350,00,000	-	-	262,51,201	262,51,201	131,12,629
मेल अनु व विकास परियोजनाओं के लिए अनुदान (सीओ-पीईआरसी)	350,00,000	-	-	-	-	12,40,398	12,40,398	337,59,602
राज्य विद्युत संयंत्रों पर प्रतिक्रिया के लिए अनुदान	6,15,562	6,15,562	-	-	-	-	-	-
परियोजना हस्तान्तरण के लिए अनुदान (सीओ-एडवॉकेज)	1,38,530	5,31,051	770,00,000	4,70,728	78,206	237,29,993	78,206	770,00,001
अनुदान - नौशाल विकास कार्यक्रम	2832,98,945	4,37,118	5392,03,135	19,52,590	-	-	2689,34,658	5540,82,894
अनुदान सूपडीपी	9,14,291	-	9,14,291	-	-	-	-	4,69,504
परिसर के लिए अनुदान (भारत-अमेरिका परियोजना)	4,29,838	-	-	39,666	-	-	-	150,56,337
यूएसआरडी टीए कार्यक्रम हेतु अनुदान (सीओ-पीई डिस्कोम इंगर)	321,02,190	-	-	-	-	156,71,478	170,45,853	-
अनुदान - सौर आधारित प्रायोगिक परियोजना (अमीबी वेगो हेतु)	3046,00,000	3046,00,000	-	-	-	-	-	266,55,548
अनुदान - विद्युत नवीकरणीय ऊर्जा संरक्षण	266,55,548	-	-	-	-	-	-	3,99,618
अनुदान - सौर आधारित प्रयोगिक परियोजना (अमीबी वेगो हेतु)	44,40,084	-	40,650	-	8,56,732	31,83,734	40,40,466	-
(पी-9-डीपी एनईएडवॉकेज)	40,650	-	-	-	-	-	-	-
अनुदान - परियोजना कस्टोडियन रिड इंजीनियरिंग (सीओ-पीई कस्टोडियन)	131,32,000	-	-	44,06,200	-	16,52,803	60,59,003	70,72,987
अनुदान - अनु व वि. कस्टोडियन सौर परियोजना (सीओ-करो. सौर)	298,77,395	-	-	-	-	12,97,427	12,97,427	285,79,968
अनुदान - सौर विक्रय सेंट परियोजना (सीओ-एसएनआरए)	9,80,566	-	40,00,000	-	-	9,80,566	9,80,566	-
अनुदान - सौर विक्रय सेंट परियोजना (सीओ-एसएनआरए)	-	-	40,00,000	-	-	23,62,608	24,62,608	15,37,392
अनुदान - वरुणमित्र सौर विकास कार्यक्रम (पी10-डीपी कर्णमित्र)	-	-	105,57,500	1,80,000	-	1,71,837	3,51,837	102,05,663
अनुदान - अंतरराष्ट्रीय प्रशिक्षण कार्यक्रम (पी10-डीपी एनईएडवॉकेज)	-	-	19,17,395	-	-	150,48,608	150,48,608	40,68,787
अनुदान - सौर परियोजना परियोजना (सीओ-एसएनआरए)	-	-	231,00,000	-	-	-	-	231,00,000
अनुदान - विद्यालय और प्रौद्योगिकी विद्यालय (सीओ-एनईएडवॉकेज)	-	-	149,53,200	-	40,54,680	1,70,000	42,24,680	107,28,520
कुल (क)	7800,62,105	3061,83,731	8679,31,230	24,62,984	805,12,656	3549,11,075	5038,60,918	8394,56,729
अंतरराष्ट्रीय सौर गठबंधन								
अनुदान - सामान्य	2433,53,972	-	2433,53,972	-	-	-	-	-
कुल (ख)	2433,53,972	-	2433,53,972	-	-	-	-	-
कुल योग (क+ख) = (भारत सरकार को देय अग्रदत्त का बकाया)	10234,16,077	3061,83,731	8679,31,230	24,62,984	805,12,656	3549,11,075	5038,60,918	8394,56,729
सौर ऊर्जा निधि के लिए अग्रदत्त								
आईआईटीए इंधन अग्रदत्त	100,00,000	-	-	-	-	-	-	100,00,000
कुल (घ) राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थाब	100,00,000	-	-	-	-	-	-	100,00,000
आईआईटीए								
नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय द्वारा अग्रदान	10000,00,000	-	10000,00,000	-	-	-	-	-
एनडीपीसी	636,10,000	-	636,10,000	-	-	-	-	-
साइट बैंक	1299,75,000	-	1299,75,000	-	-	-	-	-
सीएनडी	647,77,500	-	647,77,500	-	-	-	-	-
पुनर्रुचि	646,50,000	-	646,50,000	-	-	-	-	-
भारतीय ऊर्जा ऊर्जा विकास संस्था से अग्रदान	669,40,000	-	669,40,000	-	-	-	-	-
भारतीय सौर ऊर्जा निधि से अग्रदान	649,32,500	-	649,32,500	-	-	-	-	-
कुल (ङ) आईएसए	14548,85,000	-	14548,85,000	-	-	-	-	100,00,000
संशोधन और प्रौद्योगिकी से प्राप्त अग्रदत्त का बकाया (संशु.)	14648,85,000	-	14548,85,000	-	-	-	-	-

1. हस्तांतरण में आंशिक अनुदान अंतरण और आवंटन के कारण समायोजन शामिल है।
2. आईएसए बकाया का हस्तांतरण (अनुसूची 11(ख) की दिव्यानी 2 देखें)

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान

अनुसूची 11

महत्वपूर्ण लेखांकन नीतियां तथा लेखांकन के लिए नोट्स वित्त वर्ष 2018-19 के लिए वित्तीय विवरणों के एकीकृत भाग का निर्माण करते हैं।

क. महत्वपूर्ण लेखांकन नीतियां

1. लेखा का आधार

वित्तीय विवरणों को आम तौर पर प्रचलित लेखांकन सिद्धांतों के अनुपालन में आईसीएआई द्वारा निर्दिष्ट तरीके से तैयार किया गया है। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान (इसके बाद इसे संस्थान कहा जाएगा), अपनी आय व व्यय के संबंध में लेखांकन की नकद प्रणाली को अपनाती है। संस्थान द्वारा वित्तीय विवरणों की तैयारी में अपनाई और लागू की गई लेखांकन नीतियां सामान्य तौर पर जीएफआर नियमावली 2017 के अनुरूप हैं।

2. सहायता अनुदान

क) संस्थान को नवीन तथा नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय, भारत सरकार से बजटीय सहायता प्राप्त हो रही है। इन अनुदानों की प्रकृति आवर्ती होती है और इन्हें प्रमुख अनुदान कहा जाता है। इन आवर्ती अनुदानों के अतिरिक्त, कुछ परियोजनाओं या गतिविधियों के लिए एक-बारगी अनुदान भी प्राप्त होता है। इन अनुदानों को परियोजना अनुदान के रूप में वर्गीकृत किया गया है। वर्ष के अंत में अप्रयुक्त अनुदानों को वित्तीय विवरणों में, भारत सरकार को प्रतिदेय अनुदान के रूप में दिखाया गया है। अप्रतिदेय अनुदान को सामान्य रिजर्व के अंतर्गत कॉर्पस निधि के रूप में दर्शाया गया है।

ख) संस्थान ने आंतरिक रूप से सृजित संसाधनों, जैसे जीएफआर नियमावली 2017 के नियम 229 (iv) के अनुसार परीक्षण और प्रशिक्षण आय से अपने राजस्व व्यय का निपटान करने की नीति को अपनाया है। अधिशेष को सामान्य रिजर्व शीर्ष के अंतर्गत दर्शाया जा रहा है। तथापि, इस उद्देश्य के लिए प्राप्त अनुदानों की तुलना में विशिष्ट परियोजनाओं और गतिविधियों से होने वाले व्यय का प्राप्त अनुदान से निपटान किया गया है।

3. नियत परिसम्पत्तियां और मूल्य ह्रास

क) नियत परिसम्पत्तियों को लागत घटाकर संचयी मूल्य ह्रास के रूप में उल्लेख किया गया है।

ख) मूल्य ह्रास का आयकर अधिनियम 1961 में निर्धारित अनुसार दरों के आधार पर प्रावधान किया गया है।

ग) मूल्य ह्रास को अनुदान (कॉर्पस निधि) में डाला गया है और इसे एकअनुबंध मद के रूप में आय व व्यय खाते के रूप में माना गया है।

4. कर्मचारी पारिश्रमिक व लाभ :

सभी सेवा-निवृत्ति और अन्य आवधिक लाभ जैसे ग्रेच्युटी, अवकाश का नकद भुगतान और बोनस आदि की गणना वर्ष दर वर्ष आधार पर नहीं की जाती है और उन्हें उनकी गणना घटित होने वाले वर्ष में ही की जाती है।

5. राजस्व मान्यता :

आय व व्यय की गणना नकद आधार पर की जाती है जिस प्रकार उनका सृजन या व्यय हुआ है।

ख. लेखा टिप्पणियां

1. शासी परिषद के निर्देशों के अनुसार, संस्थान को दीर्घावधि में स्थिरता प्राप्त करने के लिए एक कॉर्पस फंड बनाने की आवश्यकता है। ऐसे कॉर्पस फंड बनाने के लिए आवश्यक दिशानिर्देशों को अंतिम रूप दिया जा रहा है।

2. भारत सरकार ने अंतरराष्ट्रीय सौर गठबंधन (आईएसए) के गठन को मंजूरी दे दी है, जिसमें सौर संसाधन में संपन्न देश शामिल होंगे, और इसका मुख्यालय भारत में होगा। आगे यह अनुमोदन भी दिया गया कि आईएसए के नाम से एक अलग कानूनी कंपनी बनने तक, तैयारी कार्य हेतु निधियां संस्थान के माध्यम से खर्च की जाएंगी। तदनुसार, आईएसए के लिए प्राप्त अनुदान से संबंधित वित्तीय आंकड़े और इसकी ओर से किए गए व्यय को संस्थान के वित्तीय विवरण में समेकित किया गया है। इसके बाद, विदेश मंत्रालय ने अधिसूचना सं.एसओ2296(ई) दिनांक 05.06.2018 को इसकी पुष्टि की कि आईएसए ने कानूनी दर्जा प्राप्त कर लिया है और इसलिए संस्थान के साथ आईएसए के खातों को समेकित करने की प्रथा को वर्तमान वित्तीय वर्ष से बंद कर दिया गया है।

3. 16,69,91,105/- रुपए के संचयी मूल्य ह्रास (वर्तमान वर्ष रु.7,35,85816) को आय व व्यय खाते में दर्ज किया गया है। चूंकि संस्थान को पूरी तरह से भारत सरकार के द्वारा सहायता दी जाती है, अतः मूल्य ह्रास को अनुदान

(पूँजीगत निधि) में दर्ज किया गया है और इसे एक कॉट्रा मद के रूप में आय व व्यय खाते में दर्ज किया गया है।

4. संस्थान ने 200 एकड़ भूमि, प्रशासनिक ब्लॉक, पूर्व सौर ऊर्जा केंद्र (एमएनआरई) से 3 नंबर तकनीकी ब्लॉक सहित सुविधाओं को अधिग्रहण किया है, जिसके स्वामित्व हस्तांतरण की प्रक्रिया चल रही है।
5. अतिथि भवन सुविधा के साथ सूर्य भवन परिसर को 57,89,66,000 रुपए की राशि के लिए पूँजीकृत किया गया है। पूर्व सौर ऊर्जा केंद्र (एमएनआरई) द्वारा जारी 39,29,66,000 रुपए को पूँजी आरक्षित (भवन) में जमा किया गया है।
6. वित्त वर्ष 2018-19 के दौरान पूँजी रिजर्व (परिसंपत्तियों की खरीद) में 8,10,96,234 रुपए की राशि जमा की गई।
7. अधिनियम की धारा 143(1) के अंतर्गत आयकर विभाग से वित्त वर्ष 2015-16 और वित्त वर्ष 2017-18 के लिए क्रमशः 5.64 करोड़ रुपए और 27.42 करोड़ रुपए की मांग प्राप्त हुई है। वित्त वर्ष 2015-16 के लिए एक अपील दायर की गई है और प्रबंधन का मत है कि वित्त वर्ष 2015-16 के लिए यह मांग समाप्त हो जाएगी और वित्त वर्ष 2017-18 के लिए प्रक्रिया चल रही है।
8. एसबीआई द्वारा निम्नानुसार एक साख-पत्र खोला गया है।

पार्टी का नाम	साख-पत्र का मूल्य
मेसर्स क्वानाटेल प्रा. लि., सिंगापुर	4,54,059.00 अमेरिकी डॉलर
मेसर्स एनली टेक्नॉलॉजी, ताइवान	72,625.50 अमेरिकी डॉलर
मेसर्स लैबस्फेयर इंक., अमेरिका	2,38,516.00 अमेरिकी डॉलर

9. विभिन्न देनदारों व लेनदारों का बकाया पुष्टि के अधीन हैं।
10. पिछले वर्ष के आंकड़ों का नए सिरे से समूह बनाया गया है ताकि उनकी वर्तमान वर्ष के आंकड़ों से तुलना करते हुए पुनः व्यवस्थित किया जा सके।

हमारी समसंख्यक लेखा-परीक्षा रिपोर्ट के अनुसार

कृते एसएम सैनी एंड एसोसिएट्स

चार्टर्ड अकाउंटेंट

(एफआरएन 014267एन)

हस्ता./—

(लक्ष्मीकांत सैनी)

भागीदार

सदस्यता सं. 512056

यूडीआईएन : 19512056AAAAAF3710

स्थान : गुरुग्राम

दिनांक : 17.09.2019

कृते राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान

हस्ता./—

डॉ. चन्दन बनर्जी

(उप महानिदेशक)

हस्ता./—

डॉ. अरुण कुमार त्रिपाठी

(महानिदेशक)



शगुन, समूह बी, डीपीएसजी



निष्ठा मंडल, समूह बी, लियोन पब्लिक स्कूल



आदित्य गुप्ता, समूह ए, इन्द्रप्रस्थ इंटरनेशनल स्कूल



विभूति यादव, समूह ए, डीपीएसजी

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान के 5वें स्थापना दिवस समारोह 2018 के अवसर पर संस्थान द्वारा आयोजित चित्रकला प्रतियोगिता के विजेताओं के चित्र



राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान

(नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय, भारत सरकार का स्वायत्त संस्थान)

गुरुग्राम-फरीदाबाद रोड, ग्वाल पहाड़ी, गुरुग्राम - 122003 (हरियाणा)

टेलिफोन: 0124-2853056

www.nise.res.in