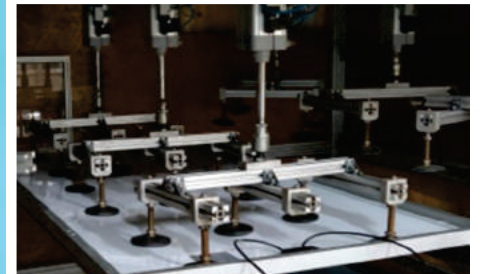
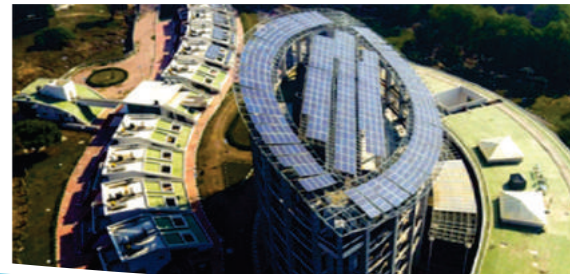
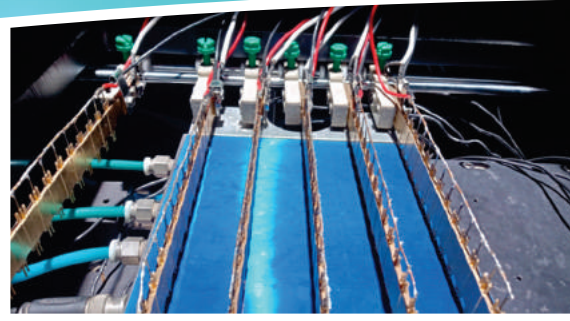


वार्षिक प्रतिवेदन 2019-20



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

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान

शासी परिषद्

1. श्री आनंद कुमार, सचिव, नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय (एमएनआरई)	अध्यक्ष (पदेन)
2. श्री प्रवीन गर्ग, अपर सचिव व आर्थिक सलाहकार, नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय	सदस्य (पदेन)
3. श्री अमितेश कुमार सिन्हा, संयुक्त सचिव (सौर), नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय	सदस्य (पदेन)
4. श्री जे. एन. स्वाई, प्रबंध निदेशक, भारतीय सौर ऊर्जा निगम लिमिटेड	सदस्य
5. प्रबंध निदेशक, केन्द्रीय विद्युत अनुसंधान संस्थान (सीपीआरआई)	सदस्य
6. महानिदेशक, गुजरात ऊर्जा विकास एजेंसी (जेडा)	सदस्य
7. प्रबंध निदेशक, कर्नाटक नवीकरणीय ऊर्जा विकास लिमिटेड (क्रेडल)	सदस्य
8. श्री आशीश खन्ना, कार्यपालक निदेशक व सीईओ, टाटा पावर सोलर सिस्टम लिमिटेड	सदस्य
9. श्री विनीत मिश्र, 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 सक्सेना, अतिरिक्त महाप्रबंधक, भारत हेवी इलेक्ट्रीकल्स लिमिटेड	सदस्य
13. प्रो. शिरीश बी. केदार, भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, मुंबई	सदस्य
14. डॉ. टी. सी. काण्डपाल, प्रोफेसर, भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, दिल्ली	सदस्य
15. डॉ. प्रदीप दत्ता, प्रोफेसर, यांत्रिक इंजीनियरिंग विभाग, भारतीय विज्ञान संस्थान, बेंगलुरु	सदस्य
16. डॉ. चन्दन बनर्जी, उपमहानिदेशक/वैज्ञानिक-एफ, राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान	सदस्य, सचिव

विशेष आमंत्रित

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

वित्तीय समिति

1. वित्तीय सलाहकार, नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय	अध्यक्ष
2. संयुक्त सचिव (सौर), नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय	सदस्य
3. महानिदेशक, राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान	सदस्य

वार्षिक प्रतिवेदन 2019-20



राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान

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

गुरुग्राम-फरीदाबाद रोड, ग्वाल पहाड़ी

गुरुग्राम - 122003 (हरियाणा)

CONTENT

- 1 OVERVIEW
- 6 INTRODUCTION
- 11 SOLAR RADIATION RESOURCE ASSESSMENT
- 17 SOLAR PHOTOVOLTAIC TECHNOLOGIES
- 23 SOLAR THERMAL TECHNOLOGIES
- 31 R&D PROJECTS AND COORDINATION
- 44 HYDROGEN ENERGY
- 47 RESEARCH AND DEVELOPMENT
- 58 SKILL DEVELOPMENT AND CAPACITY BUILDING
- 60 OUTREACH ACTIVITIES
- 75 GENERAL FACILITIES AND ACTIVITIES
- 77 PUBLICATION AND PATENTS
- 77 FINANCE AND ACCOUNTS

सिंहावलोकन

जब भी ऊर्जा तथा विद्युत के प्रयोग की बात आती है, तो विश्व अपना ध्यान नवीकरणीय ऊर्जा के स्रोतों पर केंद्रित करता है। भारत हरित ऊर्जा के क्षेत्र में उठाए गए कदमों में अग्रणी भूमिका निभा रहा है तथा वह स्वयं के उदाहरणों के साथ विश्व का नेतृत्व कर रहा है। भारत ने स्वच्छ ऊर्जा स्रोतों से 40 प्रतिशत स्थापित विद्युत क्षमता के लक्ष्य 2030 तक प्राप्त करने के प्रति प्रतिबद्धता व्यक्त की है। इसे ध्यान में रखते हुए, भारत सरकार ने वर्ष 2022 तक नवीकरणीय ऊर्जा के 175 गीगावॉट को स्थापित करने के लक्ष्य की घोषणा की है तथा जिसमें से 31 मार्च 2020 तक 87.07 गीगावॉट विद्युत क्षमता को स्थापित किया जा चुका है। पिछले पांच वर्षों में, सौर ऊर्जा क्षमता 2.6 गीगावॉट से बढ़कर 34.62 गीगावॉट हो गयी है। वर्ष 2018 की जलवायु संभावना रिपोर्ट के अनुसार विश्व में नवीकरणीय ऊर्जा के सबसे बड़े निविदा बाजार में भारत ने विश्व के 103 देशों में दूसरा स्थान प्रदान किया है। यह स्थान प्रमुख संकेतकों पर आधारित है जैसे स्वच्छ ऊर्जा नीतियां, विद्युत क्षेत्र में उठाए गए कदम, उत्सर्जन, और स्थापित क्षमताएं, आदि।

पिछले कुछ वर्षों में भारत सरकार ने सौर क्षेत्र में कई नीतिगत कदम उठाए हैं जैसे कृषि अनुप्रयोगों के लिए पीएम-कुसुम योजना, विनियमन संबंधी नए कदम, सौर पार्कों का विकास, कौशल विकास पहल और नवीकरणीय ऊर्जा क्षेत्र में रोजगार सृजन, आदि।

नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय के सहयोग से राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान, राष्ट्रीय सौर ऊर्जा अभियान तथा अनुसंधान और विकास गतिविधियों के क्षेत्र में समर्थन देने के लिए एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान, कई क्षेत्रों में कार्य कर रहा है जैसे सौर घटकों के अनुसंधान और विकास और परीक्षण, मानक और प्रमाणीकरण में विकास तथा सहायता, सौर प्रकाशवोल्टीय तकनीकी परामर्श परियोजनाएं, कौशल विकास कार्यक्रम तथा राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में विकसित किए गए सौर उत्पादों की स्थापना से ग्रामीण समुदाय का विकास आदि।

वित्तीय वर्ष 2019-20 में, राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने

नवीकरणीय ऊर्जा क्षेत्र में प्रगति के लिए अपने संसाधनों का सुनियोजित तरीके से उपयोग किया है। इस वार्षिक रिपोर्ट में वित्तीय वर्ष 2019-20 के दौरान आयोजित हुई राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान की विभिन्न तकनीकी और अन्य गतिविधियों को प्रस्तुत किया गया है। प्रथम अध्याय में विभिन्न गतिविधियों के एक कार्यकारी पुनरावलोकन प्रस्तुत किया गया है। अध्याय 2 में संस्थान और उसकी दूरदृष्टि, उसके प्रमुख क्षेत्र एवं उसके उद्देश्यों का विवरण दिया है। अध्याय 3 से अध्याय 8 में राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान के विविध तकनीकी विभागों पर विस्तृत विवरण दिया गया है। अध्याय 9 और 10 में क्रमशः राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान की विविध आउटरीच गतिविधियों तथा विभिन्न अंतरराष्ट्रीय सहयोगों के विषय में विवरण प्रदान किए गए हैं। अध्याय 11 में संस्थान की सामान्य गतिविधियों एवं संविधाओं के साथ-साथ प्रशासनिक गतिविधियों का विवरण है। अध्याय 12 में प्रकाशन एवं पेटेंट का विवरण है। अंततः अध्याय 13 में लेखापरीक्षित वित्तीय लेखांकन प्रस्तुत किया गया है।

शासी परिषद

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान की शासी परिषद में उद्योग, अनुसंधान संस्थानों, सरकारी विभागों और सौर ऊर्जा के क्षेत्र से विविध विशेषज्ञ सम्मिलित हैं। वित्तीय वर्ष 2019-20 में, शासी परिषद की दो बैठकों का आयोजन, 20 जून 2019 को (आठवीं शासकीय परिषद की बैठक) और 24 सितंबर 2019 को (नौवीं शासकीय परिषद की बैठक) किया गया।

वित्त समिति

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान की वित्त समिति (एफसी) की दो बैठकों का आयोजन क्रमशः 29 जून 2019 (7वीं वित्त समिति) और 19 सितंबर 2019 (8वीं वित्त समिति की बैठक) को किया गया। वित्त समिति ने वर्ष 2019-20 के लिए वैधानिक लेखा परीक्षित रिपोर्टों के साथ सांविधिक लेखा परीक्षित खातों को 12 और 21 अक्टूबर को आयोजित नौवीं बैठक में अपना अनुमोदन प्रदान किया।

कार्यकारी समिति

तकनीक प्रशासन, नीति, वित्त और लेखा से संबंधित मामलों के संदर्भ में निर्णय लेने का दायित्व कार्यकारी समिति (ईसी) पर है तथा यह इस बात पर विचार करती है कि राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान के समग्र कामकाज को कैसे बेहतर किया जाए? राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान की कार्यकारी समिति (ईसी) की तीन बैठकों का आयोजन क्रमशः 5 अप्रैल 2019, 15 मई 2019 और 26 अगस्त 2019 को किया गया।

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान की वैज्ञानिक तथा अन्य गतिविधियां

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान भारत में आगामी सौर ऊर्जा परिवर्तनों के लिए एक उत्प्रेरक की भूमिका निभा रहा है। संस्थान की प्रयोगशालाओं और इसके मानवश्रम को सशक्त करना इसका एक मुख्य अधिदेश रहा है। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान के विशेषज्ञों ने नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय की विभिन्न बैठकों में प्रतिभागिता के माध्यम से आवश्यक तकनीकी सहायता प्रदान की। तदनुसार, राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में कार्यान्वयन, समन्वय और विकास के लिए विशिष्ट कदमों को उठाया गया है। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान की विविध प्रयोगशालाओं/प्रभागों में चल रही गतिविधियों का कार्यकारी सारांश निम्नलिखित है।

सौर विकिरण संसाधन मूल्यांकन (एसआरआरए)

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान की सौर विकिरण सहयोग प्रयोगशाला (एसआरसीएल) ने 15 एसआरआरए स्टेशनों से 45 रेडियोमीटर के अंशांकन के कार्य को पूर्ण कर लिया है। वाणिज्यिक अंशांकन मोड कार्यक्रम के अंतर्गत विभिन्न निजी संगठनों से एसआरसीएल परिसर में प्राप्त 17 पायरेनोमीटर सेंसर के अंशांकन कार्य को पूर्ण कर लिया गया तथा अंशांकन रिपोर्ट जारी कर दी गई। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान को वर्ल्ड मेटिरियोलॉजिकल आर्गनाइजेशन (डब्ल्यूएमओ) द्वारा विश्व जलवायु शोध कार्यक्रम (डब्ल्यूसीआरपी) के अंतर्गत स्थापित एक वैश्विक सौर विकिरण नेटवर्क, बेसलाइन सौर विकिरण नेटवर्क (बीएसआरएन) के सदस्य के रूप में सूचीबद्ध किया गया है। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान के एसआरआरए स्टेशन को स्टेशन संख्या 56 के रूप में सूचीबद्ध किया गया है, जिसमें स्थल की विशेषताओं को एक समतल क्षेत्र, मध्यम काली मिट्टी के रूप में दिखाया गया है। भारत के विभिन्न क्षेत्रों में विकिरण डेटा की भविष्यवाणी के लिए राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने एक सौर विकिरण पूर्वानुमान गतिविधि शुरू की है।

सौर प्रकाशवोल्टीय तकनीक

वित्तीय वर्ष 2019-20 में, प्रकाशवोल्टीय परीक्षण प्रयोगशाला में परिसर को कई नए जांच सेटअप और उपकरणों को लगाकर उन्नत बनाया है। पीवीटीएफ ने राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में कुल 939 मॉड्यूल नमूनों की जांच की है। प्रबंधन प्रणाली द्वारा किए गए इस प्रयास को ध्यान में रखते हुए, इस प्रयोगशाला को पीवी मॉड्यूल की लाइट तथा एलिवेटेड तापमान प्रेरित गिरावट (एलईटीआईडी) के परीक्षण एवं डेटा विश्लेषण के लिए आईईसी टीएस 82 के टास्क वर्किंग ग्रुप 2 (डब्ल्यूजी) द्वारा चुना गया था। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने 100 केवीए तक की रेंज की क्षमता के लिए सौर इनवर्टर/पावर कंडीशनिंग इकाइयों (पीसीयू) के परीक्षण और मूल्यांकन के लिए अपने परिसर का उन्नयन किया था। वित्तीय वर्ष 2019-20 में, एनएबीएल प्रमाणन के लिए इस प्रयोगशाला को बेहतर किया गया है। वर्ष 2019-20 के दौरान राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में कुल 23 बैटरी नमूनों का परीक्षण और प्रमाणन किया गया है। वर्ष 2019-20 के दौरान "टेस्ट रिंग" को और बेहतर बनाया गया है जिससे ज्यादा संख्या में सौर पम्पिंग प्रणालियों का परीक्षण किया जा सके। इन अवधि के दौरान प्रमाणन के लिए विभिन्न प्रकार के सौर पंपों के लिए 41 नमूनों का परीक्षण किया गया। वर्ष 2019-2020 के दौरान, एसपीवी लाइटिंग पर 39 उद्योग नमूनों का परीक्षण किया गया।

सौर थर्मल तकनीकें

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में थर्मल ऊर्जा भंडारण सामग्रियों तथा प्रणालियों का विकास और प्रयोग एक आवश्यक गतिविधि है। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान के जांच परिसर में चार संकेंद्रित सौर तकनीकी थर्मल प्रणालियों की जांच की गयी। संस्थान का सौर थर्मल विभाग सक्रिय रूप से सौर तापीय पावर/ऊर्जा उत्पादन पर पैराबोलिक ट्रफ, रैखिक फ्रैसेनेल परावर्तक, और केंद्रीय रिसेवर तकनीकों का प्रयोग करता है। ताप, सुखाने, खाना पकाने, स्थान को ठंडा करने और गर्म करने, जल के अलवणीकरण की आपूर्ति से सम्बंधित अनुप्रयोग के लिए संकेंद्रित सौर थर्मल (सीएसटी) तकनीकों के प्रयोग किये जाते हैं। साथ ही ऊर्जा उत्पादन और शीतलन के लिए सीएसटी और बायोमास गैसीफायर प्रणाली और सीएसटी पर आधारित एक हाइब्रिड सिस्टम के विकास के लिए ध्यान केंद्रित किया गया है। सोलर थर्मल प्रभाग ठंडा तथा गर्म करने पर आधारित परियोजना का क्रियान्वयन कर रहा है अर्थात् सौर ड्रायर तथा स्पेस ताप प्रणाली, सौर संचालित कोल्ड स्टोरेज, सोलर संचालित थोक मिल्क कूलर, यह किसानों के लाभ के लिए तथा कृषि और दूध उत्पादन को संरक्षित करने के लिए परियोजना का क्रियान्वयन कर रहा है। जम्मू-कश्मीर



चित्र 1.1: लेह में प्रयोग होने वाला सौर ड्रायर

के बागवानी विभाग ने राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान से अनुरोध किया है कि लद्दाख में 670 यूनिट सौर ड्रायर्स सह स्पेस हीटिंग प्रणाली की आपूर्ति तथा स्थापना की जाए। चित्र 1.1 लेह क्षेत्र में एक किसान द्वारा प्रयोग किए जा रहे सौर ड्रायर की तस्वीर दिखाई गई है। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने मार्च 2020 तक लेह एवं लद्दाख में 300 इकाई सौर ड्रायर की आपूर्ति एवं उसकी स्थापना की है। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान और कृषि एवं किसान कल्याण मंत्रालय (एमओएपीडल्यू) ने संयुक्त रूप से बागवानी के समग्र विकास के लिए मिशन (एमआईडीएच) योजना के माध्यम से विभिन्न राज्यों में कुछ मुख्य-मानक स्थापनों का क्रियान्वयन किया है। वर्ष 2019-20 के दौरान असम, ओडिशा, उत्तर प्रदेश, कर्नाटक और केरल राज्य में कुल 13 स्थापनाएं की गईं।

हाइड्रोजन ऊर्जा

हाइड्रोजन ऊर्जा नवीकरणीय ऊर्जा संसाधनों से उत्पन्न होने के कारण एक उभरता हुआ स्वच्छ और टिकाऊ ऊर्जा संचालक है। यही कारण है कि परिवहन क्षेत्र के लिए एक स्वच्छ ईंधन के रूप में इसकी महत्ता की पहचान करते हुए सौर फोटोवोल्टिक प्रणाली द्वारा उत्पादित की गयी ऊर्जा के प्रयोग के लिए राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में एक हाइड्रोजन उत्पादन, भंडारण और वितरण परिसर की स्थापना की गयी है। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय से 10.30 करोड़ रुपये की वित्तीय सहायता के साथ राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान के परिसर में "हाइड्रोजन ऊर्जा पर उत्कृष्टता केंद्र" को स्थापित करने के नाम से एक नई शोध एवं विकास परियोजना का क्रियान्वयन आरंभ किया है। इस परियोजना

का उद्देश्य एक अन्य क्षारीय इलेक्ट्रोलाइजर की स्थापना द्वारा पहले से ही विद्यमान हाइड्रोजन ईंधन भरने वाले परिसर में हाइड्रोजन उत्पादन क्षमता का विकास करना है।

शोध और विकास

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में विकसित किए गए सौर ड्रायर सह स्पेस हीटिंग प्रणाली, थर्मल भंडारण प्रणाली के साथ एक सौर ऊर्जा संचालित कोल्ड स्टोरेज तथा थर्मल भंडारण प्रणाली के साथ सौर संचालित थर्मल थोक दुग्ध शीतलक को व्यावसायिक उपयोग के लिए बाजार में उतारा गया है।

वित्त वर्ष 2019-20 में, राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान, ने एनसीपीआरई, आईआईटी मुंबई के साथ मिलकर भारत के विभिन्न हिस्सों में विविध जलवायु स्थितियों में स्थापित सौर फोटोवोल्टीय मॉड्यूल के निष्पादन के अध्ययन पर एक रिपोर्ट का प्रकाशन किया है। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने विभिन्न



चित्र 1.2 : सौर सैल परीक्षण के लिए स्वच्छ कक्ष का विकास तथा विशेषता

शोध एवं विकास परियोजनाओं में अपना विकास जारी रखा है जैसे पीईआरसी सौर सैल, स्वजल-स्वच्छ पेयजल, मोटर, पंप और नियंत्रक निर्माताओं और डेवलपर्स के सहयोग से अडि तक कुशल सौर वाटर पम्पिंग। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने 140 वर्ग मीटर कक्षा 100के (आईएसओ कक्षा 8) स्वच्छ कक्ष, प्रयोगशाला की स्थापना की है, अर्थात् अत्याधुनिक पीवी विशेषता वाली प्रयोगशाला जिसमें सभी सौर सैलों के लिए परीक्षण और विशेषता बताने वाले उपकरणों को रखने के लिए स्वच्छ कक्ष का विकास चित्र 1.2 में दिखाया गया है।

कौशल विकास और क्षमता निर्माण



चित्र 1.3 : सौर स्टार्ट अप के प्रशिक्षण कार्यक्रम के प्रतिभागी

छः माह वाली अग्रणी सौर पेशेवर पाठ्यक्रम का आयोजन भी किया, जिसमें उद्योग और संस्थानों के 20 पेशेवरों ने भाग लिया था। चित्र 1.3 में सौर स्टार्टअप के प्रशिक्षण प्रतिभागियों का विवरण प्रदान किया गया है।

राष्ट्रीय/अंतरराष्ट्रीय सहयोग

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने भारत सरकार के नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय के साथ समझौता ज्ञापन पर हस्ताक्षर किए हैं, जो न केवल भौतिक तथा वित्तीय लक्ष्यों को प्रदर्शित करता है, अपितु प्रबलन क्षेत्रों को भी प्रदर्शित करते हैं। समझौता ज्ञापन के अनुसार, राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान के प्रदर्शन को 'बहुत अच्छा' के रूप में श्रेणीबद्ध किया गया था।

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने 16 राष्ट्रीय संगठनों और 3 अंतरराष्ट्रीय संगठनों के साथ समझौता ज्ञापन पर हस्ताक्षर किए और सौर उद्योग के गुणवत्तापरक आधारभूत संरचना

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने कौशल विकास और क्षमता निर्माण गतिविधियों की दिशा में कई नए कदम उठाए हैं। वित्तीय वर्ष 2019-20 के दौरान, विभिन्न राज्यों में 16074 सूर्यमित्रों को सौर फोटोवोल्टिक प्रणाली के क्षेत्र में उसकी स्थापना एवं रख-रखाव के लिए प्रशिक्षित किया गया था। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने अब तक 21 राष्ट्रीय कार्यक्रमों का आयोजन किया है जिनमें 524 पेशेवरों को प्रशिक्षण प्रदान किया गया है। संस्थान ने 7 अंतरराष्ट्रीय प्रशिक्षण कार्यक्रम भी आयोजित किए हैं जिनमें सौर ऊर्जा के विभिन्न क्षेत्रों में 108 देशों के 213 पेशेवरों को प्रशिक्षण प्रदान किया गया।

इस वित्तीय वर्ष 2019-20 में, राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने



को मजबूत करने के लिए पीटीबी जर्मनी के साथ सहभागिता भी की है। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान, जर्मन एजेसी फॉर इंटरनेशनल कोऑपरेशन (जीआईजेड) के साथ मिलकर कार्य कर रहा है ताकि भारत में पहली पोर्टेबल आवासीय सौर रूफटॉप प्रणाली को आरम्भ किया जाए जिसे 'पीवी पोर्ट एवं स्टोर' कहा जाता है। संस्थान अन्य सारे गठबंधनों के साथ मिलकर काम कर रहा है, जिसका उद्देश्य है तकनीकी सहायता, कौशल विकास और निवेश के माध्यम से हर अंतरराष्ट्रीय सदस्य देशों में परिवर्तन लाना। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान विभिन्न प्रबलन क्षेत्रों में अंतरराष्ट्रीय सौर गठबंधन (आईएसए) का समर्थन कर रहा है जैसे सौर रूफटॉप, सौर जल पंपिंग, सौर ई-गतिशीलता और कौशल विकास।

प्रशासन और वित्त

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में नियमित पदों को भरने के लिए प्रयास किए गए। परिणाम स्वरूप 40 अनुमोदित नियमित पदों

में 31 पदों की चयन प्रक्रिया को पूरा कर लिया गया है। जिसमें से 11 तकनीकी पदों पर नियुक्ति हो चुकी है तथा शेष नियुक्तियों की प्रक्रिया चल रही है।

अन्य गतिविधियाँ

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने अपनी परामर्श सेवाओं को निरंतर जारी रखा हुआ था तथा विस्तृत परियोजना रिपोर्ट (डीपीआर) तैयारी, उसकी जांच, निष्पादन मूल्यांकन, प्रशिक्षण आदि पर परामर्श प्रदान किया है और 45.5 लाख रुपये का राजस्व अर्जित किया है। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने 750 मेगावॉट पीक रीवा, सोलर पार्क के निरीक्षण तथा उसे कमीशन करने का कार्य किया। परियोजना के एक दृश्य को चित्र 1.4 में प्रदर्शित किया गया है। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा

संस्थान ने अपने मूलभूत आधारभूत संरचना और परिसरों में पुस्तकालय, आईटी प्रणाली और ग्राहक सेवाओं के ऑटोमेशन को विकसित किया है।

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान के वैज्ञानिकों/तकनीकी कार्मिकों ने सौर ऊर्जा के विभिन्न उदीयमान विषयों पर शोध लेख और रिपोर्ट प्रकाशित करने के अपने प्रयासों को जारी रखा है। वर्ष 2019-20 के दौरान, प्रतिष्ठित अंतरराष्ट्रीय/राष्ट्रीय पत्रिकाओं में 14 शोध पत्रों का प्रकाशन किया गया। इसके अतिरिक्त विभिन्न पुस्तकों में 5 अध्याय भी प्रकाशित किए गए थे। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने वर्ष 2019-20 के दौरान एक पेटेंट के लिए भी आवेदन किया है।



चित्र 1.4 : 750 मेगावॉट पीक रीवा अल्ट्रा मेगा सौर पीवी विद्युत संयंत्र का एक दृश्य।

परिचय

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान एक विशिष्ट स्वायत्त संस्थान है, जिसका गठन भारत सरकार के नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय (एमएनआरई) के अंतर्गत किया गया है, जिसका कार्य अनुसंधान और विकास, सौर घटक परीक्षण और प्रमाण, क्षमता निर्माण और सौर उत्पाद और अनुप्रयोग विकास करना है। संस्थान, नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय को तकनीकी सहयोग देता है, जो वह मंत्रालय की आवश्यकताओं को आत्मनिर्भर नवीकरणीय ऊर्जा उत्पादक राष्ट्र बनने के लिए संपूर्णता प्रदान करता है तथा राष्ट्रीय सौर मिशन (एनएसएम) के कार्यान्वयन में आई कई प्रकार की चुनौतियों को स्वीकार करता है। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने स्वयं को, सौर ऊर्जा क्षेत्र में नई तकनीकों का विकास करके, मानकों का विकास करके तथा उद्योग में बदलती आवश्यकताओं की पूर्ति करके स्थापित किया है। इसके अतिरिक्त, राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान भारत सरकार के साथ मिलकर नवीकरण ऊर्जा क्षेत्र में तेजी से प्रवर्धन करने का कार्य भी करता 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 (क) 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 (ख) सौर ऊर्जा और संबंधित क्षेत्रों

तथा परीक्षण, प्रमाणीकरण और मानकों के क्षेत्र में अनुसंधान एवं (ग) 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, हरियाणा के गुरुग्राम-फरीदाबाद रोड पर ग्वालपहाड़ी में स्थित है। यह संस्थान हर तरफ से खुली और चौड़ी सड़कों के माध्यम से जुड़ा हुआ है। इसकी दूरी सबसे नजदीकी हवाई अड्डे से लगभग 22 किमी, नई दिल्ली रेलवे स्टेशन से 30 किलोमीटर और नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय से 25 किमी है। संस्थान के पास अपने परिसर के बाहर आने-जाने की सुविधाओं के माध्यम से सड़क जैसी सतत संपर्क सेवाएं हैं।

संस्थान में 200 एकड़ का फैला हुआ परिसर है, जिसका पंजीकरण हरियाणा पंजीकरण और विनियमन अधिनियम 2012 के अंतर्गत एक सोसाइटी के रूप में हुआ है (पंजीकरण संख्या भ्.018.2013.01092 है)। परिसर में हरी भरी वनस्पतियां तो हैं ही, उसके साथ ही कई शोध एवं विकास परियोजनाएं जैसे स्वजल, एक मेगावॉट सौर तापीय ऊर्जा संयंत्र, 500 किलोवॉट पीक सौर प्रकाशवोल्टीय ऊर्जा संयंत्रों, 150 किलोवॉट पीक रूफ टॉप प्रकाशवोल्टीय ऊर्जा संयंत्र तथा हाइड्रोजन संयंत्र में सौर ऊर्जा का अधिकतम सीमा तक उपयोग करने के लिए 120 किलोवॉट पीक सौर प्रकाशवोल्टीय ऊर्जा संयंत्र। भी उसके परिदृश्य को और सुन्दर बनाती हैं, जिससे सौर ऊर्जा का अधिकतम सीमा तक दोहन किया जा सके। इस संस्थान के परिसर में दो ऊर्जा कुशल भवन 'आदित्य भवन' तथा 'सूर्य भवन' सम्मिलित हैं जिनमें सम्मेलन हॉल, सेमिनार कक्ष, समिति कक्ष, अतिथि गृह, और एक पुस्तकालय मौजूद हैं। हॉल और कक्षों में आधुनिक सुविधाएं, प्रोजेक्टर, साउंड सिस्टम आदि सभी मौजूद हैं जिनमें 150 से अधिक व्यक्तियों के बैठने की व्यवस्था है। संस्थान के पुस्तकालय में नवीनतम

‘अद्यतन मानक’ हैं तथा सभी अंतरराष्ट्रीय/राष्ट्रीय पत्रिकाएं/कांफ्रेंस पेपर, जर्नल्स, समाचार पत्र और 3000 से अधिक पुस्तकें उपलब्ध हैं। पुस्तकालय के लिए ई-ऑनलाइन लाइब्रेरी पोर्टल के माध्यम से अनुमति तथा बुकिंग को काफी सुविधाजनक बनाया गया है तथा जिसे राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान की वेबसाइट पर जा सकता है। सूर्य भवन में प्रशासनिक विभाग, कौशल विकास प्रभाग और अंतरराष्ट्रीय सौर गठबंधन (आईएसए) सचिवालय भी स्थित हैं। चित्र 2.1 में आदित्य भवन को दिखाया गया है, और चित्र 2.2 राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान के सूर्य भवन को दर्शाया गया है।

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान का आदित्य भवन सौर पैसिव वास्तु के सिद्धांतों पर बना है, 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।

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थानकी गुणवत्ता नीति

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान, सौर सैल्स, प्रकाश वोल्टीय मॉड्यूल्स, सोलर वॉटर पंपिंग प्रणाली, इनवर्टर, चार्ज कंट्रोलर, बैटरी, आधुनिक लाइटिंग प्रणाली के लिए प्रदर्शन मूल्यांकन और परीक्षण सेवाओं के लिए तथा सौर सैल, पीवी मॉड्यूल्स, पायरेलियोमीटर और पायरेनोमीटर के अंशांकन विकास करने के लिए प्रतिबद्ध है। संस्थान में स्थापित परीक्षण सुविधाएं राष्ट्रीय/अंतरराष्ट्रीय मानकों के अनुसार परीक्षण का आयोजन करने के लिए आवश्यकताओं की पूर्ति करती हैं।

इस उपलब्धि को हमने सर्वोत्तम इंजीनियरिंग प्रक्रियाओं के प्रयोग, आधारभूत संरचना को निरंतर बेहतर करके और अत्याधुनिक

जांच परीक्षण परिसरों, परीक्षण विधियों, परीक्षण कर्मियों को अपडेट करके तथा अंतरराष्ट्रीय मानक आईएसओ/आईईसी 17012:2017 के अनुसार गुणवत्ता प्रबंधन प्रणाली की प्रभावशीलता में लगातार सुधार करके प्राप्त किया गया है।

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान की संगठन संरचना

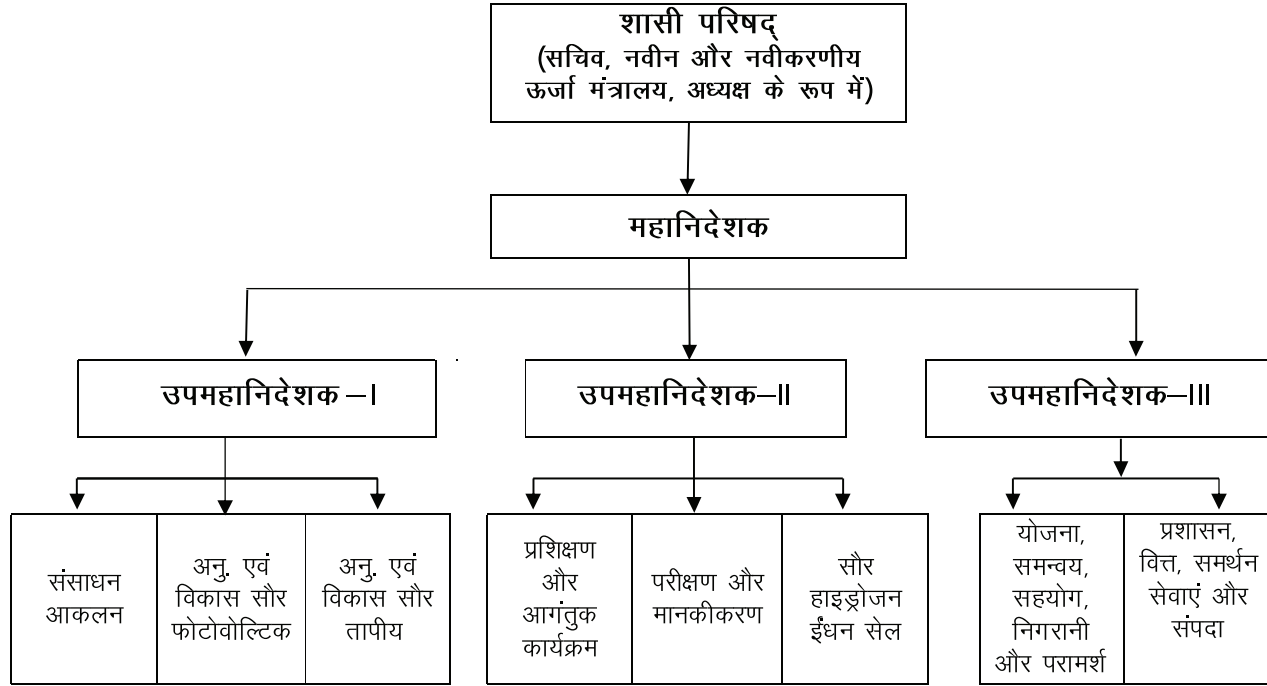
राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में मामलों या मुद्दों के नियमों का प्रबंधन एक ‘शासी परिषद’ के द्वारा, जिसकी अध्यक्षता सचिव, नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय करते हैं तथा साथ ही एक ‘कार्यकारी समिति’ द्वारा किया जाता है, जिसकी अध्यक्षता



चित्र 2.1 : राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान, गुरुग्राम में ‘आदित्य भवन’



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



थपहनतम 2९३७ व्दहंदप्रंजपवद जतनबजनतम व छिंधे

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान के महानिदेशक द्वारा की जाती है। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान की संरचना और प्रबंधन का एक संगठन चार्ट चित्र 2.3 में प्रदर्शित किया गया है। दूसरी शासी परिषद का गठन भारत सरकार, नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय द्वारा 15 जनवरी 2018 को, राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान के बहिर्नियमावली के नियमों, विनिर्देशों तथा उपकानूनों के अनुपालन में राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान के मामलों और निधियों के प्रबंधन के लिए किया गया था।

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।

प्रबलन क्षेत्र

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान का मूल कार्य है सौर ऊर्जा से संबंधित क्षेत्रों में एक तकनीकी केंद्र बिंदु के रूप में अपनी सेवा प्रदान करना। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान सौर ऊर्जा से संबंधित सभी क्षेत्रों में अपना सर्वश्रेष्ठ प्रदर्शन करने के साथ ही अपने कार्य में उच्च गुणवत्ता के मानक के साथ लगातार सहायता और मार्गदर्शन प्रदान करने के लिए प्रतिबद्ध है। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान विकास की प्रक्रिया को पहचानता है और सौर उद्योग में होने वाले महत्वपूर्ण और उल्लेखनीय परिवर्तनों के लिए निरंतर स्वयं को जोड़ता रहता है। इस क्षेत्र में राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान के पास अपने ज्ञान के योगदान और विस्तार के निम्नलिखित प्रबलन क्षेत्र हैं।

(क) फ्रंटलाइन क्षेत्रों में, जो पूरे क्षेत्र को बदलने का प्रयास करते हैं, कार्य करना। इस प्रयास में प्रबलन क्षेत्र निम्नलिखित हैं:

- सौर प्रकाशवोल्टीय और सौर तापीय प्रणाली में शोध और विकास।
- सौर संसाधन मूल्यांकन।
- सौर प्रणाली और उपकरणों का परीक्षण (दोनों बड़े और छोटे)।

- मानक और प्रमाणन।
- डेटाबेस प्रबंधन और सूचना प्रसार।
- क्षमता निर्माण, प्रशिक्षण, शिक्षण और विजिटर कार्यक्रम।
- सहयोग, निगरानी और परामर्श सेवाएं।
- सौर ऊर्जा उत्पादों और हाइब्रिड प्रणाली का विकास।
- सलाहकार सेवाएं निगरानी, सहयोग (राष्ट्रीय और अंतरराष्ट्रीय)।
- नवाचार, सौर उत्पाद विकास और व्यावसायीकरण, हाइब्रिड प्रणाली।
- सौर हाइड्रोजन और ईंधन सेल।

(ख) उद्योग की गहन रूप से मूल्यांकन की गयी आवश्यकता की पूर्ति के लिए उच्च इंजीनियरिंग विज्ञान की तलाश के लिए उचित मूल्य प्रणाली तथा विचार प्रदान करना।

(ग) भारत और विदेशों में अग्रणी तकनीकी संस्थानों और अनुसंधान संस्थानों के साथ संवादात्मक संपर्क बनाना और बनाए रखना।

(घ) सरकार, उद्योग, शिक्षा और व्यक्ति के बीच संपर्क बनाना।

प्रमुख गतिविधियाँ

संस्थान के मुख्य कार्यों में सम्मिलित 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 उत्तरदायी 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 उपरोक्त क्षेत्रों में कंरोसीन 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 कार्यों, 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 संचालन 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 : (क) मिशन के अंतर्गत पता लगाए गए उत्कृष्टता के अन्य केंद्रों, (ख) देश में सौर ऊर्जा के क्षेत्र में वित्त-पोषित अनुसंधान एवं विकास परियोजनाओं के साथ समन्वय करने, एवं (ग) 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 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।

- x. यह संस्थान सौर ऊर्जा और भंडारण तकनीकों सहित सौर ऊर्जा के संबंध में तकनीक के पूर्वानुमान एवं आने वाले समय की दृष्टि पर आधारित नवीनतम वैश्विक विकासों पर अपना ध्यान केन्द्रित करता है तथा देश में स्वदेशी सौर ऊर्जा तकनीकों एवं उद्योग के त्वरित विकास के लिए मंत्रालय और मिशन स्टीयरिंग समूह को इनपुट प्रदान करता है।
- xi. संस्थान आवश्यकता के अनुसार शेष अनुसंधान एवं विकास जांच संगठनों को तकनीकी सहायता प्रदान करता है।
- xii. यह संस्थान मिशन के एस एंड टी घटकों के प्रभावी कार्यान्वयन के लिए एक तकनीकी रूपरेखा तथा संबंधित एस एंड टी नीतियों को तैयार करने में सरकार की सहायता करता है।
- xiii. संस्थान मिशन के लिए एस एंड टी रूपरेखा के अंतर्गत आने वाली सभी परियोजनाओं की तकनीकी निगरानी के कार्य का समन्वय करता है तथा साथ ही तकनीकी अध्ययन और मूल्यांकन करता है।
- xiv. यह संस्थान नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय, अन्य मंत्रालयों/संगठनों से अनुसंधान अनुदान प्राप्त करने के लिए पात्र है, जिसमें कई प्रदत्त कार्य तथा शोध एवं विकास गतिविधियों को करने के लिए अंतरराष्ट्रीय फंडिंग शामिल हैं।
- xv. यह संस्थान क्षमता निर्माण के कार्य का भी समर्थन करता

है तथा पीएचडी जैसी उच्च डिग्री पाने के लिए अनुसंधान कर्मियों सहित छात्रों और शिक्षकों की तरफ भी सहायता का हाथ बढ़ाता है। संस्थान इस उद्देश्य के लिए विभिन्न शैक्षणिक और अनुसंधान संगठनों के साथ उपयुक्त संबंध विकसित करेगा।

xvi. सरकार द्वारा समय-समय पर सौंपे गए अन्य कार्य।

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ऐसा तकनीकी केंद्र है जहाँ पर सौर से जुड़ी हुई गतिविधियों, मानकीकरण, डिजाइनिंग, परामर्श और कौशल विकास कार्यक्रमों का संचालन किया जाता है। यह संस्थान भारत में सौर ऊर्जा को बढ़ावा देने और विकसित करने के लिए उठाए गए समस्त कदमों में गुणवत्ता प्रदान करने के लिए प्रतिबद्ध है। संस्थान का लक्ष्य है असमानता को दूर करना तथा साथ ही सबसे महत्वपूर्ण प्रक्रिया में राष्ट्रीय सौर मिशन की दिशा में हर सम्भव कदम उठाना।

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान तकनीक के लगातार विकास पर विश्वास रखता है। इससे हमें भविष्य की चुनौतियों का पूर्वानुमान लगाने और भविष्य के लिए खुद को तैयार करने में सहायता मिलती है। नवाचार के लिए नए अवसर ही आने वाले समय की वृद्धि का मुख्य केंद्र होंगे। आने वाली योजनाओं में सौर उद्योग को एक लागत बचाने वाले समाधानों के लिए तैयार करने के साथ ही गुणवत्ता पर जोर देना होगा।

सौर विकिरण संसाधन आंकलन

नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय के सौर विकिरण संसाधन आकलन के प्रयास का एक भाग होने के नाते, नए कदम के रूप में, एक आधुनिक निगरानी स्टेशन (एएमएस) और एक सौर विकिरण संसाधन आकलन (एसआरआरए) स्टेशन को राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान के परिसर में स्थापित किया गया है। एसआरआरए स्टेशन कई प्रकार के मापदंडों के उच्च गुणवत्ता (1 मिनट) सौर विकिरण डेटा उत्पन्न करते हैं जैसे वैश्विक हॉरिजॉन्टल इरेडिएंस (जीएचआई), डिफ्यूज हॉरिजॉन्टल इरेडिएंस (डीएचआई), प्रत्यक्ष सामान्य इरेडिएंस (डीएनआई), स्पेक्ट्रल डीएनआई, ग्राउंड रिफ्लेक्टिड रेडिएशन, इन्फ्रारेड रेडिएशन आदि। संस्थान में सौर विकिरण में अनुसंधान के लिए अनुसंधान और विकास परियोजनाओं का संचालन किया जा रहा है उदाहरण के लिए नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय के एसआरआरए कार्यक्रम के सौर विकिरण का अंशांकन तथा सौर विकिरण का पूर्वानुमान लगाना। बेसलाइन सर्फेस रेडिएशन नेटवर्क (बीएसआरएन) विभिन्न देशों से सौर विकिरण माप स्टेशन का वैश्विक नेटवर्क है, जिसकी निगरानी वर्ल्ड मेहिरोलॉजिकल संगठन (डब्ल्यूएमओ) करता है। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान के एसआरआरए स्टेशन को भी स्टेशन संख्या 56 के रूप में सूचीबद्ध किया गया है, जिसमें स्थल का विवरण मैदानी क्षेत्र, मध्यम काली मिट्टी तथा बीएसआरएन नेटवर्क के एक भाग के रूप में है।

सौर विकिरण अंशांकन प्रयोगशाला

वर्ष 2016 से राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में सौर विकिरण अंशांकन प्रयोगशाला (एसआरसीएल) का संचालन नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय, एसआरआरए के राष्ट्रीय सौर विकिरण नेटवर्क से सौर विकिरण मापन सेंसर के अंशांकन के लिए किया जा रहा है। डब्ल्यूएमओ के दिशानिर्देशों के अनुपालन में प्रयोगशाला को स्थापित किया गया है, जहां अंतरराष्ट्रीय मानक संगठनों (आईएसओ) के अनुसार अंशांकन किया जाता है। इसमें सटीक रेडियोमेट्रिक अंशांकन को हासिल करने के लिए अत्यधिक सटीक संदर्भ मानक सेंसर हैं जैसे कि प्राथमिक मानक सेंसर/एक्सोल्यूट कैविटी रेडिओमीटर (उच्चतम सौर विकिरण मानक) तथा कई द्वितीयक मानक सन्दर्भ सेंसर हैं, जिन्हें वर्ल्ड रेडियोमेट्रिक संदर्भ मानकों पर पाया जाता है। इसके साथ ही यह परिसर अपने वाणिज्यिक मोड कार्यक्रमों के अंतर्गत देश में निजी संगठनों के अंशांकन की आवश्यकता को भी पूरा करता है।

एसआरआरए स्टेशनों के अंशांकन की स्थिति

वित्तीय वर्ष 2019-2020 की अवधि के दौरान, एसआरसीएल ने देश के विभिन्न स्थानों पर स्थित विभिन्न 15 एसआरआरए स्टेशनों से 45 सेंसर का अंशांकन किया है। इसके साथ ही वाणिज्यिक/ शोध संस्थानों से 17 सेंसर का अंशांकन किया गया था। अंशांकन किए गए विभिन्न एसआरआरए स्टेशनों का विवरण तालिका 3.1 में दिया गया है।

तालिका 3.1: एसआरआरए स्टेशनों की अंशांकन स्थिति

क्रम सं.	एसआरआरए स्टेशन	राज्य	अंशांकन किए गए सेंसर का प्रकार तथा संख्या		कुल
			पायरेनोमीटर	पायरेलियोमीटर	
1	इम्फाल, मणिपुर	05-04-2019	02	01	03
2	कोहिमा, नगालैंड	08-04-2019	02	01	03
3	हावड़ा, कोलकाता	22-08-2019	02	01	03
4	मुर्शिदाबाद, पश्चिम बंगाल	24-08-2019	02	01	03
5	जयपुर, राजस्थान	29-08-2019	02	01	03
6	मुजफ्फरपुर, बिहार	29-9-2019	02	01	03
7	जलपाईगुडी, पश्चिम बंगाल	03-10-2019	02	01	03
8	देवगढ़, झारखंड	10-10-2019	02	01	03

क्रम सं.	एसएसआरए स्टेशन	राज्य	अंशांकन किए गए सेंसर का प्रकार तथा संख्या		कुल
			पायरेनोमीटर	पायरेलियोमीटर	
9	कटरा, जम्मू और कश्मीर	31-10-2019	02	01	03
10	पालमपुर, हिमाचल प्रदेश	02-11-2019	02	01	03
11	त्रिपुरा, अगस्तला	06-12-2019	02	01	03
12	पूणिया, बिहार	12-12-2019	02	01	03
13	मथानिया, राजस्थान	25-12-2019	02	01	03
14	रतनगढ़, राजस्थान	21-02-2020	02	01	03
15	जोधपुर, राजस्थान	21-02-2020	02	01	03

भारत के लिए सौर संसाधन मूल्यांकन (सोलिंडिया)

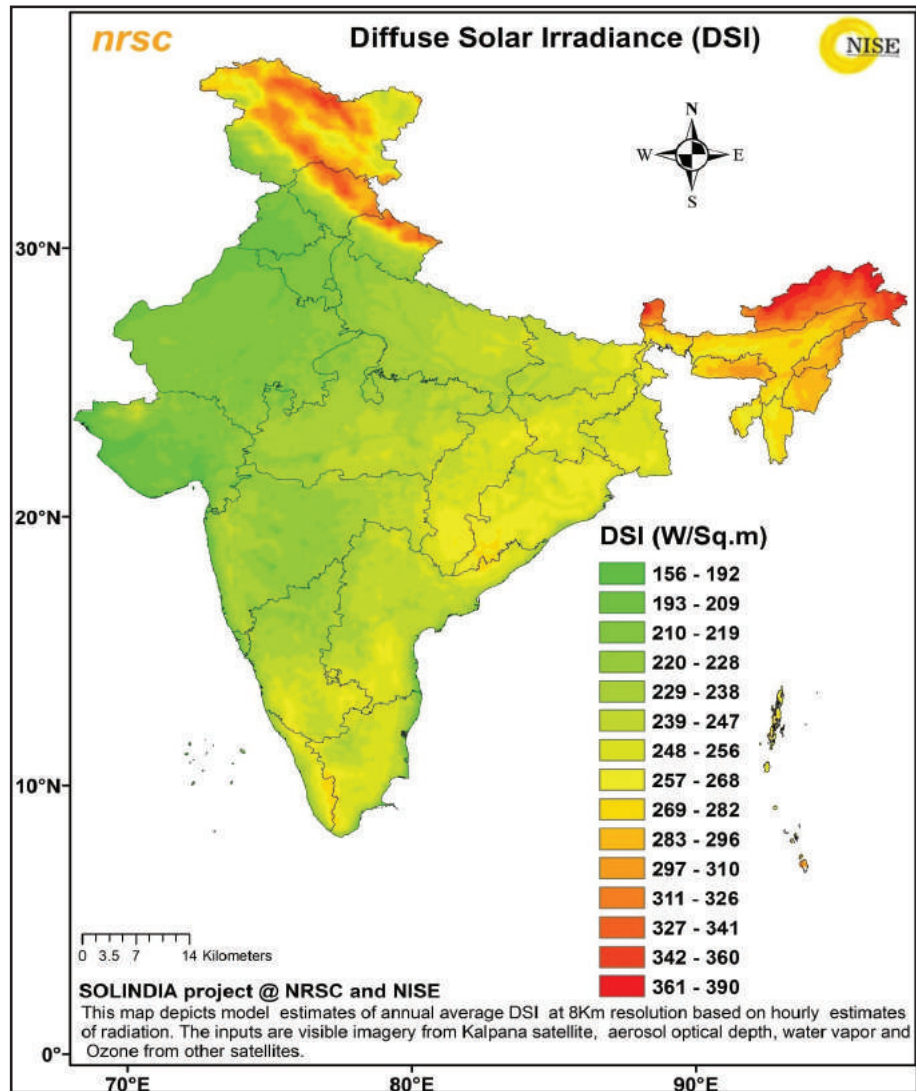
नेशनल रिमोट सेंसिंग सेंटर (इसरो) के साथ अंशांकन परियोजना का उद्देश्य है भारत के मानचित्र के लिए ग्लोबल हॉरिजॉन्टल इरेडिएंस (जीएचआई), डायरेक्ट नार्मल इरेडिएंस (डीएनआई) तथा डिफ्यूज सोलर इरेडिएंस (डीएसआई) की सतह का अनुमान लगाना।

परियोजना के समापन निष्कर्षों को वित्तीय वर्ष 2019-2020 में प्रस्तुत किया गया, जिसमें लगातार तीन वर्षों के लिए जीएचआई, डीएनआई तथा डीएसआई के मासिक घंटे के अनुसार मूल्यों के लिए इरेडिएंस मानचित्रों को प्रस्तुत किया गया तथा उसके उपरान्त सत्यापित किया गया। अपशिष्ट भूमि के मानचित्रों को भी विकसित किया गया है। इस अध्ययन को सैटेलाइट चित्र का प्रयोग करते हुए किया गया है तथा सत्यापन उन आंकड़ों के आधार पर किया गया है जिन्हें जमीन पर मापा गया है। अध्ययन के परिणाम फलदायी रहे। किसी खास वर्ष के लिए डिफ्यूज सोलर इरेडिएंस मैप (डीएसआई) चित्र 3.1 में दिखाया गया है।

भारत के मिलेजुले जलवायु क्षेत्र में सौर रेडियोमीटर के प्रदर्शन पर जमीनी प्रभाव

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान, गुरुग्राम

में सौर रेडियोमीटर के प्रदर्शन पर सोइलिंग के प्रभाव का विस्तृत अध्ययन किया गया, अक्षांश और देशांतर निर्देशांक क्रमशः 28.420 डिग्री उत्तर तथा 77.150 डिग्री पूरब की तरफ थे। परीक्षण पायरेनोमीटर और पायरेलियोमीटर दो महीनों की

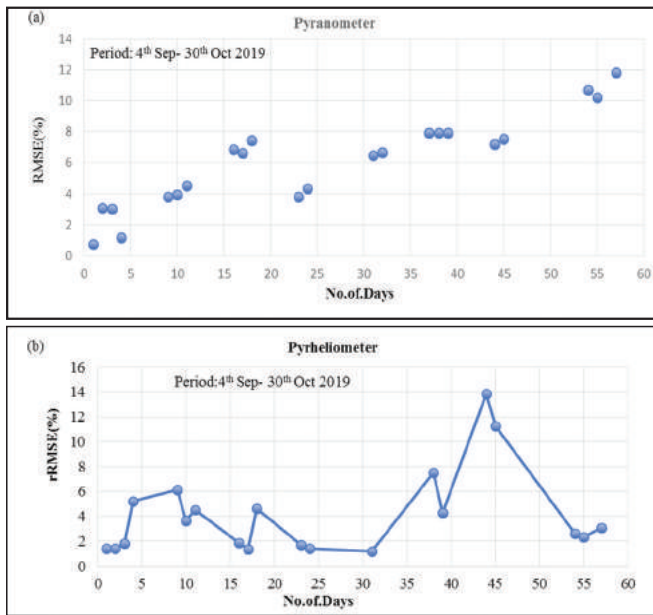


चित्र 3.1 : किसी खास वर्ष के लिए डीएसआई औसत मानचित्र

अवधि के लिए सोइलिंग की परीक्षण अवधि के दौरान अस्वच्छ स्थिति में थे। दो महीने के लिए पायरेनोमीटर अर्धगोलार्ध वाले कांच के गुम्बद और पायरेलियोमीटर छिद्र कांच की सतह पर धूल को जमने दिया गया। सम्बंधित पायरेनोमीटर और पायरेलियोमीटर को दैनिक आधार पर साफ किया गया और मापों को दर्ज किया गया। टैस्ट सेंसर जाँच के बीच की बारिश में अवधि में धुल गए थे।

दो सांख्यिकीय पद्धतियों, सापेक्षिक रूट मीन स्क्वायर एरर (आरआरएमएसई) और सापेक्ष पूर्वाग्रह (आरबायस) का प्रयोग करते हुए पायरेनोमीटर और पायरेलियोमीटर माप पर सोइलिंग प्रभाव का अध्ययन किया गया। इन दो दृष्टिकोणों का प्रयोग करते हुए हमने समय के एक कार्य के रूप में जांच सोलर रेडियोमीटर माप क्षरण को पहचाना है।

टैस्ट सेंसर और संदर्भ सेंसर से दैनिक मूल्यों का प्रयोग प्रतिशत (आरआरएमएसई) में सापेक्ष रूट मीन स्क्वायर एरर (आरआरएमएसई) गणना के लिए किया गया था। यह देखा गया कि पायरेनोमीटर और पायरेलियोमीटर के लिए सोइलिंग के कारण आरआरएमएसई का प्रतिदिन का मूल्य क्रमशः 0.28 प्रतिशत प्रति दिन और 0.2 प्रतिशत तक बढ़ गया। चित्र 3.2 में दो महीने की भिन्नता को दर्शाया गया है। अंशांकन परिसर को चित्र 3.3 में दर्शाया गया है तथा प्रशिक्षण प्रतिभागियों के लिए परिसर को चित्र 3.4 में प्रदर्शित किया है।



चित्र 3.2 : (ए) और (बी) दो महीने की अवधि के दौरान पायरेनोमीटर और पायरेलियोमीटर के लिए आरआरएमएसई मूल्यों में भिन्नता



चित्र. 3.3 : सौर रेडियोमीटर अंशांकन प्रयोगशाला (एसआरसीएल), राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान।



चित्र 3.4 : इंडिया टेक्नीकल एन इकोनॉमिक्स को-ऑपरेशन (आईटीईसी) के अंतर्गत सौर ऊर्जा तकनीकों एवं अनुप्रयोगों के अंतरराष्ट्रीय प्रशिक्षण कार्यक्रम के प्रतिभागियों ने आधुनिक मापन केंद्र (एएमएस) का दौरा किया।

आगामी गतिविधियाँ

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने परिचालनात्मक सौर ऊर्जा पूर्वानुमान परिसर की स्थापना के लिए पहले से ही अपने प्रयास आरम्भ कर दिए हैं। सौर रेडियोमीटर के लिए एक इनडोर अंशांकन तथा विशेषता परिसर की स्थापना के लिए पीटीबी, जर्मनी के साथ मिलकर कार्य करना भी विचाराधीन है। सौर रेडियोमीटर अंशांकन परिसर के लिए प्रासंगिक एनएबीएल की मान्यताएं प्रक्रियाधीन हैं। यह भी प्रस्तावित है कि देश के पूर्वी, उत्तर पूर्वी क्षेत्रों के एसआरआरए स्टेशनों से अंशांकन प्रयोगशाला परिसर में एसआरआरए स्टेशन से सौर रेडियोमीटर का अंशांकन किया जाएगा। पूर्वानुमान के लिए गणनात्मक उपकरणों का विकास तथा वास्तविक समय डेटा आत्मसात करने की तकनीकों पर भी विचार किया जा रहा है।

सौर प्रकाशवोल्टीय प्रौद्योगिकियां

परिचय

हर प्रकार की सौर प्रकाशवोल्टीय प्रणाली के लिए गुणवत्ता आश्वासन और निष्पादन मानक परीक्षण आवश्यक हैं। वर्तमान में हो रहे जलवायु बदलाव को देखते हुए प्रणाली की विश्वसनीयता के लिए यह आवश्यक है कि प्रणालियों के लम्बे समय के परिणामों का प्रदर्शन किया जाए। समान रूप से यह भी आवश्यक है कि निर्धारित मापदंडों के अनुसार, प्रदर्शन के वर्गीकरण को भी वांछित आवश्यक पैरामीटर परिणाम के अनुसार उपभोक्ताओं तक पहुंचाया जाए। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान के पास आईएसओ 17025 रू 2017 मान्यता प्राप्त प्रयोगशाला है, जो राष्ट्रीय/अंतरराष्ट्रीय मानकों के अनुसार सौर प्रकाशवोल्टीय प्रणालियों के परीक्षण और प्रमाणन का कार्य करती हैं। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान यह सुनिश्चित करता है कि निर्माताओं और खुदरा विक्रेताओं द्वारा गुणवत्ता एवं प्रदर्शन मानकों की गारंटी देने के लिए सौर उत्पादों का परीक्षण करने के लिए उचित प्रक्रियाओं का पालन किया जाए। इसके साथ ही राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में प्रक्रियाओं और कार्यप्रणाली की स्पष्टता के लिए उचित परीक्षण प्रोटोकॉल (राष्ट्रीय/अंतरराष्ट्रीय मानकों) के साथ एक आईएसओ प्रमाणित प्रयोगशाला है। यहाँ पर बाजार में हुए हर प्रकार के नए विकास के साथ परीक्षण सुविधाओं के मानकों का विकास करने एवं अपग्रेड करने के लिए परीक्षण उपकरणों की एक विस्तृत सूची के साथ एनएबीएल मान्यता प्राप्त प्रयोगशालाएं भी हैं। यहाँ पर सौर प्रकाशवोल्टीय मॉड्यूल, इनवर्टर, बैटरी, प्रकाश व्यवस्था, पम्प और प्रकाशवोल्टीय पावर संयंत्रों के मोबाइल परीक्षण के लिए परीक्षण सुविधाएं भी उपलब्ध हैं। परीक्षण और प्रक्रियाओं को सुविधाजनक बनाने के लिए प्रयोगशाला प्रबंधन और सूचना प्रणाली को बनाए रखने के लिए राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान आशान्वित है।

सौर प्रकाशवोल्टीय परीक्षण सुविधा (पीवीटीएफ)

प्रकाशवोल्टीय मॉड्यूल परीक्षण सुविधा

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में, ग्राहकों की आवश्यकताओं के अनुसार परीक्षण एवं अनुकूलन परीक्षण के लिए आईएसओ 17025:2017 मानक के अनुरूप, परीक्षण एवं अंशांकन प्रयोगशालाओं के लिए राष्ट्रीय प्रत्यायन बोर्ड (एनएबीएल) से मान्यताप्राप्त, प्रकाशवोल्टीय मॉड्यूल परीक्षण सुविधा उपलब्ध है। इस सुविधा को भारतीय मानक ब्यूरो (बीआईएस) द्वारा प्रकाशवोल्टीय मॉड्यूल परीक्षण के लिए टाइप 2 श्रेणी की सुविधा के रूप में मान्यता प्राप्त है। प्रयोगशालाएं नीचे दिए गए आईईसी/आईएस मानकों के अनुसार परीक्षण करने की सुविधाओं से युक्त हैं :

1. आईईसी 61215 :/2016 आईएस 14286 (आंशिक, मान्यता प्रक्रिया अभी प्रक्रियाधीन है) : स्थलीय प्रकाशवोल्टीय (पीवी) मॉड्यूल-डिजाइन योग्यता और प्रकार अनुमोदन – भाग 1रू परीक्षण आवश्यकताएं; स्थलीय प्रकाशवोल्टीय (पीवी) मॉड्यूल – डिजाइन योग्यता और प्रकार अनुमोदन – भाग 2 : परीक्षण प्रक्रियाएं।
2. आईएस/आईईसी 61701: 2011: प्रकाशवोल्टीय (पीवी) मॉड्यूल का सॉल्ट मिस्ट करोज़न परीक्षण
3. आईएस/आईईसी 61730-1,61730-2रू 2016 (आंशिक, मान्यता प्रक्रिया अभी प्रक्रियाधीन है): प्रकाशवोल्टीय (पीवी) मॉड्यूल सुरक्षा पात्रता – भाग 1रू निर्माण के लिए आवश्यकताएं। प्रकाशवोल्टीय (पीवी) मॉड्यूल सुरक्षा पात्रता- भाग 2रू परीक्षण के लिए आवश्यकताएँ।
4. आईईसी 61853-भाग 1: 2011/आईएस 16170: भाग 1 (मान्यता प्रक्रिया अभी प्रक्रियाधीन है): प्रकाशवोल्टीय (पीवी) मॉड्यूल प्रदर्शन परीक्षण और ऊर्जा रेटिंग – भाग 1: विकिरण और तापमान प्रदर्शन माप और पावर रेटिंग।
5. आईईसी 61853-2: प्रकाशवोल्टीय (पीवी) मॉड्यूल प्रदर्शन परीक्षण और ऊर्जा रेटिंग – भाग 2: स्पेक्ट्रल प्रतिक्रिया, घटना कोण, और मॉड्यूल ऑपरेटिंग तापमान

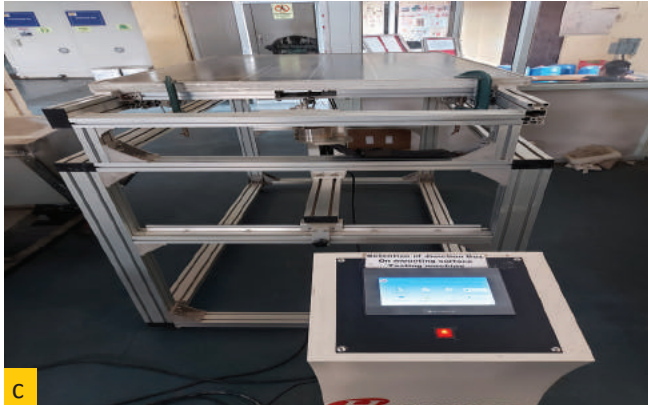
माप।

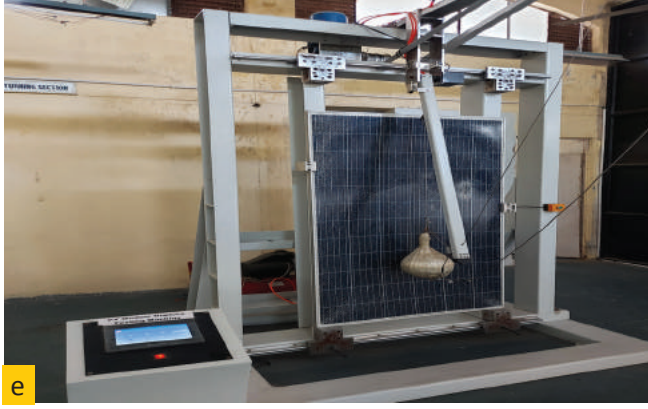
6. आईएस 17210-1-2019/आईईसी टीएस 62804/2015 धनवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय विनिर्देश (मान्यता प्रक्रिया अभी प्रक्रियाधीन है): प्रकाशवोल्टीय (पीवी) मॉड्यूल – संभावित-प्रेरित क्षरण का पता लगाने के लिए परीक्षण – भाग 1: क्रिस्टलीय सिलिकॉन

वित्तीय वर्ष 2019-20 में, प्रकाशवोल्टीय परीक्षण प्रयोगशाला में अपने परिसर को कुछ नए उपकरणों और प्रणालियों के साथ उन्नत किया गया है, अर्थात (प) पोटेन्शियल इंड्यूस्ड डिग्रेडेशन (पीआईडी) परीक्षण के लिए रिसाव की वर्तमान माप सेटअप, (पप) समाप्ति परीक्षण की मजबूती, (पपप) जंक्शन बॉक्स पुल परीक्षक, (पअ) कट संवेदन शीलता परीक्षक, (अ) सामान्य मॉड्यूल ऑपरेटिंग तापमान (एनएमओटी) सेटअप, (अप) मॉड्यूल ब्रेकेज परीक्षण, (अपप) पेंच कनेक्शन परीक्षक, और (अपपप) नया सौर सिमुलेटर। पीवीटीएफ ने राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में कुल 939 मॉड्यूल नमूनों का परीक्षण किया।

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में प्रकाशवोल्टीय सुविधा में परिसर

के भीतर की गतिविधियों ने हमेशा प्रयोगशाला परीक्षण सेवाओं की गुणवत्ता प्रबंधन प्रणाली को बनाए रखने के लिए निरंतर प्रयास किया है। प्रबंधन प्रणाली द्वारा किए गए इस प्रयास को ध्यान में रखते हुए, प्रयोगशाला की पहचान प्रकाशवोल्टीय मॉड्यूल के प्रकाश एवं एलीवेटेड तापमान इनड्यूस्ड डिग्रेडेशन के परीक्षण और डेटा विश्लेषण के लिए आईईसीटीएस 82 के कार्य, कार्यकारी समूह 2 (डब्ल्यूजी2) द्वारा की गयी। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने परीक्षण पूरा कर लिया है, और आंकड़ों को पहले ही डब्ल्यूजी2 की विभिन्न प्रयोगशालाओं के साथ साझा किया जा चुका है। किसी भी मॉड्यूल का जीवनकाल प्रदर्शन एक सौर प्रकाशवोल्टीय मॉड्यूल के क्षरण के कारण को बताने के लिए एक आवश्यक मानदंड है। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में इलेक्ट्रो लुमिनेंस इमेजिंग प्रकाशवोल्टीय मॉड्यूल के क्षरण का ऐसा ही विश्लेषण करने के लिए एक गैर-विध्वंसक तकनीक है। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में ईएल परिसर में डीआईएन आईईसी 60904-13रू 2016 मानक का अनुसरण किया जाता है। इससे उन त्रुटियों की पहचान हो पाती है जो सौर प्रकाशवोल्टीय मॉड्यूल के प्रति संवेदनशील हैं। किसी भी मॉड्यूल के वर्गीकरण को किसी मॉड्यूल में करंट लगाकर





चित्र 4.1 : मॉड्यूल परीक्षण प्रयोगशाला में परीक्षण उपकरण, (क) ईएल छवि सुविधा, (ख) तापन कक्ष, (ग) रोबस्टनेस ऑफ टर्मिनेशन टेस्टर, (घ) कट सस्पेंडी बिलिटी टेस्टर (ङ) मॉड्यूल ब्रेकेज टेस्टर (च) कॉर्ड एंकरेज टेस्टर

और मॉड्यूल से निकले हुए विकिरण एकत्र करके किया जाता है। ईएल छवि इलेक्ट्रिकल इंटरकनेक्शन पर असमांगता, सूक्ष्म दरारों और यहां तक त्रुटियों को दिखाती है और यहां तक कि सेल्स पर संभावित इनड्यूस्ड (पीआईडी) प्रभाव भी दिखाती है।

प्रकाशवोल्टीय मॉड्यूल के परीक्षण के लिए विभिन्न परीक्षण उपकरण चित्र 4.1 में प्रदर्शित किए गए हैं।

मॉड्यूल परीक्षण प्रयोगशाला में आगामी गतिविधियाँ

1. आईएस/आईसी 61730-1, 61730-2 के लिए पूर्ण परीक्षण सेट : प्रकाशवोल्टीय (पीवी) मॉड्यूल सुरक्षा योग्यता – भाग 1 : निर्माण की आवश्यकताएं; प्रकाशवोल्टीय (पीवी) मॉड्यूल सुरक्षा योग्यता – भाग 2 : परीक्षण के लिए आवश्यकताएँ।
2. आईसी 62716रू 2013रू प्रकाशवोल्टीय (पीवी) मॉड्यूल – अमोनिया संक्षारण परीक्षण।
3. आईसी टीएस 62782रू 2016रू प्रकाशवोल्टीय (पीवी) मॉड्यूल – चक्रीय (गतिशील) मैकेनिकल लोड परीक्षण।
4. आईसी 61853-3रू 2018 प्रकाशवोल्टीय (पीवी) मॉड्यूल प्रदर्शन परीक्षण और ऊर्जा रेटिंग – भाग 3रू प्रकाशवोल्टीय मॉड्यूल की ऊर्जा रेटिंग।
5. आईसी 61853-4रू 2018 प्रकाशवोल्टीय (पीवी) मॉड्यूल प्रदर्शन परीक्षण और ऊर्जा रेटिंग – भाग 4रू मानक संदर्भ जलवायु प्रोफाइल।

पावर इलेक्ट्रॉनिक्स प्रयोगशाला

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में पावर इलेक्ट्रॉनिक्स प्रयोगशाला सभी प्रकार की पावर कंडीशनिंग इकाइयों, हाइब्रिड, स्टैंडअलोन, ग्रिड-से जुड़े इनवर्टर और पम्प नियंत्रकों का परीक्षण करती है। यह प्रयोगशाला आईएसओ 17025रू 2017 के अनुसार परीक्षण और अंशांकन प्रयोगशालाओं राष्ट्रीय प्रत्यायन बोर्ड (एनएबीएल) द्वारा मान्यता प्राप्त है। यह सुविधा पा ब्यूरो ऑफ इंडियन स्टैंडर्ड (बीआईएस) द्वारा 161619 : 'यूटिलिटी-इंटरकनेक्टेड प्रकाशवोल्टीय इनवर्टर' के लिए आइलैंडिंग रोकथाम उपायों की टेस्ट प्रक्रिया के लिए मान्यता प्राप्त है। वित्त वर्ष 2019-20 के दौरान, राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने 100 केवीए तक की क्षमता वाले सोलर इनवर्टर/ पावर कंडीशनिंग यूनिट्स (पीसीयू) के परीक्षण और मूल्यांकन के लिए अपनी सुविधाओं को उन्नत किया है। प्रयोगशाला आईसी/आईएस मानकों के अनुसार परीक्षण के लिए निम्नलिखित सुविधाओं से सुसज्जित है:

1. आईसी 61683रू 1999: प्रकाशवोल्टीय प्रणाली-पावर कंडीशनर-दक्षता मापने के लिए प्रक्रिया।
2. आईएस 16169/आईसी 62116: 2008: यूटिलिटी-इंटरकनेक्टेड प्रकाशवोल्टीय इनवर्टर के लिए आइलैंडिंग रोकथाम उपायों की परीक्षण प्रक्रिया।
3. सीआईसी आईसी 61727: 2004: प्रकाशवोल्टीय (पीवी) सिस्टम-यूटिलिटी इंटरफेस की विशेषताएं।
4. आईसी 62509: 2010 चार्ज नियंत्रक का प्रदर्शन और कार्य प्रणाली।
5. ईएन 50530: 2010: ग्रिड कनेक्टेड प्रकाशवोल्टीय इनवर्टर

- की समग्र दक्षता।
- आईईसी 60068-2 -1: 2007: पर्यावरण परीक्षण ए : कोल्ड।
 - आईईसी 60068-2 -2: 2007: पर्यावरण परीक्षण बी : ड्राई हीट।

- आईईसी 60068-2 -14: 2009: पर्यावरण परीक्षण एन : ड्राई हीट तापमान का परिवर्तन।
- आईईसी 60068-2 -14रू 2005 पर्यावरण परीक्षण डीबी: नम गर्मी चक्र (डैम्प हीट चक्र)।

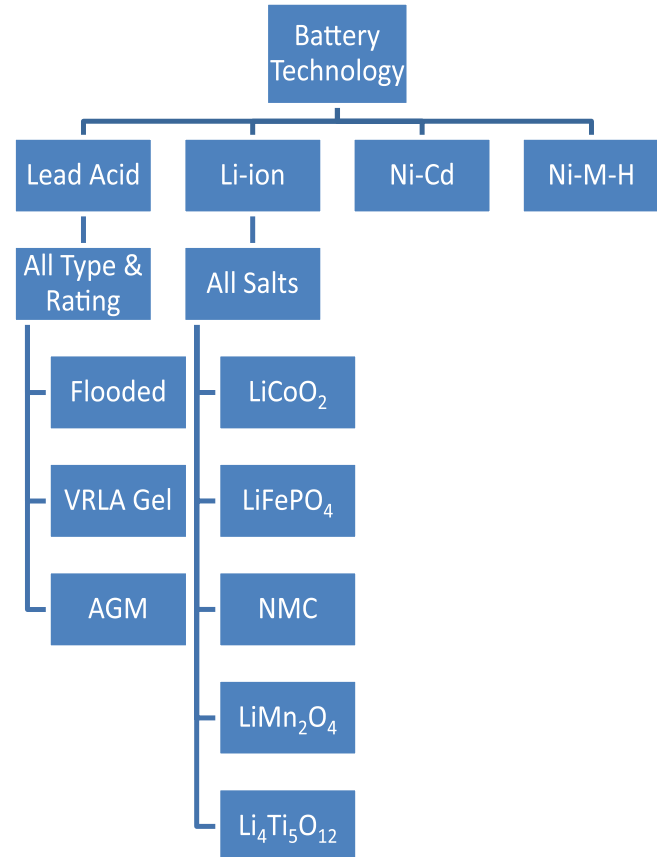


चित्र 4.2 : पावर इलेक्ट्रॉनिक्स प्रयोगशाला व्यवस्था

चित्र 4.2 में राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में पावर इलेक्ट्रॉनिक्स प्रयोगशाला के परीक्षण सुविधा को दर्शाया गया है। वित्तीय वर्ष 2019-20 में, अंतरराष्ट्रीय मानकों एवं नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय, विनिर्देशों के अनुसार कुल 38 परीक्षण सेवाएं प्रदान की गयी हैं।

बैटरी परीक्षण और लाक्षणिकरण प्रयोगशाला

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान पर बैटरी परीक्षण और लाक्षणिकरण प्रयोगशाला को भारतीय मानक ब्यूरो (बीआईएस) द्वारा आईएस 16270:2014- के लिए सौर प्रकाशवोल्टीय अनुप्रयोग सामान्य परीक्षण सेवाओं की आवश्यकताओं और पद्धतियों के लिए द्वितीयक सेलों और बैटरी के लिए मान्यता प्राप्त है। यह प्रयोगशाला बैटरी प्रौद्योगिकियों की जांच करती है जैसा कि चित्र 4.3 में दिया गया है। प्रयोगशाला में विभिन्न प्रकार की माध्यमिक बैटरियों के लिए विभिन्न राष्ट्रीय/अंतरराष्ट्रीय मानकों का पालन किया जाता है, इन बैटरियों को व्यापक तापमान नियंत्रण एवं विस्तृत ताप विश्लेषण के लिए वॉटर थर्मल बाथ और कई जलवायु चैंबर के साथ संचालित किया जाता है। वित्तीय वर्ष 2019-20 के दौरान एनएबीएल मान्यता के लिए प्रयोगशाला में विस्तार की प्रक्रिया जारी थी। वित्तीय वर्ष 2019-20 के दौरान संस्थान में कुल 23 बैटरी नमूनों का परीक्षण और प्रमाणन किया गया। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान के बैटरी परीक्षण परिसर को चित्र 4.4 में दिखाया गया है।



चित्र 4.3 : विभिन्न प्रकार की माध्यमिक बैटरियों के परीक्षण एवं प्रमाणन के लिए सर्विस की गई



चित्र 4.4 : बैटरी परीक्षण प्रयोगशाला व्यवस्था

सौर प्रकाशवोल्टीय पम्प परीक्षण सुविधा

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में 'सौर जल पम्प परीक्षण व्यवस्था, नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय के विनिर्देशों और दिशानिर्देशों के अनुसार सौर जल पम्पिंग प्रणाली के परीक्षण, मूल्यांकन और प्रमाणन' के लिए देश में प्रतिष्ठित सुविधा है। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान को इस बात पर गर्व है कि उसने अनुमानित और वास्तविक क्षेत्र स्थितियों के अंतर्गत सौर पम्पों के परीक्षण के लिए मानक परीक्षण प्रक्रिया का निर्माण किया है। सौर एरे का सिमुलेशन करने के लिए परीक्षण सुविधा में सौर एरे सिमुलेटर को लगाया गया है और स्काडा प्रणाली द्वारा स्वचालित विद्युत उत्पादन लॉग किया जाता है। यह सभी मापदंडों को नियमित रिकॉर्ड करती है जैसे एरे वोल्टेज, करंट, मोटर/पम्प वोल्टेज, करंट, विकिरण स्तर (दोनों क्षैतिज और झुकी हुई मॉड्यूल सतह) और तापमान। परीक्षण परिसर में वास्तविक क्षेत्र की परिस्थितियों में सौर पम्पों का परीक्षण करने के लिए सौर सरणी भी स्थापित किया गया है। दिन के अनुसार सक्शन/डिलीवरी मद (और साथ ही कुल गतिशील मद) का अनुमान प्रवाह दर और कुल जल डिस्चार्ज के साथ सिमुलेट किया गया है और रिकॉर्ड किया गया है।

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 और परीक्षण सेटअप में आठ स्लॉट हैं (सबमर्सिबल एसी पम्प के परीक्षण के लिए छह, सबमर्सिबल डीसी पम्प के लिए एक और सतह एसी/डीसी पम्प के लिए एक सेट है)। वित्त वर्ष 2019-20 के दौरान, परीक्षण रिग में अधिक संख्या में सोलर पम्पिंग प्रणाली के परीक्षण को बेहतर किया है (सोलर पम्प निर्माताओं और सिस्टम इंटीग्रेटर्स के लिए प्रतीक्षा समय

को कम करने के लिए)। इस वर्ष, प्रमाणन के लिए विभिन्न प्रकार के सौर पम्पों के लिए 41 नमूनों का परीक्षण किया गया। वर्तमान परीक्षण सुविधा के समीप अत्याधुनिक परीक्षण सुविधा विचाराधीन है। हालांकि, नियमित पम्प परीक्षण के अलावा, सौर पम्प परीक्षण प्रयोगशाला का उपयोग प्रभावी सौर पम्प सिस्टम के विकास कार्यों के लिए भी किया गया है। नई नीतियों और दिशानिर्देशों के साथ-साथ परीक्षण प्रक्रिया में सुधार को भी प्रधानमंत्री कुसुम (किसान ऊर्जा सुरक्षा एवं उत्तम महाभियान) योजना के कार्यान्वयन के लिए तैयार किया गया। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में सौर जल पम्पिंग प्रणाली परीक्षण सुविधा को चित्र 4.5 में दिखाया गया है। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान, नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय द्वारा वित्त पोषित की जा रही एक परियोजना उच्च क्षमता सौर जल पम्पिंग प्रणाली के माध्यम से 10 एचपी से 50 एचपी तक परीक्षण करने की वॉटर पम्पिंग प्रयोगशाला की वर्तमान क्षमता को बेहतर कर रहा है। इस कार्य हेतु निविदा मंगाई गई थी और मूल्यांकन पूरा हो गया है।

उन्नत सौर प्रकाशवोल्टीय प्रणाली और प्रकाश प्रयोगशाला

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में सौर प्रकाश प्रयोगशाला की स्थापना भारत सरकार के नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय (एमएनआरई) द्वारा की गई थी। सौर प्रकाशवोल्टीय (एसपीवी) और प्रकाश प्रयोगशाला ऑफ-ग्रिड प्रणाली के निष्पादन परीक्षण और विश्वसनीयता का कार्य करती है। प्रयोगशाला में आधुनिक परीक्षण उपकरणों का प्रयोग किया गया है जैसे कुल चमकदार प्रवाह माप के लिए एकीकृत स्फेयर प्रकाशमीटर, डिजिटल प्रोग्राम योग्य एसी/डीसी



चित्र 4.5 : राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में सौर प्रकाशवोल्टीय जल पम्पिंग प्रणाली परीक्षण सुविधा

बिजली की आपूर्ति, और बीआईएस/नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय द्वारा अपनाए गए नवीनतम मानकों और विनिर्देशों के प्रति उत्पादों की विस्तृत श्रृंखला के अनुरूप/प्रकार परीक्षण के लिए अन्य डिजिटल सहायक उपकरण। प्रयोगशाला इन मानकों के अनुसार परीक्षण में कुशल है, (प) आईईएसएनए एलएम-78-07 (लैंप की ल्यूमिनस फ्लक्स मानक के लिए आईईएसएनए स्वीकृत विधि), (पप) आईईएसएलएम-79-08आईएस 86106,2012 (टोस स्थिति वाले प्रकाश उत्पादों के विद्युत और फोटोमीट्रिक माप के लिए विधि), (पपप) आईईएसएनए एलएम 82-12 (एलईडी प्रकाश इंजन और एकीकृत लैंप के लिए तापमान के एक कार्य के रूप में फोटोमेट्रिक गुणों का निर्धारण करने के लिए अनुमोदित विधि), (पअ) सीआईई एस 025/ई: 2015 (एलईडी लैंप, एलईडी ल्यूमिनरी और एलईडी मॉड्यूल के लिए परीक्षण विधि), (अ) आईईएस टीएम -30-15 (प्रकाश स्रोत रंग संशोधन के मूल्यांकन करने की विधि), (अप) एएनएसआई सी 78-377-2017 (इलेक्ट्रिक लैम्प- टोस स्थिति के प्रकाश व्यवस्था के उत्पादों की गतिशीलता), (अप) आईईएसएनए और

आईईई अनुशंसाओं के अनुसार पिलकर परीक्षण।

निर्माता द्वारा परिभाषित तकनीकी विशिष्टताओं के अनुसार परीक्षण भी किया जाता है। उत्पादों में सौर प्रकाशवोल्टिक (सौर लालटेन, सौर अध्ययन लैम्प, सौर होम लाइटिंग, सौर सड़क की रोशनी, आदि) में सभी प्रकार की लाइटिंग सम्मिलित है। वित्त वर्ष 2019-20 में, सौर प्रकाशवोल्टीय लाइटिंग पर कुल 39 उद्योग नमूनों का परीक्षण किया गया। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में सौर प्रकाशवोल्टीय आधारित स्ट्रीट लाइटिंग टेस्ट सुविधा को चित्र 4.6 में दिखाया गया है।

मोबाइल परीक्षण सुविधा

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने सौर प्रकाशवोल्टीय पावर पावर संयंत्र की स्थापना के लिए एक मोबाइल परीक्षण व्यवस्था का विकास किया है। प्रयोगशाला में अच्छी तरह से प्रशिक्षित वैज्ञानिक और विश्व स्तरीय उपकरण है। यह मोबाइल प्रकाशवोल्टीय परीक्षण सुविधा, (i) दृश्य निरीक्षण, (ii) आउटडोर मॉड्यूल परीक्षण, (iii) प्रकाशवोल्टीय बिजली संयंत्रों के इलेक्ट्रोव्यूमिनेशन निरीक्षण, (पअ) प्रकाशवोल्टीय



चित्र 4.6 : तापमान नियंत्रण के साथ सौर स्ट्रीट लाइट का परीक्षण और एकीकृत क्षेत्र

ऊर्जा संयंत्रों के इन्फ्रा-रेड इमेजिंग निरीक्षण, (अ) इंसुलेशन परीक्षण, (अप) फील्ड में इन्वर्टर चेकिंग, (अपप) ऑफ-ग्रिड सोलर अनुप्रयोगों का निरीक्षण, (अपपप) फील्ड में सौर वॉटर पम्प जांच, (पग) प्रकाशवोल्टीय पावर प्लांट की विश्वसनीयता की मात्रा ज्ञात करना एवं विफलता मोड का विश्लेषण करना, (ग) प्रकाशवोल्टीय ऊर्जा संयंत्र की लागत प्राथमिकता संख्या अनुमान क्षेत्र में गहन विश्लेषण प्रदान करती है। चित्र 4.7 में मोबाइल परीक्षण परिसर बस दिखाई गई है। प्रयोगशाला कमीशन परीक्षण कर सकती है जिसमें दस्तावेज सत्यापन, डिजाइन/भौतिक सत्यापन और ऊर्जा संयंत्र का परीक्षण शामिल है। प्रकाशवोल्टीय ऊर्जा संयंत्र के प्रदर्शन की गारंटी परीक्षण के लिए भी प्रयोगशाला सक्षम है जिनमें दृश्य निरीक्षण, स्ट्रिंग पट परीक्षण, पट मॉड्यूल परीक्षण, इंसुलेशन और मॉड्यूल का नम रिसाव परीक्षण, थर्मल इमेजिंग, ईएल इमेजिंग और इन्वर्टर टेस्ट शामिल हैं।



चित्र 4.7 : मोबाइल परीक्षण सुविधा

अन्य प्रदत्त सेवाएं एवं तकनीकी सहायता

1. सौर उत्पादों की विस्तृत श्रृंखला का परीक्षण।
2. नए नवीन सौर उत्पादों का विकास करना।
3. अत्यधिक कुशल सौर उत्पादों के डिजाइन और विकास के लिए मार्गदर्शक उद्योग।
4. नई सौर संबंधी योजनाओं को लागू करने में राज्य नोडल एजेंसियों का मार्गदर्शन करना।

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। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में आईएसओ 17025:2017 के प्रावधानों के अनुसार प्रयोगशाला गतिविधियों के प्रबंधन के लिए गुणवत्ता प्रबंधन प्रणाली की स्पष्ट संरचना

प्रदान की गयी है। वित्त वर्ष 2019-20 के दौरान, मानक के अनुपालन की जांच के लिए एनएबीएल मान्यता प्राप्त लेखा परीक्षा का आयोजन किया गया। परीक्षण सुविधाओं में आगे कुछ और सुधार करने की संभावनाओं के साथ यथावत चिन्हित किया गया। यह भी प्रस्ताव है कि राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में एनएबीएल और बीआईएस आवश्यकताओं के अनुसार परीक्षण सुविधा की मौजूदा सेवाओं, में सेवाओं के नए दायरे को भी शामिल किया गया।

उपलब्धियां

वित्तीय वर्ष 2019-20 के दौरान, राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में कुल 1102 नमूनों का परीक्षण और अंशांकन किया गया, जिससे परीक्षण सेवाओं से कुल 108.30 लाख रुपए राजस्व प्राप्त हुआ। नमूनों का विवरण और अर्जित राजस्व को विवरण तालिका 4.1 में दिया गया है।

तालिका 4.1: संबंधित प्रयोगशालाओं द्वारा जांचे गए नमूने तथा प्राप्त राजस्व

क्र. सं.	जांचे गए नमूने	संख्या (नमूनों की संख्या)	इकट्ठी की गई राशि (लाख में रुपए)
1.	सौर प्रकाशवोल्टिक मॉड्यूल	939	34.15
2.	इन्वर्टर	38	19.74
3.	बैटरी	23	21.32
4.	सौर प्रकाशवोल्टीय जल पम्प	41	13.51
5.	एलईडी प्रणाली	39	17.54
6.	सौर थर्मल	4	1.84
7.	सौर सेल विशेषता	1	0.06
8.	सौर रेडियोमीटर कैलिब्रेशन	17	0.14
	कुल	1102	108.30

भावी संभावनाएं और विकास

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने सौर प्रकाशवोल्टीय प्रणालियों और अनुप्रयोगों पर परीक्षण और अनुसंधान एवं विकास के क्षेत्र में भी गहन प्रयास किए हैं। इस विभाग का उद्देश्य परीक्षण की क्षमता को बढ़ाना, सौर प्रकाशवोल्टीय क्षेत्र में प्रशिक्षण और कौशल विकास प्रदान करना, परीक्षण, मानक और परीक्षण प्रोटोकॉल विकास की संख्या में वृद्धि करना है।

सौर तापीय प्रौद्योगिकियां

परिचय

मार्च 2020 के अंत तक पूरे भारत में ताप उत्पादन के लिए 65,000 वर्ग मीटर क्षेत्र में संकेंद्रित कलेक्टर कार्यरत थे। वैश्विक सौर ताप ऊर्जा परिषद द्वारा किए गए एक सर्वेक्षण के अनुसार भारत को वर्ष 2019 में तीसरे सबसे तेजी से बढ़ते सौर प्रक्रिया ताप बाजार के रूप में रखा गया है तथा भारत संसार में एकमात्र ऐसा देश है, जहां पर भाप द्वारा सर्वाधिक खाना पकाया जाता है। इन सभी उपलब्धियों को सौर तापीय प्रौद्योगिकियों के क्षेत्र में निरंतर अनुसंधान और विकास द्वारा प्राप्त किया गया। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान की प्रमुख गतिविधियों में सौर तापीय प्रणालियों और उत्पादों का विकास, प्रदर्शन और परीक्षण है।

वित्तीय वर्ष 2019-20 के दौरान राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय द्वारा समर्थित विभिन्न अनुसंधान और विकास परियोजना पर काम किया है। इन गतिविधियों का फोकस पैराबोलिक ट्रफ, लीनियर फ्रेसनेल रिप्लेक्टर और सेंट्रल रिसेवर प्रौद्योगिकियों के उपयोग द्वारा सौर ताप विद्युत/ऊर्जा उत्पादन, प्रक्रम ताप की आपूर्ति, सुखाने, भोजन पकाने, जगह गर्म और ठंडी करने, पानी से खारापन दूर करने से संबंधित अनुप्रयोगों के लिए संकेंद्रित सौर तापीय (सीएसटी) प्रौद्योगिकियों के उपयोग तथा विद्युत उत्पादन एवं शीतलन के लिए सीएसटी तथा बायोमास गैसीफायर प्रणाली पर आधारित हाइब्रिड प्रणाली के विकास पर भी केन्द्रित है। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में थर्मल ऊर्जा भंडारण सामग्री और प्रणालियों का विकास और उपयोग एक और महत्वपूर्ण गतिविधि है। इसके अलावा, संस्थान ने विभिन्न सीएसटी प्रौद्योगिकियों का परीक्षण किया है। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने सौर ताप ऊर्जा उपयोग के क्षेत्र में वित्तीय वर्ष 2019-20 के दौरान निम्नलिखित गतिविधियां की हैं।

सौर थर्मल प्रौद्योगिकियों का वाणिज्यीकरण

देश के आने वाले कल के लिए प्रौद्योगिकीय रूप से नए कदम उठाना अत्यंत आवश्यक है। उस प्रभाव का एक महत्वपूर्ण पहलू है प्रयोगशाला से अनुसंधान के परिणामों को नए या बेहतर उत्पादों और सेवाओं को खुले बाजार में स्थानांतरित करने की इसकी क्षमता। यदि हम शोध परिणामों को व्यवहार में लाने में सफल हो जाते हैं तो न केवल हम शोध के लाभकारी पहलुओं को तेजी से स्वीकार कर सकते हैं अपितु हमारे क्षेत्र की अर्थव्यवस्था पर भी इसका सकारात्मक प्रभाव होता है। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान शीतलन, ताप, पेयजल आदि के लिए सौर ऊर्जा के कुशल उपयोग के लिए नए उत्पादों को विकसित करने के लिए अनुसंधान और विकास गतिविधियों को परिचालित कर रहा है। सौर ड्रायर सह स्थान गर्म करने की प्रणाली, सौर ऊर्जा संचालित शीत भंडारण, सौर ऊर्जा संचालित थोक में दूध ठंडा करने वाले कूलर, किसानों के लाभ के लिए सौर ऊर्जा द्वारा संचालित पेयजल एटीएम, कृषि और दूध उत्पादन को संरक्षित करने के लिए डेयरी कुछ ऐसे उत्पाद हैं जिन्हें राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में विकसित किया गया है। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान इस बात को लेकर पूरी तरह से प्रतिबद्ध है कि इन नवाचारों के वाणिज्यीकरण के लिए पूरी तरह से कदम उठाए जाएं।

सौर ड्रायर-सह-स्थान गर्म करने की प्रणाली

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने तापीय भंडारण प्रणाली के साथ एक अभिनव 'सौर ड्रायर-सह-स्थान' गर्म करने की प्रणाली का डिजाइन और विकास किया है। सौर ड्रायर का उपयोग विभिन्न प्रकार के कृषि और बागवानी उत्पादों को सुखाने के लिए किया जा सकता है। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने जुलाई 2018 में वास्तविक क्षेत्र स्थितियों में इस प्रणाली के प्रदर्शन का मूल्यांकन करने के लिए प्रायोगिक आधार पर सफलता पूर्वक 10 सौर ड्रायर इकाइयों (लेह में 5 और कारगिल में 5) को लगाया था। प्रणाली के संतोषजनक प्रदर्शन के आधार पर, जम्मू और कश्मीर के बागवानी विभाग ने राष्ट्रीय

सौर ऊर्जा संस्थान से अनुरोध किया है कि लद्दाख में सौर झायर-सह-स्थान को गर्म करने की प्रणाली की 670 इकाइयों को स्थापित किया जाए, जिनमें से प्रथम चरण में वर्तमान में 300 प्रणालियों को स्थापित किया गया है।

सौर ऊर्जा संचालित शीत भंडारण

सौर ऊर्जा संचालित शीत भंडारण इकाई को राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान (एनआईएसई) और मैसर्स इन्फिकोल्ड इंडिया प्राइवेट लिमिटेड द्वारा संयुक्त रूप से विकसित किया गया है। शीत भंडारण इकाई का संचालन सौर प्रकाशवोल्टीय से उत्पन्न पावर से होता है। धूप के घंटों के दौरान सौर प्रकाशवोल्टीय से उत्पन्न पावर का उपयोग शीत भंडारण इकाई को ठंडा करने के साथ-साथ तापीय भंडारण प्रणाली को चार्ज करने के लिए किया जाता है। जब सौर ऊर्जा उपलब्ध नहीं होती है तो थर्मल ऊर्जा भंडारण में संग्रहीत शीतलन के माध्यम से शीत भंडारण इकाई की प्रशीतलन की आवश्यकताओं की पूर्ति की जाती है। वित्तीय वर्ष 2019-20 के दौरान असम, ओडिशा, उत्तर प्रदेश, कर्नाटक और केरल राज्यों में कुल 13 संस्थापन किए गए।

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान और कृषि और किसान कल्याण मंत्रालय ने संयुक्त रूप से मिशन फॉर इंटिग्रेटेड डेवलपमेंट ऑफ हॉर्टिकल्चर (एमआईडीएच) योजना के माध्यम से विभिन्न राज्यों में कुछ पायलट आधार पर स्केल करने का निर्णय लिया है। वित्तीय वर्ष 2019-20 के दौरान, राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने सौर शीत भंडारण प्रणालियों के 4 पायलट स्केल पर संस्थापन पूरे किए हैं, जिनमें हैं त्रिपुरा में बागबानी शोध केंद्र अगरतला, कृषि विभाग कोमलपुर, धलाई और त्रिपुरा में कृषक बंधु सेंटर गोमती उदयपुर में एक एक स्थापन। एएनईआरटी (गैर-पारंपरिक ऊर्जा और ग्रामीण तकनीक के लिए एजेंसी) ने भी नोचद केरल में 5 मीट्रिक टन की क्षमता वाले शीत भंडारण की स्थापना की है।

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ऑनलाइन निगरानी प्रणाली के माध्यम से नियमित रूप से इन पायलट निगरानी प्रणाली के प्रदर्शन की निगरानी कर रहा है। विभिन्न राज्यों के पायलट स्थापनों की आवश्यकताओं के आधार पर राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान द्वारा मानक उत्पाद के साथ ही विशिष्ट आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए अनुसंधान और विकास कार्य लगातार किए जा रहे हैं।

सौर ऊर्जा संचालित 'थोक दुग्ध प्रशीतक'

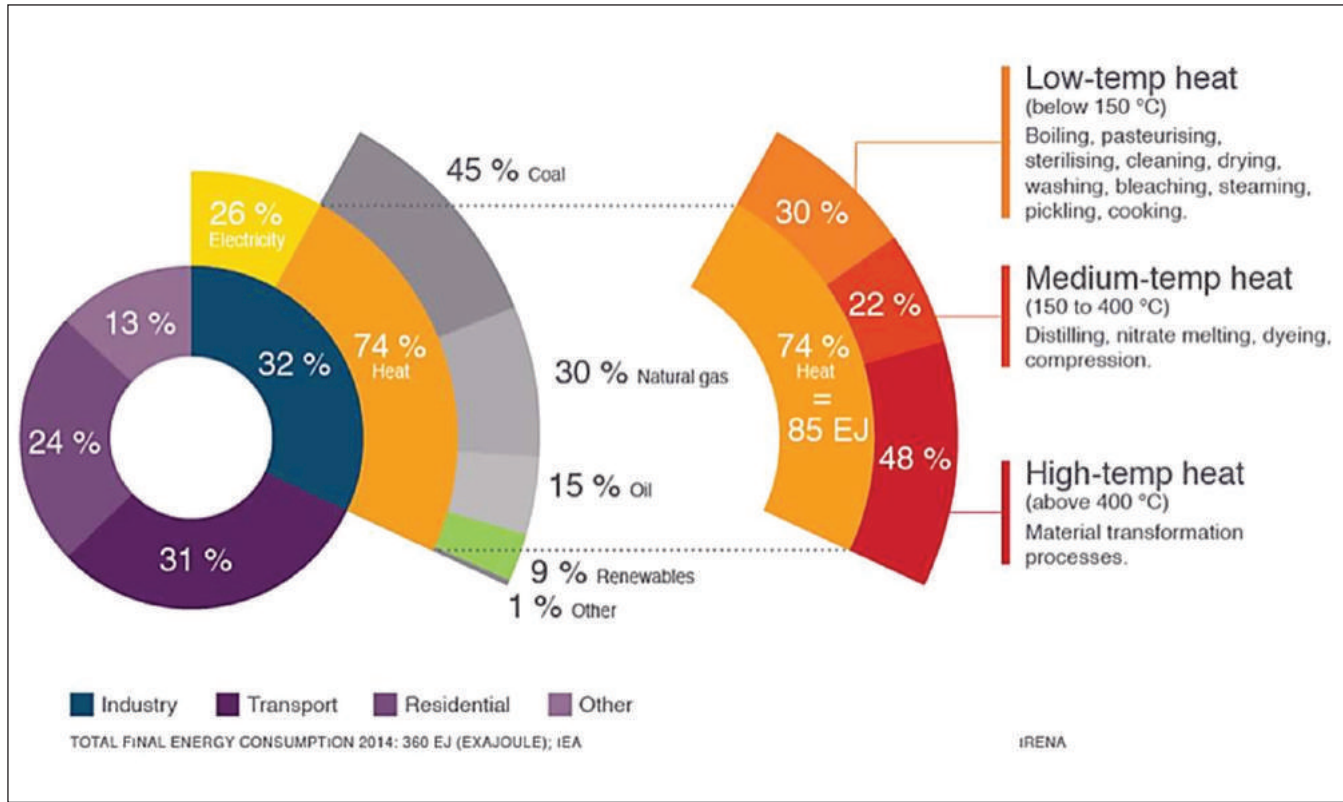
सौर ऊर्जा संचालित शीत भंडारण इकाई का विकास राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान (एनआईएसई) और मैसर्स इन्फिकोल्ड इंडिया प्राइवेट लिमिटेड द्वारा संयुक्त रूप से किया गया है। शीत भंडारण इकाई का संचालन सौर प्रकाशवोल्टीय पैन्ल से उत्पन्न पावर से होता है। धूप के घंटों के दौरान सौर प्रकाशवोल्टीय से उत्पन्न पावर का उपयोग शीत भंडारण इकाई को ठंडा करने के साथ-साथ ताप भंडारण प्रणाली के चार्ज करने के लिए किया जाता है। जब सौर ऊर्जा उपलब्ध नहीं होती है तो थर्मल ऊर्जा भंडारण में संग्रहीत शीतलन के माध्यम से 'थोक दुग्ध शीतलक' इकाई की प्रशीतलन की आवश्यकताओं की पूर्ति की जाती है। पायलट प्रयोग के स्थापना और प्रणाली के व्यावसायीकरण के लिए राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान और मैसर्स इन्फिकोल्ड इंडिया प्राइवेट ने एक समझौता ज्ञापन पर भी हस्ताक्षर किए हैं।

संकेन्द्रित सौर तापीय प्रौद्योगिकी

भारत में संभावना एवं अनुप्रयोग

औद्योगिक ऊर्जा की खपत भारत की कुल ऊर्जा खपत का 32 प्रतिशत है। ऊर्जा की मांग एक छोटे हिस्से की पूर्ति बिजली से होती है, शेष की पूर्ति कोयले, बायोमास, तेल उत्पादों और गैस से होती है जो यह दर्शाता है कि औद्योगिक क्षेत्रों में बड़ी मात्रा में ऊर्जा का उपयोग थर्मल ऊर्जा/गर्मी प्रदान करने के लिए किया जाता है। औद्योगिक ताप को विविध औद्योगिक प्रक्रियाओं की मांग पूर्ति करने के लिए तापमान स्तरों, दबावों एवं उत्पादन प्रक्रियाओं के सम्बन्ध में वर्गीकृत किया जा सकता है जैसा कि चित्र 5.1 में दिखाया गया है। वर्ष 2014-15 में औद्योगिक ऊर्जा क्षेत्र की मांग आयातित कच्चे तेल का कुल 42 प्रतिशत थी (189.43 मिलियन टन) जिनमें से लगभग 30 मिल. टन 250 डिग्री सेल्सियस से नीचे के तापमान पर थर्मल ऊर्जा प्रदान करता है। यह भी देखा गया है कि वर्ष 2030 तक औद्योगिक ताप की मांग की 1.7 प्रतिशत ही औसत वृद्धि है। केंद्रित सौर थर्मल (सीएसटी) प्रौद्योगिकी 50 डिग्री सेल्सियस और 400 डिग्री सेल्सियस के बीच तापमान पैदा कर सकती है, जिसका उपयोग इन थर्मल अनुप्रयोगों में कई प्रकार से किया जा सकता है।

संकेन्द्रित सौर ताप (सीएसटी) प्रौद्योगिकी आईने के क्षेत्रों के साथ



चित्र 5.1 : सौर केंद्रित थर्मल अनुप्रयोगों की क्षमता

सूर्य की आने वाली विकिरण पर नजर रखती है, जो ऊर्जा को अवशोषक की ओर केंद्रित करती हैं, फिर उसे कार्य करने वाले माध्यम की तरफ तापीय रूप से हस्तांतरित कर देती हैं। तापीय द्रव या भाप उच्च तापमान तक पहुँच सकती है और इन्हें कई प्रक्रियागत ताप आवश्यकताओं के लिए प्रयोग किया जा सकता है। वह उद्योग जहाँ पर इन प्रौद्योगिकियों को प्रयोग किया जा सकता है वे हैं खाद्य प्रसंस्करण, डेयरी, कागज और लुगदी, रसायन, वस्त्र, उर्वरक, ब्रेवरी, इलेक्ट्रोप्लेटिंग, फार्मास्युटिकल, रबर, अलवणीकरण, तंबाकू आदि। कोई भी औद्योगिक/वाणिज्यिक प्रतिष्ठान जो वर्तमान में प्रक्रिया अनुप्रयोगों के लिए भाप या गर्म पानी का प्रयोग कर रहे हैं, वह भी मौजूदा सेटअप के लिए न्यूनतम परिवर्तन के साथ सीएसटी प्रौद्योगिकियों का प्रयोग कर सकते हैं।

सीएसटी प्रौद्योगिकियों को अब प्रयोक्ताओं का विश्वास प्राप्त होना आरम्भ हो गया है। नवीन एवं नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय ने यह चिन्हित किया है कि सीएसटी प्रौद्योगिकियों का भारत में औद्योगिक अनुप्रयोगों के लिए कुल अनुमानित बाजार 6.45 गीगा वॉट 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 वर्गीकरण के लिए अत्याधुनिक परीक्षण सुविधा की स्थापना की है।

मार्च 2020 के अंत तक पूरे भारत में ताप उत्पादन के लिए ध्यान केंद्रित करने वाले 65,000 वर्ग मीटर कलेक्टर कार्यरत थे। वैश्विक सौर ताप ऊर्जा परिषद द्वारा किए गए एक सर्वेक्षण द्वारा भारत को वर्ष 2019 में तीसरे सबसे तेजी से बढ़ते सौर प्रक्रिया ताप बाजार और एकमात्र ऐसे देश के रूप में रखा है जहाँ पर भाप द्वारा सर्वाधिक खाना पकाया जाता है।

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में सीएसटी परीक्षण प्रयोगशाला

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में सीएसटी प्रौद्योगिकियों के परीक्षण और वर्गीकरण के लिए अत्याधुनिक परीक्षण सुविधा है। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में सीएसटी परीक्षण सुविधा में हर प्रकार के तापीय और ऑप्टिकल प्रदर्शन का विश्लेषण हो सकता है। परीक्षण रिग और परीक्षण सुविधा की योजनाबद्धता को क्रमशः

चित्र 5.2 और चित्र 5.3 में प्रदर्शित किया गया है।

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

1. गर्म पानी/भाप आधारित सीएसटी प्रणालियों के परीक्षण के लिए परीक्षण सुविधा है।
- क) सीएसटी परीक्षण रिग : सभी उपलब्ध सीएसटी प्रौद्योगिकियों का बीआईएस मानक, आईएस 16648 (भाग 5) : 2017 'केन्द्रित सौर तापीय-विशेषता भाग 5 परीक्षण विधियों' के अनुसार उनके ऑप्टिकल और तापीय प्रदर्शन के लिए परीक्षण, वर्गीकरण और विश्लेषण किया जा सकता है :

ख) इस सुविधा में 25 किलोवॉट तापीय तक की सीएसटी प्रणाली क्षमता का परीक्षण किया जा सकता है।

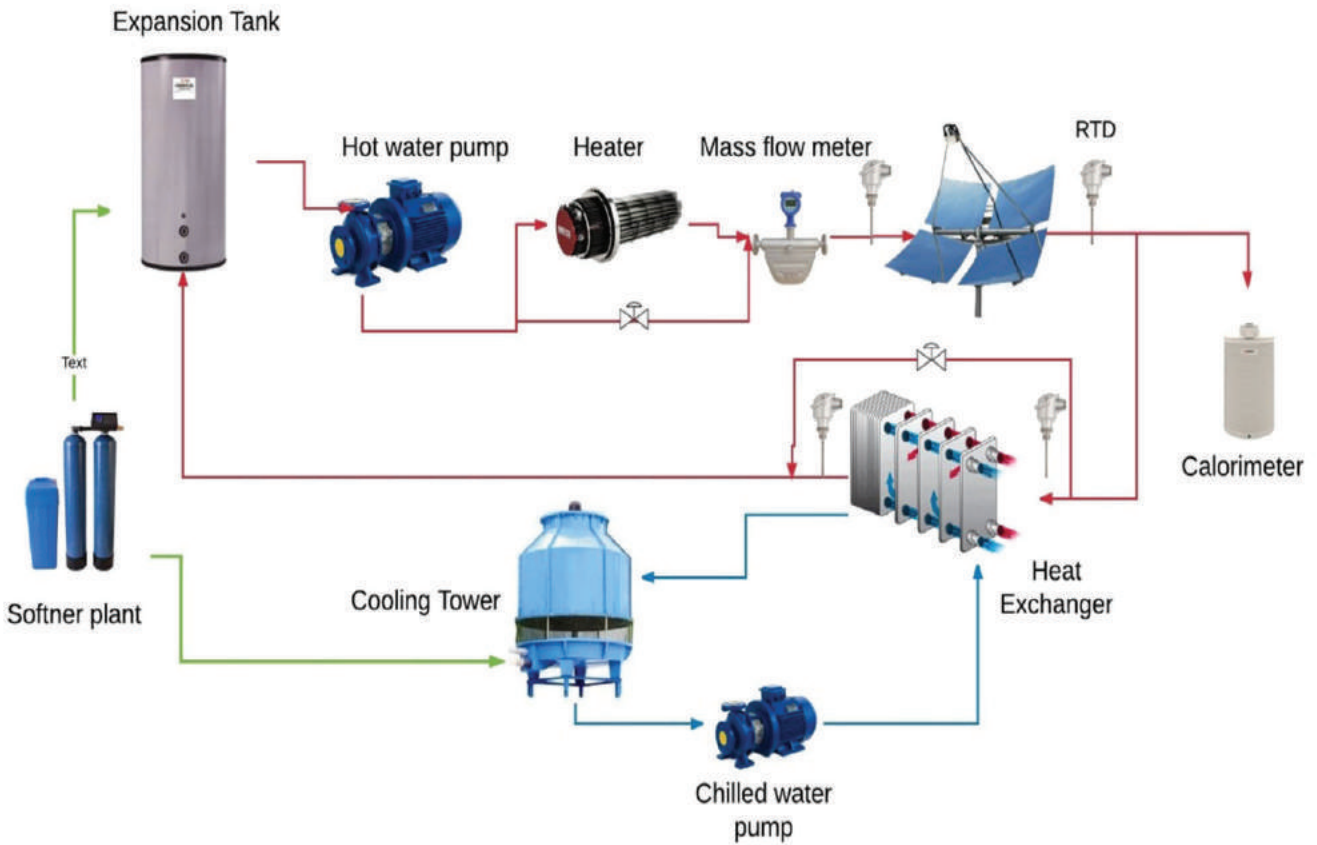
ग) मौसम स्टेशन : सौर विकिरण माप के लिए समर्पित अग्रिम मौसम स्टेशन।

2. सीएसटी प्रणालियों की ऑन-साइट वाहन मूल्यांकन के लिए मोबाइल परीक्षण सुविधा।

क) मोबाइल परीक्षण सुविधा : बीआईएस मानक, आईएस 16648 (भाग 5): 2017 'केन्द्रित सौर तापीय-विनिर्देश भाग 5 परीक्षण पद्धतियों' के अनुसार क्षेत्र में उनकी अपनी ऑप्टिकल और तापीय विनिर्देशों का मूल्यांकन करने के लिए सभी उपलब्ध सीएसटी प्रौद्योगिकियों का परीक्षण करना

ख) किसी भी क्षमता की सीएसटी प्रणाली का परीक्षण

CST TEST RIG



चित्र 5.2 : सीएसटी परीक्षण रिग के योजनाबद्ध आरेख



चित्र 5.35 : गर्म पानी/भाप आधारित सीएसटी प्रणालियों के परीक्षण के लिए परीक्षण सुविधा

मोबाइल परीक्षण सुविधा के प्रयोग से कर सकते हैं।

ग) विकिरण माप के लिए पोर्टेबल मौसम केंद्र।

3. केंद्रित सौर तापीय घटक परीक्षण सुविधा

क) रिफ्लेक्टोमीटर : संकेंद्रक की परावर्तन माप।

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

विभिन्न प्रौद्योगिकियों के परीक्षण के परिणाम

वित्तीय वर्ष 2019–20 के दौरान, राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में गतिशील तथा अगतिशील (सीएसटी परीक्षण रिग) परीक्षण परिसर के माध्यम से चार सीएसटी प्रौद्योगिकियों का परीक्षण किया गया। तीन वर्गमीटर के कम्पाउंड परवलयिक कलेक्टर, 6 वर्गमीटर के ताप पाइप आधारित सौर वायु हीटर के साथ खाली ट्यूब, पॉली कार्बोनेट ग्लेजिंग फ्लैट प्लेट कलेक्टर और 1.28 वर्ग मीटर के पॉलीप्रोपाइलीन आधारित भंडारण टैंक आदि कुछ सुविधाएँ हैं जिन्हें इन केन्द्रों पर विकसित किया गया है। परीक्षण से उत्पन्न डेटा और परिणाम सीएसटी प्रौद्योगिकियों के लक्षण वर्णन के लिए भी उपयोग किए जाते हैं जो सिस्टम में आगे के डिजाइन सुधार में मदद करते हैं।

सौर तापीय ऊर्जा संयंत्र (1.0 मेगावॉट)

1.0 मेगावॉट का सौर तापीय ऊर्जा संयंत्र (एसटीपीपी) दो अलग-अलग सौर क्षेत्रों का उपयोग करता है, पैराबोलिक ट्रफ कलेक्टर (पीटीसी) और रैखिक फ्रेसनेल रिफ्लेक्टर

(एलएफआर)। इन दो प्रौद्योगिकियों के एक परियोजना में एकीकरण से यह भारत का ऐसा पहला ऊर्जा संयंत्र बन गया है जिसका संचालन दो अलग-अलग सौर ताप प्रौद्योगिकियों पर होता है। 1.0 मेगावाट संयंत्र की सचित्र प्रस्तुति चित्र 5.4 में दिखाई गई है। संयंत्र में सिंथेटिक तेल आधारित पैराबोलिक ट्रफ कलेक्टर (पीटीसी) क्षेत्र और रैखिक फ्रेसनेल रिफ्लेक्टर (एलएफआर) क्षेत्र के डायरेक्ट स्टीम जनरेशन (डीएसजी) के लाभों को एक साथ लाया जाता है। भाप के उत्पादन के लिए आपूर्ति किए गए ताप को अलग अलग दो सौर क्षेत्रों से लिया जाता है। पीटीसी क्षेत्र (8175 वर्ग मीटर का क्षेत्र) आवश्यक ताप के लगभग 60 प्रतिशत (3 मेगावॉट) आपूर्ति करता है, जबकि एलएफआर क्षेत्र (7020 वर्ग मीटर का क्षेत्र) डिजाइन स्थिति में आवश्यक ताप के शेष 40 प्रतिशत (2 मेगावॉट) की आपूर्ति करती है।



चित्र 5.4 : राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में 1.0 मेगावॉट ई पीटीसी सौर फ़िल्ड

ऊर्जा संयंत्र को संचालित करने के लिए कई परिचालन और तकनीकी चुनौतियां थीं। वित्तीय वर्ष 2019-20 के दौरान, राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने यूनिडो के साथ मिलकर परिचालन चुनौतियों का सामना करने और पावर संयंत्र को परिचालन करने योग्य बनाने के लिए संयंत्र का संयुक्त मूल्यांकन किया है। रिपोर्ट यह भी इंगित करती है कि संयंत्र के पुनरुद्धार के लिए सौर और पावर उत्पादन क्षेत्र के व्यापक स्तर पर कई घटकों की मरम्मत के साथ उन्हें बदलना आवश्यक है। वर्तमान में संयंत्र को प्रशिक्षण और प्रदर्शन उद्देश्य के लिए उपयोग किया जा रहा है।

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

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान "विकेंद्रित विद्युत उत्पादन के लिए मॉड्यूलर केन्द्रीय रिसेवर संकेंद्रित सौर ऊर्जा संयंत्र" नामक एक शोध एवं विकास परियोजना को क्रियान्वित कर रहा है जिसे नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय द्वारा वित्त पोषित किया गया है। वित्तीय वर्ष 2019-20 के दौरान परियोजना की संक्षिप्त प्रगति में शामिल हैं (प) गियर मोटर्स (एजिमथ), हेलिकल ड्राइव मोटर (एलेवेशन), हेलिकल स्क्रू मोटर ड्राइव लिमिटेड स्विच और हेलीओस्टेट क्षेत्र के एनकोडर की मरम्मत/ओवरहॉलिंग/रीफर्बिश करना। (पप) व्यक्तिगत हेलियोस्टेट के नियंत्रण कक्ष के दोषपूर्ण वीएफडी एवं पीएलसी को खरीदना और बदलना। (पपप) व्यक्तिगत हेलियोस्टेट के नियंत्रण कक्ष के दोषपूर्ण वीएफडी एवं पीएलसी का सत्यापन एवं परिचालन। (पअ) दोहरे एक्सिस के लिए हेलियोस्टेट की मैनुअल एवं ऑटोमेटिक ट्रैकिंग जैसे अजिमुथ एवं एलिवेशन। (अ) नियंत्रण कक्ष और हेलियोस्टेट क्षेत्र के बीच संचार के लिए भूमिगत पाइपों की मरम्मत/ओवरहॉलिंग/नवीनीकरण और ईथरनेट केबलों की स्थापना। (अप) हीट एक्सचेंजर के माध्यम से पानी के संचालन के लिए 2 टन जिब क्रैन, ब्लोअर मोटर ड्राइव, पानी

पम्पों की मरम्मत/ओवरहॉलिंग/नवीनीकरण करना। (अपप) 50 किलोवॉट कैविटी रिसेवर के अंदर सिरेमिक इन्सुलेशन और संरेखण फिटिंग। (अपपप) 50 किलोवॉट रिसेवर सेट अप के लिए सॉफ्टवेयर और डेटा लॉगर के बीच संचार प्रोटोकॉल बनाना। (पग) राष्ट्रीय इंस्ट्रूमेंट डेटा लॉगर के साथ विविध थर्मोकपल सेंसर, फ्लो सेंसर के साथ अंशांकन एवं एकीकरण। (ग) कार्यशाला और कार्यालय सुविधा के लिए नागरिक प्रतिष्ठान का नवीनीकरण। (गप) हेलीओस्टेट क्षेत्र की सफाई के लिए एक नए 100 एलपीएच ड्युअल चरण आरओ संयंत्र की स्थापना और कमीशन। परियोजना निगरानी समिति ने 21.11.2019 को प्रगति की समीक्षा की और यह अनुशंसा की कि राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान को प्रशिक्षण और प्रदर्शन के लिए स्थापित परिसर को बनाए रखना चाहिए तथा उसे प्रदर्शन एवं प्रशिक्षण के उद्देश्य के लिए प्रयोग करना चाहिए। इस परियोजना को नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय द्वारा 31.03.2020 को बंद कर दिया गया है।

भविष्य की संभावनाएं और विकास

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने पूरे भारत में एक सौर ड्रायर एवं शीत भंडारण इकाइयों के प्रसार के लिए गंभीर प्रयास किए हैं। संस्थान ने विभिन्न व्यापार शो और प्रदर्शनियों में भाग लिया और शीत भंडारण एवं सौर ड्रायर इकाइयों के प्रत्यक्ष प्रसारण को प्रदर्शित किया है। संस्थान के पास कई राज्यों से प्रस्ताव आए हैं, जहां पर अनुकूलित सौर समाधान प्रदान करने के लिए पर्याप्त क्षमता उपस्थित है। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान लाभार्थियों की आवश्यकताओं की पूर्ति के लिए सौर ड्रायर और सौर शीत भंडारण के डिजाइन को अनुकूलित करने के लिए प्रयास करेगा साथ ही सौर तापीय आधारित स्पेस हीटिंग प्रणाली के पायलट स्थापन तथा सौर अलवीकरण की संकल्पना एवं विकास के लिए प्रयास भी किए जा रहे हैं।

हाइड्रोजन ऊर्जा

परिचय

दुनिया में हाइड्रोजन को न केवल जल-ऊर्जा क्षेत्र में एक महत्वपूर्ण ऊर्जा कारक के रूप में माना जाता है, अपितु यह नवीकरणीय ऊर्जा संसाधनों से उत्पादित किए जाने पर एक स्वच्छ और टिकाऊ ऊर्जा वाहक के रूप में उभर रहा है। इसका प्रयोग सौर और पवन जैसे विविध ऊर्जा संसाधनों के लिए एक आकर्षक ऊर्जा भंडारण माध्यम के रूप में किया जा सकता है और इसमें आधुनिक पावर ग्रिड के स्थिरता संबंधी मुद्दों को हल करने की क्षमता है, जिनमें सौर और पवन आधारित पावर का प्रवेश हो रहा है। उर्वरक और रिफाइनरी जैसे कई उद्योग कई अनुप्रयोगों में हाइड्रोजन का प्रयोग ऊर्जा के रूप में कर रहे हैं। यह लोहे और इस्पात संयंत्रों में एक रिड्यूसिंग एजेंट के रूप में अपनाए जाने वाले एक विकल्प के रूप में भी उभर रहा है। यहां तक कि परिवहन क्षेत्र के लिए भी जहां उत्सर्जन को कम करने के लिए कार्बनीकरण को कम करने पर कार्य हो रहा है, वहां पर भी हाइड्रोजन

को एक स्वच्छ ऊर्जा वाहक के रूप में महत्व पहचानते हुए पेट्रोलियम और ऊर्जा अध्ययन विश्वविद्यालय द्वारा नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय द्वारा समर्थित एक परियोजना के अंतर्गत दिसंबर 2014 में राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान के परिसर में सौर प्रकाशवोल्टीय प्रणाली से उत्पन्न पावर द्वारा संचालित हाइड्रोजन उत्पादन, भंडारण और वितरण सुविधा की स्थापना की गयी है तथा परिचालन किया गया है। जनवरी, 2015 से राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने इस सुविधा का संचालन किया है तथा अक्टूबर, 2015 से वह हाइड्रोजन-डीजल दोहरे ईंधन वाहनों को हाइड्रोजन प्रदान कर रहा है। इस परिसर में कुछ वाहनों को उनके परिचालन के लिए स्वच्छ हाइड्रोजन ईंधन प्रदान किया जाता है।

इस सुविधा को चित्र 6.1 में दिखाया गया है। समय-समय पर हाइड्रोजन परिसर के नियमित संचालन के लिए कई प्रकार की परिचालनात्मक एवं तकनीकी चुनौतियां आती हैं। परिसर के नियमित संचालन को सुनिश्चित करने के लिए, राष्ट्रीय सौर



चित्र 6.1 : राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में हाइड्रोजन का परीक्षण और उत्पादन सुविधा

ऊर्जा संस्थान द्वारा मामले के देखरेख के लिए विशेषज्ञों की एक समिति का गठन करके हाइड्रोजन उत्पादन एवं वितरण सुविधा की निवारक रख-रखाव के लिए एक पद्धति के विकास का प्रयास किया गया था। समिति ने सुविधा के संचालन से सम्बन्धित अपनी रिपोर्ट राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान को सौंप दी और उस पर राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने कदम उठाए। संस्थान ने बाहरी स्रोतों से आपूर्ति बढ़ाने के लिए भी इस प्रकार के प्रयास किए हैं कि ताकि जब भी परिसर में यदि हाइड्रोजन अपर्याप्त हो या परिचालन संबंधी मुद्दों के कारण उपलब्ध न हो तो हाइड्रोजन की आवश्यकता को पूरा करने में मदद मिलेगी। हालाँकि, रिपोर्ट की अवधि के दौरान अभी तक इस व्यवस्था का संचालन नहीं हो सका था।

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने इससे पहले 2ग1 किलोवॉट और 2ग1 किलोवॉट पॉलिमर इलेक्ट्रोलाइट मेम्ब्रेन फ्यूल सैल के साथ अपने परिसर में एक ईंधन सैल प्रयोगशाला स्थापित की है, जिसमें वाणिज्यिक बोटलबंद हाइड्रोजन के इस्तेमाल से ईंधन कोशिकाओं को हाइड्रोजन की आपूर्ति के लिए आवश्यक व्यवस्था की गयी है।

वर्तमान गतिविधियाँ

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय से 10.30 करोड़ रुपये की वित्तीय सहायता के साथ राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में हाइड्रोजन ऊर्जा पर एक उत्कृष्टता केंद्र की स्थापना नामक एक नई शोध एवं विकास परियोजना का शुभारम्भ किया है। इस परियोजना का उद्देश्य एक तरफ 10एनएम3/घंटा क्षमता (5एनएम3/घंटा क्षमता क्षारीय इलेक्ट्रोलाइजर के अलावा) के एक और क्षारीय इलेक्ट्रोलाइट स्थापित करके हाइड्रोजन ईंधन भरने की मौजूदा क्षमता का विस्तार करने के अतिरिक्त दूसरी तरफ एक निवारक रख-रखाव अनुबंध के अंतर्गत उच्च दबाव परिसर प्रदान कर एक परेशानी मुक्त परिचालन सुनिश्चित करना है। इस रिपोर्ट की अवधि के दौरान, राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने खरीदे जाने वाले इलेक्ट्रोलाइसर के विनिर्देशों को अंतिम रूप दिया और अंतरराष्ट्रीय प्रतिस्पर्धा के अंतर्गत निविदाओं को भी आमंत्रित किया है। निवारक रख-रखाव अनुबंध के संबंध में, मूल उपकरण आपूर्तिकर्ता, मेसर्स एयर प्रोडक्ट्स एंड केमिकल्स, यूएसए को उन उपकरणों की आपूर्ति के लिए आदेश पारित किया जिनकी अनुशंसा की गयी थी। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने यूरोप में मौजूदा इलेक्ट्रोलाइजर के कोर के शिपमेंट

के लिए लॉजिस्टिक सपोर्ट और मरम्मत के बाद वापसी के लिए भी निविदाएं आमंत्रित कीं।

विद्युत तथा नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा राज्य मंत्री, (स्वतंत्र प्रभार) और कौशल विकास मंत्रालय, की इच्छानुसार माननीय मंत्री महोदय के कक्ष में उद्योग के प्रतिनिधियों एवं राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान के वरिष्ठ अधिकारियों की एक बैठक का आयोजन 26 जुलाई, 2019 को किया गया, जिसमें हाइड्रोजन ईंधन वाले वाहनों से संबंधित विभिन्न तकनीकी मुद्दों पर चर्चा की गयी और उनमें लागत का अर्थशास्त्र भी शामिल था।

महिंद्रा एंड महिंद्रा ने सस्काचेवान रिसर्च काउंसिल, कनाडा के साथ तकनीकी सहयोग में एवं नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय द्वारा समर्थित शोध एवं विकास परियोजना के अंतर्गत जिस हाइड्रोजन-डीजल दोहरे ईंधन वाले वाहन का निर्माण किया था, उसे माननीय मंत्री महोदय को दिखाया गया (चित्र 6.2)। वाहन की तकनीकी विशेषताएं भी माननीय मंत्री जी के सम्मुख प्रस्तुत की गईं।



चित्र 6.2 रु माननीय मंत्री श्री राजकुमार सिंह, (विद्युत, नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा, स्वतंत्र प्रभार) और राज्य मंत्री (कौशल विकास और उद्यमिता) के कक्ष में हाइड्रोजन-डीजल दोहरे वाहन का प्रदर्शन

रिपोर्ट की अवधि के दौरान, राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने पावर के साथ अर्थव्यवस्था के विभिन्न क्षेत्रों के डीकार्बनीकरण के लिए ऊर्जा वाहक के रूप में हाइड्रोजन की बढ़ती महत्ता को ध्यान में रखते हुए माननीय मंत्री के निर्देशों के अनुसार, लिथियम आयन बैटरियों और हाइड्रोजन सहित इलेक्ट्रिक और हाइड्रोजन ईंधन वाले वाहनों की तुलना पर एक व्यापक रिपोर्ट

को तैयार किया। यह अपेक्षा की गयी थी कि रिपोर्ट देश में हाइड्रोजन की आपूर्ति के लिए संबद्ध आधारभूत संरचना के साथ-साथ हाइड्रोजन और ईंधन सेल आधारित तकनीकों के विकास और उन्हें तैनात करने के लिए उचित नीतिगत उपायों का विकास करने के लिए नीति निर्माताओं की सहायता करेगी। अध्ययन के संपादन के लिए राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने एक संयुक्त कार्यदल का गठन किया, जिसमें उद्योग, अकादमिक संस्थान, उद्योग संघ और राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान के विशेषज्ञ सम्मिलित थे। अध्ययन की रिपोर्ट तैयार करने और उसे अंतिम रूप देने के लिए संयुक्त समूह की दो बैठकों का आयोजन हुआ एवं मसौदा रिपोर्ट मार्च, 2020 में माननीय मंत्री को प्रस्तुत करने के लिए तैयार हो गयी थी।

सामान्य रूप से कहें तो, राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान का प्रयास था कि फ्रांस, जापान और अंतरराष्ट्रीय ऊर्जा एजेंसी जैसे अंतरराष्ट्रीय संस्थानों के साथ संभावित तकनीकी सहयोग के लिए आरंभिक चर्चा की जाए। अंतरराष्ट्रीय और राष्ट्रीय संगठनों से आए कई आगंतुक राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में हाइड्रोजन उत्पादन सह वितरण सुविधा का भ्रमण कर चुके हैं। संस्थान का हाइड्रोजन ऊर्जा विभाग भी राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में विभिन्न प्रशिक्षण कार्यक्रमों में भाग लेने वाले प्रतिभागियों को लाभ पहुंचाने के लिए विशेष रूप से राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान के हाइड्रोजन उत्पादन सह वितरण

सुविधा एवं सामान्य रूप से हाइड्रोजन ऊर्जा और ईंधन सैलों पर व्याख्यान का आयोजन कर रहे हैं। वर्ष के दौरान इन सबके अतिरिक्त राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने हाइड्रोजन ऊर्जा के क्षेत्र में संभावित सहयोग के लिए भाभा परमाणु अनुसंधान केंद्र के साथ भी चर्चा की थी।

जयपुर में 17 से 19 अक्टूबर 2019 तक आयोजित हुए रीसेंट ट्रेड्स इन एन्वयरनमेंट सस्टेनेबल डेवेलपमेंट 2019 पर दूसरे अंतरराष्ट्रीय सम्मलेन के दौरान प्रकाश झा, रुद्रनाथ सरशेल, चंदन बनर्जी, अरुण कुमार त्रिपाठी और मंसाराम नौनी द्वारा लिखित हाइड्रोजन फ्रॉम क्लोर अल्कली यूनिट्स-रोल फॉर ट्रांसपोर्ट एप्लीकेशन इन इंडिया शीर्षक से एक पेपर प्रस्तुत किया गया।

भविष्य की गतिविधियां

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान अपने परिसर में हाइड्रोजन ऊर्जा पर एक उत्कृष्टता केंद्र बनाने की दिशा में कार्य करेगा। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान का उद्देश्य अपने हाइड्रोजन उत्पादन एवं वितरण परिसर को संचालित करना एवं उसे बनाए रखना है तथा 10 एनएम3/प्रतिघंटा इलेक्ट्रोलाइजर की स्थापना करके हाइड्रोजन उत्पादन क्षमता को बढ़ाना है। यह प्रदर्शन/क्षेत्र परीक्षणों के लिए वाहनों को हाइड्रोजन ईंधन प्रदान करने में राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान की मदद करेगा।

अनुसंधान एवं विकास

परिचय

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में सौर ऊर्जा के क्षेत्र में देश के विभिन्न हिस्सों से अनुभवी वैज्ञानिकों एवं जनशक्ति का बेहतरीन संकलन है। भारत सरकार के नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय के एक स्वायत्त संस्थान के रूप में, इस संस्थान का लक्ष्य है समाज के विकास के लिए अनुसंधान और विकास करना। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान के कुछ प्रमुख प्रबलन शोध क्षेत्र इस प्रकार हैं :

सौर प्रकाशवोल्टीय :

- क) सौर प्रकाशवोल्टीय अनुप्रयोगों के प्रदर्शन और विश्वसनीयता में वृद्धि।
- ख) सौर प्रकाशवोल्टीय प्रणालियों की इंजीनियरिंग, माप और विशेषता।
- ग) सौर सैल पर शोध।
- घ) सौर प्रकाशवोल्टीय प्रणालियों की प्रदर्शन मॉडलिंग।
- च) ग्रिड आधुनिकीकरण और ऊर्जा प्रणाली एकीकरण।
- छ) ऊर्जा भंडारण पर शोध।
- ज) ऑफ-ग्रिड अनुप्रयोगों जैसे सौर जल पम्प, प्रकाश व्यवस्था, इलेक्ट्रिक वाहन, आदि पर शोध।
- झ) नीति निर्माण और मानकीकरण।
- ट) तकनीक की व्यवहार्यता।

सौर तापीय :

- क) सौर तापीय प्रणालियों का प्रदर्शन मानचित्रण तथा लक्षण वर्णन

- ख) कम और उच्च तापमान अनुप्रयोगों पर शोध।
- ग) सौर तापीय प्रणालियों की इंजीनियरिंग, माप और बेंचमार्किंग
- घ) पॉली सृजन, विलवणीकरण और अन्य संबंधित विषयों पर शोध।
- च) थर्मल ऊर्जा भंडारण पर शोध।
- छ) अंतरिक्ष ताप अनुप्रयोगों पर शोध।
- ज) तापीय तकनीक की संभावना
- झ) नीति निर्माण, परीक्षण प्रोटोकॉल और मानकीकरण।

हाइड्रोजन ऊर्जा :

- क) हाइड्रोजन उत्पादन और वितरण पर शोध
- ख) परिवहन में हाइड्रोजन ऊर्जा का अनुप्रयोग

एक शोध एवं विकास संस्थान के रूप में, राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान का मंतव्य सतत विकास के माध्यम से सौर ऊर्जा क्षेत्र में वर्तमान और भविष्य की आवश्यकताओं की पूर्ति करना है। इसमें किए जा रहे शोध और विकास समाज की आवश्यकता पर केंद्रित है। उत्पाद-आधारित अनुसंधान अधिक लाभदायक होगा तथा यह आर्थिक व्यवहार्यता, विश्वसनीयता और दक्षता सुनिश्चित करेगा। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान सौर ऊर्जा अनुप्रयोगों के क्षेत्र में निरंतर शोध करता है, जिससे विश्वसनीयता बढ़ाने के साथ लागत में कटौती की जा सके।

परिचालित की जा रही शोध एवं विकास परियोजनाएं

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में परिचालित की रही विभिन्न अनुसंधान और विकास परियोजनाओं का विवरण तालिका 7.1 में दिया गया है।

तालिका 7.1 परिचालित की जा रही शोध एवं विकास परियोजनाएं

क्र.सं.	परियोजनाएं	संस्थान	स्थिति
अनुसंधान एवं विकास सौर प्रकाशवोल्टिक			
1	उच्च दक्षता का विकास (21 प्रतिशत/19 प्रतिशत) पीईआरसी प्रकार सी-सी एमसी-सी सौर सेल। देश में विशिष्ट क्षमता के साथ पीईआरसी प्रकार के सौर सेलों को विकसित करने के लिए एनआईएसई और बीएचईएल के बीच एक संयुक्त परियोजना।	नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय	चल रही है। उपकरणों की खरीद लगभग पूरी हो चुकी है। सेल का विकास जारी है।
2	प्रकाशवोल्टीय मॉड्यूल का अखिल भारतीय सर्वेक्षण। भारत में विभिन्न स्थानों पर प्रकाशवोल्टीय मॉड्यूल की विश्वसनीयता विश्लेषण करने के लिए राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान और एनसीपीआरई, आईआईटीबी के बीच एक संयुक्त परियोजना।	राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान और एन सी पी आ ई , आईआईटीबी	रिपोर्ट प्रकाशित
3	उच्च क्षमता वाले सौर जल पंपिंग प्रणाली। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने इस परियोजना के तहत सौर जल पंपिंग सिस्टम के नए और बेहतर मॉडल विकसित करने के लिए विभिन्न हितधारकों के साथ सहयोग किया है।	नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय	चल रही है। निविदा प्रक्रिया पूरी। परीक्षण रिग की स्थापना और दक्ष कन्ट्रोलर का विकास प्रगति पर है।
4	हरियाणा के एक बड़े गाँव में जल स्तर में सुधार करते हुए आईओटी आधारित सौर-संचालित स्टेशन के माध्यम से स्वच्छ पेयजल की आपूर्ति, स्वचालित वितरण के माध्यम से: पायलट – फरीदपुर। सौर प्रकाशवोल्टीय मॉड्यूल का उपयोग करके स्थापित स्वच्छ जल शोधन के विकास और स्थापना के लिए एनआईएसई और सौर्या एनर टेक प्राइवेट लिमिटेड के बीच एक संयुक्त परियोजना।	डीएसटी	चल रही है। संयंत्र अप की स्थापना प्रगति पर है।
5	द्विपृष्ठी सौर प्रकाशवोल्टीय मॉड्यूल का निष्पादन विश्लेषण। द्वि पृष्ठी प्रकाशवोल्टीय मॉड्यूल के निष्पादन और विश्वसनीयता विश्लेषण करने के लिए राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान की एक आंतरिक परियोजना।	राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान	चल रही है। निविदा की प्रक्रिया पूरा हुई।
6	आईईसी 61215 और अनुकूलित परीक्षण शर्तों के अनुसार अनुक्रमिक परीक्षण के माध्यम से प्रकाशवोल्टीय बैक शीट निष्पादन विश्लेषण। ड्यूपॉन्ट एक बैक शीट निर्माता कंपनी के साथ एक प्रोजेक्ट में विभिन्न मेक की अलग-अलग बैक शीट्स के निष्पादन का विश्लेषण।	राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान और ड्यूपॉन्ट	चल रही है। उद्योग पार्टनर के बीच समझौता ज्ञापन पर हस्ताक्षर हुए हैं। प्रारंभिक माप चल रहे हैं।
7	सौर ऊर्जा संयंत्र के प्रकाशवोल्टीय एरे के बीच समानांतर पंक्ति स्पेसिंग का अनुकूलन। प्रकाशवोल्टीय बिजली संयंत्र के प्रदर्शन में वृद्धि पर एक आंतरिक परियोजना।	राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान	प्रगति पर
8	एनओसीटी और एनएमओटी तापमान की तुलना एनओसीटी और एनएमओटी तापमान की तुलना पर एक आंतरिक परियोजना और निष्पादन मॉडलिंग में इसका उपयोग	राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान	प्रगति पर
9	पवन भार के अंतर्गत सौर मॉड्यूल के प्रदर्शन का मूल्यांकन। प्रकाशवोल्टीय मॉड्यूल के लिए विश्वसनीयता विश्लेषण और परीक्षण स्थिति डिजाइन पर एक आंतरिक परियोजना।	राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान	प्रगति पर

क्र.सं.	परियोजनाएं	संस्थान	स्थिति
10	प्रकाशवोल्टीय मॉड्यूल के प्रदर्शन पर यूवी विकिरण का प्रभाव। यूवी विकिरण के तहत प्रकाशवोल्टीय मॉड्यूल की विश्वसनीयता विश्लेषण पर एक आंतरिक परियोजना।	राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान	प्रगति पर
11	सौर सैल के लिए स्थापित आईवी परीक्षण में सुधार करना। सौर सैल के परीक्षण के लिए रिग के डिजाइन पर एक आंतरिक परियोजना।	राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान	प्रगति पर
अनुसंधान एवं विकास - सौर तापीय			
12	सौर ड्रायर सह स्पेस हीटिंग प्रणाली। सर्दियों के दौरान कृषि उत्पादों और शुष्क स्थान को गर्म करने के लिए आंतरिक परियोजना।	राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान	उत्पाद का विकास और व्यवसायीकरण।
13	सौर आधारित स्पेस हीटिंग का डिजाइन। लद्दाख और अन्य हिमालयी क्षेत्रों में स्पेस हीटिंग प्रणाली के लिए संभावित समाधानों के विकास पर आंतरिक शोध।	राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान	प्रगति पर
14	थर्मल भंडारण स्टोरेज के साथ सौर शीत भंडारण में डिजाइन सुधार और परिणियोजन। दिन में चौबीस घंटों के परिचालन के लिए सौर प्रकाशवोल्टीय और थर्मल भंडारण प्रणाली के एकीकरण के साथ सौर शीत भंडारण पर एक उद्योग के साथ सहयोगात्मक परियोजना।	राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान	उत्पाद का विकास और व्यवसायीकरण।
15	थर्मल भंडारण के प्रयोग से सौर ऊर्जा संचालित थोक दुग्ध प्रशीतक। दिन में चौबीस घंटों के परिचालन के लिए सौर प्रकाशवोल्टीय और थर्मल भंडारण प्रणाली के एकीकरण के साथ संचालित थोक दुग्ध प्रशीतक पर एक उद्योग के साथ सहयोगात्मक परियोजना।	राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान	उत्पाद का विकास और व्यवसायीकरण।
16	विकेन्द्रित बिजली उत्पादन के लिए मॉड्यूलर सेंट्रल रिसेवर संकेन्द्रित सोलर ऊर्जा संयंत्र। केंद्रीय रिसेवर आधारित सौर ऊर्जा तकनीक के प्रयोग से बिजली उत्पादन के लिए परियोजना।	नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय	परियोजना समाप्त।

पीईआरसी पर सौर सैल विकास परियोजना

नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय द्वारा समर्थित अनुसंधान और विकास परियोजना, जिसे डेवलपमेंट ऑफ हाई एफिशिएन्सी (21/19) पीईआरसी टाइप ऑफ सी-एसआई/एमसी-एसआई सोलर सैल्स, कहा जाता है, का कार्यान्वयन राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान एवं बीएचईएल एएसएससीपी द्वारा संयुक्त रूप से किया जा रहा है। इस परियोजना में देश में पीईआरसी प्रकार की बेंचमार्क कुशलता वाले सौर सैल्स का विकास शामिल है। बीएचईएल एएसएससीपी के पास संपूर्ण प्रसंस्करण का उत्तरदायित्व है जबकि राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान के पास सामग्री एवं उपकरणों के परीक्षण और वर्गीकरण का उत्तरदायित्व है। पीईआरसी परियोजना में प्रमुख गतिविधि

विशेष प्रक्रिया और परीक्षण उपकरण की खरीद के लिए कदम उठाने का निर्धारण करना है। बीएचईएल में प्रक्रिया विकास के लिए मुख्य उपकरण जैसे प्लाज़्मा संवर्धित रासायनिक वाष्प जमाव (पीईसीवीडी) वैक्यूम प्रणाली, लेजर सैक्राइबर और डिफ्यूजन फर्नेस आदि आरम्भ किया गया है। प्रसार और लेजर संपर्क ओपनिंग के लिए इकाई प्रक्रिया अनुकूलन परीक्षण का कार्य प्रगति पर है और पीईसीवीडी के प्रयोग से रियर और फ्रंट डायलेट्रिक परत अनुकूलन भी प्रगति पर है। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने एक ही स्थान पर परीक्षण और लाक्षणिकरण वर्णन उपकरण के भंडारण के लिए आदित्य भवन में 140 वर्ग मीटर, कक्षा 100के (आईएसओ कक्षा 8) स्वच्छ कक्षा- आधुनिक प्रकाशवोल्टीय वर्गीकरण प्रयोगशाला की स्थापना की है। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने कई परीक्षण और विशेषता

बताने वाले उपकरण के सभी घटकों जैसे स्पेक्ट्रल रिस्पॉन्स मेजरमेंट सिस्टम (क्यूईएसआरईएमएस), स्पेक्ट्रोस्कोपिक एलिप्सोमीटर, इलेक्ट्रोकेमिकल कैपेसिटेंस वोल्टेज (ईसीवी) प्रोफाइलर, ऑप्टिकल माइक्रोस्कोप, सर्फेस प्रोफाइलोमीटर, सेमी ऑटोमेटिक फोर प्रोब रेसिस्टिविटी मीटर की खरीद की प्रक्रिया आरंभ की है और इसके साथ ही ईडीएस के साथ स्पेक्ट्रल रिस्पॉन्स मेजरमेंट सिस्टम (क्यूई-एसआरएमएस) के साथ फील्ड एमिशन स्कैनिंग इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोपी (एफईएसईएम), ऑप्टिकल माइक्रोस्कोप और स्पेक्ट्रोस्कोपिक एलिप्सोमीटर की

खरीद की गई है। स्पेक्ट्रोस्कोपिक एलिप्सोमीटर के संचालन को चित्र 7.1 में दिखाया गया है।

कुछ उपकरणों की खरीद ईडीएस के साथ जारी है जैसे इलेक्ट्रोकेमिकल कैपेसिटेंस वोल्टेज (ईसीवी) प्रोफाइलर, सर्फेस प्रोफाइलोमीटर, फोर प्रोब रेसिस्टिविटी सिस्टम, फील्ड एमिशन स्कैनिंग इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोपी (एफईएसईएम)। उपर्युक्त उपकरणों के लिए सहायक सेवा आवश्यकताओं जैसे कंप्रेस्ड ड्राई एयर, नाइट्रोजन गैस और गैस मैनिफोल्ड को भी राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में शुरू किया गया है।

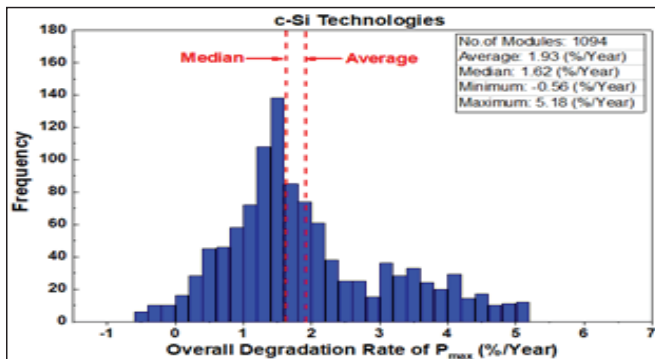


चित्र 7.1 आधुनिक लक्षण वर्णन प्रयोगशाला में वैज्ञानिक स्पेक्ट्रोस्कोपिक एलिप्सोमीटर का परिचालन करते हुए

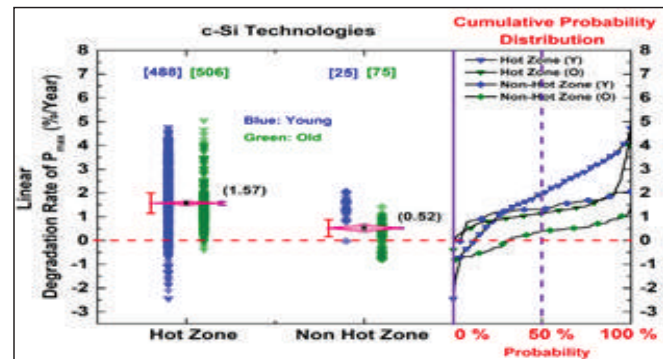
देश में स्थापित प्रकाशवोल्टीय मॉड्यूल का अखिल भारतीय सर्वेक्षण

वित्त वर्ष 2019-20 में राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने एनसीपीआरई आईआईटी मुंबई के साथ मिलकर विभिन्न जलवायु परिस्थितियों में भारत के विभिन्न हिस्सों में स्थापित सोलर प्रकाशवोल्टीय मॉड्यूल के प्रदर्शन पर एक रिपोर्ट

अध्ययन का प्रकाशन किया था। इस अध्ययन का आयोजन विशिष्ट मापदंडों के आधार किया गया था, जैसे कि वोल्टेज आउटपुट, करंट आउटपुट, पावर डिग्रेडेशन आदि। क्रिस्टलीय सिलिकॉन प्रकाशवोल्टीय मॉड्यूल की गिरावट दर का वितरण चित्र 7.2 दिखाया गया है और गर्म और ठंडे जलवायु क्षेत्रों में गिरावट दर के बीच तुलना को चित्र 7.3 में प्रदर्शित किया गया है।



चित्र 7.2 सीएस आई तकनीकों के लिए ही कुल तथा लीनियर पीमैक्स का हिस्टोग्राम (प्रतिशत वर्ष)



चित्र 7.3 गर्म तथा ठंडी जलवायु स्थितियों के अंतर्गत क्षरण की तुलना

2018 के अखिल भारतीय सर्वेक्षण के क्षेत्र अवलोकनों, विश्लेषणों तथा परिणामों के आधार पर, रिपोर्ट में निम्नलिखित की अनुशंसा की गई है :

- मॉड्यूल को चुनने और खरीदते समय उचित सावधानी का प्रयोग करना चाहिए।
- वर्तमान में जो निविदा विनिर्देशों को प्रयोग किया जा रहा है उन्हें और अधिक विस्तृत करने की आवश्यकता है।
- बिजली संयंत्रों के मालिकों और संस्थापकों को ओवररेटिंग के संदर्भ में सतर्क रहना चाहिए।
- क्षेत्र-आधारित इलेक्ट्रोल्थूमिनिसेंस (ईएल) अध्ययन किया जाना चाहिए।
- स्थापित प्रकाशवोल्टीय ऊर्जा संयंत्र में देखे गए पीआईडी।
- गर्म जलवायु प्रकाशवोल्टीय मॉड्यूल के लिए एक कठिनाई वाला परिचालन वातावरण उपलब्ध कराती है।
- लद्दाख की ठंडी और धूप वाली जलवायु में मॉड्यूल और स्थान अत्यधिक शानदार प्रदर्शन करते हैं।
- विशेषकर नए मॉड्यूल में गुणवत्ता मुद्दे आक्रामक मूल्य निर्धारण, समयसीमा और अनुचित हैंडलिंग/स्थापना का परिणाम हैं।

उच्च दक्षता वाले सौर जल पम्पिंग सिस्टम की संकल्पना एवं विकास

नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय ने उच्च क्षमता वाली सौर जल पम्पिंग प्रणाली की डिजाइन करने एवं विकसित करने के लिए राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान के लिए एक शोध एवं विकास परियोजना को अनुमति दी है। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान परियोजना को मोटर, पम्प और नियंत्रक निर्माताओं और डेवलपर्स के साथ बेहतर समन्वय के साथ निष्पादित कर रहा है। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने सौर जल पंपिंग प्रणालियों के नए और बेहतर मॉडल विकसित करने के लिए पांच संगठनों (मोटर्स, पम्प और कंट्रोलर्स के निर्माण और विकास में शामिल) का चयन किया है। विकास कार्य प्रगति पर हैं। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान शीघ्र ही इन पार्टियों द्वारा प्रदान किए जाने वाले सबसे नए नमूनों के साथ परीक्षण (और विकास कार्य) शुरू करेगा। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान

से मार्गदर्शन और प्रतिक्रिया के आधार पर, नमूनों को और संशोधित किया जाएगा, और उच्च प्रदर्शन सौर पम्पिंग सिस्टम का परिसर में विकास एवं प्रदर्शन किया जाएगा। नई अत्याधुनिक, परीक्षण और अनुसंधान एवं विकास सुविधा के लिए सौर जल पंपिंग प्रणाली का विकास किया जा रहा है। देश में सौर जल पंपिंग प्रणाली के लिए परीक्षण सुविधाओं का एक सर्वेक्षण किया गया। फीडबैक के आधार पर, प्रस्तावित परीक्षण सुविधा के लिए विस्तृत विवरण और चित्र तैयार किए गए। परीक्षण सुविधा का निर्माण कार्य प्रगति पर है। उच्च क्षमता वाली सौर जल पम्पिंग प्रणाली के विकास के लिए आवश्यक है कि एक कुशल और विश्वसनीय सौर जल पम्पिंग प्रणाली विकसित हो, जिसका प्रदर्शन भी बेहतर हो और इसे यह लागत प्रभावी बनाएगा। इसका अर्थ होगा किसानों के लिए अतिरिक्त लाभ।

फरीदपुर में सौर ऊर्जा संचालित स्टेशन के माध्यम से स्वच्छ पेयजल की आपूर्ति

यह राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान एवं मैसर्स सौर्य एनर टेक प्राइवेट लिमिटेड के बीच सामूहिक परियोजना है, जिसे डीएसटी के वित्तपोषण से स्थापित किया जा रहा है। इस परियोजना के उद्देश्य हैं –

- जिला गुड़गांव में फरीदपुर गाँव के नागरिकों के लिए पूरी तरह से स्थायी जल चक्र और ऊर्जा की आवश्यकता को ध्यान में रखते हुए स्वच्छ पेयजल की व्यवस्था करना।
- वर्षा जल संचयन के माध्यम से जल के प्रयोग का समर्थन करने की सीमा तक जल स्तर का विस्तार।
- जिन बड़े आकार के गाँव/छोटे कस्बों में पानी और बिजली दोनों ही उपलब्ध नहीं हैं वहाँ पर स्वच्छ पेयजल के पायलट स्पष्ट एवं इस्तेमाल करने योग्य तरीकों का प्रदर्शन करना।

इस परियोजना के अन्य हितधारक पीएचईडी और ग्राम पंचायत हैं। पीएचईडी गुड़गांव जिले के निवासियों के लिए पेयजल के लिए उत्तरदायी है। पीएचईडी परियोजना के क्रियान्वयन के लिए बोरवेल और स्थल के लिए जमीन प्रदान कर रही है।

इस परियोजना के प्रयोक्ता गांव फरीदपुर के निवासी हैं। ग्राम पंचायत ने एक प्रस्ताव पारित किया है कि परियोजना पूर्ण होने पर वह लोक संयंत्र के रख-रखाव के लिए एक 'ग्राम

जल समिति' के माध्यम से कार्य करेंगे। यह समिति पानी की कीमत तय करने के लिए, धन के संग्रह और समग्र प्रबंधन के

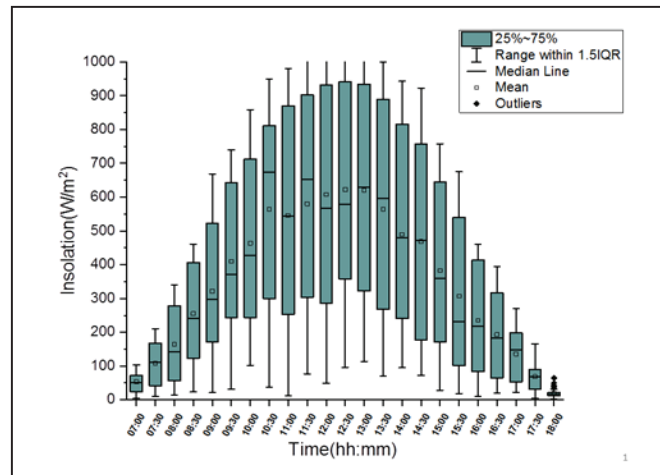
लिए उत्तरदायी होगी। चित्र 7.4 फरीदपुर के स्वच्छ पेयजल परियोजना के चित्र को दर्शाता है।



चित्र 7.4 स्वच्छ पेय जल परियोजना के लिए स्थापित पीवी मॉड्यूल

सौर ऊर्जा संयंत्र एवं प्रकाशवोल्तीय ऐरे के बीच समानांतर पंक्ति स्पेसिंग का अनुकूलन

प्रकाशवोल्तीय ऊर्जा संयंत्र की डिजाइनिंग और प्रतिस्थापना के दौरान, ऐरे के बीच स्पेसिंग का कार्य सर्दियों के सोलिस्टिक तथा अनुभव-आधारित मान्यताओं पर छाया की लंबाई की गणना करके किया जाता है। समानांतर रो स्पेसिंग के अनुकूलन से प्रकाशवोल्तीय ऊर्जा संयंत्र के ऊर्जा घनत्व में वृद्धि होगी। इस कार्य में, मॉड्यूल के पीछे अलग-अलग स्पेसिंग के लिए सालाना छाया लंबाई भिन्नता का अनुमान लगाया गया था और प्रभावी विकिरण में परिवर्तन महसूस किया गया था। मौसमी अधिकतम छाया लंबाई और कास्ट पैटर्न 500 वॉट/वर्ग मीटर (चित्र 7.5) से नीचे विकिरण के अनुरूप 1 मीटर, 1.2 मीटर, 1.3 मीटर, 1.4 मीटर, 1.5 मीटर ऐरे के लिए प्रयोगात्मक रूप से पाया गया था। ऐरे के भीतर अलग-अलग स्पेसिंग के लिए छाया के साथ एवं उसके बिना सालाना ऊर्जा हानि प्रतिशत की गणना की गई है और यह पाया गया है कि 1.5 गुना और 1.4 गुना स्पेसिंग के साथ सौर ऊर्जा संयंत्र की पेबैक अवधि लगभग समान है। अतः इस निष्कर्ष पर पहुंचा जा सकता है कि सौर ऊर्जा संयंत्र के लिए इंटर-रो स्पेसिंग को जमीन से मॉड्यूल की ऊंचाई के 1.4 गुना भी लिया जा सकता है। फिर भी यह मूल्य प्रकाशवोल्तीय मॉड्यूल की भौगोलिक स्थिति और तकनीक पर ही आधारित है।

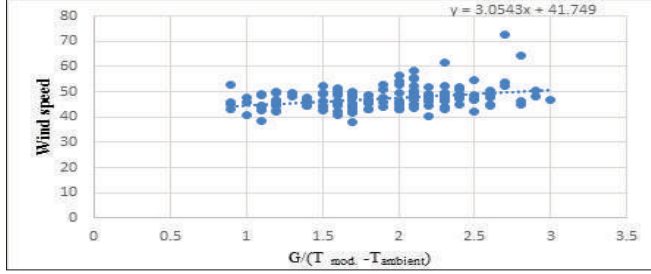


चित्र 7.5 राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में एक विशेष महीने के लिए समय के अनुसार सौर विकिरण का वितरण

एनओसीटी और एनएमओटी तापमान की तुलना

नोमिनल ऑपरेटिंग सैल टेम्प्रेचर (एनओसीटी) एक प्रकाशवोल्तीय मॉड्यूल डिजाइन के तापीय प्रदर्शन को दूसरे से अलग करने के लिए एक सरल पैरामीटर है। नोमिनल मॉड्यूल सैल टेम्प्रेचर (एनएमओटी) क्षेत्र की स्थितियों में प्रकाशवोल्तीय मॉड्यूल तापमान को बताने वाला क्षेत्र पैरामीटर है। भारत की समग्र जलवायु में विभिन्न मॉड्यूल तकनीकियों के लिए एनओसीटी और एनएमओटी तापमान की तुलना पर एक अध्ययन किया गया है। यह देखा गया है कि विभिन्न दिनों में एनओसीटी और एनएमओटी तापमान मूल्य में कम

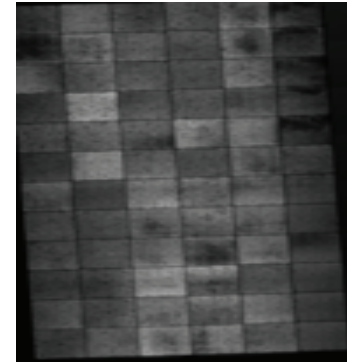
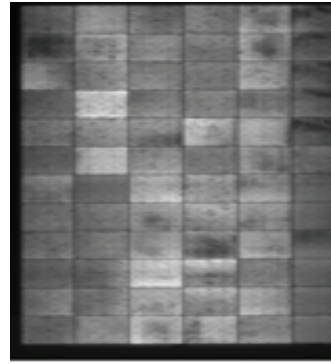
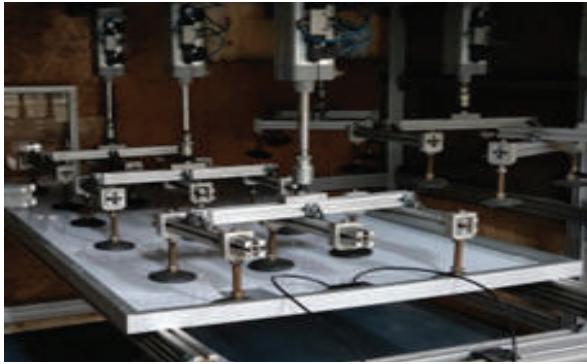
से कम 10 डिग्री सेंटीग्रेड की भिन्नता है। चित्र 7.6 में मल्टी क्रिस्टलीय सिलिकॉन तकनीकी मॉड्यूल के लिए पवन की गति बनाम विकिरण/(मॉड्यूल तापमान-परिवेश तापमान) दिखाया गया है।



चित्र 7.6 : हवा की गति बनाम विकिरण/(मॉड्यूल तापमान और परिवेश के तापमान में अंतर)

पवन भार तनाव के अंतर्गत सौर मॉड्यूल का प्रदर्शन मूल्यांकन

इस अध्ययन में, दो अलग-अलग शहरों दिल्ली और मैसूर के लिए पवन भार तनाव के अंतर्गत मॉड्यूल के व्यवहार का विश्लेषण किया गया है। दिल्ली के लिए, 2400 पास्कल से परे पवन भार और मैसूर के लिए 2400 पास्कल के अंतर्गत पवन भार का प्रयोग अध्ययन के लिए किया जाता है। यह देखा गया कि मॉड्यूल पर पवन का तनाव भारत के विभिन्न क्षेत्रों के लिए एकदम अलग-अलग है। वर्तमान स्थिर यांत्रिक भार तनाव आईईसी 61215 के अनुसार विभिन्न जलवायु वाले क्षेत्रों में असली तनाव के लिए पर्याप्त नहीं हैं। परीक्षण सेट और ईएल परिणाम प्रकाशवोल्टीय मॉड्यूल की यांत्रिक लोड जांच के बाद चित्र 7.7 में प्रदर्शित किए गए हैं।



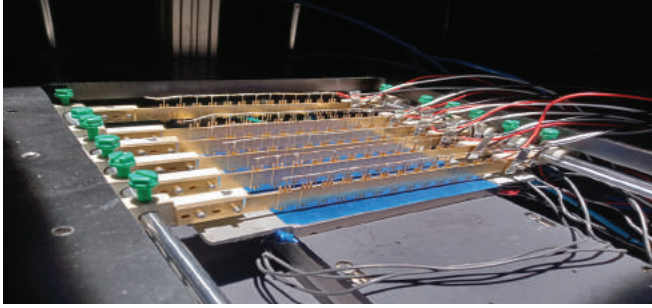
चित्र 7.7 : तनाव से पहले और बाद में प्रकाशवोल्टीय मॉड्यूल का यांत्रिक लोड टेस्टर और ईएल छवि

प्रकाशवोल्टीय मॉड्यूल के प्रदर्शन पर अल्ट्रावायलेट विकिरण का प्रभाव

प्रकाशवोल्टीय मॉड्यूल के अल्ट्रावायलेट की त्वरित परीक्षण स्थितियों पर एक अध्ययन किया गया है। विभिन्न जलवायु क्षेत्रों के लिए अल्ट्रावायलेट तनाव का अनुमान लगाया गया है और पाया गया है कि आईईसी 61215 के अनुसार जांच की स्थिति क्षेत्र के लिए पर्याप्त नहीं है। प्रकाशवोल्टीय मॉड्यूल के प्रदर्शन पर अल्ट्रावायलेट विकिरण के परिणाम की जांच करने के लिए परिसर में ही एक अल्ट्रावायलेट एक्सपोजर परीक्षण भी किया गया है।

सौर सैल्स/कोशिकाओं के लिए स्थापित आईवी जांच को सुधारना

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में परिसर में ही कुछ वर्ष पूर्व विकसित किए गए सौर सैलों के लिए स्थापित ५ट जांच सेटअप में एक संपर्क जांच प्रणाली है, जो एक वाणिज्यिक सौर सैल में अधिकतम चार बस बार्स के लिए उपयुक्त थी। सौर सैल तकनीक में उन्नयन के साथ, बस बार्स की संख्या 156 मिमी ग 156 मिमी माप वाली एक वाणिज्यिक सौर सैल में पांच और छह हो गई है। इसके कारण बस बार्स की बड़ी संख्या के लिए नई संपर्क जांच प्रणाली विकसित करके सेट अप में आवश्यक परिवर्तन आवश्यक हो गया है। इसके साथ ही घटी हुई शैडोइंग, सैल्स पर एक समान और नियंत्रित जांच दबाव लागू करने और सौर सैल पर बस बार्स के साथ जांच को बेहतर बनाने के लिए डिजाइन परिवर्तन भी किए गए। सौर सैल की उन्नत आई-वी जांच को चित्र 7.8 में दिखाया गया है।



चित्र 7.8. : सोलर सेल के लिए अपग्रेड की गयी ५ट जांच प्रणाली

बायफेशियल सौर प्रकाशवोल्टीय मॉड्यूल का प्रदर्शन विश्लेषण

एक बायफेशियल प्रकाशवोल्टीय मॉड्यूल सौर प्रकाश से आगे और पीछे दोनों ही तरफ बिजली पैदा करने में सक्षम है। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान की यह जिम्मेदारी है कि वह इन सभी प्रकार के मॉड्यूल के प्रदर्शन और विश्वसनीयता का अध्ययन करे जिसका बाजार शेयर तेजी से हाल के दिनों में बढ़ रहा है। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने क्षेत्र की स्थितियों में बायफेशियल मॉड्यूल का अध्ययन करने और मोनो फेशियल समकक्षों के साथ इसकी तुलना करने के लिए एक परियोजना की योजना बनाई है। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान बायफेशियल मॉड्यूल का उपयोग करके एग्रो-प्रकाशवोल्टीय ऊर्जा संयंत्र की व्यवहार्यता का विश्लेषण भी करेगा। इस परियोजना की निविदा प्रक्रिया पूरी हो चुकी है।

आईईसी 61215 और अनुकूलित जांच स्थितियों के अनुसार अनुक्रमिक परीक्षण के माध्यम से प्रकाशवोल्टीय बैकशीट निष्पादन विश्लेषण

यह राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान और ड्यूपॉन्ट के बीच एक संयुक्त परियोजना है जिसका कार्य है विभिन्न त्वरित परीक्षण स्थितियों के अनुसार प्रकाशवोल्टीय बैकशीट का विश्लेषण करना। अल्ट्रावायलेट, आर्द्रता और तापमान की स्थिति के अंतर्गत विभिन्न कंपोजीशन के विभिन्न बैकशीट की तुलना की जाएगी। भारत की जलवायु परिस्थितियां प्रकाशवोल्टीय मॉड्यूल के लिए बहुत सुगम नहीं है, अतः भारतीय जलवायु के लिए उपयुक्त प्रकाशवोल्टीय बैकशीट के विषय में पता लगाने के लिए इस परियोजना का परिणाम काफी सहायता करेगा। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान और ड्यूपॉन्ट के बीच एक एमओयू पर भी हस्ताक्षर किए गए हैं और इस परियोजना के अंतर्गत प्रारंभिक माप चल रही है।

सौर तापीय प्रभाग में शोध और विकास

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने अपने तीन उत्पादों सौर ड्रायर सह स्पेस हीटिंग प्रणाली, तापीय भंडारण प्रणाली के साथ सौर ऊर्जा संचालित शीत भंडारण और थर्मल भंडारण प्रणाली के साथ सौर संचालित 'थोक दुग्ध शीतकल' को और भी अधिक विकसित करने और प्रदर्शित करने के लिए कई प्रकार की शोध और विकास गतिविधियां की है। अपने परिसर में विकसित इन नवीन उत्पादों का प्रयोग मुख्य क्षेत्रों में टंडा करने, हीटिंग और सुखाने के लिए सेवाएं प्रदान करने के लिए किया जाता है। इन उत्पादों को किसानों के लिए बनाया जा रहा है और इनकी सहायता से उन्हें दुग्ध के भंडारण और उनकी कृषि उपज को संरक्षित करने में मदद करने की उम्मीद है। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में की गयी यह समस्त शोध और विकास परियोजनाएं स्व पोषित थीं और औद्योगिक भागीदारों के सहयोग से कार्यान्वित की गयी।

सौर ड्रायर-सह-स्पेस हीटिंग प्रणाली

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने एक तापीय भंडारण प्रणाली के साथ एक अभिनव सौर ड्रायर सह स्पेसिंग हीटिंग प्रणाली को डिजाइन तथा उसे विकसित किया है एवं भारतीय प्रोविजनल पेटेंट आवेदन संख्या: 201811013091 के साथ बौद्धिक संपत्ति अधिकार के लिए आवेदन किया है। यह प्रणाली कृषि उत्पादों जैसे कि फसलें, फल, सब्जियाँ, मसाले, चिप्स, मछली, चाय आदि को सुखाने के लिए अत्यंत अनुकूल है। यह प्रणाली वातावरण ($\Delta T = 60^\circ C$) से ऊपर 60 डिग्री सेल्सियस की हवा को गर्म कर सकती है, जिसके कारण यह प्रणाली कृषि उत्पादों को सुखाने वाले अनुप्रयोगों के लिए अनुकूल है। सौर वायु हीटिंग प्रणाली धूप के दिनों में हर प्रकार की हीटिंग प्रदान कर सकती है या बादलों के होने पर प्री-हीट प्रणाली के रूप में कार्य कर सकती है। लद्दाख जैसे ठंडे क्षेत्रों के लिए, जहां सर्दियों के दौरान वातावरण के तापमान में .20 डिग्री सेल्सियस तक की कमी आती है तो वहां पर इस प्रणाली का प्रयोग स्पेस हीटिंग के उद्देश्य के लिए किया जा सकता है, इस प्रकार घरों और कार्यालयों के तापमान को सर्दियों में सहज रखा जा सकता है। यह प्रणाली मॉड्यूलर है और इसे किसी भी आकार और सुखाने वाली वस्तुओं की संख्या तथा स्पेस हीटिंग की जरूरत के अनुसार स्थापित किया जा सकता है।

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने जुलाई 2018 में वास्तविक क्षेत्र की स्थितियों में प्रणाली के प्रदर्शन का मूल्यांकन करने के लिए परीक्षण के आधार पर 10 सौर ड्रायर इकाइयों (लेह में 5 और

कारगिल में 5) की सफलतापूर्वक स्थापना की है। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने जम्मू और कश्मीर के बागवानी विभाग एवं लाभार्थियों से प्राप्त प्रतिक्रिया के आधार पर डिजाइन में सुधार किया है। इन सभी डिजाइन सुधारों को प्रणाली के प्रदर्शन को बढ़ाने और उपयोग और प्रतिष्ठानों के संदर्भ में सरल प्रबंधन के लिए किया गया था, जिन्हें नीचे दिया गया है :

- (i) पुर्नसंवहन यान्त्रिकी को ताप ऊर्जा और बेहतर वायु प्रवाह के कुशल प्रयोग के लिए चैम्बर के अंदर प्रदान किया गया है।
- (ii) ट्रे के मैश का आकार 20 मिमी से घटाकर 5 मिमी कर दिया गया है, जिससे यह छोटे कृषि उत्पादों जैसे कि समुद्री घास, पत्तेदार सब्जियों, बीजों आदि को सुखाने के लिए उत्तम हो गया है।
- (iii) मैश आधारित डिजाइन के प्रयोग से ट्रे के वजन को पचास प्रतिशत तक कम कर दिया है। यह प्रबंधन (लोडिंग और अनलोडिंग) और रीशफिलिंग को आसान बनाता है।

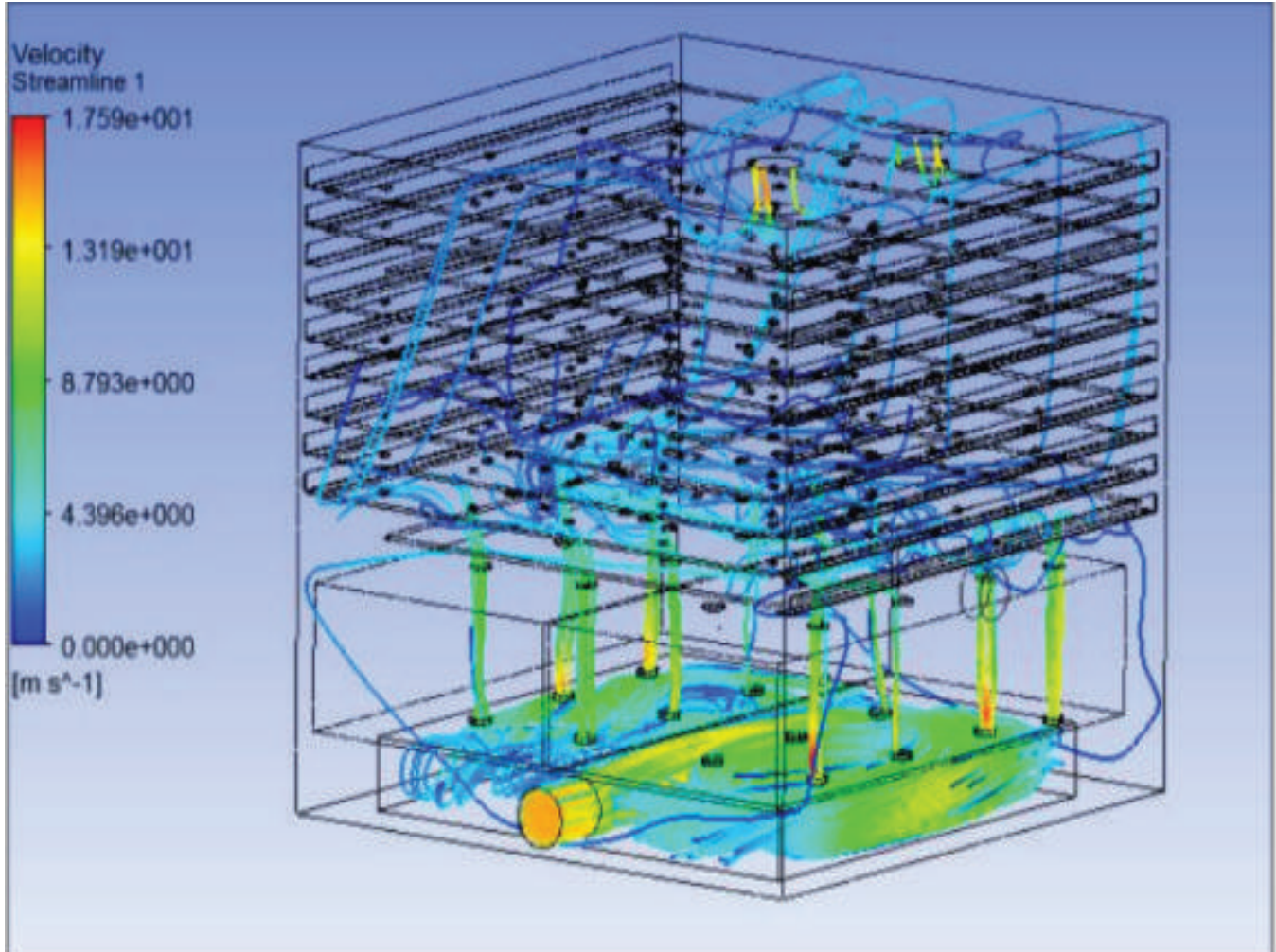
(iv) जॉइंट्स, डक्विंग और वॉल्व यांत्रिकी को उच्च तापमान को झेलने और प्लग और प्ले कनेक्शन बनाने के लिए सुधारा गया है।

(v) बैफल डिजाइन ट्रे को चैम्बर के अंदर बेहतर वायु प्रवाह गतिविधियों के लिए प्रयुक्त किया है।

(vi) गर्म हवा के कारण होने वाले नुकसान से बचने और लंबे जीवन के लिए बाहर की ओर ब्लोअर मोटर लगाएं गए हैं। ब्लोअर के निकास में दबाव ड्राप कम करने के लिए एक कोनिकल आकार में ब्लोअर का आउटलेट बना है।

(vii) ड्राइंग चैम्बर और डक्विंग पाइप को इन्सुलेशन के अनुकूलन किया गया है।

सौर ड्रायर के ड्रायर चैम्बर के लिए किए गए फ्ल्यूड की विशेषताओं के विश्लेषण के सिमुलेशन परिणाम चित्र 7.9 में दिखाए गए हैं।



चित्र 7.9 : सौर ड्रायर के लिए सुखाने वाले चैम्बर का कम्प्यूटेशनल फ्लुइड डायनामिक्स विश्लेषण



चित्र 7.10 सौर ड्रायर का प्रायोगिक परीक्षण

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने प्रायोगिक परीक्षण (चित्र 7.10) द्वारा निष्पादन से सुधार के लिए उन्नत सौर ड्रायर का प्रायोगिक परीक्षण किया है। डिजाइन की गई उन्नत प्रणाली के संतोषजनक प्रदर्शन के आधार पर जम्मू और कश्मीर के बागवानी विभाग ने राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान से 'टर्नकी' आधार पर जम्मू और कश्मीर के लेह और कारगिल जिलों में सौर ड्रायर के 300 इकाइयों की आपूर्ति और स्थापना का अनुरोध किया है। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने जुलाई 2019 में 300 प्रणालियों की आपूर्ति के लिए ई-निविदा के कार्य को सफलतापूर्वक पूरा कर लिया और मूल्यांकन प्रक्रिया को सफलतापूर्वक पूर्ण किया है। इसके बाद, राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने सौर ड्रायर की 300 इकाइयों को लगाना शुरू कर दिया है, जिसमें से 150 इकाइयां कारगिल जिले में और 150 इकाइयां लेह में भेजी गई थीं। वित्तीय वर्ष 2019-20 के दौरान लेह और कारगिल जिले में इकाइयों की स्थापना का कार्य प्रगति पर है (चित्र 7.



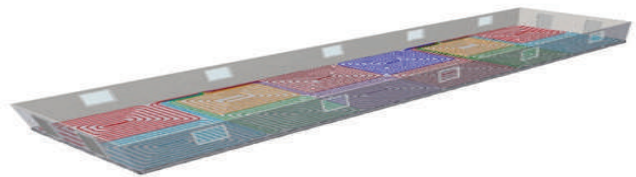
चित्र 7.11 : लद्दाख में स्थापित सोलर ड्रायर सह स्पेस हीटिंग सिस्टम की तस्वीर

सौर आधारित स्पेस हीटिंग की डिजाइन

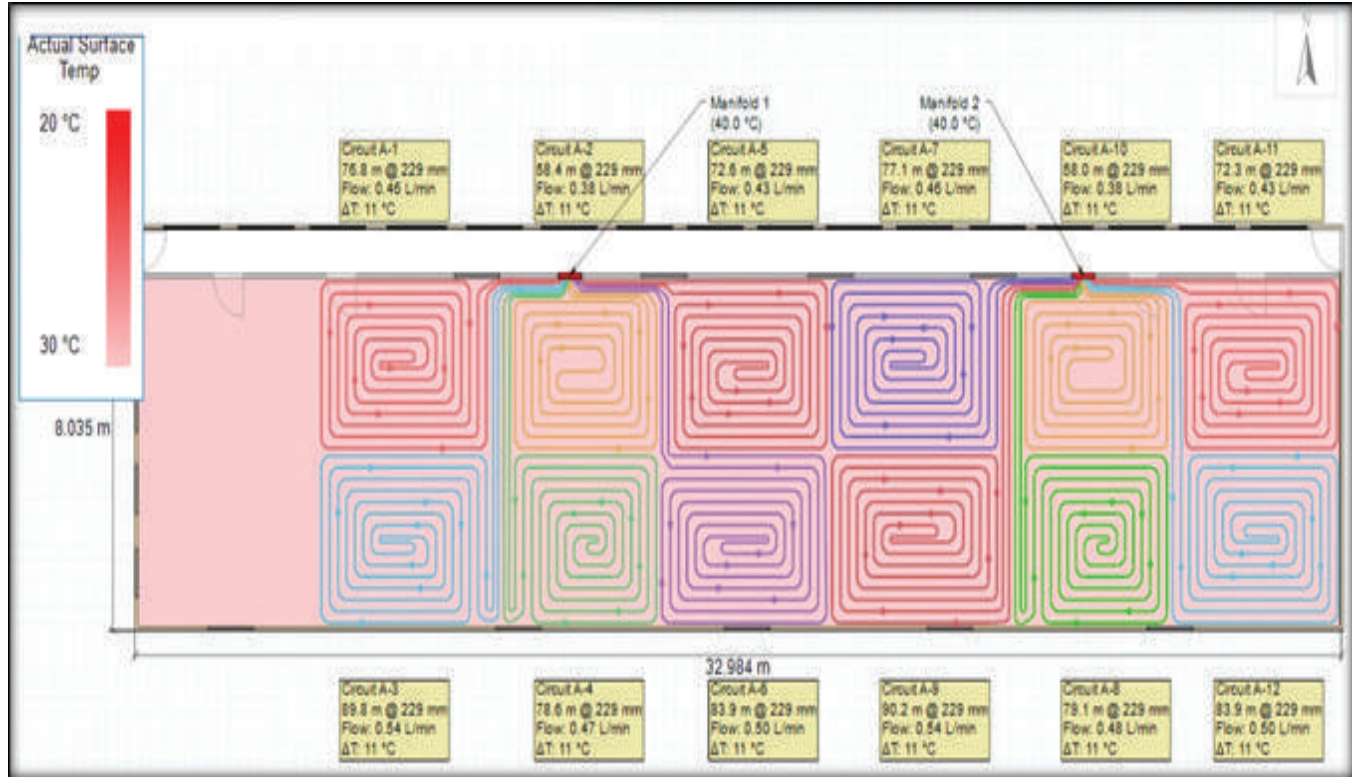
राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान, लद्दाख और अन्य हिमालयी क्षेत्रों में स्पेस हीटिंग प्रणाली के लिए संभावित समाधानों को विकसित करने के लिए शोध और विश्लेषण का कार्य कर रहा है। अध्ययन और विश्लेषण विभिन्न डिजाइनों के लिए किया गया है, जैसे ताप हस्तांतरण माध्यम के रूप में जल के प्रयोग से सौर तापीय आधारित हीटिंग, ताप हस्तांतरण माध्यम के

रूप में वायु के प्रयोग से सौर तापीय आधारित हीटिंग, सौर प्रकाशवोल्टीय और धूप के बेहतर तरीके से कार्य करने के लिए हीट पम्प आधारित तकनीकी आदि। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने सॉफ्टवेयर, ग्राउंड स्टेशन और उपग्रह आधारित सौर संसाधन डेटा और प्रदर्शन विश्लेषण उपकरण के प्रयोग से एक वर्ष में प्रति घंटे 8760 घंटे का सिमुलेशन किया है।

कार्यालयों की हीट लोड की गणना मैनुअल गणना के माध्यम से की जाती है। घर या भवन से ताप को होने वाले नुकसान को निर्धारित करने के लिए एक्सेल कैलकुलेटर विकसित किया गया है। घर/भवन से ताप के नुकसान की गणना के लिए स्थानीय स्रोतों और साहित्य के माध्यम से उपलब्ध आयामों, सामग्री विनिर्देशों और अन्य डेटा का प्रयोग किया गया है। सेना के शेल्टर की गणना हीट लोड की गणना मैनुअल गणना, लूप-सीएडी/कैड सॉफ्टवेयर और एसएएम सॉफ्टवेयर के प्रयोग से किए गए हैं। सेना के शेल्टर से ताप के नुकसान की गणना करने के लिए डीआरडीओ-दिहार द्वारा उपलब्ध कराए गए आयामों, सामग्री विनिर्देशों और अन्य डेटा का प्रयोग किया गया है। एसआरआरए स्टेशन और एसएएम के जलवायु डेटा को गणना उद्देश्य के लिए प्रयोग किया गया है। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने उक्त परियोजना (चित्र 7.12 और 7.13) के लिए रेडिएंट फ्लोर हीटिंग प्रणाली की डिजाइनिंग का कार्य किया था। प्रणाली के थर्मल विश्लेषण को लूप-सीएडी सॉफ्टवेयर पर किया गया था। प्रायोगिक कक्ष को क्षेत्रों अर्थात् जोन में विभाजित किया गया था।



चित्र 7.12 : 3-डी डिजाइन सौर स्पेस हीटिंग समाधान (रेडिएंट फ्लोर हीटिंग)



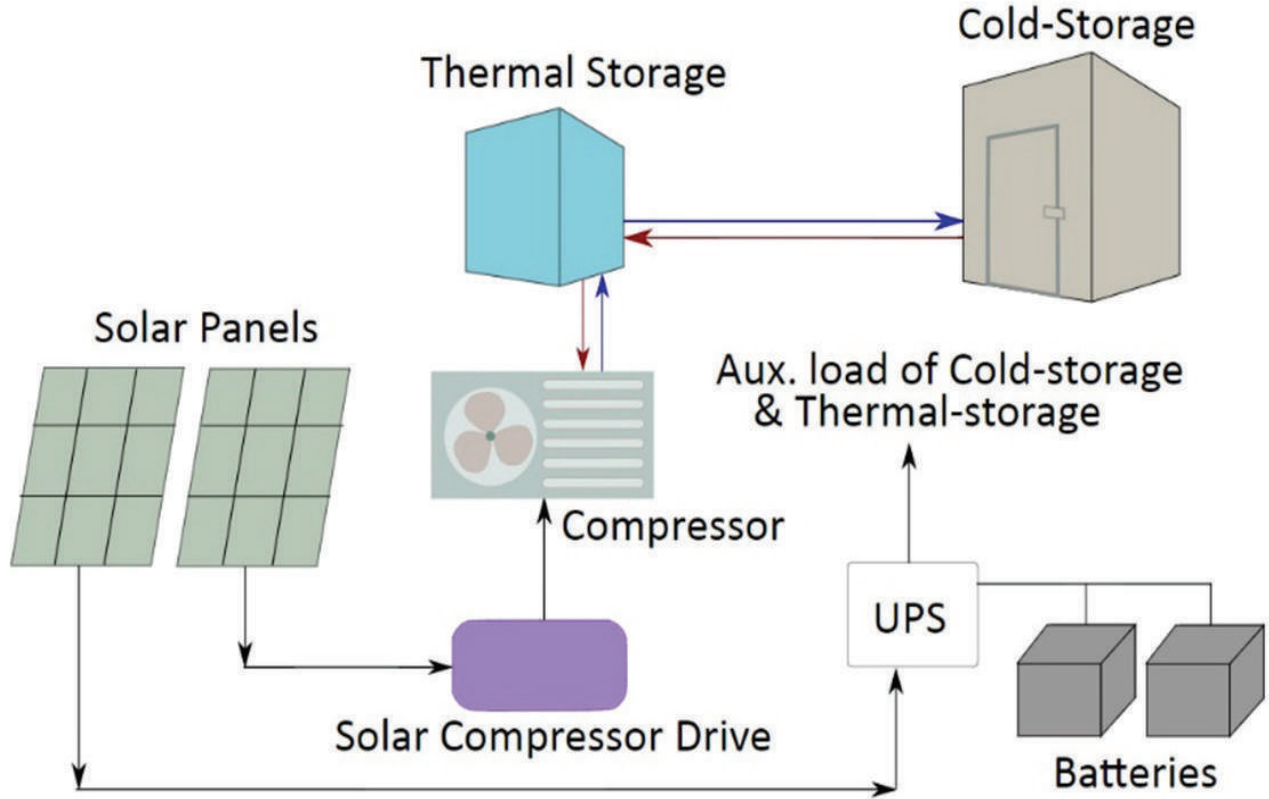
चित्र 7.13 : रेडिएंट फ्लोर हीटिंग सॉल्यूशन की थर्मल इमेजिंग

तापीय भंडारण के साथ सौर ऊर्जा संचालित शीत भंडारण का डिजाइन सुधार और परिनियोजन

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने वित्तीय वर्ष 2019–20 के दौरान एक उद्योग के साथ मिलकर सौर शीत भंडारण परियोजना को लागू किया है और इसमें कुछ सुधार किए हैं। यह तकनीक दिन में चौबीस घंटे शीत भंडारण के संचालन के लिए सौर प्रकाशवोल्टीय और तापीय भंडारण प्रणाली का एकीकरण प्रदान करती है। कृषि और बागवानी क्षेत्र में फसल की कटाई के पश्चात नुकसान से बचाने के लिए शीत भंडारण एक महत्वपूर्ण जरूरत है। सौर शीत भंडारण का प्रयोग कई तरह के अनुप्रयोग जैसे कि कम समय के लिए भंडारण, लम्बे समय के लिए भंडारण, फल पकने, छोटे खाद्य प्रसंस्करण केंद्र, खुदरा/मंडी भंडारण और शीत भंडारण कियोस्क के लिए किया जा सकता है।

सौर प्रकाशवोल्टीय पैनलों द्वारा उत्पन्न विद्युत ऊर्जा प्रत्यक्ष रूप से एक चर गति वाले कम्प्रेसर को शक्ति देती है। ये कम्प्रेसर शून्य जीडब्ल्यूपी रेफ्रिजरेंट के प्रयोग के विकल्प के साथ कम

जीडब्ल्यूपी रेफ्रिजरेंट का प्रयोग करते हैं। कम्प्रेसर की गति तात्कालिक सौर विकिरण के प्रत्यक्ष अनुपात में होते हैं। कम्प्रेसर ठंडक पैदा करता है जो थर्मल ऊर्जा भंडारण प्रणाली के अंदर बर्फ के रूप में एकत्र होती है। जब सौर ऊर्जा कम होती है या उपलब्ध नहीं होती है, तो शीत भंडारण में ठंडक तापीय भंडारण प्रणाली (टीएसएस) द्वारा प्रदान की जाती है। तापीय भंडारण प्रणाली से शीत भंडारण तक की ठंडक एक रेफ्रिजरेंट लूप के माध्यम से प्रदान की जाती है, जो प्रणाली की महत्वपूर्ण विभेदक विशेषता है, जिसे पहले इस्तेमाल नहीं किया गया है। इस तरह के एक रेफ्रिजरेंट लूप से एक पारंपरिक रेफ्रिजरेंट आधारित वाष्पीकरण इकाई का प्रयोग किया जा सकता है, जो शीत भंडारण को केवल बर्फ के साथ ऊर्जा भंडारण माध्यम के रूप में 3 डिग्री सेंटीग्रेड तक के न्यूनतम तापमान पाने में सक्षम बनाता है। वाष्पीकरण इकाई और समग्र प्रणाली नियंत्रक के पंखों को बिजली प्रदान करने के लिए एक छोटी विद्युत बैटरी को प्रयोग में लाया जाता है। पूरी प्रणाली को विस्तारित गैर-सौर/बादल के दिनों के मामले में ग्रिड पर स्विच किया जा सकता है। समग्र प्रणाली की वास्तुकला एवं घटकों को चित्र 7.14 और 7.15 में दिखाया गया है।



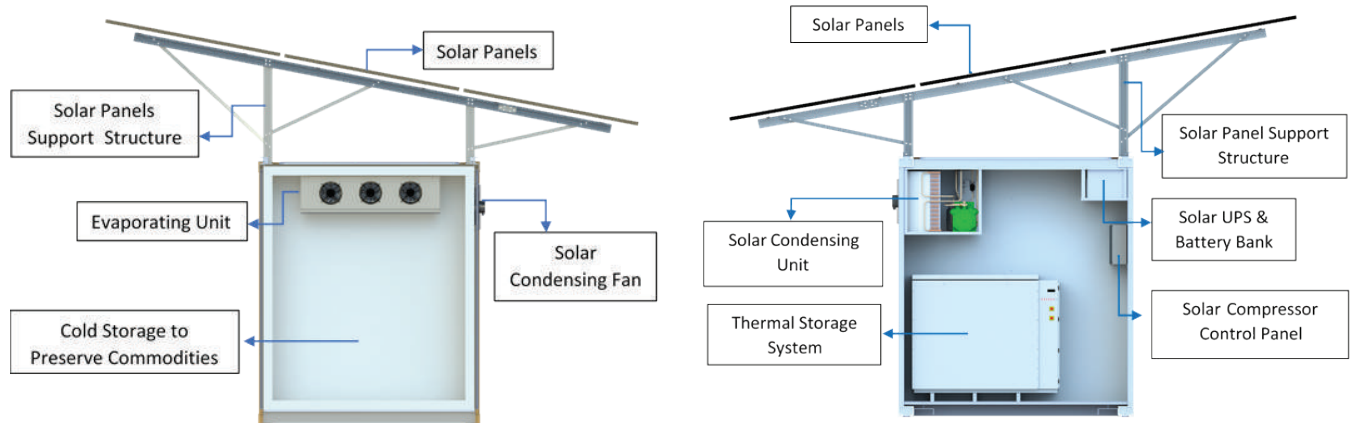
चित्र 7.14 : तापीय ऊर्जा भंडारण बैकअप के साथ सौर शीत भंडारण की प्रणाली वास्तुकला

प्रणाली में सुधार

- सर्ज लोड और कुल हार्मोनिक विकृतियों को कम करने के लिए सौर नियंत्रकों के डिजाइन में सुधार किया गया है।
- प्रणाली की कूलिंग के प्रदर्शन को बेहतर किया गया है जिससे ताजे सामानों को ठंडा करने की दैनिक क्षमता बढ़कर 1250–3000 किलोग्राम तक हो गई है, जो पहले 700 किलो थी।
- कूपर कॉइल व्यवस्थाओं को बदलकर तापीय ऊर्जा भंडारण प्रणाली के डिजाइन को बेहतर किया गया है, जिसके कारण इसकी शीतलन भंडारण क्षमता को दोगुना करके 200 मेगावॉट तक बढ़ा दिया है।
- शीत भंडारण इकाइयों का कॉन्फिगरेशन, मानक, 20 फीट हाय-क्यूब और 40 फीट आईएसओ समुद्री ग्रेड शिपिंग

कंटेनरों में किया गया है जो उत्पादों के जीवन और उनके स्थायित्व को बढ़ाता है।

- कंटेनर आधारित डिजाइन पानी के संभावित रिसाव को रोकती है, जो कि बाहरी इंस्टालेशन में बार बोन मॉड्यूलर पीयूएफ पैनल आधारित शीत भंडारण इकाइयों में हो सकती है।
- साइट पर बिना किसी सिविल निर्माण के आसान परिवहन और स्थापना के लिए फैक्ट्री में स्थापित किए गए बीओएस के साथ प्रणाली को पोर्टेबल बनाया गया है।
- कूपर कॉइल व्यवस्थाओं को बदलकर तापीय ऊर्जा भंडारण प्रणाली के डिजाइन को बेहतर किया गया है, जिसके कारण इसकी शीतलन भंडारण क्षमता को 200 मेगावॉट तक बढ़ा दिया है।



चित्र 7.15 : सौर ऊर्जा संचालित शीत भंडारण प्रणाली के प्रमुख घटक-आगे और पीछे के दृश्य

सौर शीत भंडारण को क्षेत्र में लगाना

उद्योग के साथ मिलकर राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने वित्तीय वर्ष 2019-20 में तालिका 7.2 में दिए गए स्थानों पर सात शीत

भंडारण प्रणालियों की स्थापना की है। भारत में विभिन्न स्थानों पर स्थापित प्रणाली के फोटोग्राफ चित्र 7.16 में दिखाए गए हैं। यह प्रणाली अब देश में व्यावसायिक रूप से उपलब्ध है।

तालिका 7.2. भारत में विभिन्न स्थानों पर राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान द्वारा स्थापित शीत भंडारण प्रणालियों का विवरण

संगठन	प्रणालियों की संख्या	मीट्रिक टन (एमटी) में क्षमता	कहां स्थापित हैं
बागवानी और मृदा संरक्षण निदेशालय, कृषि विभाग, त्रिपुरा सरकार	3	6	अगरतला, त्रिपुरा
गैर-पारंपरिक ऊर्जा और ग्रामीण प्रौद्योगिकी एजेंसी (एएनईआरटी), केरल सरकार	1	5	कोझीकोड, केरल
वन्यजीव संरक्षण केंद्र	2	5	मथुरा, उत्तर प्रदेश
एसईएलसीओ फाउंडेशन	1	5	गोकर्ण मंदिर, गोकर्ण, कर्नाटक

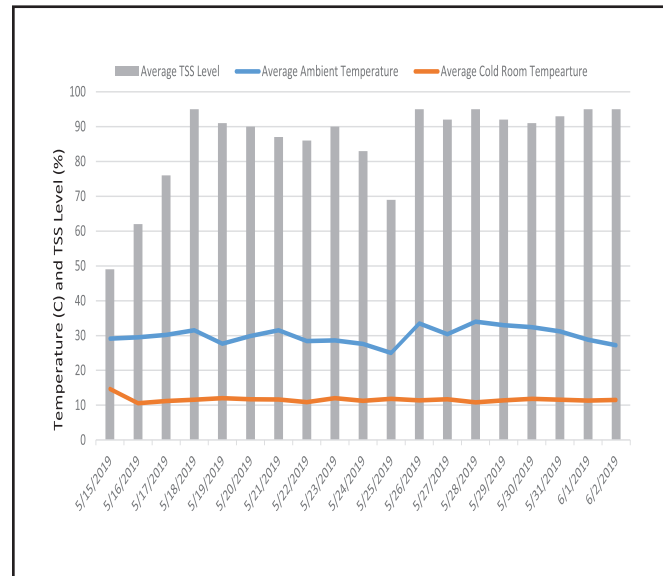
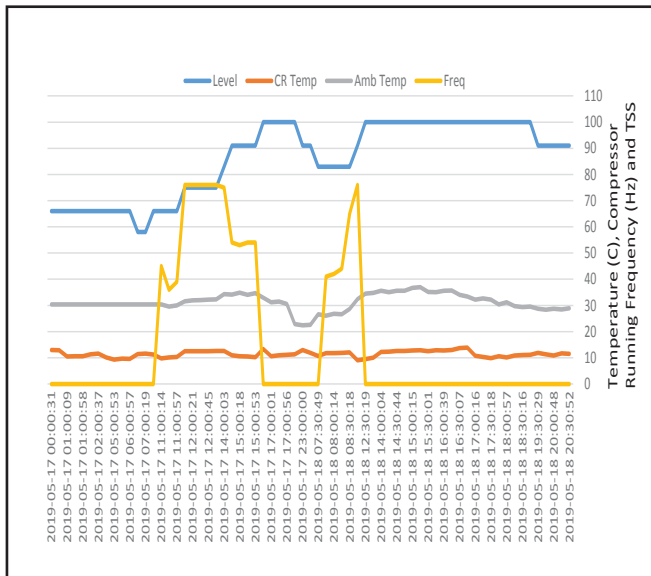


चित्र 7.16 : भारत के विभिन्न स्थानों पर स्थापित शीत भंडारण प्रणालियों की तस्वीरें

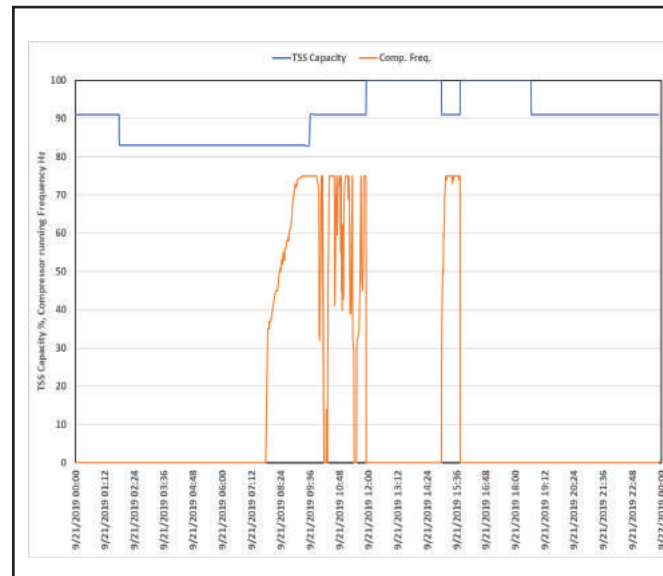
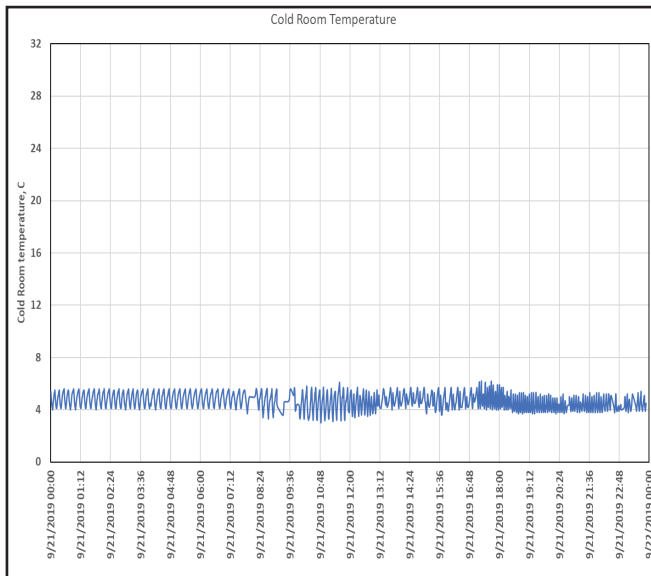
सौर शीत भंडारण का डेटा विश्लेषण

त्रिपुरा और केरल में स्थापित प्रणालियों के प्रदर्शन की नियमित निगरानी और अध्ययन का कार्य किया जा रहा है। विभिन्न मापदंडों के लिए प्रदर्शन का ग्राफ जैसे ठंडे कक्ष के तापमान, थर्मल ऊर्जा भंडारण चार्ज स्तर, कम्प्रेसर के चलने की आवृत्ति आदि चित्र 7.17 और चित्र 7.18 में दिखाया गया है। परीक्षण के लिए यह देखा गया है कि प्रणाली ने परीक्षण अवधि के दौरान ग्रिड से स्वतंत्र सौर ऊर्जा पर पूरी तरह से काम किया

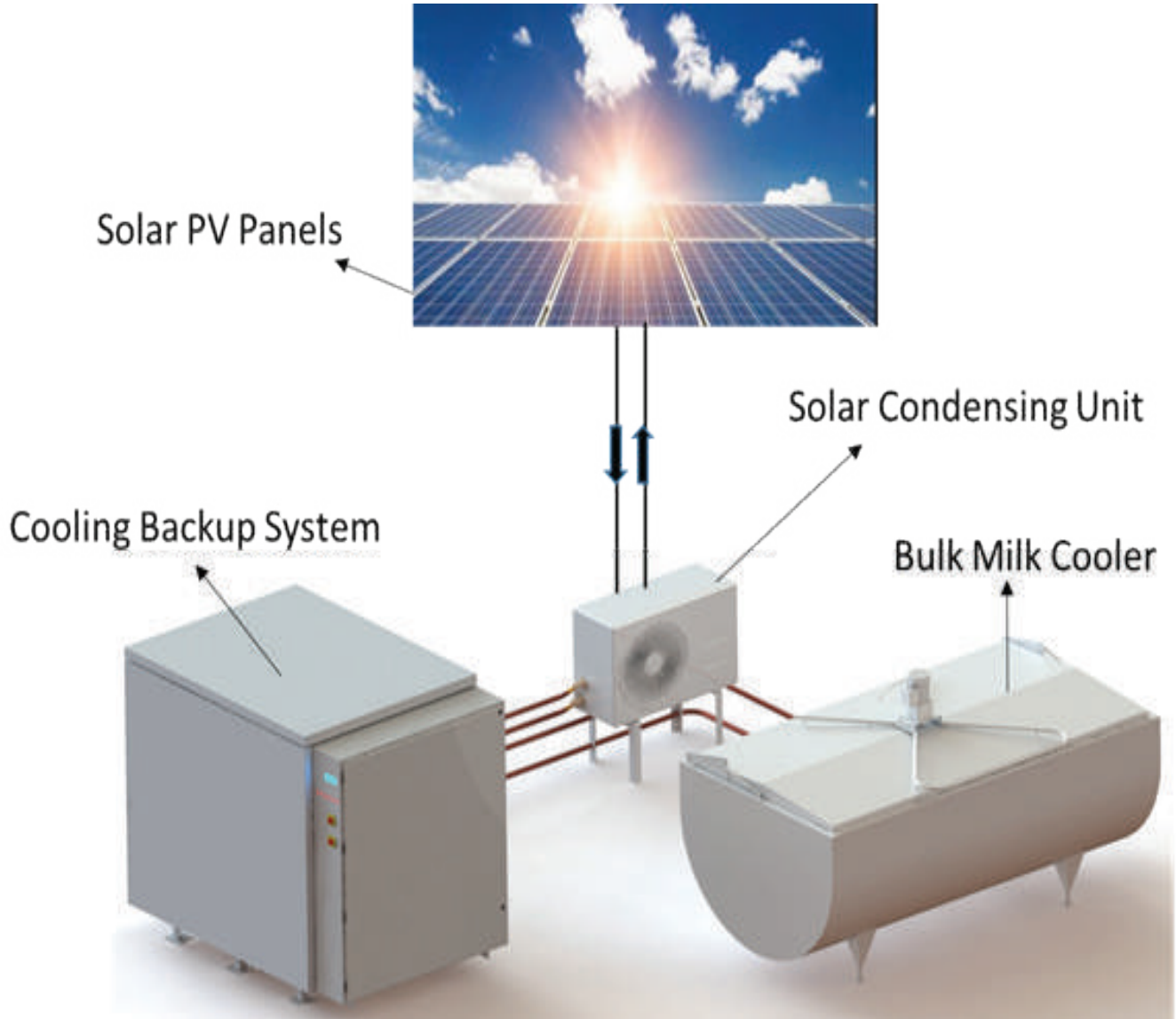
है। यह पाया गया कि तापीय भंडारण प्रणाली (टीएसएस) को परीक्षण अवधि के दौरान 70 से 100 प्रतिशत तक बनाए रखा गया है। परीक्षण अवधि के दौरान प्रणाली का संचालन सुगम रहा है। दिन में ठंडा करने के प्रक्रिया को प्रत्यक्ष कूलिंग मोड के माध्यम से प्रदान किया जाता है और टीएसएस के माध्यम से बादलों वाली/रात के समय की ठंडक प्रदान की जाती है। पूरा संचालन बिना किसी मानवीय हस्तक्षेप के पूरी तरह से स्वचालित है।



चित्र 7.17 : त्रिपुरा में स्थापित प्रणाली के लिए प्रणाली का प्रदर्शन डेटा



चित्र 7.18 : केरल में स्थापित प्रणाली के लिए प्रणाली का प्रदर्शन डेटा



चित्र 7.19 : सौर प्रकाशवोल्टीय आधारित त्वरित दुग्ध प्रशीतक के साथ थोक दुग्ध प्रशीतक

प्रणाली में सुधार (त्वरित दुग्ध प्रशीतक) :

- सर्ज लोड और कुल हार्मोनिक विकृतियों को कम करने के लिए सौर नियंत्रकों की डिजाइन में सुधार किया गया है
- दूध के शीतलन समय को 2.5 घंटे तक कम करने के लिए प्लेट हीट एक्सचेंजर (पीएचई) प्रणाली को प्रणाली

के कूलिंग प्रदर्शन में सुधार किया गया है। (चित्र 7.19)

- कूपर कॉइल व्यवस्थाओं को बदलकर तापीय ऊर्जा भंडारण प्रणाली के डिजाइन को सुधारा गया है जिसके कारण इसकी ठंडा करने की भंडारण क्षमता दोगुना होकर 200 एमजे तक बढ़ गयी है।

विभिन्न प्रदर्शनियों में सौर शीत भंडारण और सौर ड्रायर का प्रदर्शन

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान द्वारा विकसित नए सौर उत्पादों को विभिन्न राष्ट्रीय स्तर की प्रदर्शनियों में प्रदर्शित किया गया, जिनका आयोजन क) सुश्री हरसिमरत कौर बादल केंद्रीय खाद्य

प्रसंस्करण उद्योग मंत्री ने जैविक खाद्य महोत्सव 2020 के दौरान जवाहर लाल नेहरू स्टेडियम, दिल्ली में 21-23 फरवरी के दौरान और ख) 28 फरवरी 2020 को आयोजित नॉर्थ ईस्ट ट्रेड फैसिलिटेशन फेयर 2020, गुवाहाटी में किया गया था। प्रदर्शनियों के चित्र 7.20 में दिखाए गए हैं।



चित्र 7.20 : सौर शीत भंडारक का प्रदर्शन

विकेंद्रीकृत ऊर्जा उत्पादन के लिए मॉड्यूलर सेंट्रल रिसेवर संकेंद्रित सौर ऊर्जा संयंत्र

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान, नवीन और नवीकरण ऊर्जा मंत्रालय द्वारा स्वीकृत विकेंद्रीकृत विद्युत उत्पादन के लिए मॉड्यूलर केंद्रीय रिसेवर से केंद्रित सौर ऊर्जा संयंत्र नामक अनुसंधान एवं विकास परियोजना का कार्यान्वयन कर रहा है। अनुसन्धान एवं विकास परियोजनाओं के उद्देश्य को पूरा करने के लिए निम्नलिखित गतिविधियों को प्रदर्शित किया गया।

हेलीओस्टेट फील्ड :

- 12 गियर मोटर, (अजीमुथ), 12 पेचदार ड्राइव मोटर्स (एलेवेशन), 12 हेलिकल स्क्रू, 24 मोटर ड्राइव लिमिट स्विच और एनकोडर की मरम्मत/ओवरहालिंग/नवीनीकरण। हेलियोस्टेट फील्ड शाफ्ट जोड़ों का एडजस्टमेंट।
- त्रुटिपूर्ण पीएलसी और व्यक्तिगत हेलियोस्टेट के कंट्रोल पैनल के वीएफडी की खरीद और उन्हें बदलना।

- हेलियोस्टेट क्षेत्र में स्थापित पीएलसी और वीएफडी का सत्यापन और संचालन।
- दोहरी अक्ष ट्रैकिंग यानि अजीमुथ और ऊंचाई के लिए हेलियोस्टेट क्षेत्र की मैनुअल और स्वचालित ट्रैकिंग।
- नियंत्रण कक्ष और हेलियोस्टेट क्षेत्र के बीच संचार के लिए भूमिगत पाइपों की मरम्मत /ओवरहालिंग/नवीनीकरण और ईथरनेट केबल की स्थापना।

रिसेवर :

- 2 टन जिब क्रेन की क्षमता, एक ब्लोअर मोटर ड्राइव, 3 हीट एक्सचेंजर के माध्यम से पानी के संचलन के लिए पानी पम्प की मरम्मत/ओवरहालिंग/नवीनीकरण।
- 50 किलोवॉट रिसेवर पर सिरेमिक इन्सुलेशन की कोटिंग।
- 50 किलोवॉट रिसेवर की कैविटी के अन्दर छिद्रवाली मेस की फिटिंग और संरक्षण।
- पूर्ण 50 किलोवॉट रिसेवर सेटअप को असेम्बल करना।



चित्र 7.21 : मॉड्यूलर सेंट्रल रिसेीवर ऊर्जा संयंत्र में कई संचालन और रख-रखाव गतिविधियाँ

नियंत्रण प्रणाली :

1. फील्ड नियंत्रण के लिए लैब व्यू प्रोग्रामिंग और पीएलसी के बीच और लैब व्यू प्रोग्रामिंग और 50 किलोवॉट रिसेीवर लैब व्यू अप के लिए नेशनल इंस्ट्रूमेंट डेटा लॉगर के बीच कम्युनिकेशन प्रोटोकॉल स्थापित करना ।
2. विभिन्न थर्मोकपल सेंसर, फ्लो सेंसर और राष्ट्रीय इंस्ट्रूमेंट डेटा लॉगर के साथ एकीकरण ।
3. नियंत्रण कक्ष यूपीएस की मरम्मत/ओवरहालिंग/नवीनीकरण, 3 चरणों की बिजली की आपूर्ति, मुख्य कंट्रोल पैनल, हेलीओस्टेट फील्ड नियंत्रण के लिए 3 सर्वर, पावर टॉवर रिसेीवर नियंत्रण और अन्य सॉफ्टवेयर और सिमुलेशन ।

मॉड्यूलर सेंट्रल रिसेीवर ऊर्जा संयंत्र में विभिन्न ओ एंड एम गतिविधियों और संचालन के फोटो चित्र 7.21 और 7.22 में दिखाए गए हैं। इस अनुसन्धान एवं विकास परियोजना को नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय द्वारा बंद कर दिया

गया है और इस सुविधा का प्रयोग प्रशिक्षण और प्रदर्शन उद्देश्य के लिए किया जा रहा है।



चित्र 7.22 : 50 किलोवॉट रिसेीवर का आरंभिक संचालन

अनुसंधान एवं विकास परियोजना समन्वय

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान नवीकरण ऊर्जा तकनीकों में अनुसंधान और विकास गतिविधियों की स्थापना और निरीक्षण में योगदान देता है। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान सौर प्रकाशवोल्टीय और सौर तापीय अनुसंधान और विकास परियोजनाओं के मूल्यांकन, निगरानी, सत्यापन और तकनीकी दस्तावेज में एक महत्वपूर्ण भूमिका का प्रतिनिधित्व करता है। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान, सौर प्रकाशवोल्टीय कोशिकाओं, जल पम्पिंग प्रणालियों, विभिन्न सौर तकनीकों आदि से संबंधित नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय की विभिन्न अनुसंधान गतिविधियों में समन्वय स्थापित कर रहा है। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान राष्ट्रीय/अंतरराष्ट्रीय अनुसंधान संस्थानों, अन्य केंद्र/राज्य सरकार के संगठनों और उद्योगों में नवीकरण ऊर्जा के क्षेत्र में विभिन्न अनुसंधान एवं विकास परियोजनाओं के कार्यान्वयन के प्रति समर्पित हैं एवं कार्य करता है। नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय (एमएनआरई) द्वारा सौर प्रकाशवोल्टीय में संस्वीकृत चल रही अनुसंधान एवं विकास परियोजनाओं की प्रगति की निगरानी के लिए, राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में 23 सितम्बर 2019 को एक बैठक का आयोजन किया गया था। इस बैठक में तकनीकी समिति द्वारा 14 परियोजनाओं का विवरण प्रस्तुत किया गया और समीक्षा की गई।

नवोन्मेष के साथ भविष्य बनाना

ऊर्जा के सही प्रयोग के साथ-साथ भंडारण में सुधार के लिए ऊर्जा सृजन में दक्षता बढ़ाने के कारण सौर ऊर्जा तकनीक में लगातार नए कदम उठाए जा रहे हैं और नई खोजें हो रही हैं। जैसे-जैसे विश्व एक पर्यावरण-अनुकूल भविष्य की तरफ कदम बढ़ा रहा है, वैसे वैसे ही प्रकृति को बिना नुकसान पहुंचाते हुए राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान अधिक से अधिक सस्ती और विश्वसनीय सौर ऊर्जा तकनीकों का विकास करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाने का इरादा रखता है। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान नवोन्मेषी अनुसंधान और विकास कार्यों के निम्नलिखित प्रमुख क्षेत्रों पर ध्यान केंद्रित करता है।

- क्वांटम डॉट की मध्यस्थता वाली ऊर्जा हस्तांतरण सौर सैल : विभिन्न आकार के प्रयोग वाली क्वांटम डॉट्स के प्रयोग से सिलिकॉन नैनो-संरचनाओं और इन नैनो-संरचना आधारित सौर सेलों में विकिरण और गैर-विकिरण ऊर्जा को स्थानांतरित करना संभव है। यह प्रक्रिया दक्षता में

30 प्रतिशत तक की वृद्धि करती है। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान इस प्रकार के सौर सैल में काम करने की योजना बना रहा है।

- सिलिकॉन माइक्रो-वायर की सहायता वाले रेडियल जंक्शन सौर सेल : रेडियल जंक्शन के कारण छोटी दूरी की यात्रा के साथ चार्ज कैरियर अलग हो जाते हैं, इसलिए कैरियर का पुनर्संयोजन कम हो जाता है। यह बहुत ही कम लागत पर मध्यम दक्षता प्राप्त करने के लिए निम्न-ग्रेड सिलिकॉन वेफर को प्रयोग करने देता है। रेडियल जंक्शन प्रकाश अवशोषण की दिशा और फोटो से पैदा हुए चार्ज कैरियर की अलग होने की दिशा को डीकपल करता है। जल्द ही, राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान इस क्षेत्र में अनुसंधान और विकास का विस्तार करेगा।
- संक्रमण धातु ऑक्साइड परिवहन परतों के साथ हेट्टेरोजंक्शन सौर सेल : सौर सैल निर्माण में डोपिंग की अवधारणा केवल महंगी ही नहीं है बल्कि प्रदर्शन के मामले में भी हानिकारक है। विभिन्न संक्रमण धातु ऑक्साइड (टीएमओ) की विभिन्न इलेक्ट्रॉन चयनात्मक परत (ईएसएल) और होल चयनात्मक परत (एचईएसएल) के प्रयोग से डोपिंग प्रक्रिया को समाप्त किया जा सकता है। ईएसएल और एचएसएल को दो प्रमुख पैसिवेशन एवं चयनात्मक भूमिकाएँ निभानी पड़ती हैं। पैसिवेशन को चयनात्मक परत और अवशोषक के इंटरफेस में पुनर्संयोजन को कम करके पाया जाता है। इसी समय, फर्मी स्तर को ट्यून करके चयनात्मकता को पाया जाता है जिससे जो पहले से बना हुआ इलेक्ट्रिक फील्ड है वह चार्ज कैरियर को अलग कर सके। ये हेट्टेरोजंक्शन सौर सैल शॉक्ले-क्वेसर सीमा के आसपास एक दक्षता प्राप्त कर सकते हैं। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान इस प्रकार के सौर सैल पर काम करने की योजना बना रही है।
- प्रकाशवोल्टीय मॉड्यूल को पुनःप्रयोग करना : राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान अपने जीवनकाल के बाद प्रकाशवोल्टीय मॉड्यूल के पुनःप्रयोग पर कार्य करने की योजना बना रहा है। हमें प्रकाशवोल्टीय अपशिष्ट प्रबंधन उद्योग के विकास के लिए नए मार्ग बनाने के लिए सौर मॉड्यूल के लिए विभिन्न संभावित प्रकाशवोल्टीय पुनःप्रयोग की प्रक्रियाओं के बारे में अध्ययन करने की आवश्यकता है। प्रकाशवोल्टीय मॉड्यूल के पुनःप्रयोग पर कार्य करने के

लिए एक मजबूत और पारदर्शी नियामक संरचना भी आवश्यक है।

- भारतीय जलवायु परिस्थितियों के लिए प्रकाशवोल्टीय प्रणाली को और विश्वसनीय बनाना : मैदान में कार्य करने के लिए प्रकाशवोल्टीय मॉड्यूल के लिए भारत की जलवायु परिस्थितियां बहुत कठिन हैं। मैदान में कार्य करने के लिए प्रकाशवोल्टीय घटक की विश्वसनीयता बढ़ाने के लिए, जगह के अनुसार ही परीक्षण स्थितियों को बनाना चाहिए। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान पहले से ही इस दिशा में काम कर रहा है, और आगे के अध्ययन को इससे जोड़ा जाएगा।
- लिथियम आयन बैटरी पर विश्वसनीयता विश्लेषण : राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान लिथियम आयन बैटरी के परीक्षण और प्रदर्शन विश्लेषण और इलेक्ट्रिक वाहनों में इसे कैसे और कितना प्रयोग किया जाना है, इस पर कार्य कर रहा है।
- उच्च कुशल सौर जल पम्पिंग प्रणाली : राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान उच्च कुशल सौर जल पम्पिंग प्रणाली पर काम कर रहा है। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान भारत की विभिन्न परिस्थितियों के अनुसार ही इस पम्प के डिजाइन तथा प्रदर्शन मूल्यांकन प्रणाली का प्रस्ताव करता है।
- प्रकाशवोल्टीय स्रोतों के कारण ग्रिड अस्थिरता : ऊर्जा के नवीकरण स्रोतों से बिजली के बनने के कारण भारतीय ग्रिडों के लिए यह समस्या जरूर पैदा होगी। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान सतत विकास के लिए इस पर अनुसंधान एवं विकास कार्य करने का इरादा रखता है।
- हाइब्रिड सिस्टम को विकसित करना : अब तक अकेले और ग्रिड से जुड़े सौर प्रकाशवोल्टीय सिस्टम को अच्छी तरह से विकसित किया गया है, हालाँकि यह भी सच है कि आदर्श ऊर्जा प्रयोग के साथ-साथ ऊर्जा सुरक्षा केवल हाइब्रिड प्रकाशवोल्टीय प्रणाली के साथ ही दी जा सकती है। यह प्रस्तावित हाइब्रिड सिस्टम किसी भी उपलब्ध नवीकरणीय संसाधनों से बिजली साझा कर सकते हैं और साथ ही बैटरी में भंडारण शक्ति के साथ ग्रिड से भी बिजली को साझा कर सकते हैं। यह सभी प्रणालियां

मुख्य रूप से कृषि-आधारित पारिस्थितिकी प्रणालियों में महत्वपूर्ण भूमिका निभाती हैं और रूफटॉप प्रकाशवोल्टीय प्रणाली में प्रकाशवोल्टीय तकनीक के प्रसार प्रचार में मदद करती हैं।

- हाइड्रोजन ईंधन सैल सुविधा का विकास और अपग्रेडेशन और आउटरीच गतिविधियां : राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान हाइड्रोजन निर्माण और वितरण प्रणाली के अनुसंधान और विकास की सुविधा को अपग्रेड करना चाहता है। दुनिया के विभिन्न हिस्सों में जो भी अनुसंधान संस्थान इस विषय में कार्य कर रहे हैं, उनके साथ कार्य किया जाएगा।
- ऑफ ग्रिड सौर अनुप्रयोगों का विकास और विश्लेषण : राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान विभिन्न क्षेत्रों में ऑफ ग्रिड सौर अनुप्रयोगों के विकास पर काम करना चाहता है। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान समाज की आवश्यकता के आधार पर उत्पाद के विकास और विश्लेषण का कार्य करेगा।
- लार्ज एपर्चर पैराबोलिक ट्रफ सौर कलेक्टर : राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने विद्युतीकरण की स्तरबद्ध लागत को कम करने के लिए किफायती लार्ज एपर्चर पैराबोलिक ट्रफ सौर कलेक्टर के विकास पर काम करने का इरादा किया है।
- सौर ऊर्जा द्वारा संचालित विलवणीकरण प्रणाली की डिजाइन और विकास : सभी के लिए स्वच्छ पेयजल की मूलभूत आवश्यकता की पूर्ति के लिए, राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान किफायती विलवणीकरण समाधान प्रदान करने के लिए काम करेगा जो जनता तक पहुंच सकता है।
- तापीय ऊर्जा भंडारण का प्रदर्शन मूल्यांकन : धूप से प्राप्त ऊर्जा का भंडारण सौर तापीय प्रणालियों की लागत को कम करने और विश्वसनीय तथा बाधारहित बिजली की आपूर्ति प्रदान करने के लिए सबसे महत्वपूर्ण पैरामीटर में से एक है। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान तापीय ऊर्जा भंडारण के निष्पादन का मूल्यांकन करने के लिए सुविधा के विकास पर काम करेगा।

उपरोक्त समस्त अनुसंधान कार्य प्रासंगिक शैक्षणिक संस्थानों और उद्योग भागीदारों के सहयोग से विभिन्न एजेंसियों से वित्त पोषण के साथ किया जाएगा।

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 प्रकार के 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 नियोजकों 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। विभिन्न प्रशिक्षणों के प्रतिभागियों के फोटोग्राफ चित्र 8.1 तथा 8.2 में प्रदर्शित किए गए हैं। वित्तीय वर्ष 2019–20 में ज्ञान के आदान-प्रदान को प्रोत्साहित करने के लिए नए विकसित प्रशिक्षण पाठ्यक्रम शुरू किए गए। कुल

21 प्रशिक्षण पाठ्यक्रम आयोजित किए गए और 524 राष्ट्रीय / अंतरराष्ट्रीय प्रतिभागियों ने इन प्रशिक्षण कार्यक्रमों में भाग लिया। वित्तीय वर्ष 2019–20 में आयोजित सूर्यमित्र प्रशिक्षण कार्यक्रम का राज्यवार विवरण तालिका 8.1 में दर्शाया गया है। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में आयोजित विभिन्न प्रशिक्षण कार्यक्रमों का विवरण तालिका 8.2 में दर्शाया 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।

अखिल भारतीय 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 है। 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। वित्तीय वर्ष 2019.-20 में कुल 16704 सूर्यमित्रों को सौर प्रकाशवोल्टीय प्रणाली में दक्ष मानवश्रम विकसित करने के लिए प्रशिक्षित

किया गया। चित्र 8.1 में भारत में विभिन्न संबद्ध संस्थानों में आयोजित सूर्यमित्र प्रशिक्षण कार्यक्रम को दर्शाया गया है।



(i) आरवीसीई कॉलेज, बेंगलोर, कर्नाटक



(ii) पिस एजुकेंटर प्रा. लिमिटेड स्पार नेल्लोर आंध्र प्रदेश



(iii) टीयूवी रीनलैंड, कोयंबटूर, तमिलनाडु



(iv) मटकॉन कंसल्टेंसी एंड इंजीनियरिंग सर्विसेज लिमिटेड, चंद्रपुर, महाराष्ट्र

चित्र 8.1 सूर्यमित्र प्रशिक्षण कार्यक्रम का आयोजन भारत के विभिन्न संबद्ध संस्थानों में किया गया

तालिका 8.1 सूर्यमित्र कौशल विकास कार्यक्रम की राज्यवार प्रगति

सूर्यमित्र प्रशिक्षण कार्यक्रम की प्रगति				
क्रम सं	राज्य/संघ राज्य क्षेत्र	31.03.2019 तक कुल प्रशिक्षित सूर्यमित्र	01.04.2019 से 31.03.2020 तक कुल प्रशिक्षित सूर्यमित्र	31.03.2020 तक कुल प्रशिक्षित सूर्यमित्र
1	आंध्र प्रदेश	1308	488	1796
2	अरुणाचल प्रदेश	30	0	30
3	असम	833	561	1394
4	बिहार	1139	568	1707
5	चंडीगढ़	148	90	238
6	छत्तीसगढ़	1227	778	2005
7	दिल्ली	432	240	672
8	गोवा	174	117	291
9	गुजरात	2136	856	2992
10	हरियाणा	937	480	1417
11	हिमाचल प्रदेश	324	120	444

सूर्यमित्र प्रशिक्षण कार्यक्रम की प्रगति				
क्रम सं	राज्य/संघ राज्य क्षेत्र	31.03.2019 तक कुल प्रशिक्षित सूर्यमित्र	01.04.2019 से 31.03.2020 तक कुल प्रशिक्षित सूर्यमित्र	31.03.2020 तक कुल प्रशिक्षित सूर्यमित्र
12	जम्मू और कश्मीर	244	306	550
13	झारखंड	517	269	786
14	कर्नाटक	1371	363	1734
15	केरल	495	240	735
16	लक्षद्वीप	30	0	30
17	मध्य प्रदेश	2522	1616	4138
18	महाराष्ट्र	2933	1275	4208
19	मणिपुर	150	0	150
20	नगालैंड	60	0	60
21	ओडिशा	1766	511	2277
22	पुडुचेरी	62	0	62
23	पंजाब	323	84	407
24	राजस्थान	2006	1116	3122
25	तमिलनाडु	2142	1132	3274
26	तेलंगाना	1914	1401	3315
27	त्रिपुरा	148	30	178
28	उत्तर प्रदेश	2608	1604	4212
29	उत्तराखंड	680	263	943
30	पश्चिम बंगाल	2433	1566	3999
	कुल	31,092	16,074	47,166



चित्र 8.2 : नवीकरणीय ऊर्जा तकनीक संसाधन पर पाँच दिनों के कौशल विकास कार्यक्रम में भाग लेने वाले सशस्त्र बल के प्रतिभागी

तालिका 8.2 वित्त वर्ष 2019-20 के दौरान राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में आयोजित किए गए कौशल विकास कार्यक्रम

क्रम सं	कार्यक्रम	कार्यक्रमों की संख्या	कार्यक्रम की अवधि (दिन)	दिनांक	प्रतिभागियों की संख्या
1	किफायती लागत और नीतियों सहित "पी वी सिस्ट और पी वी सॉल्ट" सॉफ्टवेयर का उपयोग करके सौर प्रकाशवोल्टीय प्रणाली की रूपरेखा	3	5	22-26 जुलाई 2019	12
			5	04-08 नवंबर 2019	17
			5	3-7 फरवरी 2020	17
2	स्टार्ट-अप इंडिया कौशल विकास कार्यक्रम पर कार्यशाला	3	5	10-14 जून 2019	42
			5	15-19 जुलाई 2019	30
			5	17-21 फरवरी 2020	18
3	सशस्त्र बलों के लिए आरई प्रशिक्षण कार्यक्रम	1	5	13-17 जनवरी 2020	41
4	सौर रूफटॉप ग्रिड में विकसित कार्यक्रम	1	180	13 अगस्त 2019 12 फरवरी 2020	20
5	अंतरराष्ट्रीय प्रशिक्षण कार्यक्रम	7	21	12-30 अगस्त 2019	40
			21	16 सितंबर-04 अक्टूबर 2019	33
			21	04-22 नवंबर 2019	21
			21	25 नवंबर-13 दिसंबर 2019	29
			21	6-24 जनवरी 2020	33
			21	10-28 फरवरी 2020	30
			21	02-20 मार्च 2020	27
6	सौर विश्लेषिकी	1	5	4-8 नवंबर 2019	18
7	उद्योग और सार्वजनिक उपक्रम के लिए प्रशिक्षण कार्यक्रम ओएनजीसी सैन्य इंजीनियरिंग सेवा (एमईएस)/ पावर फाइनेंस कॉर्पोरेशन लिमिटेड (पीएफसी)	2	3	29-01 फरवरी 2020	15
			5	17-19 फरवरी 2020	16
			2	23-27 सितंबर 2019	14
			2	25-26 फरवरी 2020	17
				26-27 फरवरी 2020	24
	कुल	21			514

किफायती लागत और नीतियों सहित "पी वी सिस्ट और पी वी सॉल्ट" 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, "पी वी सिस्ट और पी वी सॉल्ट" सॉफ्टवेयर प्रशिक्षण पर तीन प्रशिक्षण कार्यक्रम पूरे किए गए हैं और इस कार्यक्रम के माध्यम से कुल 46 प्रतिभागियों को प्रशिक्षित किया गया। चित्र 8.3 में किफायती लागत और नीतियों सहित "पी वी सिस्ट और पी वी सॉल्ट" सॉफ्टवेयर का उपयोग करके सौर प्रकाशवोल्टीय प्रणाली की रूपरेखा को दर्शाया गया है।



चित्र 8.3 : किरायती लागत और नीतियों सहित "पी वी सिस्ट और पी वी सॉल" सॉफ्टवेयर का उपयोग करके सौर प्रकाशवोल्टीय प्रणाली की रूपरेखा पाठ्यक्रम में प्रतिभागी

सौर ऊर्जा प्रौद्योगिकियों में स्टार्ट-अप 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 संविदाकार, 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 8.4 में राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में आयोजित स्टार्ट-अप प्रशिक्षण कार्यक्रम के प्रतिभागियों को दर्शाया गया है।



चित्र 8.4 : राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में आयोजित स्टार्ट-अप प्रशिक्षण कार्यक्रम के प्रतिभागी

सौर विश्लेषिकी 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। एक पांच दिवसीय कौशल विकास कार्यक्रम दिसम्बर 2018 में राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में आयोजित किया गया, जिसमें 18 प्रतिभागियों ने सक्रिय रूप से भाग लिया। चित्र 8.5 में सौर विश्लेषिकी प्रशिक्षण कार्यक्रम के प्रतिभागियों को दर्शाया गया है।



चित्र 8.5 : सौर विश्लेषिकी प्रशिक्षण कार्यक्रम में प्रतिभागी

उद्योग और सार्वजनिक क्षेत्र के इकाइयों के लिए प्रशिक्षण कार्यक्रम

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने उद्योग और संगठन के लिए उनके क्षेत्र के कार्य के ज्ञान एवं संभावित आवश्यकताओं के अनुसार प्रशिक्षण कार्यक्रमों का निर्माण किया है। यह सभी अनुकूलित कार्यक्रम एक संगठन के लिए कौशल के विकास, सौर प्रौद्योगिकियों के ज्ञान, बाजार और सौर क्षेत्र में वर्तमान तकनीक की अद्यतन जानकारी के लिए विकसित किए गए हैं। इस प्रशिक्षण कार्यक्रम में सौर ऊर्जा के विभिन्न क्षेत्रों अर्थात् स्टार्ट-अप इंडिया योजना, सौर प्रकाशवोल्टीय अनुप्रयोगों,

उद्योग में सौर के लिए व्यवसाय मॉडल, सौर क्षेत्र में उद्यमियों के लिए अवसर जैसे विषय सम्मिलित हैं। वित्त वर्ष 2019-20 के दौरान, राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने ओएनजीसी, सैन्य इंजीनियरिंग सेवा (एमईएस) और पावर फाइनेंस कॉर्पोरेशन (पीएफसी) के लिए प्रशिक्षण कार्यक्रम संचालित किए हैं। ओएनजीसी से कुल 31 प्रतिभागियों और एमईएस से 14 तथा पीएफसी से 51 प्रतिभागियों ने इस कार्यक्रम में भाग लिया। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में आयोजित प्रशिक्षण कार्यक्रम में ओएनजीसी, एमईएस और पीएफसी के प्रतिभागी चित्र संख्या 8.6 से 8.8 तक दिखाए गए हैं।



चित्र 8.6 : (i) और (ii). राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में आयोजित प्रशिक्षण कार्यक्रम में ओएनजीसी के प्रतिभागी



चित्र 8.7 : राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में आयोजित प्रशिक्षण कार्यक्रम के लिए सैन्य इंजीनियरिंग सेवाओं से प्रतिभागी



चित्र 8.8 : राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में आयोजित प्रशिक्षण कार्यक्रम के लिए पावर फाइनेंस कॉरपोरेशन के प्रतिभागी

अंतरराष्ट्रीय प्रशिक्षण कार्यक्रम

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान के 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।

इन प्रशिक्षण कार्यक्रमों का प्राथमिक उद्देश्य प्रतिभागियों को सौर प्रौद्योगिकी, नीतिगत पहलुओं, गुणवत्ता नियंत्रण और नवीकरण पीय 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 का वित्तीय पोषण पूरी तरह से भारत सरकार के विदेश मंत्रालय द्वारा किया गया था। वित्तीय वर्ष 2019-20 के इन कार्यक्रमों की पूरी सूची तालिका 8.3 में दी गई है।

तालिका 8.3. वित्तीय वर्ष 2019-20 के दौरान आयोजित अंतर्राष्ट्रीय प्रशिक्षण कार्यक्रम

क्र. सं.	कार्यक्रम का नाम	अवधि	प्रतिभागियों की संख्या	देशों की संख्या
1.	सौर तकनीक और अनुप्रयोगों पर अंतरराष्ट्रीय प्रशिक्षण कार्यक्रम	16 सितंबर- 04 अक्टूबर 2019 25 नवंबर - 13 दिसंबर 2019 02 मार्च - 20 मार्च 2020	33 29 27	19 21 14
2.	आईएसए सदस्य देशों के मास्टर प्रशिक्षकों के लिए सौर ऊर्जा में आईटीईसी कार्यक्रम	04 नवंबर - 22 नवंबर 2019 06 जनवरी -24 जनवरी 2020 10 फरवरी - 28 फरवरी 2020	21 33 30	12 15 15
3.	भारत अफ्रीका फोरम समिट तृतीय के लिए नवीकरण ऊर्जा क्षमता निर्माण कार्यक्रम	12 अगस्त - 30 अगस्त 2020 तक	40	12
	कुल		213	108

* आईएफएस : भारत-अफ्रीका फोरम शिखर सम्मेलन

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 10 अफ्रीकी देशों से कुल 40 प्रतिभागी शामिल हुए। (चित्र 8.9) कार्यक्रम के दौरान, प्रतिभागियों ने भारत के विभिन्न शहरों में सौर पम्पिंग और रूफटॉप सौर परियोजनाओं पर विभिन्न स्थलों का दौरा किया।



चित्र 8.9 : भारत-अफ्रीका फोरम समिट (आईएफएस-III) के अंतर्गत नवीकरणीय 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 54 विकासशील देशों से 89 प्रतिभागी तीन बैचों में शामिल हुए। (चित्र 8.10)। इस कार्यक्रम ने विश्व में सौर ऊर्जा के क्षेत्र में पूरे विश्व में हो रहे विकासों के विषय में जानकारी भी प्रदान की।



चित्र 8.10 : 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

इस कार्यक्रम का आयोजन कई 'आईएसए सदस्य' देशों के लिए 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 42 सदस्य देशों के 84 प्रतिभागियों ने भाग लिया। चित्र 8.11 में अंतरराष्ट्रीय सौर गठबंधन के लिए अंतरराष्ट्रीय प्रशिक्षण कार्यक्रम के प्रतिभागियों को दर्शाया गया है।



चित्र 8.11 : अंतरराष्ट्रीय सौर गठबंधन समर्थित अंतरराष्ट्रीय प्रशिक्षण कार्यक्रम के प्रतिभागी

उन्नत सौर व्यावसायिक पाठ्यक्रम (6 माह) पाठ्यक्रम कोड

उन्नत सौर पेशेवर पाठ्यक्रम कई प्रमुख कार्यक्रमों में से एक रहा है। यह एक रोजगारोन्मुखी और तकनीकी रूप से उन्नत प्रशिक्षण कार्यक्रम है। पाठ्यक्रम प्रोफाइल में सौर उद्यमियों के निर्माण के लिए सौर ऊर्जा अवधारणाओं को शामिल किया गया है। पाठ्यक्रम को 30 प्रतिशत सिद्धांत सत्रों और 70 प्रतिशत व्यावहारिक सत्रों के साथ बनाया गया है जिसमें कक्षा व्याख्यान, व्यावहारिक, क्षेत्र का दौरा, औद्योगिक दौरे, प्रयोगशाला दौरे, इंटर्नशिप, परियोजना प्रोफाइल— व्यापार उद्यमिता आदि

शामिल हैं। छात्रों को कार्यक्रम के अंत में राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान द्वारा आंतरिक परीक्षा और अंतिम मूल्यांकन और प्रमाण से होकर गुजरना होता है। सौर प्रकाशवोल्टीय, तापीय और उद्यमिता पर सभी विषयों के लिए कक्षा, आधारभूत संरचना सुविधाएं और उच्च योग्य और अनुभवी शिक्षक गुणवत्ता पूर्ण प्रशिक्षण प्रदान करते हैं। वर्ष के दौरान, इस कोर्स के बैच को 13 अगस्त 2019 से आरंभ किया गया था जो 12 फरवरी तक चला। कुल 20 उम्मीदवारों को उनकी योग्यता और अनुभव के अनुसार अंतिम रूप से चयनित किया गया था। चित्र 8.12 में प्रख्यात शिक्षक और वैज्ञानिक के साथ छह महीने के उन्नत सौर पाठ्यक्रम के प्रतिभागियों को प्रदर्शित किया गया है।



चित्र 8.12 : प्रख्यात प्रशिक्षकों और वैज्ञानिकों के साथ छः माह के उन्नत सौर पाठ्यक्रम के प्रतिभागी

छात्रों के लिए इंटर्नशिप

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 इंटर्नशिप प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किए। वर्ष 2019-20 के लिए प्रतिष्ठित संस्थानों से पंद्रह बी.टेक और दस एम.टेक छात्रों ने भाग लिया। ये प्रशिक्षु संस्थान में अपने अनुसंधान परियोजनाओं के लिए अनुसंधान और परीक्षण गतिविधियों में शामिल थे।

सौर ऊर्जा और उच्च शिक्षा में उत्कृष्टता के केंद्र

ऊर्जा और सौर क्षेत्र में उच्च शिक्षा के लिए राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान पावर सेक्टर स्किल काउंसिल, इनाइडर इलेक्ट्रिक फाउंडेशन इंडिया, और नेशनल स्किल डेवलपमेंट कॉर्पोरेशन के साथ मिलकर एक उत्कृष्टता के केंद्र की स्थापना कर रहा है। केंद्र का लक्ष्य विद्युत, ऑटोमेशन और सौर ऊर्जा से संबंधित पहलुओं के क्षेत्र में प्रशिक्षण प्रदान करने के लिए अत्याधुनिक उपकरण और सुविधाएं प्रदान करना है। केंद्र उपर्युक्त क्षेत्र में

प्रशिक्षकों, निर्देशकों और आकलनकर्ताओं को प्रशिक्षण एवं बताए गए क्षेत्रों में उत्कृष्ट कार्यक्रम प्रदान करेगा। इस संबंध में 24 अक्टूबर, 2019 को संस्थान, पीएसएससी, एसईएफआई और एनएसडीसी के बीच समझौता ज्ञापन पर हस्ताक्षर किए गए हैं। इसके अनुसार, यह उत्कृष्टता केन्द्र राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान के परिसर से संचालित होगा जिसके लिए राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान 4000 वर्ग फीट का क्षेत्र प्रदान करेगा। आवश्यक जगह कक्षा, प्रयोगशाला, निर्देशक और सह-निर्देशक के कार्यालय और सम्मेलन कक्ष आदि को समायोजित करने के लिए है। इसके तहत विकसित की गई सुविधाएं राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान हेतु अन्य कार्यक्रम और आवश्यकता के अनुसार उपयोग करने के लिए भी उपलब्ध होंगी।

भावी संभावनाएं और विकास

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान नए निर्मित पाठ्यक्रम जैसे डेटा विश्लेषण, पावर इलेक्ट्रॉनिक्स का डिज़ाइन और विकास, कनवर्टर और सौर विकिरण आदि को लागू करना चाहता है। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान व्यावहारिक प्रशिक्षण और संरचनागत 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।

सहायक कार्यक्रम और गतिविधियां

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 नवनियुक्त वैज्ञानिकों सहित सभी कार्मिक आईएसओ 17025:2017 प्रमाणित, गुणवत्ता, बेहतर प्रशासन और तकनीकी संचालन सुनिश्चित करने वाले रहे हैं।

विभिन्न सौर उत्पादों के परीक्षण के लिए परामर्शी सेवा एक आम सुझाव शाखा है। विभिन्न परीक्षणों के लिए परीक्षण प्रोटोकॉल तैयार किया गया है। 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 प्रतिक्रिया प्राप्त करता है।

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान अपनी विभिन्न प्रयोगशालाओं अर्थात् (प) सौर सैल परीक्षण प्रयोगशाला, (पप) सोलर प्रकाशवोल्टिक मॉड्यूल टेस्टिंग लैब, (पपप) सौर इन्वर्टर परीक्षण प्रयोगशाला (पअ) बैटरी परीक्षण प्रयोगशाला, (अ) सौर जल पम्प परीक्षण प्रयोगशाला, (अप) सौर लाइट/एलईडी परीक्षण प्रयोगशाला (अपप) सौर तापीय प्रणाली परीक्षण प्रयोगशाला, (अपपप) अंशांकन प्रयोगशाला द्वारा विश्वस्तरीय परीक्षण के लिए सुझाव

सेवा प्रदान करता है।

ग्राहक सेवा प्रकोष्ठ उपरोक्त सभी सूचीबद्ध प्रयोगशालाओं के माध्यम से परीक्षण, अंशांकन और परामर्श सेवाओं का लाभ उठाने के लिए अच्छा माध्यम है। सीएससी आवेदन चरण से परीक्षण प्रगति और रिपोर्ट प्रबंधन तक ग्राहक की सभी संभावित जरूरतों को पूरा करता है। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने अपने कार्यों में विभिन्न गुणवत्तापरक कार्य किए हैं और विभिन्न प्रयोगशालाओं की सेवाओं में सुधार किया है।

परामर्शी सेवाएं

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान सौर प्रकाशवोल्टीय तथा सौर तापीय टेक्नोलॉजी पर विभिन्न परामर्शी सेवाएं प्रदान कर रहा है। परामर्शी प्रभाग अपने ग्राहकों को डिजाइनिंग में विशेष सेवाएं प्रदान करता है और 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 संविदाकारक, स्वतंत्र विद्युत उत्पादकों (आईपीपी), परियोजना विकासकर्ताओं, सेवा प्रदाताओं और बीमा फर्मों को उत्कृष्ट समाधान प्रदान करता है।

सेवा आधारित परामर्श क्षेत्र

- क) तकनीकी विशिष्टताओं/दस्तावेजों और निविदाओं का विवरण।
- ख) परिणामों का आकलन।
- ग) मेगावाट पैमाना सौर प्रकाशवोल्टीय पावर प्लांट का क्षेत्र/संयंत्र परीक्षण।
- घ) निर्णायक बिजली संयंत्र स्वीकृति परीक्षण।
- च) प्री-कमिशनिंग और पोस्ट-कमीशन जांच।
- छ) दृश्य निरीक्षण, ईएल और थर्मोग्राफी और कामगार जांच।
- ज) प्रकाशवोल्टीय प्रणाली पर गुणवत्ता की जांच।
- झ) पिष्पादन में समस्या का समाधान।

निष्पादन आधारित परामर्श क्षेत्र

- निविदाओं की तैयारी।
- सौर ऊर्जा संयंत्रों की डीपीआर तैयार करना।
- सौर ऊर्जा संयंत्रों का व्यवहार्यता अध्ययन करना।
- परियोजना की योजना बनाना।
- सौर संसाधन आकलन।
- अनुकूलित समाधान बनाना।
- प्रकाशवोल्टीय डिजाइन।
- सौर आधारित प्रदर्शन सुविधाओं पर तकनीकी परामर्श।

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने सौर संयंत्रों की गुणवत्ता और प्रदर्शन के लिए बड़े पैमाने पर सौर प्रकाशवोल्टीय परियोजनाओं को उनके स्थान पर ही जाकर जांचना आरंभ किया है। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान के तकनीकी विशेषज्ञों ने 750 मेगावॉट के रीवा अल्ट्रा मेगा सौर परियोजना (चित्र 9.1) का परीक्षण और कमीशनिंग किया था। तकनीकी विशेषज्ञों की टीम कार्यस्थान पर परीक्षण के दौरान पाए गए विभिन्न तकनीकी मानकों पर अपने ग्राहकों को सलाह देती है, इससे ग्राहकों को संयंत्रों के प्रदर्शन में सुधार करने के लिए उचित उपाय करने में मदद मिलती है। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने सौर ऊर्जा

परियोजनाओं को लगाने के लिए आईएसए के सदस्य देशों जैसे घाना, पेरू, गुआना को अंतरराष्ट्रीय सौर गठबंधन के माध्यम से सहयोग किया है। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने विभिन्न स्थानों पर वित्त वर्ष 2019-20 में 12 मेगावॉट से अधिक सौर प्रकाशवोल्टीय पावर प्लांट के डिजाइन और ड्राइंग दस्तावेजों की जांच की है और अगले आने वाले कई वर्षों के लिए यह प्रक्रियाधीन हैं। वित्तीय वर्ष 2019-20 में राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान द्वारा प्रदान की गई विभिन्न परामर्श सेवाओं से तालिका 9.1 में दिए गए विवरण के अनुसार 45.5 लाख रुपये का राजस्व प्राप्त हुआ।



चित्र 9.1 : 750 मेगावॉट रीवा अल्ट्रा मेगा सौर परियोजना

तालिका 9.1 वर्ष 2010-20 के दौरान राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान द्वारा प्रदान की गई परामर्श सेवाएँ

क्रम सं	परियोजना क्षमता मेगावॉट में	मुख्य क्षेत्र
1	1 मेगावॉट (एमईएस, नागपुर परियोजना)	निविदा दस्तावेज, डिजाइन और कला दस्तावेजों का पुनरीक्षण। फील्ड में तकनीकी निरीक्षण और परीक्षण
2	1 मेगावॉट (एमईएस, चकरी परियोजना)	
3	1 मेगावॉट (एमईएस ओझर परियोजना)	
4	1.5 मेगावॉट (वायु सेना का प्रोजेक्टलेह)	
5	500 किलोवॉट (वायु सेना स्टेशन, देवली, नागपुर)	
6	600 किलोवॉट (एमईएस बमरौली)	
7	450 किलोवॉट (एमईएस मेरठ)	
8	100 किलोवॉट (एनसीएस विशाखपट्टनम)	
9	2 मेगावॉट (एमईएस मेरठ)	
10	4 मेगावॉट (एमईएस मेरठ)	
11	750 मेगावॉट रीवा अल्ट्रा मेगा सौर परियोजना।	परीक्षण और कमीशनिंग सेवाएँ

समन्वय और अंतरराष्ट्रीय सहयोग

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान के प्रमुख कार्यों में से एक राष्ट्रीय एवं अंतरराष्ट्रीय सहयोग तथा समन्वय का कार्य करना है। संस्थान सरकार, शिक्षाविदों, उद्यमियों और गैर-लाभकारी संगठनों को साझेदारी के लिए आमंत्रित करता है और इसके नवीकरणीय ऊर्जा प्रौद्योगिकियों के विकास में तेजी आती है। 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।

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान द्वारा हस्ताक्षरित समझौता-ज्ञापन

वित्त वर्ष 2019-20 में, राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने 19 समझौता ज्ञापन पर हस्ताक्षर कर सम्मानित संगठनों के साथ अपनी साझेदारी स्थापित की है। वर्ष के दौरान, अंतरराष्ट्रीय संगठनों के साथ 3 समझौता ज्ञापनों पर और विभिन्न राष्ट्रीय संगठनों के साथ 16 समझौता ज्ञापनों पर हस्ताक्षर किए गए (तालिका 10.1)। 'जर्मी' गांधीनगर और श्री माता वैष्णो देवी विश्वविद्यालय जम्मू और कश्मीर के साथ समझौता ज्ञापन के हस्ताक्षर को चित्र 10.1 और 10.2 में दिखाया गया है।



चित्र 10.1 : 'जर्मी' गांधीनगर के साथ राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान का समझौता ज्ञापन



चित्र 10.2 : श्री माता वैष्णो देवी विश्वविद्यालय जम्मू और कश्मीर के साथ राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान का समझौता ज्ञापन

तालिका 10.1: वित्तीय वर्ष 2019-20 के दौरान हस्ताक्षर किए गए समझौता ज्ञापन

क्रम सं.	संस्थान	हस्ताक्षर की तिथि
अंतरराष्ट्रीय संस्थान		
1.	संयुक्त राष्ट्र औद्योगिक विकास संगठन (यूएनआईडीओ), वियना, ऑस्ट्रिया	7 अगस्त, 2019

क्रम सं.	संस्थान	हस्ताक्षर की तिथि
2.	हाइड्रोजन प्रौद्योगिकी में सहयोग पर राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान और सीईए-आईएनईएस, फ्रांस के बीच समझौता ज्ञापन	22 अगस्त 2019
3.	पीटीबी जर्मनी	26 नवंबर, 2019
राष्ट्रीय संस्थान		
4.	जर्मी, गांधीनगर	8 अप्रैल, 2019
5.	रुचि टेलीकॉम प्राइवेट लिमिटेड, नई दिल्ली	15 मई, 2019
6.	लखनऊ विश्वविद्यालय, लखनऊ	4 जुलाई, 2019
7.	राजीव गांधी प्रौद्योगिकी विश्वविद्यालय प्रकाशवोल्टीय, भोपाल	9 जुलाई, 2019
8.	राष्ट्रीय उत्पादकता परिषद (एनपीसी), नई दिल्ली	24 जुलाई, 2019
9.	नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय (एमएनआरई)	25 जुलाई, 2019
10.	श्री माता वैष्णो देवी विश्वविद्यालय, जम्मू और कश्मीर	2 अगस्त 2019
11.	गौतम बुद्ध विश्वविद्यालय, ग्रेटर नोएडा	29 अगस्त, 2019
12.	मेघनासाहा इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी (एमएसआईटी), नजीराबाद, कोलकाता	23 सितंबर, 2019
13.	भारतीय वैज्ञानिक संस्थान, बंगलोर	9 अक्टूबर, 2019
14.	एनएसईडीसी-शनाइडर इलेक्ट्रिक - राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में उत्कृष्टता केन्द्र की स्थापना के लिए पावर सेक्टर रिकल काउंसिल	6 नवंबर, 2019
15.	बागवानी विभाग, जम्मू और कश्मीर सरकार	13 नवंबर, 2019
16.	नेशनल इंस्टीट्यूट ऑफ फूड टेक्नोलॉजी एंटरप्रेन्योरशिप एंड मैनेजमेंट (एनआईएफटीईएम), कुंडली, सोनीपत	17 जनवरी, 2020
17.	मदन मोहन मालवीय विश्वविद्यालय, गोरखपुर	14 फरवरी, 2020
18.	अर्नेस्ट एंड यंग (ईवाई), गुरुग्राम	25 फरवरी, 2020
19.	सेंटिला पावर प्रा, लिमिटेड, नई दिल्ली	4 मार्च, 2020

अंतरराष्ट्रीय गठबंधन

पीटीबी जर्मनी के साथ परियोजना

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान और पीटीबी ने 2014 से ही एक दूसरे के साथ सहयोग जारी रखा है जब से बीएमजेड के वित्त पोषण वाली परियोजना 'सौर उद्योग के लिए गुणवत्ता की बुनियादी संरचना को मजबूत करना' का प्रथम चरण आरंभ हुआ है तथा राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान, पीटीबी का कार्यान्वयन भागीदार बन गया, जबकि नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय राजनीतिक भागीदार (पहला चरण 2014-2019, दूसरा चरण 2019-2022) रहा है। पहले से की गई उपलब्धियों के आधार पर, कम से कम 3 और वर्षों के लिए एक अनुवर्ती परियोजना के आधारभूत संरचना कार्य को जारी रखा जाएगा; जुलाई 2019 में 2 मिलियन की परियोजना के लिए अगस्त, 2019 से जुलाई, 2022 तक की अवधि के लिए जर्मनी और भारतीय पक्ष द्वारा विनिमय नोट पर हस्ताक्षर किए गए हैं।

परियोजना के पहले चरण "सौर उद्योग के लिए गुणवत्ता के बुनियादी ढांचे को मजबूत करना" के संरचना कार्य (2014-2019) में मानकीकरण, परीक्षण, मेट्रोलॉजी और जागरूकता बढ़ाने के क्षेत्रों में विभिन्न गतिविधियों/कार्य पैकेजों को आरंभ किया गया है : जैसे

- सेकेंडरी सैल कैलिब्रेशन पर राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान, एनपीएल और आईआईटी मुंबई को परामर्श देना (प्रकाशवोल्टिक उद्योग द्वारा कैलिब्रेटेड सेल आवश्यक हैं)।
- मॉड्यूल परीक्षण :
- आईएसई फ्राउनहोफर के साथ सौर मॉड्यूल के राउंड रॉबिन परीक्षण।
- नए सौर मॉड्यूल मानकों और इलेक्ट्रोल्थ्यूमिनेशन पर कार्यशाला।
- बीआईएस और संबंधित तकनीकी कार्य समूह को इस प्रश्न पर जबाब कि भारतीय मानक प्रणाली को कौन से अंतरराष्ट्रीय मानकों को अपनाया जाना चाहिए। परामर्शी सेवाओं के आधार पर, प्रासंगिक गुणवत्ता मानदंडों सहित कई नए बीआईएस मानकों का प्रकाशन किया गया।
- भारत में चयनित प्रकाशवोल्टीय बिजली संयंत्रों की गुणवत्ता

पर पायलट अध्ययन। इस अध्ययन ने भारतीय सौर क्षेत्र में गुणवत्ता आश्वासन मानदंड और प्रक्रियाओं में अपेक्षित सुधार की संभावनाओं को बताया और वित्तीय क्षेत्र सहित अन्य क्षेत्रों में जागरूकता बढ़ाने वाली गतिविधियों के लिए इसका उपयोग किया गया।

- परीक्षण: अंतरराष्ट्रीय संदर्भ प्रयोगशाला के रूप में फ्रॉन्टोफर आईईई के साथ एक इन्वर्टर राउंड रॉबिन संगठन, इसमें भारत के सभी प्रमुख सौर इन्वर्टर प्रयोगशालाओं ने भाग लिया।
- मेट्रोलॉजी: राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान की योजना के संबंध में एक परिसर के अंदर पायरोमीटर अंशांकन सुविधा (जर्मन वेदर सर्विस, डीडब्ल्यूडब्ल्यू के साथ मिलकर) स्थापित करने की योजना

- 28 नवंबर, 2019 को बेंगलूर में मीटिंग प्रयोगशाला को शुरू करना
- मॉड्यूल अंशांकन शुरू करने पर परामर्श कार्यक्रम आरंभ किया गया। (उच्च गुणवत्ता वाले मॉड्यूल उत्पादन के लिए कैलिब्रेटेड मॉड्यूल आवश्यक हैं)। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने मॉड्यूल कैलिब्रेशन सेटअप के लिए एक विश्वस्तरीय सूर्य सिमुलेटर खरीदा है तथा इस योजना के इस वर्ष के अंत तक शुरू होने की उम्मीद है। भारत में सौर मॉड्यूल निर्माता के लिए मॉड्यूल अंशांकन सुविधा बहुत उपयोगी होगी।
- गुणवत्ता मानदंड के कार्यान्वयन के लिए एसईसीआई की अनुशंसा करना और निविदा मूल्यांकन प्रक्रिया में समर्थन करना।



चित्र 10.3 : दिनांक 28 नवम्बर, 2019 को बेंगलूर में प्रयोगशाला नेटवर्क की आरंभिक मीटिंग

- आईआरडीए तथा अन्य वित्तीय संस्थानों के लिए सौर परियोजना की गुणवत्ता का आकलन करने के लिए एक उपकरण/चेकलिस्ट को विकसित करना। प्रकाशवोल्टीय बिजली संयंत्रों के निर्माण के चरण के लिए उपकरण को

अंतिम रूप दिया गया है। नवंबर, 2019 में एफआईएस के लेंडर्स इंजीनियर के साथ एक कार्यशाला का आयोजन किया गया था।

जर्मन सहयोग जीआईजेड के साथ प्रकाशवोल्टीय पोर्ट एंड स्टोर परियोजना

वर्ष 2022 तक भारत ने 40 मेगावॉट ग्रिड कनेक्टेड सोलर रूफटॉप का लक्ष्य रखा है। भारत सरकार ने अपने नोडल मंत्रालय नवीन और नवीकरण ऊर्जा मंत्रालय के माध्यम से जाना है कि आवासीय घरेलू उपभोक्ता के स्थानों में स्थापित होने पर सौर रूफटॉप प्रणाली अधिक फायदेमंद होती है तथा इसे पूरे नेटवर्क में वितरण कंपनी द्वारा वितरित किया जाता है। आवासीय उपभोक्ताओं की चिंताओं का समाधान करने के लिए तथा डिस्कॉम के लिए मांग प्रबंधन के लिए कार्य समाधान प्रदान करने के लिए राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान जर्मन डेवलपमेंट कोऑपरेशन के साथ मिलकर भारत में पहली पोर्टेबल आवासीय सौर रूफटॉप प्रकाशवोल्टीय प्रणाली को आरंभ करने की योजना बना रहा है जिसे 'प्रकाशवोल्टिक पोर्ट' तथा स्टोर कहा जाता है। इस परियोजना का उद्देश्य प्रकाशवोल्टीय पोर्ट के विभिन्न संस्करणों की खरीद, क्षेत्र परीक्षण, अनुसंधान और मूल्यांकन का प्रबंधन करना है। इस पायलट चरण का उद्देश्य



चित्र 10.4 : राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में पोर्ट तथा स्टोर प्रणाली

भारत में इरादा तकनीकी अवधारणा को और आगे बढ़ाना और प्रकाशवोल्टीय पोर्ट एंड स्टोर सिस्टम का व्यावसायीकरण करना है। यह परियोजना उत्पाद की गुणवत्ता में सुधार लाने, आसान परिवहन और असेंबलिंग, उपयुक्त उपभोक्ता के चयन, प्रकाशवोल्टीय पोर्ट पोर्टल के विकास और मोबाइल एप्लीकेशन

और सौर रूफटॉप सिस्टम की स्थापना के लिए योग्य सूर्यमित्र के प्रशिक्षण के लिए गतिविधियों का संचालन करेगी। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में स्थापित प्रकाशवोल्टीय पोर्ट और स्टोर को चित्र 10.4 में दिखाया गया है।

शत प्रतिशत स्व उपभोग के लिए डिजाइन की गई प्रकाशवोल्टिक पोर्ट एंड स्टोर प्रणाली के साथ 2 किलोवॉट डीसी क्षमता (सौर) वाली बैटरी के भंडारण (लैड एसिड और लिथियम-आयन) के पांच संस्करणों में उपलब्ध है, जिसमें ग्रिड को बिजली नहीं दी गई है। प्रकाशवोल्टीय पोर्ट प्रणाली की प्रमुख विशेषताएं हैं :

- (क) मानकीकृत – अच्छी गुणवत्ता के साथ उच्च प्रदर्शन
- (ख) ऊर्जा बचत – विद्युत बिलों पर अधिकतम बचत सालाना 3200 यूनिट तक
- (ग) बैकअप पावर – अपने सामान को ग्रिड के आउटेज में बिजली दें
- (घ) पोर्टेबल और आसान – प्रकाशवोल्टिक पोर्ट प्रणाली को एक स्थान से दूसरे स्थान पर ले जाना, असेंबल और शिप्ट करना आसान है
- (च) सुरक्षा – आईईसी/बीआईएस मानकों के अनुसार प्रमाणित
- (छ) उपयोगिता – प्रकाशवोल्टिक पोर्ट एंड स्टोर प्रणाली के अंतर्गत क्षेत्र व्यावहारिक रूप से प्रयोग करने योग्य है।

अंतरराष्ट्रीय सौर गठबंधन (आईएसए) के साथ सहयोग

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान, अंतरराष्ट्रीय सौर गठबंधन के साथ मिलकर इसके सदस्य देशों के लिए सौर क्षेत्र में तकनीकी सहायता, कौशल विकास और परामर्श प्रदान करने के उद्देश्य से कार्य कर रहा है। पिछले दो वर्षों में, राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने 8 बैचों में 41 आईएसए सदस्य देशों के 216 प्रतिभागियों को प्रशिक्षित किया है। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने पूरे देश में अंतरराष्ट्रीय प्रतिनिधियों की यात्राओं की व्यवस्था की है तथा उन्हें सौर प्रकाशवोल्टीय तकनीकों में तकनीकी ज्ञान और सहायता प्रदान की है। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने आईआईटी दिल्ली में आईएसए फेलोशिप प्रोग्राम के अंतर्गत 'नवीकरणीय ऊर्जा तकनीक और प्रबंधन' पर दो वर्षों के लिए एम टेक कार्यक्रम की भी शुरुआत की है। सत्र 2019-20 के

लिए आईआईटी दिल्ली में 19 जुलाई, 2019 से प्रथम सेमेस्टर के लिए अंतरराष्ट्रीय सौर गठबंधन, राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान और आईआईटी दिल्ली द्वारा गठित समिति ने कुल 21 छात्रों को चुना। बैच का पहला सेमेस्टर पूरा हो चुका है और दूसरा सेमेस्टर प्रगति में है। इस कार्यक्रम को सरकार, सार्वजनिक और निजी क्षेत्रों, गैर-सरकारी संगठनों के नीति निर्माताओं, योजनाकारों, प्रशासकों, प्रबंधकों की आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए बनाया गया है, जिनके पास सार्वजनिक सेवा के प्रति प्रतिबद्धता, प्रदर्शित नेतृत्व क्षमता, और जो अपने देश के लिए पूरी तरह समर्पित हैं। इसके साथ ही वित्तीय वर्ष 2020-21 के लिए अफ्रीकी देशों के लिए सौर ऊर्जा

प्रौद्योगिकियों पर ऑनलाइन 10 दिनों के लिए ई-आईटीईसी कार्यक्रम के लिए प्रस्ताव भी प्रस्तुत किए गए हैं, जिसमें एकल बैचों के समूह में 100 प्रतिभागियों को शामिल किया गया है तथा जिसे विदेश मंत्रालय में अनुमोदन के लिए भेजा गया है। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान लगातार आईएसए (चित्र 10.5) द्वारा आयोजित विभिन्न कार्यक्रमों/बैठकों में भाग लेता आ रहा है। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान आईएसए को प्रशासनिक सेवाओं और वित्तीय सहायता के लिए अपना पूरा योगदान प्रदान कर रहा है। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने तकनीकी सहायता प्रदान करने के लिए आईएसए के साथ एक समझौता ज्ञापन पर हस्ताक्षर किए हैं।



चित्र 10.5 : अंतरराष्ट्रीय सौर गठबंधन अधिकारियों से संवाद

सामान्य सुविधाएं तथा गतिविधियां

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में प्रशिक्षण, व्याख्यान कक्ष, पुस्तकालय, खेल, सूचना प्रौद्योगिकी आदि के लिए अत्याधुनिक सुविधाएं हैं। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान अपने कर्मचारियों को विभिन्न गतिविधियों में सक्रिय भाग लेने के लिए प्रोत्साहित करता है। यहां पर समारोहों जैसे कार्यक्रम, वादविवाद, व्याख्यानों को पूरे उत्साह के साथ आयोजित किया जाता है।

पुस्तकालय

संस्थान के पुस्तकालय (चित्र 11.1) की स्थापना सितंबर, 2013 में की गई थी। पुस्तकालय पूरी तरह से स्वचालित है। विभिन्न विभागों के आगंतुक तथा प्रशिक्षु पुस्तकालय की सुविधाओं और सेवाओं का लाभ उठाते हैं। पुस्तकालय में पुस्तकों, पत्रिकाओं और अन्य पठन सामग्री के 8250 संस्करणों का

अत्यंत ही समृद्ध संग्रह है, जो प्रयोक्ताओं की कई प्रकार की आवश्यकताओं को पूरा करते हैं। पुस्तकालय में पुस्तकों और पत्रिकाओं के अतिरिक्त, राष्ट्रीय और अंतरराष्ट्रीय मानकों का एक बड़ा संकलन भी है। पुस्तकालय के पास कई हिंदी और अंग्रेजी पत्रिका और समाचार पत्रों की सदस्यता भी है। इसके साथ ही वार्षिक रिपोर्ट और परियोजना रिपोर्ट के अतिरिक्त, कई इलेक्ट्रॉनिक शैक्षणिक और वैज्ञानिक पत्रिकाओं को भी प्रयोग में लाया जाता है। पुस्तकालय को 5 कंप्यूटर्स, लाइब्रेरी कैटलॉग के कम्प्यूटरीकरण, चेक-आउट चेक-इन को स्वचालित तरीके से किए जाने, संग्रह के बारकोडिंग, संपूर्ण संग्रह की डेटा प्रविष्टि, स्वचालित स्टॉक सत्यापन, डिजिटल पुस्तकालय और मल्टीमीडिया लाइब्रेरी आदि के साथ इंटरनेट सेवाओं को मजबूत करके आधुनिक बनाया गया है।



चित्र 11.1 : राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान का पुस्तकालय

खेल सुविधाएं

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान (चित्र 11.2) में विकसित की गई खेल सुविधा यह सुनिश्चित करती है कि उसके कर्मचारियों को खेल और शारीरिक गतिविधियों में भाग लेने के लिए गुणवत्ता परक सुविधा और अवसर प्राप्त हो सकें। संस्थान के भीतर एक प्रशिक्षित प्रशिक्षक द्वारा जिम, योग, परिसर में होने वाली गतिविधियों की सुविधा उपलब्ध की जाती है। उपकरण और सुविधाओं का रखरखाव प्रशिक्षक द्वारा किया जाता है। चूंकि खेलकूद अनुशासन और तनाव प्रबंधन के लिए अभिन्न अंग है, राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में कर्मचारियों और प्रशिक्षुओं के लिए गुणवत्ता, आहार और योग सत्रों का आयोजन किया जाता है।



चित्र 11.2 : राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में आधुनिक व्यायामशाला

सूचना प्रौद्योगिकी प्रभाग (आईटी)

आईटी प्रभाग (चित्र 11.3) ने कई महत्वपूर्ण कार्यों और परियोजनाओं को लागू किया जिससे राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान तकनीकी रूप से प्रतिस्पर्धात्मक और प्रगतिशील बनाया जा सका। सूचना प्रौद्योगिकी संभाग ने राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में आयोजित लेखापरीक्षा के दौरान गुणवत्ता प्रबंधन प्रणाली द्वारा बताए गए आधुनिक सॉफ्टवेयर बैकअप समाधान को लागू किया। इसने परीक्षण प्रयोगशाला द्वारा उत्पन्न सभी व्यापक डेटा और परीक्षण रिपोर्ट को इलेक्ट्रॉनिक रिकॉर्ड बनाए रखने, डेटा की सुरक्षा करने और रिकॉर्ड के बैकअप के लिए सर्वर पर संग्रहित करने में सक्षम किया। परीक्षण मशीन अब सीधे सर्वर के साथ कार्य करती है और व्यापक डेटा अब सीधे राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान के सर्वर पर एकत्र होता है। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में केन्द्र के हाई इंड सर्वर और 10 टीबी भंडारण क्षमता के साथ एक स्थानीय डेटा केंद्र भी है। स्थानीय डेटा सेंटर सुरक्षा और डेटा बैकअप उद्देश्य के

लिए राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान का डेटा संग्रहीत करता है। आईटी डिवीजन नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय के साथ मिलकर काम कर रहा है और विभिन्न परियोजनाओं जैसे नवीकरणीय ऊर्जा रोजगार पोर्टल और निवेश और शिकायत पोर्टल में सहायता प्रदान करता है। वित्तीय वर्ष 2019-20, के दौरान खरीदारी हेतु सरकारी ई-मार्केट प्लेस अर्थात जेम पोर्टल को पूरी तरह से सूचना तकनीक संभाग ने ही प्रयोग किया। मानव संसाधन जनशक्ति निविदा और सफाई सेवाओं की निविदा का आबंटन भी सरकारी ई-मार्केट प्लेस संभाग के माध्यम से ही किया गया। सूर्यमित्र कार्यक्रम के उम्मीदवारों के रिपोर्ट सत्यापन की कार्यक्षमता को सूचना तकनीक संभाग ने ही उपयुक्त आईटी प्लेटफॉर्म विकसित करके किया था। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान अभी निविदाओं को प्रकाशित करने और उनका मूल्यांकन करने के लिए ऑनलाइन टेंडर विजार्ड पोर्टल समाधान का उपयोग कर रहा है।



थपहनतम 11७3 ष् ष्यअपेपवद ञ छष्

राजभाषा हिन्दी का प्रचार-प्रसार

भारत सरकार की राजभाषा नीति को लागू करने की दृष्टि से एक हिन्दी अनुभाग की स्थापना की गई है। इसके कार्य इस प्रकार हैं : (प) भारत सरकार की राजभाषा नीति का कार्यान्वयन, (पप) हिन्दी भाषा में अनुवाद कार्य, और (पपप) 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 गई, जिनमें (प) संस्थान की संशोधित वेबसाइट को द्विभाषी बनाना, (पप) राजभाषा अधिनियम 1963 की धारा 3(3) के अंतर्गत आने वाले सभी दस्तावेज उदाहरण के लिए प्रेस विज्ञापित, निविदा सूचनाएं, नियम, सामान्य आदेश, अधिसूचना और संसद में रखे जाने वाले अन्य दस्तावेज द्विभाषी रूप से तैयार किए गए, (पपप) 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, (पअ) 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, (अ) मानक प्रपत्र हिन्दी में तैयार किए गए और उन्हें अधिकारियों/कर्मचारियों की सुविधा के लिए संस्थान की वेबसाइट पर अपलोड किया गया है, (अप) संस्थान की वार्षिक रिपोर्ट 2018-19 हिन्दी और अंग्रेजी दोनों भाषाओं में मुद्रित की गई, (अपप) संस्थान में सभी नेविगेशन बोर्ड, जनरल बोर्ड, नामपट्ट और रबड़ की मोहरें आदि द्विभाषी हैं।



थयहनतम 11१५ च्त्प्रम वपेजतपइनजपवद बमतमउवदल इल वत्तण ।तनद ज्ञ ज्तपचंजीपए कळ छंभ वद जीम बसवेपदह बमतमउवदल वी भ्यदकप चौकण

द्वारा प्रतिभागियों को स्मृति चिह्न, प्रमाण-पत्र और नकद पुरस्कार प्रदान किए गए (चित्र 11.4)।

राजभाषा कार्यान्वयन समिति द्वारा दिनांक 02/01/2020 को निरीक्षण किया गया। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान को 27 सितम्बर 2018 को नगर राजभाषा कार्यान्वयन समिति (नराकास), गुरुग्राम की सदस्यता प्राप्त हुई। संस्थान अपनी पूरी तन्मयता से नराकास के कार्यक्रमों में भाग लेता है।

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 2019 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



स्वतंत्रता दिवस समारोह

स्वतंत्रता दिवस भारत के राष्ट्रीय पर्वों में से एक है, जिसे 15 अगस्त, 2019 को पूरे में देश सम्मान और उत्साह के साथ मनाया गया। हर साल की तरह, राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में भी स्वतंत्रता दिवस हर्षोल्लास से मनाया गया। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में आयोजित स्वतंत्रता दिवस समारोह के चित्र 11.5 में दिखाए गए हैं।



चित्र 11.5 (i) और (ii) स्वतंत्रता दिवस समारोह

गणतंत्र दिवस समारोह

हर साल की तरह, राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में गणतंत्र दिवस (चित्र 11.6) बड़े उत्साह के साथ मनाया गया। संस्थान

के आदित्य भवन के प्रांगण में ध्वजारोहण किया गया और संस्थान के सुरक्षाकर्मियों द्वारा एक परेड का भी आयोजन किया गया।



चित्र 11.6 : गणतंत्र दिवस समारोह

स्वच्छ भारत अभियान

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में दिनांक 2 अक्टूबर से 27 अक्टूबर 2019 तक स्वच्छता पखवाड़ा मनाया गया। इसमें संस्थान के सभी अधिकारियों और कर्मचारियों ने सक्रिय रूप से भाग लिया। 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 दौरान संस्थान को प्लास्टिक मुक्त बनाने के लिए प्रक्रिया शुरू की गई। संस्थान में एक ही बार प्रयोग होने वाले प्लास्टिक पर प्रतिबंध लगा दिया गया है। दोबारा प्रयोग में आने लायक प्लास्टिक एकत्र करने और प्लास्टिक के उचित निपटान की प्रक्रिया में तेजी लाई गई है। पानी के पाइप और सीवर लाइनों को साफ किया गया। ठोस और गीले कचरे का उचित प्रबंधन किया गया और पानी की टंकियों की नियमित सफाई की गई।

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 28 अक्टूबर से 2 नवम्बर 2019 के दौरान मनाया गया। सतर्कता जागरूकता सप्ताह-2019 का विषय था "सच्चाई ही जीवन है"। 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।

संस्थान के सभी अधिकारियों और कर्मचारियों ने सत्य का पालन करने की शपथ लेकर भ्रष्टाचार मुक्त राष्ट्र की दिशा में प्रयास जारी रखने का वचन दिया (चित्र 11.7)। इस अवधि के दौरान, राजकीय विद्यालय, बलियावास, गुरुग्राम (चित्र 11.8) में दो समूहों (कक्षा एक से चार और कक्षा पांच से आठ तक) में एक चित्रकला प्रतियोगिता का आयोजन किया गया। प्रतियोगिता में विजेता प्रतिभागियों को राष्ट्रीय सौर ऊर्जा

संस्थान द्वारा कुल 18,000 रुपये की नकद राशि का वितरण किया गया।



चित्र 11.7 : राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में सतर्कता जागरूकता सप्ताह के दौरान शपथ लेने का कार्यक्रम



चित्र 11.8 : राजकीय विद्या, बलियावास, गुरुग्राम में आयोजित चित्रकला प्रतियोगिता

अंतरराष्ट्रीय योग दिवस

दिनांक 21 जून 2019 को राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में अंतरराष्ट्रीय योग दिवस का आयोजन किया गया। संस्थान के लगभग 100 अधिकारियों और कर्मचारियों ने इसमें भाग लिया, जिन्हें योगाचार्य श्री रमेश काण्डपाल द्वारा योग प्रशिक्षण प्रदान किया गया। चित्र 11.9 में संस्थान में आयोजित अंतरराष्ट्रीय योग दिवस समारोह को प्रदर्शित किया गया है। योग कक्षा की शुरुआत में, श्री काण्डपाल जी 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 छोटी एवं महत्वपूर्ण क्रियाओं का अभ्यास कराया।

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान के महानिदेशक ने बताया कि पहली बार यह दिवस 21 जून, 2015 को मनाया गया था।

महानिदेशक महोदय 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 11.9 : 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। वर्ष 2019-20 के दौरान कोई भी शिकायत प्राप्त नहीं हुई।

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 [पूदपेमण्तमेण्पद](#) पर उपलब्ध हैं।

संस्थान ने केंद्रीय 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 तथा संबंधित सीपीआईओ और प्रथम

अपीलीय प्राधिकारी निर्धारित समयावधि के भीतर आरटीआई आवेदनों/अपीलों का उत्तर देते हैं। सूचना के अधिकार से संबंधित विवरणों जैसे आवेदन प्राप्त हुए, निस्तारण हुआ तथा कितने लंबित हैं (1 अप्रैल 2019 से 31 मार्च 2020 तक) को नीचे तालिका 11.1 में दिया गया है। सीपीआईओ और अपीलीय प्राधिकारियों का विवरण तालिका 11.2 में दिया गया है।

तालिका 11.1: आरटीआई आवेदनों की स्थिति

मद	प्राप्त	निपटान किया गया	31.03.2020 को लंबित
आरटीआई आवेदन*	(71)	(71)	(NIL)
प्रथम अपील*	(33)	(33)	(NIL)
* सूचना का अधिकार के पोर्टल पर जमा की गई तिमाही रिपोर्ट के अनुसार			

Table 11.2 Name and Designation of the CPIOs and Appellate Authorities in NISE under Right to Information Act, 2005

सूचना का अधिकार अधिनियम के अंतर्गत राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान के सीपीआईओ तथा अपीलीय अधिकारियों के नाम तथा पद			
क्रम	विषय	सीपीआईओ	अपीलीय अधिकारी
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।	श्री अंकेश्वर मिश्रा उपनिदेशक प्रशासन	
3	सभी प्रशासनिक मामले (वित्तीय मामलों को छोड़कर)	श्रीमती आकांक्षा शर्मा प्रशासनिक अधिकारी	
4	लोक शिकायत अधिकारी	श्री अंकेश्वर मिश्रा उपनिदेशक प्रशासन	

प्रशासन और कर्मचारी

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। वैज्ञानिक कर्मचारी, वरिष्ठ सलाहकार, सलाहकार, कार्यकारी सहायक, मल्टी-टास्किंग और अन्य कर्मचारी संगठन को सुचारु 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। लिखित परीक्षा/साक्षात्कार के माध्यम से रिक्त पदों की भर्ती के लिए प्रयत्न किए गए। 40 स्वीकृत नियमित पदों से 31 पदों के लिए चयन प्रक्रिया पूरी की गई है, जिसमें से 11 की नियुक्ति हो चुकी है तथा शेष की नियुक्ति प्रक्रिया चल रही है। पदों की स्थिति को तालिका में दिया गया है।

तालिका 11.3 : राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में भर्ती पद (31.03.2020)

क्रम	पद का नाम	वेतनमान	वेतन मैट्रिक्स (रूपए में)	पदों की संख्या	चयनित	भरे गए पद*
I.	वैज्ञानिक तकनीक					
1.	उपमहानिदेशक	13A	131100-216600	03	01	01
2.	निदेशक	12	78800-209200	02	01	-
3.	उपनिदेशक	11	67700-208700	06	06	-
4.	सहायक निदेशक	10	56100-177500	07	07	06
5.	कार्यकारी अधिकारी	08	47600-151100	04	04	-
6.	कार्यकारी सहायक 1	07	44900-142400	08	08	-
II.	प्रशासनिक					
1.	निदेशक	12	78800-209200	01	-	-
2.	उपनिदेशक	11	67700-208700	02	01	01
3.	प्रशासनिक अधिकारी	11	67700-208700	01	01	01
4.	सहायक निदेशक	10	56100-177500	02	02	02
5.	कार्यालय सचिव	09	53100-167800	01	-	-
6.	कार्यालय सचिव-1	08	47600-151100	03	-	-
	कुल			40	31	11

*अन्य कार्यभार संभालने की प्रक्रिया में हैं

प्रकाशन तथा पेटेंट

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान के कई प्रभागों ने वित्तीय वर्ष 2019-20 के दौरान 14 शोध-पत्र प्रतिष्ठित अंतरराष्ट्रीय/राष्ट्रीय पत्रिकाओं में, 4 अध्याय किताब प्रकाशन में, 1 तकनीकी रिपोर्ट में प्रकाशित करवाए तथा एक पेटेंट फाइल किया। विवरण नीचे दिया गया है।

अनुसंधान पेपर

1. सिंह, आर., शर्मा, एम., और बनर्जी, सी. (2019). फाइनल एनालिसिस ऑफ थ्री डिफिरेट सिलिकॉन बेस्ड टेक्नोलाजी इन कंपोजिट क्लाइमेट कंडिशन, सोलर एनर्जी, 182, 102-116.
2. रे, एस., पाल, बी., घोष, एच., मित्रा, एस., घोष, एस., मो. डल, ए., बनर्जी, सी., साहा, एच., और गंगोपाध्याय, यू. (2019). पैसिवेशन स्टडी ऑफ एन टाइप सी-एसई सोलर सेल इंवोल्विंग डिफिरेट डायलेक्टिक लेयर्स। मैटेरियल रिसर्च एक्सप्रेस (स्वीकृत)
3. सिंह, आर., शर्मा, एम. बोरा, बी., शास्त्री, ओ.एस., यादव, के., और बनर्जी, सी. (2018). एस्टिमेशन ऑफ डायनामिक रेजिस्टेंस ऑफ एचटीटी टेक्नोलॉजी मॉड्युल इन डार्क एंड इल्युमिनेटिड कंडीशन, मैटेरियल टुडे प्रोसीडिंग्स, 5 (11), 23242-23248.
4. हमिसु, एन., बोरा, बी., और बनर्जी, सी. (2019). पावर डिग्रेडेशन एंड पर्फॉमेंस एनालिसिस ऑफ 100 केडब्ल्यू ग्रिड कनेक्टेड फोटोवोल्टिक सोलर सिस्टम इन नाइजेरिया। जनरल ऑफ एडवांस्ट रिसर्च इन डायनामिक एंड कंट्रोल सिस्टम, 11, 37-43.
5. उमर, एन. एच., बोरा, बी., और बनर्जी, सी. (2019). फोटोवोल्टिक मॉड्यूल प्रदर्शन पर हॉट-स्पॉट सेल का प्रभाव. इंटरनेशनल जनरल ऑफ मैकेनिकल इंजीनियरिंग एंड टैकनोलॉजी 10 (3).
6. उमर, एन. एच., गुप्ता, पी., बोरा, बी., और बनर्जी, सी. (2019). डिस्कलरेशन ऑफ फोटोवोल्टिक मॉड्युल एंड कोरिलेशन विद इलेक्ट्रिकल पैरामीटर डिग्रेडेशन। इंटरनेशनल जनरल ऑफ इंजीनियरिंग एंड एडवांस्ट टैकनोलॉजी. 8, 2450-2452.
7. उमर, एन. एच., बोरा, बी., बनर्जी, सी., और पंवार, बी. एस. (2019). फोटोवोल्टिक पर्फॉमेंस डिग्रेडेशन ड्यु टू डस्ट एक्युमिलेशन. अमेरिकन जर्नल ऑफ इंजीनियरिंग रिसर्च. 8, 185-188.
8. सिंह, आर., शर्मा, एम., रावत, आर., और बनर्जी, सी. (2020). फील्ड एनालिसिस ऑफ थ्री डिफिरेट सिलिकॉन बेस्ड टेक्नोलॉजीज इन कंपोजिट क्लाइमेट कंडिशन-भाग 2, सीजनल असेसमेंट एंड पर्फॉमेंस डिग्रेडेशन रेट्स यूजिंग स्टेटिस्टिकल टूल्स। रिन्यूएबल एनर्जी, 147, 2102-2117.
9. रे, एस., पाल, बी., घोष, एच., मित्रा, एस., मंडल, ए. के., बनर्जी, सी., और गंगोपाध्याय, यू. (2020). इफेक्ट ऑफ इंड्युस्ड चार्ज ऑन द पर्फॉमेंस ऑफ डिफिरेट डायलेक्टिक लेयर्स ऑफ सीएसआई सोलर सेल बाई एक्सपेरिमेंटल एंड थियोरिटिकल एप्रोच. सिलिकॉन, 1-9.
10. परमार, आर., त्रिपाठी, ए. के., कुमार, एस., बनर्जी, सी., यादव, के., और कुमार, एम. (2019). सौर फोटोवोल्टिक पावर कन्वर्टर्स : टेक्नोलाजीज एंड देयर टेस्टिंग प्रोटोकॉल फॉर इंडियन इंवेटेबिलिटीज। पावर इलेक्ट्रॉनिक्स, इन 2019 इंटरनेशनल कॉन्फ्रेंस ऑन पावर इलेक्ट्रॉनिक्स, कंट्रोल एंड ऑटोमोबाइल (आईसीपीईसीए) (पीपी. 1-6). आईईईई.
11. झा, पी., सरखेल, आर., बनर्जी, सी., त्रिपाठी, ए. के., और नौनी, एम. आर. (2019). हाइड्रोजन फ्रॉम क्लोर अल्काली यूनिट्स : रोल फॉर ट्रांसपोर्ट एप्लिकेशन इन इंडिया : पर्यावरणीय सतत विकास -2019 मे. सेकण्ड इंटरनेशनल कॉन्फ्रेंस ऑन रीसैंट ट्रेण्ड इन एंवायर्नमेंटल ससटेनेबल डेवलपमेंट-2019 (आरटीईएसडी-19)

12. कुमार, एस., यादव, वी., साहू, यू., और सिंह, एस. के. (2019). भारत के विभिन्न क्षेत्रों के लिए 16 वर्ग मीटर शेफलर कंसट्रेंटर प्रणाली और इसके प्रदर्शन आकलन की प्रायोगिक जाँच. थर्मल साइंस एंड इंजीनियरिंग प्रोग्रेस, 10, 103–111.
13. मोहम्मद, एच., गुप्ता, आर., शास्त्री, ओ., बोरा, बी., मगारे, डी., सि.ह, वाई., और कुमार, एस. (2019, अगस्त). एस्टिमेशन ऑफ मोस्ट फ्रीक्वेंट ऑपरेटिंग कंडिशन ऑफ डिफिरेंट टेक्नोलॉजी सिलिकॉन फोटोवोल्टिक मॉड्युल इन इंडिया यूजिंग आईईसी 61853–1 एप्रोच। इन एआईपी कॉन्फ्रेंस प्रोसीडिंग, (संस्करण 2147, सं 1, पी. 090004). एआईपी प्रकाशन एलएलसी.
14. गोलिव, वाई. आर., जचारिया, एस., दुबे, आर., चट्टोपाध्याय, एस., भादुड़ी, एस., सि.ह, एच. के., बोरा, बी., ... और वासी, जे. (2019). एनालिसिस ऑफ फील्ड डिग्रेडेशन रेट्स ऑब्जर्व्ड इन ऑल इंडिया सर्वे ऑफ फोटोवोल्टिक मॉड्युल रिलाइबिलिटी 2018. आईईईई जर्नल ऑफ फोटोवोल्टिक्स, 10 (2), 560–567.
2. बोरा, बी., शास्त्री, ओ. एस., मॉडल, एस., और प्रसाद, बी (2019). रिलायबिलिटी टेस्टिंग ऑफ फोटोवोल्टिक मॉड्युल इन आउटडोर कंडिशन। सोलर एनर्जी टेक्नोलॉजीज और एप्लीकेशन. 1–37.
3. उषा श्री, पी. एम., और बोरा, बी. (2019). सिलिकॉन सोलर सेल. रॉयल सोसाइटी ऑफ केमिस्ट्री.
4. गिन्ले, डी., एगर, जे., अग्रवाल, आर., आलम, एम. ए. अरोरा, बी. एम., अवस्थी, एस. बोरा, बी तथा ब्रूनेकर, डब्ल्यू. ए. (2020). सस्टेनेबल फोटोवोल्टिक्स इन सोलर एनर्जी रीसर्च इंस्टीट्यूट फॉर इण्डिया एंड दि यूनाटेड स्टेट्स (सेरियस) (पीपी. 25–85). स्प्रिंगर, चाम

तकनीकी प्रतिवेदन

1. प्रकाशवोल्टीय मॉड्यूल विश्वसनीयता का अखिल भारतीय सर्वेक्षण: (2018), राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान और आईआईटीबी के बीच एक संयुक्त तकनीकी रिपोर्ट, https://nise.res.in/wp-content/uploads/2020/01/All-India-Survey-of-Photovoltaic-Module-Reliability_2018_Report.pdf

दायर पेटेंट

1. मेथड टू डीसल्फेट लैड एसिड बैटरी इलैक्ट्रोड्स इन अ सोलर पावर चार्जिंग सर्किट। (आवेदन संख्या 201911037857)

पुस्तक अध्याय

1. साहू, के., बंद्योपाध्याय, बी., मुखोपाध्याय, एस., साहू, यू., कुमार, टी.एस., यादव, वी., और सि.ह, वाई. (2019). बैकअप थर्मल एनर्जी स्टोरेज सिस्टम के साथ कोल्ड स्टोरेज. प्रोग्रेस इन सोलर एनर्जी टेक्नोलॉजी एंड एप्लीकेशन , 181–232.

वित्त एवं लेखा

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में 'एकीकृत वित्त प्रभाग' 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 परिषद (जीसी) एवं एजीएम को वार्षिक लेखा प्रस्तुत करने से पहले उन्हें वित्त समिति द्वारा अनुमोदित किया गया है।

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान की वैधानिक लेखा परीक्षक द्वारा परीक्षित वर्ष 2019-20 का वार्षिक लेखा जो कि वित्त समिति की 12 तथा 21 अक्टूबर को हुई नौवीं बैठक में विधिवत रूप से अनुमोदित और, राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान की शासी परिषद की दसवीं बैठक तथा 11 दिसम्बर 2020 को हुई चौथी वार्षिक आम बैठक (एजीएम) में विधिवत अपनाने के बाद, यहां प्रस्तुत की जा रही है।

एस.एम. सैनी एवं एसोसिएट्स
 चार्टर्ड अकाउंटेंट्स

120, मोहयाल कॉलोनी
 बी/एच एमएमआई स्कूल, सेक्टर-40, गुडगांव-122001
 फोन नं. 0910832563, 09868275687, 01244276532
 ईमेल : infor@smsaindia.in

स्वतंत्र लेखापरीक्षक की रिपोर्ट

वित्तीय विवरण पर रिपोर्ट

हमने राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ("संस्थान") के संलग्न वित्तीय विवरणों का लेखापरीक्षण किया है, जिसमें 31 मार्च 2020 को तुलन पत्र और समाप्त होने वाले वर्ष के लिए आय एवं व्यय का विवरण तथा महत्वपूर्ण नीतियों का सारांश व अन्य व्याख्यात्मक सूचना शामिल है।

वित्तीय विवरण के लिए प्रबंधन का उत्तरदायित्व

प्रबंधन इन वित्तीय विवरणों की तैयारी के लिए उत्तरदायी है जो संस्थान की वित्तीय स्थिति और वित्तीय प्रदर्शन के बारे में सही और निष्पक्ष दृष्टिकोण देते हैं, जो आमतौर पर भारत में स्वीकृत लेखांकन सिद्धांतों के अनुसार होते हैं। इस जिम्मेदारी में संस्थान की सम्पत्ति की सुरक्षा के लिए और जालसाजी और अन्य अनियमितताओं को रोकने और उनका पता लगाने के लिए अधिनियम के प्रावधानों के अनुसार पर्याप्त लेखांकन अभिलेखों का रख-रखाव; उचित लेखांकन पद्धतियों का चयन और प्रयोग; तर्कपूर्ण और सावधानीपूर्ण निर्णय और अनुमान; और उन आंतरिक वित्तीय नियंत्रण का डिजाइन, लागू करना और रख-रखाव करना शामिल है, जो लेखांकन अभिलेखों की परिशुद्धता और पूर्णता को सुनिश्चित करने के लिए प्रभावी रूप से काम कर रहे थे, जो ऐसे वित्तीय विवरण को तैयार करने और प्रस्तुत करने के लिए उचित हैं जो जालसाजी या त्रुटि के कारण महत्वपूर्ण गलतबयानी से मुक्त सत्य और सही तस्वीर प्रस्तुत करता है।

लेखापरीक्षक का उत्तरदायित्व

हमारा उत्तरदायित्व है हमारे लेखापरीक्षण के आधार पर इन वित्तीय विवरणों पर एक राय अभिव्यक्त करना। हमने हमारा लेखापरीक्षण आईसीएआई द्वारा जारी लेखापरीक्षण मापदण्डों के अनुसार किया है। इन मापदण्डों के लिए यह आवश्यक होता है कि हम नैतिक आवश्यकताओं को पूरा करें और लेखापरीक्षण को इस प्रकार से नियोजित और पूरा किया है ताकि तर्कपूर्ण रूप से यह सुनिश्चित किया जा सके कि क्या वित्तीय विवरण भौतिक गलतबयानी से मुक्त हैं।

एक लेखापरीक्षण में वित्तीय विवरण में दी गई राशि और घोषणा के बारे में लेखापरीक्षण प्रमाण प्राप्त करने के लिए एक प्रक्रिया शामिल होती है। चयन की गई प्रक्रिया लेखापरीक्षक के विवेक पर आधारित है, जिसमें जालसाजी या त्रुटि के कारण वित्तीय विवरण की भौतिक गलतबयानी के जोखिम का आकलन शामिल है। उन जोखिमों का आकलन करने के लिए लेखापरीक्षक ने इस परिस्थिति में उचित लेखापरीक्षण प्रक्रिया को डिजाइन करने के लिए आंतरिक वित्तीय नियंत्रण पर विचार किया है जो संस्था के ऐसे वित्तीय विवरण को तैयार करने के लिए उचित है जो उचित और सही तस्वीर पेश करता है। एक लेखापरीक्षण में प्रयोग की गई लेखांकन नीतियों के औचित्य और संस्था के निदेशक द्वारा लेखा अनुमानों की तर्कसंगतता का मूल्यांकन तथा वित्तीय विवरण की प्रस्तुति का मूल्यांकन भी शामिल होता है।

हमारा विश्वास है कि हमारे द्वारा प्राप्त लेखापरीक्षण प्रमाण वित्तीय विवरण पर हमारी लेखापरीक्षण राय को एक आधार प्रदान करने के लिए पर्याप्त और उचित है।

कानूनी और विनियामक आवश्यकताओं पर रिपोर्ट

1. संस्था की आंतरिक नियंत्रण प्रणाली को मजबूत बनाने की आवश्यकता है। हमारे लेखापरीक्षण के दौरान कुछ सांविधि

एक, प्रशासनिक और वित्तीय त्रुटियां पायी गई, जिन्हें सारांश में संलग्नक क के रूप में संलग्न किया गया है। इस प्रकार के अवलोकन का विवरण प्रबंधन को अलग से प्रदान किया गया है जिन्हें उन्होंने भविष्य में अनुपालना के लिए नोट कर लिया है और उनकी टिप्पणियों के साथ रिकॉर्ड में रख लिया है।

2. हम रिपोर्ट करते हैं कि :

- क) हमने उस सभी सूचनाओं और व्याख्याओं को प्राप्त कर लिया है जो हमारे श्रेष्ठ ज्ञान और विश्वास के अनुसार हमारे लेखापरीक्षण के उद्देश्य के लिए आवश्यक थी;
- ख) हमारी राय में कानून के अनुसार अनिवार्य उचित खाता-बहियों का रख-रखाव संस्था द्वारा किया गया है, जहां तक इन खाता-बहियों के हमारे द्वारा किए गए परीक्षण से प्रतीत होता है।
- ग) इस रिपोर्ट में उल्लेखित तुलन पत्र और आय एवं व्यय इंस्टीट्यूट ऑफ चार्टर्ड अकाउंटेंट्स ऑफ इंडिया द्वारा जारी लेखा मापदण्डों की अनुपालना में है।
- घ) हमारी राय में, इस रिपोर्ट में दिए गए तुलन पत्र और आय तथा व्यय के विवरण इंस्टीट्यूट ऑफ चार्टर्ड अकाउंटेंट्स ऑफ इंडिया द्वारा जारी लेखा मानकों के अनुपालन में हैं।

राय

हमारी राय में और हमें प्राप्त श्रेष्ठ सूचना के अनुसार और हमें दी गई व्याख्याओं के अनुसार संलग्न किए गए अनुबंधों सहित उक्त वित्तीय विवरण अधिनियम की आवश्यकता के अनुसार अनिवार्य सूचना को प्रदान करता है और आमतौर पर भारत में अपनाए जाने वाले लेखा सिद्धांतों के अनुसार निम्नलिखित मामलों में एक सत्य और उचित तस्वीर पेश करता है।

क) 31 मार्च 2020 को तुलन पत्र और संस्था के मामलों की स्थिति;

ख) उक्त तिथि को समाप्त होने वाले वर्ष को आय एवं व्यय विवरण, व्यय की तुलना में अधिक आय के मामले में

कृते एस एम सैनी एण्ड एसोसिएट्स

चार्टर्ड अकाउंटेंट्स

एफआरएन : 014267एन

(लक्ष्मीकांत सैनी)

(भगीदार)

सदस्यता नं. 512056

स्थान : गुरुग्राम

यूडीआईएन : 20512056एएएएसी8703

दिनांक : 28 सितम्बर 2020

कथित रिपोर्ट में उल्लिखित अनुसार वित्तीय वर्ष 2019-20 के लिए राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान के वित्तीय विवरण पर स्वतंत्र लेखापरीक्षण रिपोर्ट का अनुलग्नक।

- कुछ अग्रिम तीन वर्ष से भी अधिक अवधि के लिए बकाया पाया गया। 31.03.2020 को इस प्रकार के अग्रिमों की सूची नीचे दी गई है :

पार्टी का नाम	2018-19	2019-20
सी-डैक	2,07,31,550.00	20,731,550.00
कार्यकारी अभियंता, दिल्ली उड्डयन डिविजन, सीपीडबल्यूडी	79,96,000.00	7,996,000.00
टाटा पावर सोलर सिस्टम लिमिटेड	3,67,93,151.00	शून्य
कार्यकारी अभियंता ई (दिल्ली विद्युत प्रभाग VII)	55,92,468.00	9,18,218.00
कुल	7,11,13,169.00	2,96,45,768.00

प्रबंधन की टिप्पणी :

- सी-डैक को अग्रिम पूर्ववर्ती सोलर एनर्जी सेंटर (एमएनआरई) द्वारा बंगलोर, कोलकाता और राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में काम करने के लिए विभिन्न एजेंसियों के लिए दिए गए थे। मामले को एजेंसी के संज्ञान में लाया गया है और उनके उत्तर की प्रतीक्षा है।
 - इस मामले को संबंधित सीपीडबल्यूडी प्रभाग के साथ उठाया गया है। उनकी तरफ से उपयोगिता प्रमाणपत्र आने की प्रतीक्षा है।
 - मामले को संबंधित प्रभाग के साथ उठाया गया है और बकाया 9,18,218 रुपये के लिए उपयोगिता प्रमाणपत्र की प्रतीक्षा है।
- अनुदान प्राप्त नहीं हुआ: हमें कुछ मामलों में यह भी पता लगा कि संबंधित मंत्रालयों से अनुदान अभी प्राप्त नहीं हुआ है और उसके लिए उपयोगिता प्रमाणपत्रों को दाखिल किया जा चुका है।

क्र.सं.	मंत्रालय का नाम	2018-19	2019-20	बकाया का कारण	संबंधित अवधि
1	विदेश मंत्रालय	1,36,00,695	12,56,895	कार्यक्रम आयोजित किया गया, यूसी को दाखिल किया गया लेकिन अनुदान प्राप्त नहीं हुआ।	2019-20
2.	नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय	81,63,259	85,20,940	कार्यक्रम आयोजित किया गया लेकिन अनुदान प्राप्त नहीं हुआ।	2017-18 से 2019-20



प्रबंधन की टिप्पणी :

यह अनुदान की बकाया राशि है जिसे उपयोगिता प्रमाणपत्र दाखिल करने के बाद जारी किया जाएगा। हम भुगतान जारी करने के लिए प्रयास कर रहे हैं।

3. पिछले सालों में विभिन्न राज्य नोडल एजेंसियों को 25,41,660/- रुपये की अग्रिम राशि जारी करने के संबंध में उपयोगिता प्रमाणपत्र अभी प्राप्त नहीं हुए हैं। ये अग्रिम 2 से 3 साल पुराने हैं।

प्रबंधन की टिप्पणियां :

राज्य नोडल एजेंसियां जहां अग्रिम बकाया हैं, आंशिक रूप से यूसी को तैयार कर चुकी हैं और संशोधित की गई यूसी को वित्त वर्ष 2020 के लिए प्राप्त किया जा चुका है और प्रक्रिया जारी है।

4. कर्मचारियों को अग्रिम: कर्मचारियों को दिया गया 34,478/- रुपये का अग्रिम वर्ष 2016-17 से बकाया है।

प्रबंधन की टिप्पणी :

संबंधित के साथ मामले को उठाया गया है और उत्तर की प्रतीक्षा है। उसी के अनुसार आगे कार्यवाही की जाएगी।

5. लेखापरीक्षण के दौरान हमारे सामने छ: (06) मामले आए जहां ग्राहकों द्वारा टीडीएस काटा गया था लेकिन वह 26एस में दिखाई नहीं दे रहा। 42,918 रुपये का मामला है।

(पिछले वर्ष यह 14 मामलों के लिए 5,59,393/- रुपये था। उनमें से 4,46,329/- रुपये प्राप्त हो चुके हैं)

प्रबंधन की टिप्पणी :

हमने उक्त राशि को प्रेषित करने के लिए संबंधित पार्टियों के साथ मामले को उठाया है। नियमित ग्राहक के मामले में उसे उनके अगले भुगतान में से काट लिया जाएगा।

कृते एस एम सैनी एण्ड एसोसिएट्स

चार्टर्ड अकाउंटेंट्स

एफआरएन : 014267एन

(लक्ष्मीकांत सैनी)

(भगीदार)

सदस्यता नं. 512056

स्थान : गुरुग्राम

यूडीआईएन : 20512056एएएएसी8703

दिनांक : 28 सितम्बर 2020

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान (नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय, भारत सरकार का स्वायत्त संस्थान) गुड़गांव-फरीदाबाद रोड़, ग्वालपहाड़ी, हरियाणा-122003					
31 मार्च 2020 को बैलेंस सीट					
राशि/पूंजी निधि और देनदारियां	अनुसूची	31 मार्च 2020 को		31 मार्च 2019 को	
		कुल		कुल	
राशि/पूंजी निधि	1	11408,47,870	8905,04,686	10577,91,580	8908,00,476
सकल राशि/पूंजी निधि		2503,43,184		1669,91,105	
घटा : संग्रहित ह्रास					
शुद्ध राशि/पूंजी निधि			13540,90,691		9426,28,229
चालू देनदारियां और प्रावधान	2				
कुल			22445,95,380		18334,28,775
सम्पत्ति	अनुसूची	31 मार्च 2020 को		31 मार्च 2019 को	
		कुल		कुल	
स्थायी सम्पत्ति	3	9208,32,895	6704,89,711	7852,38,328	6182,47,224
स्कल ब्लॉक		2503,43,154		1669,91,105	
घटा: संग्रहित ह्रास					
शुद्ध ब्लॉक					
चालू सम्पत्तियां, ऋण एवं अग्रिम	4		15741,05,667		12151,81,551
कुल			22445,95,380		18334,28,775
महत्वपूर्ण लेखा नीतियां और लेखों पर टिप्पणियां	11				
समान तिथि को हमारी लेखापरीक्षण रिपोर्ट के अनुसार एस एम सैनी एण्ड एसोसिएट्स चार्टर्ड अकाउंटेंट्स के लिए (एफआरएन-14267एन)			कृते राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान		
हस्ता. (लक्ष्मीकांत सैनी) (भागीदार) सदस्य संख्या 512056		हस्ता. डॉ. चन्दन बनर्जी (उपमहानिदेशक)		हस्ता. डॉ. अरुण कुमार त्रिपाठी (महानिदेशक)	
स्थान : गुड़गांव दिनांक : 28.09.2020					

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान (नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय, भारत सरकार का स्वायत्त स्थान) गुड़गांव-फरीदाबाद रोड़, ग्वालपहाड़ी, हरियाणा-122003			
			राशि रुपये में
31 मार्च 2020 को समाप्त होने वाले साल के लिए आय एवं व्यय खाता			
विवरण	अनुसूची	2019-20	2018-19
		कुल	कुल
आय			
जांच और संचालनों से प्राप्तियां	5	608,97,189	487,13,280
आय व्यय के लिए प्रयोग अनुदान/सबसीडी प्राप्त ब्याज	6	5336,43,406	5191,63,985
अन्य आय	7	37,65,166	48,17,096
अनुदान खातों पर प्राप्त ब्याज (कोंट्रा)		4934974	35,47,492
ह्रास (कोंट्रा के अनुसार)	3	469,65,554	358,44,728
		833,52,080	735,85,816
कुल (क)		7335,58,369	6856,72,396
व्यय			
स्थापना व्यय	8	338,59,901	288,51,082
अन्य प्रशासनिक व्यय	9	832,17,470	766,88,718
संचालन व्यय	10	4692,58,081	4554,47,001
अनुदान खाते पर देय ब्याज (कोंट्रा)		469,65,554	358,44,728
ह्रास (कोंट्रा के अनुसार)	3	833,52,080	735,85,816
कुल (ख)		7166,53,086	6704,17,345
वर्ष के लिए शुद्ध अधिशेष/(घाटा)		169,05,283	152,55,051
कर निर्धारण के लिए प्रावधान		—	—
वर्ष के लिए सामान्य आरक्षित निधि को स्थानांतरित सरप्लस शेष (क-ख)		169,05,283	152,55,051
महत्वपूर्ण लेखा नीतियां और लेखा टिप्पणियां	11		
<p>समान तिथि को हमारी लेखापरीक्षण रिपोर्ट के अनुसार कृते एसएम सैनी एण्ड एसोसिएट्स चार्टर्ड अकाउंटेंट्स के लिए (एफआरएन-014267 एन</p> <p>कृते राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान</p> <p>हस्ता. लक्ष्मीकांत सैनी (भागीदार) सदस्य संख्या 512056</p> <p>हस्ता. डॉ. चन्दन बनर्जी (उपमहानिदेशक)</p> <p>हस्ता. डॉ. अरुण कुमार त्रिपाठी (महानिदेशक)</p> <p>स्थान : गुड़गांव दिनांक : 28.09.2020</p>			

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान (नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय, भारत सरकार का स्वायत्त संस्थान) गुडगांव-फरीदाबाद रोड़, ग्वालपहाड़ी, हरियाणा-122003				
31 मार्च 2020 को बैलेंस शीट के भाग के रूप में अनुसूची				
अनुसूची 1-राफ़िा/पूंजी निधि	31 मार्च 2020 को		31 मार्च 2019 को	
	कुल		कुल	
सामान्य आरक्षित निधि				
वर्ष की शुरुआत में शेष	1019,33,787		18,14,51,503	
घटा : आईएसए को स्थानांतरित	—		947,72,768	
जमा : वर्ष के दौरान व्यय की तुलना में अधिक आय	169,05,283	1188,39,070	152,55,052	1019,33,787
राफ़िा निधि				
भारत सरकार से प्राप्त अनुदान का शेष (नावापसी योग्य)			14648,85,000	
प्रारंभिक शेष (ग्रांट शीट को देखें)				
जमा : वर्ष के दौरान प्राप्त राशि	100,00,000			
घटा : आईएसए को स्थानांतरित राशि	—			
	—		14548,85,000	
अंतिम शेष		100,00,000		100,00,000
आरक्षित पूंजी				
सम्पत्तियों की खरीद के विरुद्ध समायोजित अनुदान				
प्रारंभिक शेष	3907,40,796		3134,93,673	
जमा : अवधि के दौरान इजाफा	1146,74,275		810,96,234	
घटा : आईएसए को स्थानांतरित	—		38,49,111	
अंतिम शेष		5054,15,071		3907,40,796
भवन के लिए आरक्षित पूंजी (एसईसी)	3929,66,000	3929,66,000	3629,00,000	3929,00,00
वर्ष के दौरान अग्रिमों के लिए दिया गया अनुदान				
प्रारंभिक शेष				
घटा : वर्ष के दौरान शुद्ध समायोजित	1621,50,997		2612,85,290	
घटा : आईएसए को स्थानांतरित	485,23,268		983,09,063	
	—		8,25,230	
अंतिम शेष		1136,27,729		1621,50,997
कुल		11408,47,870		10577,91,580

अनुसूची 2 - चालू देनदारियां और प्रावधान	31 मार्च 2020 को		31 मार्च 2019 को	
		कुल		कुल
चालू देनदारियां				
विविध क्रेडिटर				
—माल और सेवाओं के लिए	4,08,947		7,89,176	
—पूंजी माल के लिए क्रेडिटर	268,25,874	272,34,820	31,55,102	39,44,278
जमा				
—जमा धरोहर राशि	39,25,896		46,15,200	
—सिक्युरिटी जमा	3,70,575		3,53,911	
—जमा (एसईसीआई)	116,24,295		—	
—जमा (अन्य)	1,33,454		—	
—ग्राहकों से प्राप्त अग्रिम —एएलएमएम	1534,73,139		—	
—ग्राहकों से प्राप्त अग्रिम	640,45,955	2335,73,314	58,22,200	107,91,311
संविधिक देनदारियां				
—आयकर के अंतर्गत देय टीडीएस	20,21,540			
—जीएसटी के अंतर्गत देय टीडीएस	1,43,479	21,65,019	2,59,526	2,59,526
अन्य चालू देनदारियां				
—वेतन और देय मानदेय	3,99,570		1,29,996	
—मंत्रालय को वापिस देय ब्याज	841,42,659		492,49,817	
—प्रशिक्षण के विरुद्ध प्राप्त अग्रिम (आईएसएस)	196,73,968		343,73,589	
—जीआईजेड परियोजना के विरुद्ध अग्रिम	44,51,550		—	
—अन्य विविध देनदारियां	12,07,335	1098,75,082	12,00,322	849,53,725
भारत सरकार को देय शेष अनुदान	9641,84,328	9641,84,328	8394,56,729	8394,56,729
प्रावधान				
व्यय के लिए प्रावधान	138,35,397	138,35,397		
आयकर के लिए प्रावधान	32,22,730	32,22,730	32,22,730	32,22,730
कुल		13540,90,691		9426,28,299

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान

(नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय, भारत सरकार का स्वायत्त संस्थान)
गुडगांव-फरीदाबाद रोड, ग्वालियर-122003

31 मार्च 2020 को बैलेंस शीट के भाग के रूप में अनुसूचियां

अनुसूची 3 - स्थायी सम्पत्तियां और ऋण

राष्ट्रीय रूपये में

विवरण	वर्ष (प्रतिष्ठित की)	01.09.2019 को	30.09.2019 को	01.10.2019 को	वर्ष के दौरान विक्री/समायोजन	31.03.2020 को	01.04.2019 को	केम्प्री पर चालू ऋण	श्री पर चालू ऋण	चालू वर्ष में कुल ऋण	कुल ऋण (बी+च)	31.03.2020 को डबल्यूसीबी (एफ-आई)	31.03.2019 को डबल्यूसीबी
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
नैशनल इंस्टीट्यूट ऑफ सोलर एनर्जी	10,000	5814,12,793	48,64,617	11,76,000	-	5874,53,410	11,00,07,859	47,62,26,955	58,800	47,68,57,555	15,76,93,614	42,97,59,796	47,14,04,934
भवन - एनआईएसई	40,000	52,12,572	31,600	5,38,500	-	57,82,672	38,23,518	6,48,261	1,07,700	7,55,961	43,79,479	14,03,192	15,89,053,70
डेस्कटॉप कंप्यूटर	15,000	259,33,330	55,93,740	17,06,838	-	332,33,908	39,40,161	41,38,036	1,28,013	42,66,049	82,06,210	250,27,698	219,93,168,79
प्रिंटर और अन्य आईटी उपकरण	15,000	20,33,188	-	2,20,248	-	22,53,436	8,79,707	1,73,022	16,519	1,89,541	10,69,248	11,84,188	11,53,481
एयर कंडीशनिंग	15,000	223,18,509	-	1,13,678	-	224,32,187	76,32,079	22,02,965	8,526	22,11,490	98,43,569	125,88,618	146,86,430,38
विविध सम्पत्तियां गेस्ट हाउस / कार्यालय	15,000	1297,80,400	405,23,989	91,78,887	-	1794,83,276	330,02,919	205,95,221	6,88,417	212,83,637	542,43,566	1251,96,720	967,77,481,12
वैज्ञानिक एवं लैबोरीट्री उपकरण	10,000	52,92,073	-	-	-	52,92,073	3,05,302	4,42,444	-	4,42,444	13,10,076	2,42,300	2,85,059
वाहन	15,000	8,03,541	-	-	-	8,03,541	8,67,632	87,248	-	87,248	6,72,669	3,91,997	44,24,441,46
फर्नीचर और फिक्सचर	40,000	79,28,390	-	-	-	79,28,390	28,49,844	7,61,782	-	7,61,782	36,11,626	43,16,764	2,18,120,01
लेपटॉप	15,000	39,33,170	-	24,676	-	39,57,846	32,96,662	2,54,603	4,935	2,59,538	35,56,200	4,01,646	6,36,508
अन्य सम्पत्तियां (प्रशिक्षण)	15,000	-	16,29,733	697,61,662	-	697,61,662	-	-	52,32,125	52,32,125	52,32,125	645,29,537	-
सोफ्टवेयर	15,000	-	-	-	-	1629,733	-	-	1,22,230	1,22,230	1,22,230	15,07,503	-
500 किलोवाट पावर प्वांट ट्रांसफॉर्मर	10,000	-	-	2,30,400	-	2,30,400	-	-	11,520	11,520	11,520	2,18,880	-
आरओ सिस्टम													
कुल		7852,38,327	526,43,679	829,50,889	-	9208,32,895	1669,91,104	769,73,296	63,78,784	833,52,080	2503,43,184	6704,89,711	6182,47,223

अनुसूची 4 - चालू सम्पत्तियां, लोन और अग्रिम	31 मार्च 2020 को		31 मार्च 2019 को	
		कुल		कुल
चालू सम्पत्तियां				
हाथ में शेष नकदी	—		—	
बैंक में शेष:				
—बचत एवं चालू खाते	1494,69,888		2808,97,779	
ऑटो स्वीप खाता	10580,80,848	12075,50,735	6067,26,192	8876,23,971
सावधि जमा:				
अनुदान के अंतर्गत सावधि जमा	895,13,288		1005,40,397	
ग्रहणाधिकार के अंतर्गत सावधि जमा	121,27,046		—	
राजस्व के अंतर्गत सावधि जमा	424,70,883		—	1005,40,397
सावधि जमा : राशि निधि	207,41,192	1441,11,217		
	132,89,128	207,41,192	230,15,316	
विविध कर्जदार	—	132,89,128		230,15,316
हाथ में स्टैम्प				
	67,83,030	67,83,030	—	—
इन्वेंटरी				
लोन एवं अग्रिम व अन्य सम्पत्तियां				
अग्रिम और नकद या माल के रूप में अन्य प्राप्य	1082,70,935		1307,14,673	
राशि या प्राप्त होने वाला मूल्य	178,53,742		316,67,705	
—पूँजी सम्पत्ति के विरुद्ध अग्रिम	49,39,098		132,35,919	
—प्रशिक्षण कार्यक्रमों के विरुद्ध अग्रिम	4,12,002	1314,75,777	6,32,542	1762,50,839
—दुकानदारों को अग्रिम				
— स्टाफ की तरफ शेष (इम्प्रेस्ट खातों सहित)	3,10,965		3,10,965	
जमा	152,96,144		27,01,798	
—सिक्युरिटी जमा	269,09,702		171,00,488	
—इनपुट क्रेडिट (जीएसटी)	76,37,776	501,54,588	76,37,776	
—रिकवरी योग्य टीडीएस				277,51,028
—रिफंड योग्य अग्रिम कर/आयकर				
कुल		15741,05,667		12151,81,551

31 मार्च 2020 को आय एवं व्यय खाते की अनुसूची				
अनुसूची 5 - जांच और संचालनों से प्राप्तियां				
	2019-20		2018-19	
		कुल		कुल
जांच से प्राप्तियां				
—सौर उपकरणों की जांच	98,38,426	98,38,426	184,99,854	184,99,854
एएलएमएम के अंतर्गत प्राप्तियां				
—आवेदन शुल्क	109,03,000	169,03,000		
—निरीक्षण शुल्क	60,00,000			
अन्य संचालन प्राप्तियां	43,35,100		53,30,100	
—प्रशिक्षण और सेमिनारों से प्राप्तियां—घरेलू प्रतिभागियों के लिए	64,35,900		94,85,594	
—अंतर्राष्ट्रीय प्रतिभागियों के लिए	188,34,763		91,35,685	
—प्रशासनिक शुल्क—प्रशिक्षण	45,50,000	341,55,763	62,62,047	302,13,426
—तकनीकी आर्थिक व्यवहार्यता अध्ययन				
कुल		608,97,189		487,13,280

अनुसूची 6 - अनुदान/सबसीडी (प्राप्त नावापसी ग्रांट और सबसीडी)	2019-20		2018-19	
		कुल		कुल
वर्ष के दौरान प्राप्त ग्रांट-एनआईएसई (कोर ग्रांट) घटा : रिफंड की गई ग्रांट	1300,00,000 -	1300,00,000	1800,00,000	1800,00,000
वर्ष के दौरान प्राप्त ग्रांट-एनआईएसई (प्रोजेक्ट ग्रांट) घटा : रिफंड ग्रांट पिछले वर्ष से आगे लाई गई उपयोग की गई ग्रांट-एनआईएसई	6104,56,153 41,76,645 8394,56,729	14457,36,237	6903,94,214 3071,38,672 7800,62,105	11633,17,647
राजस्व व्यय की तरफ समायोजित ग्रांट : चालू वर्ष के व्यय-एनआईसी घटा : चालू वर्ष में राजस्व आय की तरफ समायोजित व्यय-एनआईएसई घटा : राजस्व व्यय के विरुध किए गए प्रावधान	5863,35,452 388,56,649 138,35,397	5336,43,406	5609,86,801 418,22,816	5191,63,985
घटा : पिछले वर्ष के अग्रिम के विरुध समायोजित व्यय-एनआईएसई	294,54,081	5041,89,325	1642,52,910	3549,11,075
घटा : स्थायी सम्पत्ति की खरीद के लिए उपयोग ग्रांट-एनआईएसई घटा : पूंजी व्यय के विरुध अग्रिम के लिए उपयोग ग्रांट घटा : प्रोजेक्ट के विरुध अग्रिम के लिए उपयोग ग्रांट घटा : सामान्य व्यय के विरुध अग्रिम के लिए उपयोग ग्रांट-एनआईएसई	390,01,313 551,87,790 121,52,206 10,21,275	1073,62,584	684,37,187 377,10,520 427,49,920 52,216	1489,49,843
भारत सरकार को देय ग्रांट		9641,84,328		8394,56,729

अनुसूची 7 - अन्य आय	2019-20		2018-19	
	राजस्व में जमा	कुल		कुल
बैंक ब्याज				
—बचत खातों पर ब्याज—एनआईएसई	7,50,188	37,65,166	9,96,950	48,17,096
—ऑटो स्वीप खाते पर ब्याज	1,19,529		23,73,907	
—एफ.डी पर ब्याज	27,38,568		14,46,239	
—राशि निधि पर ब्याज	1,56,881		—	
विविध आय				
—गेस्ट हाउस के शुल्क	19,60,900	45,50,554	19,96,100	35,47,492
—अन्य आय	25,89,654		15,51,392	
अन्य				
थर्मल के साथ सोलर चलित कोल्ड स्टोरेज की आपूर्ति	48,00,000	3,84,420	—	
जमा: सोलर ड्रायर सिस्टम की इन्वेंटरी	67,83,030		—	
घटा: थर्मल के सोलर चलित कोल्ड स्टोरेज की खरीद	111,98,610		—	
कुल		87,00,140		83,64,588

31 मार्च 2020 को आय एवं व्यय खाते की अनुसूची

अनुसूची 8 - स्थापना व्यय	2019-20					2018-19				
	ग्रांट के साथ समायोजित	अग्रिम के विरुद्ध समायोजित	व्यय के लिए प्रावध गान	राजस्व को प्रभारित	कुल	ग्रांट के साथ समायोजित	व्यय के लिए प्रावध गान	राजस्व को प्रभारित	कुल	
परामर्श शुल्क	31,39,568	—	—	165,60,661	197,00,229	166,87,917	—	24,40,755	191,28,683	
पारिश्रमिक	141,59,672	—	—	—	141,59,672	95,63,284	—	1,59,115	97,22,399	
कुल	172,59,672	—	—	165,60,661	338,59,901	262,51,201	—	25,99,881	288,51,082	

अनुसूची 9 - अन्य प्राथमिक व्यय	2019-20				2018-19					
	गांट के साथ समायोजित	अंतिम के विरुद्ध समायोजित	व्यय के लिए प्रावधान	एवाल्ड को प्रभावित	कुल	गांट के साथ समायोजित	व्यय के लिए प्रावधान	अंतिम के विरुद्ध समायोजित	एवाल्ड को प्रभावित	कुल
वित्त / इंधन व्यय	45,05,133	-	20,00,000	15,36,945	80,42,078	57,49,012	-	-	24,68,273	82,17,286
आउटसोर्सिंग सर्विस	226,75,327	-	34,02,457	63,81,797	324,59,581	15,94,319	-	-	91,35,204	246,29,523
रिज्युटिरी सेवा	149,33,641	-	-	-	149,33,641	89,28,404	-	-	35,06,515	1,24,34,919
ड्रबल ऋण	-	-	-	-	-	-	-	-	4,39,924	4,39,924
विविध व्यय	-	-	-	4,14,874	4,14,874	-	-	-	40,003	40,003
कार्यालय व्यय	7,69,733	24,748	-	-	7,94,581	10,78,433	-	-	2,65,301	13,43,734
रिफ्रेसमेंट / आतिथ्य / बैठकों के लिए व्यय	13,85,946	-	-	-	13,85,946	15,60,962	-	-	1,98,187	17,59,149
कानूनी एवं व्यवसायिक व्यय	21,39,364	2,235	1,76,405	4,000	23,22,004	7,49,240	-	-	4,48,300	11,97,540
भर्ती के लिए व्यय	-	-	-	24,24,193	24,24,193	-	-	-	-	-
बैंक प्रभार	31,053	-	-	64,793	95,846	58,665	-	-	20,711	79,376
गेटवे प्रभार	-	-	-	1,88,090	1,88,090	-	-	-	1,17,677	1,17,677
बागबानी व्यय	87,254	-	-	-	87,254	22,80,496	-	-	2,768	22,83,264
विज्ञापन व्यय	-	-	-	-	-	78,750	-	-	-	78,750
गेस्ट हाउस व्यय	-	-	-	6,11,336	6,11,336	-	-	-	5,49,846	5,49,846
आईटी व्यय (सुविधा प्रभार)	18,52,750	-	17,65,100	-	36,17,850	-	-	-	-	-
धर्मल पॉवर प्रोजेक्ट व्यय	-	-	-	-	-	20,49,862	-	-	-	20,49,862
आरएण्डडी सेल व्यय	-	-	-	-	-	-	-	57,793	7,28,216	7,86,009
जवाब / प्रमाणन शुल्क	-	-	-	31,971	31,971	38,840	-	-	20,78,586	21,17,426
सेमिनार / सम्मेलन / प्रशिक्षण कार्यक्रम	-	-	-	9,41,276	9,41,276	20,64,541	-	-	28,15,116	48,79,657
प्रदर्शनी / समारोह व्यय	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
खपत योग्य सामान / प्रयोगशाला / कार्यशाला व्यय	-	-	-	33,50,332	33,50,332	33,040	-	-	1,77,756	2,10,796
पुरस्कालय में पुस्तकें और पत्रिकाएं	80,665	-	-	-	80,665	2,85,136	-	-	2,67,594	5,52,730
पोस्टल, कूरियर, प्रिंटिंग और स्टेशनरी	10,81,372	-	2,15,948	1,03,065	14,00,385	12,49,076	-	-	3,88,299	16,37,375
व्याज एवं चुर्माना	4,070	-	-	2,26,494	2,30,564	74,457	-	-	11,710	86,167
मरम्मत और रखरखाव व्यय	11,61,576	-	2,70,986	3,30,669	17,63,231	24,86,387	-	4,50,000	6,67,767	36,04,154
टेलीफोन व्यय	18,06,387	-	1,79,666	1,76,265	21,62,318	22,18,000	-	-	10,93,980	33,11,980
वाहन और रखरखाव	2,25,395	-	-	-	2,25,395	1,85,037	-	-	17,975	2,03,012
यात्रा / ट्रेवल और परिवहन	17,65,408	-	11,05,847	27,82,804	56,54,059	29,17,765	-	-	11,60,795	40,78,560
कुल	545,05,174	26,983	91,16,409	195,68,904	832,17,470	495,80,422	-	5,07,793	266,00,503	766,88,718

अनुसूची 10 - संचालन व्यय	2019-20	2018-19																
	ग्रांट से समायोजित	अधिभ के विरुध समायोजित	व्ययों के लिए प्राव ण	राजस्व को प्रभाति	कुल	ग्रांट के साथ समायोजित	व्ययों के लिए प्रभाति	अधिभ के विरुध समायोजित	राजस्व को प्रभाति	कुल								
सौरियस प्रोजेक्ट व्यय	-	30,355	-	-	30,355	-	-	1,05,152	14,16,886	15,22,038								
कौशल विकास के लिए राज्य की नोडल एजेंसी को जारी किए	3593,16,131	222,44,703	-	-	3,81,864	237,99,993	-	1576,45,493	-	3949,45,486								
कौशल विकास कार्यक्रम पर व्यय	-	-	-	-	-	-	-	-	51,09,203	51,09,203								
भारत अफ्रीकी फोरम शिक्षण कार्यक्रम (पी1-टीपी एमईए)	-	-	-	-	-	9,80,566	-	-	-	9,80,566								
आईटीईसी / एससीएएपी / टीसीएस कोलम्बो प्रशिक्षण कार्यक्रम	219,62,473	-	47,18,988	27,27,085	294,08,546	150,48,608	-	-	39,46,857	189,95,465								
हाइड्रोजन प्रोजेक्ट व्यय (पी02-हाइड्रोजन)	10,30,567	-	-	-	10,30,567	-	-	-	18,25,570	18,25,570								
एमएनआरई-यूएसएटीडी टीए प्रोग्राम (पी08-टीपी डिस्कॉम ईआर	109,57,089	29,13,840	-	-	138,70,929	156,71,478	-	47,93,170	-	204,64,648								
सोलर रिसोर्स एसेसमें व्यय (एनएसआरएसी), हैदराबाद	-	-	-	-	-	-	-	12,01,302	-	12,01,302								
सोलर पार्वट क्लीन ड्रिंकिंग वाटर प्रोजेक्ट (पी04-सीओएनसी.सो.	7,17,419	-	-	-	7,17,419	31,83,734	-	-	-	31,83,734								
बीएईएल आरएण्डडी प्रोजेक्ट (पी01-पीईआरसी)	4731165	-	-	-	47,31,165	12,40,398	-	-	-	12,40,398								
आरएण्डडी कन्स्ट्रिक्ट सोलर सनबर्न प्रोजेक्ट	4607759	-	-	-	46,07,759	12,97,427	-	-	-	12,97,427								
सोलर रेडिएशन कॅलिब्रेशन लैब (एसआरसीएल)	3730638	100000	-	-	38,30,638	23,62,608	-	-	-	23,62,608								
विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग का प्रोजेक्ट	1909026	-	-	-	19,09,026	1,70,000	-	-	-	1,70,000								
सोलर वॉटर पम्पिंग सिस्टम प्रोजेक्ट	1695131	-	-	-	16,95,131	-	-	-	-	-								
रूफटॉप ग्रिड इंजीनियर कौशल विकास परियोजना	9310342	39,58,200	-	-	132,68,542	16,52,803	-	-	-	16,52,803								
वरुणमित्र कौशल विकास कार्यक्रम	124,17,170	1,80,000	-	-	125,97,170	1,71,837	-	-	-	1,71,837								
कुल	4323,84,910	294,27,098	47,18,988	27,27,085	4692,58,081	2790,79,452	-	1637,45,117	126,22,432	4554,47,001								

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान

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

गुडगांव-फरीदाबाद रोड, ग्वालपहाड़ी, हरियाणा-122003

विा वर्ष 2019-20 के लिए अनुदानों का विवरण	विवरण	पारंपरिक शीघ्र 01.04.2019	वर्ष 2019-20 के दौरान रिफंड/ट्रांसफर रिफंड	वर्ष 2019-20 के दौरान प्राप्ति/ट्रांसफर	अभिाों के विरूध उपयोग 19-20	स्वायी सभ्यतियों के विरूध उपयोग	शानस्व व्ययों के विरूध उपयोग 19-20	कुल उपयोग 19-20	अंतिम शीघ्र 19-20				
राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान			अंशालय को रिफंड	ट्रांसफर	बैंक में प्राप्त	ट्रांसफर के आध्यक्ष से प्राप्त							
दूजी समर्पित के लिए ग्रांट	33259907	-	-	-	600,00,000	-	551,87,790	366,38,780	-	-	-	14,33,337	
सहायता ग्रांट-सामान्य	367362	-	-	-	600,00,000	-	10,21,275	-	576,44,742	918,26,570	17,01,345		
क्षीरचइएल आरएण्डडी प्रोजेक्ट के लिए ग्रांट	13112629	-	-	-	100,00,000	-	-	-	141,59,672	586,66,017	17,01,345		
प्रोजेक्ट हाइड्रोजन के लिए ग्रांट	33759602	-	-	-	-	-	-	21,32,133	47,31,165	141,59,672	89,52,957		
कौशल विकास प्रोग्राम के लिए ग्रांट	77000001	-	-	-	-	77,395	-	-	10,30,567	68,63,298	268,96,304		
सीरियस के लिए ग्रांट (इंडो-यूएस प्रोजेक्ट)	554082894	-	-	-	5838,57,663	-	76,14,549	-	3593,16,131	3669,30,680	760,46,829		
यूएसएआईडी टीए प्रोग्राम के लिए ग्रांट	469504	-	-	-	-	-	-	-	109,57,087	109,57,087	4,69,504		
ग्रांट-वर्ल्ड रिसुअल एनर्जी म्युजियम	15056337	40,99,250	-	-	-	-	-	-	-	109,57,087	266,55,548		
ग्रांट-सोलर पॉवर्ड क्लीन इिंफिा वॉटर प्रोजेक्ट	26655548	-	-	-	-	-	-	-	7,17,419	7,17,419	-3,17,801		
ग्रांट-प्रोजेक्ट रूफटॉप मिड इंजीनियरिंग	399618	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
ग्रांट-आरएण्डडी कन्स्ट्रिक्टिड सोलर प्रोजेक्ट	7072997	-	-	-	24,56,345	-	-	-	93,10,342	93,10,342	2,19,000		
ग्रांट-सोलर रेडिएशन सेंसर प्रोजेक्ट	28579968	-	-	77,395	-	-	-	2,30,400	46,07,759	48,38,159	236,64,414		
ग्रांट-वर्णमिा कौशल विकास प्रोग्राम	1537392	-	-	-	40,00,000	-	-	-	37,30,638	37,30,638	18,06,754		
ग्रांट-इंटरनेशनल कौशल विकास प्रोग्राम	10205663	-	-	-	-	-	-	-	219,62,413	124,17,170	-22,11,507		
ग्रांट-सोलर पस्पिंग प्रोजेक्ट	4068787	-	-	-	200,64,750	-	-	-	124,17,170	219,62,473	21,71,064		
ग्रांट-विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग	23100000	-	-	-	-	-	-	-	16,95,026	16,95,131	214,04,869		
	10728520	-	-	-	-	-	45,37,657	-	19,09,026	64,46,683	42,81,837		
कुल ग्रांट (भारत सरकार को देय शीघ्र ग्रांट)	8394,56,729	40,99,250	77,395	7403,78,758	77,395	683,61,271	390,01,313	5041,89,323	6115,51,907	9641,84,330			
राष्ीी लिसि के लिए योगदान													
राष्ीय शीघ्र ऊर्जा संस्थान													
आईआरईडीए द्वारा योगदान	100,00,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100,00,000		
भारत सरकार से कुल ग्रांट, नावापसी योग्य	100,00,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100,00,000		

1. ट्रांसफर में इंटर-ग्रांट ट्रांसफर और आबंटन के कारण समायोगन शामिल है।

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान

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

अनुसूची 11

महत्वपूर्ण लेखा नीतियां और लेखों पर टिप्पणियां जो वित्तीय वर्ष 2019-20 के लिए वित्तीय विवरण का अभिन्न अंग हैं।

क. महत्वपूर्ण लेखा नीतियां

1. लेखा व्यवहार

वित्तीय विवरणों को ऐतिहासिक लागत व्यवहार के आधार पर तैयार किया जाता है, यदि अन्यथा उल्लेख नहीं किया गया है और लेखांकन की संचयी विधि के आधार पर तैयार किया जाता है।

2. सहायता अनुदान

क) संस्थान नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय, भारत सरकार की बजटीय सहायता प्राप्त कर रहा है। इन अनुदानों की प्रकृति दोहराव वाली होती है और इन्हें कोर ग्रांट कहा जाता है। दोहराए जाने वाले अनुदानों के अलावा, एक ही बार दिए जाने वाले अनुदान भी विशेष परियोजनाओं या गतिविधियों के लिए प्राप्त होते हैं। इस प्रकार के अनुदानों को प्रोजेक्ट ग्रांट के रूप में वर्गीकृत किया जाता है। वर्ष के अंत में अनुदानों का उपयोग वित्तीय विवरण में दर्शाया गया है जो भारत सरकार को देय अनुदान के रूप में है। जो अनुदान अप्रतिदेय होते हैं उन्हें सामान्य आरक्षित निधि के अंतर्गत राशि निधि के रूप में दर्शाया गया है।

ख) संस्थान ने आंतरिक रूप से उत्पन्न संसाधनों से आबंटनीय राजस्व को निर्धारित करने के लिए इस नीति को अपनाया है, अर्थात् जीएफआर, 2017 के नियम 229(IV) के अनुसार आय की जांच और प्रशिक्षण। इसका अधिशेष सामान्य आरक्षित निधि के अंतर्गत दर्शाया जा रहा है। लेकिन विशिष्ट परियोजनाओं और गतिविधियों के लिए हुए व्यय को उस उद्देश्य के लिए प्राप्त अनुदानों के प्रति निर्धारित किया गया है।

3. स्थायी सम्पत्तियां और ह्रास

क) स्थायी सम्पत्तियों को संग्रहित ह्रास को घटा कर लागत पर दर्शाया गया है।

ख) ह्रास को आय कर अधिनियम 1961 के अनुसार दरों के आधार पर दर्शाया गया है।

ग) ह्रास को अनुदान (पूजी निधि) में प्रभारित किया गया है और प्रतिपक्षी मद के रूप में आय और व्यय खाते में माना गया है।

4. कर्मचारी मानदेय और लाभ

सभी सेवानिवृत्त और अन्य अंतिम लाभों जैसे भविष्य निधि, अवकाश नकदीकरण और बोनस आदि, को वार्षिक आधार पर नहीं लिखा गया है और उन्हें उस वर्ष में माना गया है जिसमें उन्हें प्रदान किया गया है।

5. राजस्व की पहचान

राजस्व को संचयी आधार पर माना गया है।

ख. खातों पर टिप्पणियां

1. राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने पत्र संख्या 354/12/2017 दिनांक 24.06.2019 के माध्यम से वर्ष के दौरान नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय द्वारा अनुमोदित दिशानिर्देशों के अनुसार राशि निधि को सृजित किया है। 31.03.2020 को

शेष राशि निधि 207.41 लाख रुपये है (पिछले वर्ष – शून्य)

2. नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय द्वारा जारी “अनुमोदित मॉडल और सोलर फोटोवोल्टीय मॉड्यूल्स (अनिवार्य पंजीकरण के लिए आवश्यकताएं) आदेश, 2019” के अंतर्गत दिशानिर्देशों के अनुसार, राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान को क्रियान्वयन सहायता एजेंसी के रूप में मनोनीत किया गया है। कथित योजना के अंतर्गत प्राप्त राशि को संस्था की आय माना गया है।
3. रुपये 25,03,43,184/- (चालू वर्ष में रुपये 8,33,52,080/-) मूल्य का ह्रास आय एवं व्यय खाते में प्रभारित किया गया है। क्योंकि संस्था पूरी तरह से भारत सरकार से अनुदान सहायत पर आधारित है, इसलिए उसे अनुदान (पूंजी निधि) में प्रभारित किया गया है और उसे आय एवं व्यय खाते में प्रतिपक्षी मद के रूप में रखा गया है।
4. अनुदानों पर प्राप्त ब्याज और नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय को देय राशि रुपये रुपये 46965554 (पिछले वर्ष रुपये 35844728) है और इसे प्रतिपक्षी मद के रूप में आय एवं व्यय खाते के रूप में दर्शाया गया है।
5. संस्थानने 200 एकड़ भूमि, प्रशासनिक ब्लॉक, 3 प्रोद्योगिकी ब्लॉक सहित सुविधाओं का अधिग्रहण पूर्ववर्ती सोलर एनर्जी सेंटर (एमएनआरई) से किया है, जिसका स्वामीत्व स्थानांतरण की प्रक्रिया में है।
6. वित्त वर्ष 2019–20 के दौरान आरक्षित पूंजी निधि (सम्पत्तियों की खरीद) में 11,46,74,275/- रुपये का इजाफा किया है।
7. संस्थान को अधिनियम की धारा 143(1) अंतर्गत वित्त वर्ष 2019–20 के लिए आय कर विभाग से 39.51 करोड़ रुपये की मांग प्राप्त हुई है। उसके लिए संशोधित रिटर्न पहले ही फाइल किया जा चुका है और प्रबंधन की राय है कि इस मांग को खत्म कर दिया जाएगा।
8. संस्थान संविधिक देनदारियों और पूंजीकृत सम्पत्तियों को छोड़ कर अपनी आय और व्यय को नकद आधारित बनाए रख रहा था। नकद से संचय प्रणाली में बदलाव के दृष्टिगत, वर्ष के दौरान व्ययों के लिए 1,38,35,397/- (पिछले वर्ष-शून्य) का प्रावधान किया गया है।
9. एसबीआई द्वारा नीचे दिया गया क्रेडिट पत्र खोला गया है :-

पार्टी का नाम	एलसी मूल्य
मैसर्स डबल्यूईपी, जर्मनी	यूरो 76,146.00
मैसर्स नेपसन कॉर्पोरेशन, जापान	29,10,935.00 जापानी येन
मैसर्स ग्लोबल टेक्नोसोफ्ट पीटीई, सिंगापुर	2,275.00 यूरो
मैसर्स जे.ए वूल्लम कं. इंक., यूएसए	97,551 यूएस डॉलर
मैसर्स ब्रुकर, सिंगापुर	40,950 यूएस डॉलर
मैसर्स युनिवर्सल (फारफास्ट) पीटीई. लि., सिंगापुर	64,427 यूरो डॉलर

10. विविध ऋणदाताओं और कर्जदारों की शेष राशि पुष्टि के अधीन है।
11. पिछले वर्ष के आंकड़ों को पुनर्गठित और पुनः व्यवस्थित किया गया है ताकि उन्हें चालू वर्ष के साथ तुलना करने योग्य बनाया जा सके।





Social impact of products developed at NISE



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