

वार्षिक प्रतिवेदन 2020-21



राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान

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

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान

शासी परिषद

1.	नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय (एमएनआरई), सचिव – श्री इंदु शेखर चतुर्वेदी	अध्यक्ष (पदेन)
2.	नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय (एमएनआरई), वित्तीय सलाहकार – श्री विमलेंद्र आनंद पटवर्धन	सदस्य (पदेन)
3.	नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय (एमएनआरई), संयुक्त सचिव (सौर) – सुश्री वंदना कुमार	सदस्य (पदेन)
4.	नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय (एमएनआरई), सलाहकार (सौर)	सदस्य
5.	भारतीय सौर ऊर्जा निगम (एसईसीआई), प्रबंध निदेशक – सुश्री सुमन शर्मा	सदस्य
6.	केंद्रीय विद्युत अनुसंधान संस्थान (सीपीआरआई), महानिदेशक – श्री वी.एस. नंद कुमार	सदस्य
7.	एजेंसी फॉर न्यू एंड रिन्यूएबल एनर्जी रिसर्च एंड टेक्नोलॉजी (एएनईआरटी), केरल, निदेशक – श्री नरेंद्र नाथ वेलुरी	सदस्य
8.	अक्षय ऊर्जा विकास एजेंसी (हरेडा), हरियाणा, महानिदेशक – डॉ. हनीफ कुरैशी	सदस्य
9.	टाटा पावर सोलर सिस्टम्स लिमिटेड, बेंगलुरु, सीईओ और एमडी – श्री आशीष खन्ना	सदस्य
10.	ग्रीनको रिन्यूएबल, हैदराबाद, उपाध्यक्ष (सौर) – डॉ. धर्मप्पा बरकी	सदस्य
11.	राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान (एनआईएसई), महानिदेशक – श्री जी. उपाध्याय	सदस्य
12.	राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान (एनआईएसई), उप महानिदेशक- I – डॉ. चंदन बनर्जी	सदस्य
13.	राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान (एनआईएसई), उप महानिदेशक- II	सदस्य
14.	सामग्री विज्ञान और इंजीनियरिंग विभाग, आईआईटी कानपुर, प्रोफेसर – डॉ. आशीष गर्ग	सदस्य
15.	सेंटर ऑफ एक्सीलेंस फॉर ग्रीन एनर्जी एंड सेंसर सिस्टम्स, इंडियन इंस्टीट्यूट ऑफ इंजीनियरिंग साइंस एंड टेक्नोलॉजी (आईआईईएसटी), शिबपुर, विजिटिंग प्रोफेसर – प्रोफेसर हिरणमय साहा	सदस्य
16.	फोटोवोल्टिक मेट्रोलॉजी अनुभाग, सीएसआईआर-राष्ट्रीय भौतिक प्रयोगशाला, नई दिल्ली, वरिष्ठ प्रधान वैज्ञानिक और प्रोफेसर (एसीएसआईआर) – डॉ. सुशील कुमार	सदस्य
17.	ऊर्जा विज्ञान और इंजीनियरिंग विभाग, आईआईटी बॉम्बे, एसोसिएट प्रोफेसर (सौर पीवी) – डॉ. शैबल के सरकार	सदस्य
18.	राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान (एनआईएसई), निदेशक (तकनीकी) – डॉ. जय प्रकाश	सदस्य सचिव

विशेष आमंत्रित:

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

कार्यकारी समिति

1.	महानिदेशक, राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान (एनआईएसई)	चेयरमैन
2.	उप महानिदेशक- I, राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान (एनआईएसई)	सदस्य
3.	उप महानिदेशक- II, राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान (एनआईएसई)	सदस्य
4.	निदेशक (तकनीकी), राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान (एनआईएसई)	सदस्य
5.	उप निदेशक (प्रशासन) / प्रशासनिक अधिकारी	संयोजक सदस्य

वार्षिक प्रतिवेदन 2020-21



राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान

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

विषयवस्तु

- 1 सिंहावलोकन
- 3 प्रस्तावना
- 8 सौर विकिरण संसाधन आंकलन
- 10 सौर फोटोवोल्टिक प्रौद्योगिकी
- 17 सौर तापीय प्रौद्योगिकी
- 25 हाइड्रोजन ऊर्जा
- 28 अनुसंधान एवं विकास
- 35 कौशल विकास और क्षमता निर्माण
- 44 आगे बढ़ने की गतिविधियां
- 47 समन्वय और अंतरराष्ट्रीय सहयोग
- 49 सामान्य सुविधाएं और गतिविधियां
- 59 प्रकाशन और पेटेंट
- 60 वित्त और लेखा

सिंहावलोकन

1

जब ऊर्जा और बिजली के उपयोग की बात आती है, तो विश्व का ध्यान नवीकरणीय ऊर्जा स्रोतों पर होता है। भारत हरित ऊर्जा संक्रमण की पहल में एक महत्वपूर्ण भूमिका निभा रहा है। भारत स्वच्छ ऊर्जा स्रोतों से स्थापित बिजली क्षमता के 40% के लक्ष्य के लिए प्रतिबद्ध है। इसे प्राप्त करने के लिए, भारत सरकार ने 2030 तक 450 गीगावाट नवीकरणीय ऊर्जा प्रतिष्ठानों के लक्ष्य की घोषणा की है। पिछले पांच वर्षों में सौर ऊर्जा क्षमता 2.6 गीगावाट से बढ़कर 40 गीगावाट हो गई है। 2018 क्लाइमेट स्कोप रिपोर्ट के अनुसार, दुनिया के सबसे बड़े नवीकरणीय निवेश बाजार ने भारत को दुनिया भर के देशों में दूसरे स्थान पर रखा है। यह स्वच्छ ऊर्जा नीतियां, विद्युत क्षेत्र की पहल, उत्सर्जन और स्थापित क्षमता आदि जैसे प्रमुख संकेतकों पर आधारित है।

विगत वर्षों में, भारत सरकार ने सौर क्षेत्र में विभिन्न नीतिगत पहल की हैं, जैसे कृषि अनुप्रयोगों के लिए पीएम-कुसुम योजना, नियामक हस्तक्षेप, सौर पार्कों का विकास, कौशल विकास पहल और नवीकरणीय ऊर्जा क्षेत्र में रोजगार।

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान (नाइस) राष्ट्रीय सौर मिशन के कार्यान्वयन और सौर क्षेत्र में अनुसंधान और विकास गतिविधियों को चलाने में नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय (एमएनआरई) की सहायता करके एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान सौर घटकों के अनुसंधान और विकास तथा परीक्षण, मानक और प्रमाणन में विकास और सहायता, सौर फोटोवोल्टिक प्रौद्योगिकी परामर्श परियोजनाओं, कौशल विकास कार्यक्रमों, और राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में विकसित सौर उत्पादों का नियोजन करके ग्रामीण समुदाय के विकास में संलग्न है।

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने वित्तीय वर्ष 2020-21 में, नवीकरणीय ऊर्जा क्षेत्र में महत्वपूर्ण प्रगति के लिए अपने संसाधनों का उपयोग सुनियोजित तरीके से किया है। यह वार्षिक रिपोर्ट 1 अप्रैल 2020 से 31 मार्च 2021 की अवधि के दौरान राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान की विभिन्न तकनीकी और अन्य गतिविधियों को प्रस्तुत करती है। पहले अध्याय में विभिन्न गतिविधियों का कार्यकारी अवलोकन किया गया है। अध्याय 2 में संस्थान और इसके दृष्टिकोण, मुख्य विषय क्षेत्र और उद्देश्यों का परिचय दिया गया है। अध्याय 3 से अध्याय 8 तक राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान के

विभिन्न तकनीकी प्रभागों की विस्तृत गतिविधियों को दर्शाया गया है। अंतरराष्ट्रीय सहयोग के साथ राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान की विभिन्न आउटरीच गतिविधियों का विवरण क्रमशः अध्याय 9 और अध्याय 10 में दिया गया है। अध्याय 11 में संस्थान की प्रशासनिक गतिविधियों सहित सामान्य गतिविधियों और सुविधाओं को प्रस्तुत किया गया है। अध्याय 12 में प्रकाशन और पेटेंटों का विवरण दिया गया है। अंत में, अध्याय 13 में लेखापरीक्षित वित्तीय लेखे प्रस्तुत किए गए हैं।

शासी परिषद

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान की शासी परिषद में उद्योग, अनुसंधान संस्थाओं, सरकारी विभागों के सदस्य तथा सौर ऊर्जा क्षेत्र के विशेषज्ञ शामिल हैं। वित्तीय वर्ष 2020-21 में, शासी परिषद की एक बैठक 11 दिसंबर, 2020 (दसवीं जीसी बैठक) और 15 जनवरी 2021 (ग्यारहवीं जीसी बैठक) को आयोजित की गई।

वित्त समिति

शासी परिषद की ओर से वित्त समिति सोसाइटी के वार्षिक बजट, किसी बड़ी गतिविधि को शुरू करने के लिए बजट या शासी परिषद द्वारा निर्देशित किए गए अन्य मुद्दों का जांच करता है एवं उस संदर्भ में निर्णय लेता है। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान के वित्त समिति की 9वीं बैठक 12 और 21 अक्टूबर 2020 को आयोजित की गई जिसमें उन्होंने वित्त वर्ष 2019-20 के लिए लेखा परीक्षित खातों और लेखा परीक्षित रिपोर्ट को मंजूरी दी।

कार्यकारी समिति

कार्यकारी समिति (ईसी) प्रशासन, नीति, वित्त और लेखा संबंधी मामलों के संबंध में निर्णय लेती है और राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान के समग्र कामकाज में सुधार के लिए विचार करती है। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान की कार्यकारी समिति (ईसी) की चार बैठकें 20 जनवरी 2021, 01 फरवरी 2021, 05 मार्च 2021 और 10 मार्च 2021 को आयोजित की गईं।

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान की वैज्ञानिक और अन्य गतिविधियां

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान भारत में आगामी सौर ऊर्जा संक्रमण

के लिए उत्प्रेरक के रूप में कार्य करता है। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान की प्रयोगशालाओं और जनशक्ति को मजबूत करना एक मुख्य अधिदेश रहा है। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान के विशेषज्ञों ने नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय की विभिन्न बैठकों में भाग लिया और तदनुसार, कार्यान्वयन, समन्वय और विकास के लिए आवश्यक तकनीकी सहायता प्रदान की। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में विभिन्न प्रयोगशालाओं/प्रभागों में आयोजित गतिविधियों का कार्यकारी सारांश निम्नलिखित है।

वित्तीय वर्ष 2020-21 की अवधि के दौरान, सौर विकिरण सहयोग प्रयोगशाला (एसआरसीएल) ने देश में विभिन्न स्थानों पर स्थित 5 सौर विकिरण संसाधन मूल्यांकन (एसआरआरए) स्टेशनों से 15 सेंसरों का अंशांकन किया है। इसके अतिरिक्त, वाणिज्यिक संस्थान से 43 सेंसर और अनुसंधान संस्थान से 3 सेंसर को भी अंशांकन किया गया।

वित्तीय वर्ष 2020-21 में, राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में फोटोवोल्टिक परीक्षण सुविधा ने तापमान नियंत्रण तथा सौर सिम्युलेटर के साथ अपनी सुविधाओं को उन्नत किया है। सौर फोटोवोल्टिक पम्प परीक्षण सुविधा को 50 एचपी तक उन्नत करने के लिए संस्थान में निर्माण गतिविधियां प्रगति पर हैं। वित्तीय वर्ष 2020-2021 के दौरान संस्थान की सौर फोटोवोल्टिक परीक्षण सुविधा में कुल 254 नमूनों का परीक्षण और अंशांकन किया गया।

वित्तीय वर्ष 2020-21 के दौरान, राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने सौर तापीय प्रौद्योगिकियों में अपनी अनुसंधान एवं विकास गतिविधियों को जारी रखा, जिसमें लद्दाख के लिए सोलर ड्रायर-कम-स्पेस हीटिंग सिस्टम, कम लागत वाला पोर्टेबल मिनी ग्रीनहाउस आधारित सोलर ड्रायर, थर्मल एनर्जी स्टोरेज आधारित सोलर कोल्ड स्टोरेज और बल्क मिल्क कूलर, सौर कलेक्टर के द्वारा लागत प्रभावी परवलयिक का न्यूमेरिकल विश्लेषण शामिल हैं। वित्तीय वर्ष 2020-21 के दौरान, लद्दाख में विभिन्न स्थानों पर कुल 300 सिस्टम स्थापित और चालू किए गए हैं।

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय से वित्तीय सहायता से समर्थित परिसर में "हाइड्रोजन ऊर्जा पर उत्कृष्टता केंद्र की स्थापना" नामक एक नई अनुसंधान और विकास परियोजना का कार्यान्वयन शुरू किया है। इस परियोजना का उद्देश्य एक अन्य क्षारीय इलेक्ट्रोलाइजर स्थापित करके मौजूदा हाइड्रोजन ईंधन भरने की सुविधा की आंतरिक हाइड्रोजन उत्पादन क्षमता को बढ़ाना है।

वित्तीय वर्ष 2020-21 के दौरान, राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान 5 वित्तपोषित परियोजनाओं और अन्य 5 इन-हाउस अनुसंधान एवं विकास परियोजनाओं में संलग्न रहा है। संस्थान एक ही छत के नीचे परीक्षण और लक्षण वर्णन उपकरण रखने के लिए आदित्य भवन में एक उन्नत फोटोवोल्टिक विशेषता प्रयोगशाला स्थापित करने जा रहा है। परियोजना के एक हिस्से के रूप में, राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने सभी परीक्षण और लक्षण वर्णन सुविधाओं को स्थापित करने के लिए 140 वर्ग मीटर में आईएसओ श्रेणी 8 क्लीन रूम की प्रयोगशाला स्थापित करने के लिए अपनी पूंजी निधि का योगदान दिया। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने इस परियोजना के अंतर्गत स्पेक्ट्रोस्कोपिक एलिप्सोमीटर, ऑप्टिकल माइक्रोस्कोप, सेमी-ऑटोमैटिक फोर प्रोब रेसिस्टिविटी मीटर, सरफेस प्रोफिलोमीटर और स्पेक्ट्रल रिस्पॉन्स मेजरमेंट सिस्टम (क्यूई-एसआरएमएस) की खरीद और कार्य की शुरुआत की है।

वित्तीय वर्ष 2020-21 के दौरान, राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने विभिन्न प्रकार के सरकारी विभागों, स्कूलों, कॉलेजों, सशस्त्र बलों, नोडल एजेंसियों और सार्वजनिक क्षेत्र के उपक्रम कंपनियों को प्रतिभागियों की आवश्यकतानुसार विशेष रूप से तैयार किए गए अल्पकालिक प्रशिक्षण पाठ्यक्रमों के माध्यम से प्रशिक्षण (ऑनलाइन और ऑफलाइन दोनों मोड में) प्रदान किया है। कुल 12 राष्ट्रीय और अंतरराष्ट्रीय स्तर के प्रशिक्षण पाठ्यक्रम आयोजित किए गए जिनमें 453 प्रतिभागियों को प्रशिक्षण दिया गया।

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने वित्तीय वर्ष 2020-21 के दौरान 16 राष्ट्रीय संगठनों और 01 अंतरराष्ट्रीय संगठन के साथ समझौता ज्ञापन पर हस्ताक्षर किए हैं। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान के तकनीकी कर्मचारियों ने सौर ऊर्जा के विभिन्न उभरते विषयों पर शोध लेख और रिपोर्ट प्रकाशित करने के अपने प्रयास जारी रखे। वित्तीय वर्ष 2020-21 के दौरान 09 शोध पत्र प्रतिष्ठित अंतरराष्ट्रीय/राष्ट्रीय पत्रिकाओं में प्रकाशित हुए। वित्तीय वर्ष 2020-21 के दौरान राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान को दो (02) पेटेंट भी आवेदन किए गए हैं।

प्रशासन और वित्त

वित्तीय वर्ष 2020-21 में राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान का सीएजी ऑडिट सफलतापूर्वक आयोजित किया गया।

प्रस्तावना

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान, नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय (एमएनआरई), भारत सरकार के अधीन एक स्वायत्त संस्थान है, जो अनुसंधान और विकास, सौर घटक परीक्षण और प्रमाणन, क्षमता निर्माण, तथा सौर उत्पाद और अनुप्रयोग विकास के लिए अधिदेशित है। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान का तकनीकी समर्थन एक आत्मनिर्भर अक्षय ऊर्जा उत्पादक राष्ट्र बनने के लिए नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय की आवश्यकताओं का पूरक है तथा राष्ट्रीय सौर मिशन (एनएसएम) के कार्यान्वयन के बीच आने वाली चुनौतियों की शृंखला को स्वीकार करता है। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने नई प्रौद्योगिकियों के विकास, मानकों के विकास और उद्योग की बदलती आवश्यकताओं को पूरा करने हेतु निरंतर प्रयासों के माध्यम से सौर ऊर्जा क्षेत्र में स्वयं को स्थापित किया है। इसके अलावा, राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान भारत सरकार के साथ मिलकर काम करके नवीकरणीय ऊर्जा क्षेत्र के प्रसार में तेजी लाने की परिकल्पना करता है।

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान का दृष्टिकोण

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

उद्देश्य

मुख्य उद्देश्यों में शामिल हैं (i) सौर ऊर्जा प्रौद्योगिकियों के विभिन्न पहलुओं पर अनुसंधान और विकास परियोजनाओं को शुरू करने और/या प्रायोजित करने के लिए राष्ट्रीय अनुसंधान संगठन के रूप में कार्य करना; (ii) परीक्षण, प्रमाणन, विनिर्दिष्टताओं और मानकों के विकास के लिए एक शीर्ष संगठन के रूप में कार्य करना; तथा (iii) कुशल मानव शक्ति का निर्माण करना और सौर ऊर्जा प्रौद्योगिकियों पर परामर्श सेवाएं प्रदान करना।

संस्थान

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान हरियाणा में गुरुग्राम-फरीदाबाद रोड पर ग्वाल पहाड़ी पर स्थित है। संस्थान खुली और चौड़ी सड़कों से जुड़ा हुआ है। यह निकटतम हवाई अड्डे से लगभग 22 किमी दूर, नई दिल्ली रेलवे स्टेशन से 30 किमी और नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय से 25 किमी दूर 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 HR-018-2013-01092 है)। परिसर को हरी-भरी वनस्पतियों और अनुसंधान एवं विकास परियोजनाओं जैसे कि स्वजल, एक मेगावाट सौर तापीय विद्युत संयंत्र, 500 किलोवॉट पीक सौर फोटोवोल्टिक विद्युत संयंत्र, 150 किलोवॉट पीक सौर रूफटॉप फोटोवोल्टिक विद्युत संयंत्र और हाइड्रोजन सुविधा के लिए 120 किलोवॉट पीक सौर फोटोवोल्टिक विद्युत संयंत्र से सौर ऊर्जा का अधिकतम दोहन करने के लिए खूबसूरती से तैयार किया गया है। परिसर क्षेत्र में सम्मेलन हॉल, संगोष्ठी कक्ष, समिति कक्ष, अतिथि गृह और एक पुस्तकालय के साथ आदित्य भवन और सूर्य भवन के रूप में जाने जाने वाले ऊर्जा कुशल भवन शामिल हैं। 150 से अधिक व्यक्तियों के बैठने की व्यवस्था के साथ हॉल और कमरे आधुनिक सुविधाओं, प्रोजेक्टर, साउंड सिस्टम इत्यादि से सुसज्जित हैं। पुस्तकालय में नवीनतम अद्यतन मानक, अंतरराष्ट्रीय/राष्ट्रीय दोनों प्रकार के जर्नल/कॉन्फ्रेंस पेपर्स, पत्रिकाएं, समाचार पत्र और 3000 से अधिक पुस्तकें हैं। प्राधिकरण और बुकिंग को ई-ऑनलाइन लाइब्रेरी पोर्टल के माध्यम से सुविधाजनक बनाया गया है, जहां राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान के वेबसाइट से आसानी से पहुँचा जा सकता है। सूर्य भवन में प्रशासनिक विभाग, कौशल विकास प्रभाग और अंतरराष्ट्रीय सौर गठबंधन (आईएसए) सचिवालय भी शामिल हैं। चित्र 2.1 आदित्य भवन को दर्शाता है, और चित्र 2.2 सूर्य भवन को दर्शाता है।

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान का आदित्य भवन, सौर अप्रतिरोधी वास्तुकला के सिद्धांतों पर बनाया गया है, जो विशेष रूप से एक तकनीकी ब्लॉक है जिसमें अत्याधुनिक परीक्षण सुविधाएं,

प्रयोगशालाएं, कार्यशालाएं और अनुसंधान एवं विकास सैल शामिल हैं। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में विश्व स्तरीय, अच्छी तरह से सुसज्जित परीक्षण सुविधाएं और आदित्य भवन में स्थित आर एंड डी कमरे शामिल हैं। परिसर के भीतर वास्तविक समय (रीयल टाइम) सौर विकिरण डेटा के संग्रह के लिए उपयुक्त उपकरणों के साथ सौर विकिरण डेटा केंद्र भी स्थित हैं।

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान के दोनों भवनों में प्रशिक्षकों, कर्मचारियों और अंतरराष्ट्रीय प्रतिनिधियों के लिए गेस्ट हाउस के साथ कैफेटेरिया की सुविधा है, ताकि उन्हें शानदार भोजन परोसा जा सके। संस्थान परिसर के मुख्य द्वार पर एक एटीएम है और परिसर के भीतर खेल का मैदान, जिम, इनडोर खेल, योग हॉल आदि जैसी सुविधाएं उपलब्ध हैं।

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान की गुणवत्ता नीति

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान सौर सैल, फोटोवोल्टिक मॉड्यूल, सोलर वॉटर पंपिंग सिस्टम, इनवर्टर, चार्ज कंट्रोलर, बैटरी तथा लाइटिंग सिस्टम के लिए कार्य-निष्पादन मूल्यांकन और परीक्षण सेवाएं उपलब्ध कराने के लिए प्रतिबद्ध है। संस्थान सोलर सैल, फोटोवोल्टिक मॉड्यूल, पायरेलियोमीटर और पायरेनोमीटर के अंशांकन करने की सुविधा भी प्रदान करता है। संस्थान में स्थापित परीक्षण सुविधाएं राष्ट्रीय/अंतरराष्ट्रीय मानकों के अनुसार परीक्षण करने की आवश्यकताओं को पूरा करती हैं।



चित्र 2.1 राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान की 'आदित्य भवन'



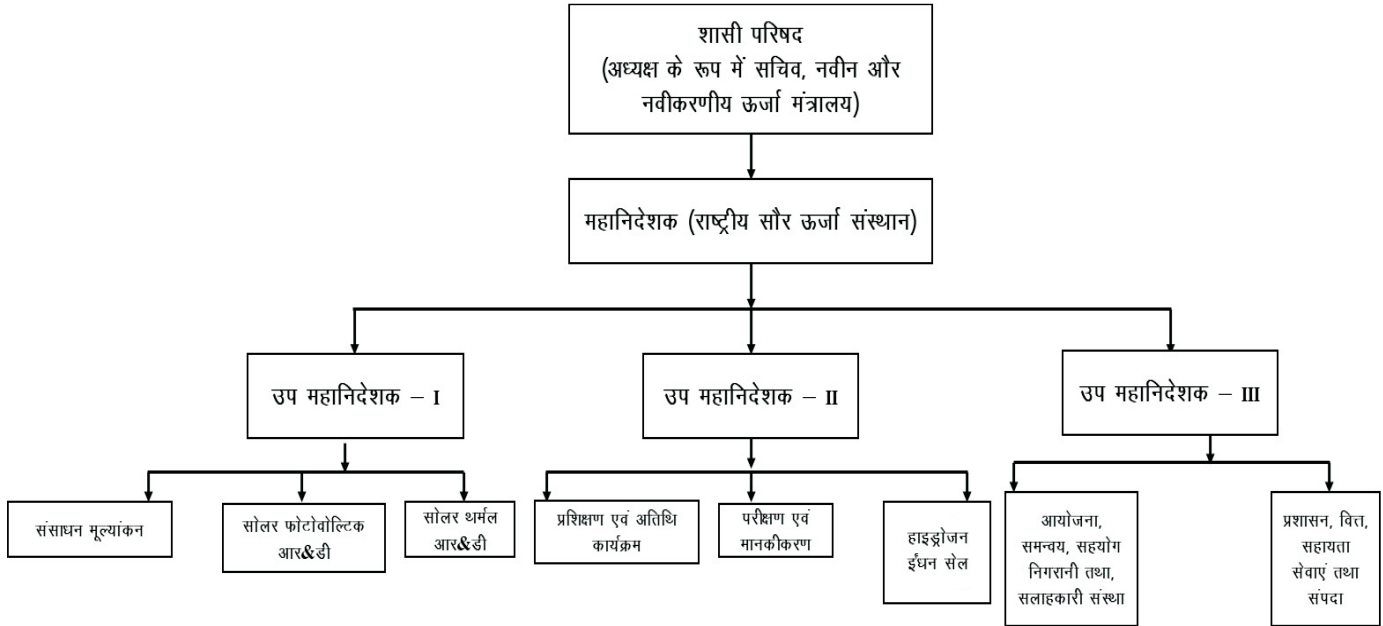
चित्र 2.2 राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान की 'सूर्य भवन'

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 17025:2017 के अनुसार गुणवत्ता प्रबंधन प्रणाली की प्रभावशीलता में लगातार सुधार करके प्राप्त किया गया है।

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान की संगठनात्मक संरचना

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में मामलों के नियमों का प्रबंधन नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय के सचिव की अध्यक्षता में एक शासी परिषद् और महानिदेशक, राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान की अध्यक्षता में एक कार्यकारी समिति द्वारा किया जाता है। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान की संरचना और प्रबंधन का एक संगठन चार्ट चित्र 2.3 में दर्शाया गया है। नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय, भारत सरकार द्वारा 15 जनवरी 2021 को राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान के मेमोरेण्डम ऑफ एसोसिएशन, नियमों, विनियमों और उपनियमों के अनुसार संस्थान के मामलों और निधियों का प्रबंधन करने के लिए तीसरी गवर्निंग काउंसिल का गठन किया गया।

सचिव, नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय जो राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान के पदेन अध्यक्ष हैं, सहित शासी परिषद् में 18 सदस्य हैं। शासी परिषद् के सदस्यों में उद्योग, प्रमुख संस्थाओं, नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय, राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान और प्रतिष्ठित संगठनों के विशेषज्ञ शामिल हैं। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान के दिन-प्रतिदिन के मामलों का प्रबंधन करने और इसे सौंपी गई शक्ति के तहत मामलों पर निर्णय लेने के लिए कार्यकारी समिति में महानिदेशक, राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान की अध्यक्षता



चित्र 2.3 राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान की संगठनात्मक संरचना

में पांच सदस्य हैं। रिपोर्ट की अवधि के दौरान, महानिदेशक, राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान की अध्यक्षता में कार्यकारी समिति की तीन बैठकें आयोजित की गईं। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान की वित्त समिति में तीन सदस्य हैं, जिनमें वित्तीय सलाहकार, अध्यक्ष और संयुक्त सचिव (सौर) के रूप में नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय और महानिदेशक, राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान इसके सदस्य हैं। उप महानिदेशकों को विभिन्न तकनीकी और प्रशासनिक गतिविधियों के लिए निदेशकों, प्रशासनिक अधिकारी, उप निदेशकों, सहायक निदेशकों और कार्यकारी सहायकों द्वारा सहायता प्रदान की जाती है।

प्रबलन क्षेत्र

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान का मूल कार्य सौर ऊर्जा से संबंधित क्षेत्रों में तकनीकी केंद्र बिंदु के रूप में कार्य करना है। संस्थान सौर ऊर्जा से संबंधित सभी क्षेत्रों में अपना सर्वश्रेष्ठ प्रदर्शन करने के लिए प्रतिबद्ध है और अपने काम में गुणवत्ता के उच्च स्तर के साथ लगातार सहायता और मार्गदर्शन प्रदान करता है। संस्थान विकास की प्रक्रिया को मान्यता देता है और सौर उद्योग में होने वाले महत्वपूर्ण और उल्लेखनीय परिवर्तनों से निरंतर संबंध रखता है। इस क्षेत्र में ज्ञान की खोज और योगदान के लिए राष्ट्रीय सौर

ऊर्जा संस्थान के निम्नलिखित प्रमुख क्षेत्र हैं।

- i. अनुशासन से आगे बढ़ कर महत्वपूर्ण क्षेत्रों में तेजी से काम करना। निम्नलिखित प्रमुख क्षेत्र इस प्रयास का हिस्सा हैं :
 - सौर फोटोवोल्टिक और सौर तापीय प्रणालियों में अनुसंधान और विकास।
 - सौर संसाधन आंकलन।
 - सौर प्रणाली और उपकरणों (बड़े और छोटे दोनों) का परीक्षण।
 - 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 सिस्टम का विकास।
 - सलाहकारी सेवाएं, निगरानी, सहयोग (राष्ट्रीय और अंतरराष्ट्रीय)

- नवाचार, सौर उत्पाद विकास और व्यावसायीकरण।
 - सौर हाइड्रोजन और ईंधन सैल।
- ii. उद्योग की गहान रूप से मूल्यांकन की गई आवश्यकता को पूरा करने के लिए उच्च इंजीनियरिंग विज्ञान की खोज के लिए उपयुक्त धारणा और मूल्य प्रणाली रखना।
 - iii. भारत और विदेशों में अग्रणी तकनीकी संस्थानों और अनुसंधान संस्थानों के साथ संवादात्मक संबंध बनाए रखना और बढ़ावा देना।
 - iv. सरकार, उद्योग, अकादमिक और व्यक्तियों के बीच संपर्क बनाना।

प्रमुख गतिविधियां

संस्थान के मुख्य कार्यों में शामिल हैं :

- I. उपयुक्त प्रणाली के माध्यम से राष्ट्रीय सौर मिशन (एनएसएम) उद्देश्यों को लागू करने में मंत्रालय की सहायता करना, विज्ञान और प्रौद्योगिकी (एस एंड टी) कार्यक्रमों और परियोजनाओं को विकसित करना, विशेष परियोजनाओं का प्रबंध करना, उपरोक्त उद्देश्यों के अनुसरण में सभी संबंधित हितधारक एजेंसियों की देख-रेख और समन्वय करना।
- II. संस्थान मिशन के अंतर्गत सौर ऊर्जा और संबंधित प्रौद्योगिकियों में अनुसंधान एवं विकास पर बल देने के लिए उत्तरदायी है। यह प्रदर्शन और प्रौद्योगिकी सत्यापन परियोजनाओं से संबंधित कार्य की सुविधा प्रदान करेगा। संस्थान सौर अनुप्रयोगों के व्यावसायीकरण के लिए क्षेत्र-विशिष्ट अनुसंधान एवं विकास आवश्यकताओं पर भी विचार करेगा। ये लक्षित क्षेत्र भवन, ग्रामीण क्षेत्र और प्रकाश संबंधी उद्योग और कोई अन्य अनुप्रयोग हो सकते हैं। सौर अनुप्रयोग और अनुसंधान एवं विकास प्रयासों का उद्देश्य ऊपर बताए गए क्षेत्रों द्वारा उपयोग किए जा रहे मिट्टी के तेल और डीजल के प्रतिस्थापन को लक्षित करना भी होना चाहिए।
- III. संस्थान मंत्रालय द्वारा संस्थान को समय-समय पर सौंपे गए अनुसंधान एवं विकास, संसाधन मूल्यांकन, प्रशिक्षण, परीक्षण/मानकीकरण कार्य के लिए जिम्मेदार है। यह उद्योग और अन्य संस्थानों द्वारा उपयोग के लिए एक डेटा

बैंक बनाए रखेगा।

- IV. संस्थान सौर ऊर्जा प्रौद्योगिकियों, संकर प्रणालियों और भंडारण तकनीकों/प्रणालियों के विभिन्न पहलुओं पर अनुसंधान एवं विकास परियोजनाएं भी चलाता है।
- V. संस्थान द्वारा आंतरिक प्रशासनिक कार्य, अनुसंधान, प्रशिक्षण और परीक्षण, प्रौद्योगिकी सत्यापन पर अंतरराष्ट्रीय सहयोग परियोजनाएं भी चलाई जाती हैं।
- VI. संस्थान अनुसंधान एवं विकास सलाहकार परिषद् के कार्य के लिए सचिवालय के रूप में भी कार्य करता है। सौर अनुसंधान सलाहकार परिषद् एक प्रौद्योगिकी रोडमैप के विकास की सुविधा प्रदान करती है और मिशन संचालन समूह को अनुसंधान एवं विकास और क्षमता निर्माण से संबंधित सभी मामलों पर इनपुट उपलब्ध कराती है। संस्थान मिशन के कार्यान्वयन के लिए मंत्रालय द्वारा स्थापित भारतीय सौर निगम के साथ मिलकर भी काम करता है।
- VII. मंत्रालय तथा मिशन संचालन समूह के मार्गदर्शन में संस्थान (i) मिशन के तहत पहचाने गए अन्य उत्कृष्टता केंद्रों (ii) देश में सौर ऊर्जा के क्षेत्र में वित्तपोषित अनुसंधान एवं विकास परियोजनाओं, (iii) देश में अन्य विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी मंत्रालयों/संगठनों के साथ समन्वय के लिए जिम्मेदार है।
- VIII. संस्थान मौजूदा अनुसंधान एवं विकास संस्थानों और उद्योग के बीच की खाई को पाटने तथा साझेदारी कार्यक्रमों और परियोजनाओं के माध्यम से उद्योग को पटरी पर लाने का प्रयास करता है।
- IX. संस्थान मंत्रालय द्वारा समय-समय पर संस्थान को सौंपे गए सौर ऊर्जा के क्षेत्र में अनुसंधान एवं विकास और क्षमता निर्माण गतिविधियों के लिए अंतरराष्ट्रीय विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी संगठनों के साथ सहयोग करता है।
- X. संस्थान सौर ऊर्जा से संबंधित भंडारण तकनीकों सहित संबंधित प्रौद्योगिकियों के नवीनतम वैश्विक विकास पर प्रौद्योगिकी पूर्वानुमान और दूरदर्शिता के आधार पर नज़र रखता है तथा देश में स्वदेशी सौर ऊर्जा प्रौद्योगिकियों और उद्योग के त्वरित विकास के लिए मंत्रालय और मिशन संचालन समूह को इनपुट प्रदान करता है।

- XI. संस्थान आवश्यक समझे जाने पर अन्य अनुसंधान एवं विकास और परीक्षण संगठनों को तकनीकी सहायता भी प्रदान करता है।
- XII. संस्थान मिशन के विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी घटक के प्रभावी कार्यान्वयन के लिए प्रौद्योगिकी रोडमैप और संबंधित विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी नीतियों को तैयार करने में मंत्रालय की सहायता करता है।
- XIII. संस्थान मिशन के लिए विज्ञान एवं तकनीकी रोडमैप के अंतर्गत शामिल परियोजनाओं की तकनीकी निगरानी के काम का समन्वय भी करता है तथा तकनीकी अध्ययन और मूल्यांकन करता है।
- XIV. संस्थान विभिन्न सौंपे गए कार्यों और अनुसंधान एवं विकास गतिविधियों को पूरा करने के लिए नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय, अन्य मंत्रालयों/संगठनों से अनुसंधान अनुदान प्राप्त करने के लिए पात्र है, जिसमें अंतरराष्ट्रीय वित्तपोषण शामिल है।
- XV. संस्थान क्षमता निर्माण का भी समर्थन करता है और छात्रों, शिक्षकों और अनुसंधान कर्मियों को पीएचडी सहित उच्च

डिग्री के लिए काम करने में सहायता करता है। संस्थान इस उद्देश्य के लिए विभिन्न शैक्षणिक और अनुसंधान संगठनों के साथ उपयुक्त संबद्धता विकसित करेगा।

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

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान सभी सौर संबद्ध गतिविधियों, मानकीकरण, डिजाइनिंग, परामर्श और कौशल विकास कार्यक्रमों के लिए एक तकनीकी केंद्र है। संस्थान भारत में सौर ऊर्जा को बढ़ावा देने और विकसित करने के लिए किए गए सभी प्रयासों में गुणवत्ता लाने के लिए प्रतिबद्ध है। संस्थान का उद्देश्य राष्ट्रीय सौर मिशन की कमियों को दूर करना और इस दिशा में सबसे महत्वपूर्ण क्रियाविधि में काम करना है।

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान प्रौद्योगिकी के विकास पर विश्वास करता है। यह भविष्य की चुनौतियों का अनुमान लगाने और तैयार करने में सहायता करता है। नवाचार के नए अवसर भावी विकास के लिए प्रमुख फोकस होंगे। आगामी योजनाओं में गुणवत्ता पर बल देते हुए सौर उद्योग को लागत अनुकूल समाधान के लिए तैयार करने की कार्ययोजना भी शामिल किया जाएगा।

सौर विकिरण संसाधन मूल्यांकन

3

नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय की सौर विकिरण संसाधन मूल्यांकन (एसआरआरए) पहल के हिस्से के रूप में, राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान के परिसर में एक उन्नत निगरानी स्टेशन (एमएस) और एक सौर विकिरण संसाधन मूल्यांकन (एसआरआरए) स्टेशन स्थापित किए गए हैं। एसआरआरए स्टेशन ग्लोबल हॉरिज़ॉन्टल इरेडिएशन (जीएचआई), डिफ्यूज़ हॉरिज़ॉन्टल इरेडिएशन (डीएचआई), डायरेक्ट नॉर्मल इरेडिएशन (डीएनआई), स्पेक्ट्रल डीएनआई, ग्राउंड रिफ्लेक्टिड रेडिएशन और इंफ्रारेड रेडिएशन जैसे विभिन्न मापदंडों के उच्च गुणवत्ता (एक मिनट) सौर विकिरण डेटा जेनेरेट करते हैं। संस्थान में नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय के एसआरआरए स्टेशनों के सौर रेडियोमीटर के अंशांकन के लिए अनुसंधान एवं विकास परियोजना जारी है। बेसलाइन सरफेस रेडिएशन नेटवर्क (बीएसआरएन) विश्व मौसम विज्ञान संगठन (डब्ल्यूएमओ) द्वारा निगरानी किए जाने वाले विभिन्न देशों के सौर विकिरण माप स्टेशनों का वैश्विक नेटवर्क है। बीएसआरएन नेटवर्क के एक भाग के रूप में, राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान के एसआरआरए स्टेशन को स्टेशन संख्या 56 के रूप में सूचीबद्ध किया गया है, जिसमें मैदानी इलाके, मध्यम काली मिट्टी के रूप में साइट विनिर्दिष्ट है।

सौर विकिरण अंशांकन प्रयोगशाला

नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय (एसआरआरए) के राष्ट्रीय सौर विकिरण नेटवर्क से सौर विकिरण मापने वाले सेंसर के अंशांकन के लिए राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में सौर विकिरण अंशांकन प्रयोगशाला (एसआरसीएल) 2016 से चालू है। प्रयोगशाला की स्थापना डब्ल्यूएमओ दिशानिर्देशों का पालन करते हुए की गई है जहां अंतरराष्ट्रीय मानक संगठन (आईएसओ) के अनुसार अंशांकन किया जाता है। इसमें विश्व रेडियोमेट्रिक संदर्भ (डब्ल्यूआरआर) पैमाने पर रेडियोमेट्रिक अंशांकन प्राप्त करने के लिए प्राथमिक मानक सेंसर/एक्सोथर्मल कैविटी रेडियोमीटर (उच्चतम सौर विकिरण मानक) और अनेक माध्यमिक मानक संदर्भ सेंसर जैसे अत्यधिक सटीक संदर्भ मानक सेंसर हैं। इसके अलावा, यह सुविधा देश में अन्य सरकारी/निजी संगठनों की अंशांकन आवश्यकताओं को भी पूरा करती है।



चित्र 3.1 अंशांकन गतिविधियों में शामिल राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान की टीम

एसआरआरए स्टेशनों की अंशांकन स्थिति

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान को पूरे भारत में 52 एसआरआरए स्टेशनों को अंशांकन करने का काम सौंपा गया है। वित्तीय वर्ष 2020-21 की अवधि के दौरान, एसआरसीएल ने देश में विभिन्न

स्थानों पर स्थित 05 एसआरआरए स्टेशनों से 15 सेंसरों का अंशांकन किया है। इसके अतिरिक्त, वाणिज्यिक से 43 सेंसर और अनुसंधान संस्थान से 03 सेंसर भी कैलिब्रेट किए गए थे। अंशांकन किए गए विभिन्न एसआरआरए स्टेशनों का विवरण सारणी 3.1 में दिया गया है।

सारणी 3.1 एसआरआरए स्टेशनों की अंशांकन की स्थिति, 2020-21

क्र. सं.	एसआरआरए स्टेशन	राज्य	अंशांकन की तारीख	अंशांकित सेंसर का प्रकार और संख्या		कुल
				पायरेनोमीटर	पायरेलियोमीटर	
1	आबू रोड	राजस्थान	10-02-2021	02	01	03
2	बालोतरा	राजस्थान	10-02-2021	02	01	03
3	बागोड़ा	राजस्थान	10-02-2021	02	01	03
4	कोटा	राजस्थान	10-02-2021	02	01	03
5	अजमेर	राजस्थान	10-02-2021	02	01	03

सौर फोटोवोल्टिक प्रौद्योगिकी

4

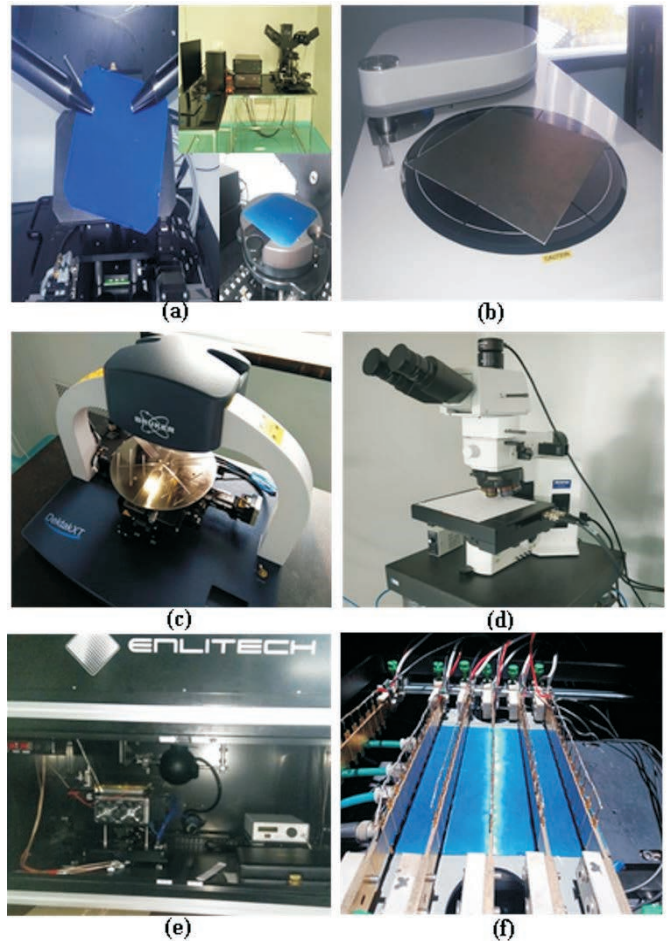
प्रस्तावना

सौर फोटोवोल्टिक प्रौद्योगिकियों का उपयोग दिन प्रतिदिन बढ़ता जा रहा है। फोटोवोल्टिक प्रौद्योगिकियों के दो महत्वपूर्ण पहलू हैं क्षेत्र की स्थितियों में प्रदर्शन और दीर्घकालिक विश्वसनीयता। बाहरी प्रदर्शन और विश्वसनीयता सुनिश्चित करने के लिए, विभिन्न भारतीय और अंतरराष्ट्रीय मानक उपलब्ध हैं। फोटोवोल्टिक अनुप्रयोगों के परिनियोजन से पहले, संबंधित मानक के अनुसार निर्धारित मापदंडों के अनुसार उत्पाद/प्रणाली को चिह्नित करना आवश्यक है। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान, आईएसओ 17025 मान्यताप्राप्त प्रयोगशाला के साथ, राष्ट्रीय/अंतरराष्ट्रीय मानकों के अनुसार सौर फोटोवोल्टिक घटकों का परीक्षण और प्रमाणन करता है। साथ ही, इसके पास बाजार में नई गतिविधियों के साथ मानकों के विकास और परीक्षण सुविधाओं के उन्नयन के लिए एनएबीएल मान्यता प्राप्त प्रयोगशालाओं के साथ सौर फोटोवोल्टिक घटकों के परीक्षण का एक व्यापक नेटवर्क है।

उन्नत सौर सैल निरूपण सुविधा

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में हाल ही में स्थापित उन्नत सौर सैल निरूपण सुविधा ने सौर कोशिकाओं को चिह्नित करने के लिए आवश्यक 06 प्रमुख उपकरण स्थापित किए हैं। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में स्थापित स्पेक्ट्रोस्कोपिक इलिप्सोमेट्री (जेए वूलम एम 2000) टेक्सचर्ड के साथ-साथ पतली फिल्मों के ऑप्टिकल स्थिरांक को मापने में सक्षम है। चार जांच प्रतिरोधकता सेटअप (नैप्सन क्रोसबॉक्स) शीट रेजिस्टेन्स तथा सिलिकॉन वेफर या सौर सैल की प्रतिरोधकता के स्वचालित एकल बिंदु और अनेक बिंदु मैपिंग से सुसज्जित है। सरफेस प्रोफिलोमीटर (ब्रूकर डेकटक एक्सटी) फिल्म की मोटाई, खुरदरापन और 2डी स्ट्रेस को मापने में सक्षम है। ओलंपस बीएक्स61 ऑप्टिकल माइक्रोस्कोप का उपयोग सतह की बनावट, लेजर एब्लेशन और एलबीएसएफ माइक्रोस्ट्रक्चर; फ्रंटसाइड धातुकरण का गुणात्मक और मात्रात्मक विश्लेषण के अवलोकन के लिए किया जाता है। ये सभी उपकरण 2 इंच से लेकर 6 इंच तक के विभिन्न आकार के सिलिकॉन वेफर और सौर कोशिकाओं के ऑप्टिकल, रूपात्मक और विद्युत गुणों

को मापने में सक्षम हैं। आई-वी और ईक्यूई मापन प्रणाली का उपयोग बिजली रूपांतरण दक्षता और सौर कोशिकाओं के अन्य फोटोवोल्टिक गुणों के आकलन के लिए किया जाता है।



चित्र 4.1 राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में सौर सैल निरूपण सुविधाएं (क) स्पेक्ट्रोस्कोपिक इलिप्सोमेट्री, (ख) चार बिंदु प्रोब रेसिस्टिविटी (ग) सरफेस प्रोफाइलर, (घ) ऑप्टिकल माइक्रोस्कोप, (ङ) क्वांटम दक्षता मापन प्रणाली और (च) आई-वी प्रणाली

सौर फोटोवोल्टिक परीक्षण सुविधा (पीवीटीएफ)

फोटोवोल्टिक मॉड्यूल परीक्षण सुविधा

ग्राहक आवश्यकताओं के अनुसार राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में फोटोवोल्टिक मॉड्यूल परीक्षण अर्हता परीक्षण और अनुकूलित

सारणी 4.1 मानकों की सूची

मानक सं.	ब्योरा
IEC 61215-1-1: 2016/IS 14286-1-1: 2019 (कुछ भागों के लिए एनएबीएल प्रत्यायन)	टेरेस्ट्रियल फोटोवोल्टिक मॉड्यूल – डिजाइन अर्हता और प्रकार अनुमोदन – भाग 1–1: क्रिस्टलीय सिलिकॉन फोटोवोल्टिक मॉड्यूल के परीक्षण के लिए विशेष आवश्यकताएं
IEC 61215-1-2: 2016/IS 14286-1-2: 2019	टेरेस्ट्रियल फोटोवोल्टिक मॉड्यूल – डिजाइन योग्यता और प्रकार अनुमोदन – भाग 1–2: पतली फिल्म कैडमियम टेलुराइड (सीडीटीई) आधारित फोटोवोल्टिक मॉड्यूल के परीक्षण के लिए विशेष आवश्यकताएं
IEC 61215-1-3: 2016/IS 14286-1-3: 2019	टेरेस्ट्रियल फोटोवोल्टिक मॉड्यूल – डिजाइन अर्हता और प्रकार अनुमोदन – भाग 1–3: थिन फिल्म अमॉर्फस सिलिकॉन आधारित फोटोवोल्टिक मॉड्यूल के परीक्षण के लिए विशेष आवश्यकताएं
IEC 61215-1-4: 2016/IS 14286-1-4: 2019	टेरेस्ट्रियल फोटोवोल्टिक (पीवी) मॉड्यूल – डिजाइन अर्हता और प्रकार अनुमोदन – भाग 1–4: पतली फिल्म Cu(In, GA) (S,Se) ₂ आधारित फोटोवोल्टिक मॉड्यूल के परीक्षण के लिए विशेष आवश्यकताएं
IEC 61701 (एनएबीएल प्रत्यायित)	फोटोवोल्टिक मॉड्यूल का सॉल्ट मिस्ट कोरोशन परीक्षण
IEC 61853-1 & 61853-2, 61853-3, & 61853-4 (केवल सौर सैल के लिए स्पेक्ट्रल रेस्पॉस सिस्टम उपलब्ध हैं)	फोटोवोल्टिक मॉड्यूल प्रदर्शन परीक्षण और ऊर्जा रेटिंग – भाग 1, 2, 3 और 4: विकिरण और तापमान प्रदर्शन माप, बिजली रेटिंग, स्पेक्ट्रल प्रतिक्रिया, इंसिडेंस एंगल और मॉड्यूल ऑपरेटिंग तापमान माप, पीवी मॉड्यूल की ऊर्जा रेटिंग, मानक संदर्भ जलवायु प्रोफाइल
IEC TS 62804-1:2015	फोटोवोल्टिक मॉड्यूल दृष्ट पोटेंशियल इन्ड्यूस्ड डिग्रेडेशन का पता लगाने के लिए परीक्षण विधियां – भाग 1: क्रिस्टलाइन सिलिकॉन
IEC TS 60904-1-2:2019	फोटोवोल्टिक डिवाइस – भाग 1–2: बाइफेशियल फोटोवोल्टिक उपकरणों की करंट—वोल्टेज विशेषताओं का मापन

परीक्षण के लिए आईएसओ/आईईसी 17025 : 2017 मानक के अनुसार प्रयोगशालाओं (एनएबीएल) से मान्यता प्राप्त प्रयोगशाला

जांच के लिए सफाई उपकरण का मॉडल आधारित परीक्षण किया जाता है

4. फोटोवोल्टिक मॉड्यूल का दीर्घकालिक प्रदर्शन और विश्वसनीयता विश्लेषण के लिए सतत निगरानी द्वारा परीक्षण और मानकीकरण। फोटोवोल्टिक मॉड्यूल की क्षति और दोष विश्लेषण भी परीक्षण का हिस्सा है।

वित्तीय वर्ष 2020–21 में, प्रयोगशाला ने तापमान नियंत्रण के साथ एक सूर्य सिम्युलेटर को अपनी सुविधाओं को उन्नत किया है। निम्नलिखित परीक्षण गतिविधियों के लिए सुविधा विकास प्रगति पर है :

- आईईसी 61730–1, 2 फोटोवोल्टिक मॉड्यूल सुरक्षा योग्यता।
- आउटडोर पीआईडी परीक्षण।
- फोटोवोल्टिक मॉड्यूल के लिए स्पेक्ट्रल रेस्पॉन्स प्रणाली।

फोटोवोल्टिक मॉड्यूल के परीक्षण के लिए उपयोग किए जाने वाले कुछ परीक्षण उपकरण चित्र 4.2 में दर्शाए गए हैं।

पावर इलेक्ट्रॉनिक्स प्रयोगशाला

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में पावर इलेक्ट्रॉनिक्स लेबोरेटरी



(क)



(ख)

चित्र 4.2 राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में फोटोवोल्टिक मॉड्यूल परीक्षण उपकरण
(क) तापमान नियंत्रित सूर्य सिम्युलेटर, (ख) पर्यावरण कक्ष

(पीईएल) : हाइब्रिड, स्टैंडअलोन, ग्रिड से जुड़े इनवर्टर और 100 केवीए तक पम्प नियंत्रकों सहित सभी प्रकार की पावर कंडीशनिंग इकाइयों (पीसीयू) का परीक्षण करती है। पीईएल को आईएसओ/आईईसी 17025:2017 के अनुसार एनएवीएल द्वारा मान्यता प्राप्त है। इस सुविधा को 16169: यूटिलिटी-इंटरकनेक्टेड फोटोवोल्टिक इनवर्टर के लिए द्वितीय रोकथाम उपायों की परीक्षण प्रक्रिया के लिए भारतीय मानक ब्यूरो (बीआईएस) द्वारा मान्यता प्राप्त है। चित्र 4.3 राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में पावर इलेक्ट्रॉनिक्स प्रयोगशाला की परीक्षण सुविधाओं को दर्शाती है। प्रयोगशाला नीचे दिए गए आईईसी/आईएस मानकों के अनुसार परीक्षण के लिए सुविधाओं से सुसज्जित है :

1. आईईसी 61683:1999: फोटोवोल्टिक सिस्टम-पावर कंडीशनर- दक्षता मापने की प्रक्रिया।
2. आईएस 16169/आईईसी 62116:2008 यूटिलिटी इंटरकनेक्टेड फोटोवोल्टिक इनवर्टर के लिए आईलैंडिंग रोकथाम उपायों की परीक्षण प्रक्रिया।
3. सीईआई आईईसी 61727:2004 फोटोवोल्टिक (पीवी) सिस्टम- उपयोगिता इंटरफ़ेस की विशेषताएं।
4. आईईसी 62509:2010 चार्ज कंट्रोलर का प्रदर्शन और कार्यप्रणाली।
5. ईएन50530:2010 ग्रिड से जुड़े फोटोवोल्टिक इनवर्टर की समग्र दक्षता।
6. आईईसी 60068-2 -1:2007 पर्यावरण परीक्षण ए : ठंडा।
7. आईईसी 60068-2 -2:2007 पर्यावरण परीक्षण बी : शुष्क गर्मी।
8. आईईसी 60068-2 -14:2009 पर्यावरण परीक्षण एन : शुष्क गर्मी तापमान में परिवर्तन।
9. आईईसी 60068-2 -14:2005 पर्यावरण परीक्षण डीबी : नम गर्मी चक्र।

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान के पावर इलेक्ट्रॉनिक्स प्रयोगशाला में आगामी प्रगति के लिए निम्नलिखित गतिविधियां हैं :



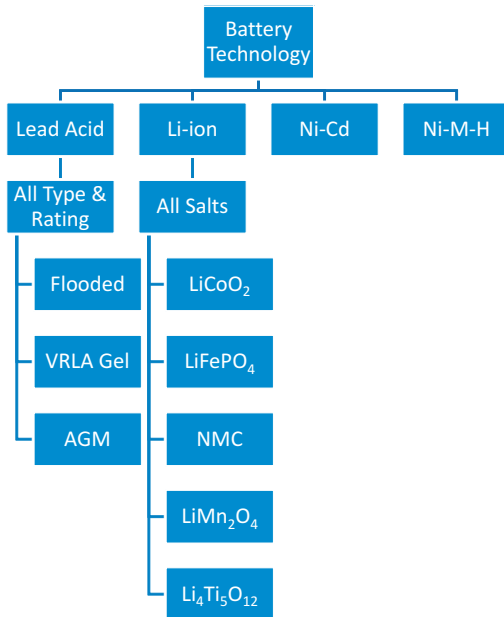
चित्र 4.3 पावर इलेक्ट्रॉनिक्स प्रयोगशाला व्यवस्था

1. आईएस 16221 (भाग 2): 2015/आईईसी 62109-2: 2011: फोटोवोल्टिक पावर सिस्टम में उपयोग के लिए पावर कन्वर्टर की सुरक्षा: भाग 2 इन्वर्टर के लिए विशेष आवश्यकताएं।
2. आईईसी टीएस 62910:2015: यूटिलिटी-इंटरकनेक्टेड फोटोवोल्टिक इनवर्टर- लो वोल्टेज राइड-थ्रू मीज़रमेंट के लिए टेस्ट प्रक्रिया।

बैटरी परीक्षण और निरूपण प्रयोगशाला

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में बैटरी परीक्षण और निरूपण प्रयोगशाला को आईएस 16270:2014- सौर फोटोवोल्टिक अनुप्रयोग सामान्य के लिए सैकंडरी सैल और बैटरी- परीक्षण सेवाओं की आवश्यकताएं और विधियां के लिए भारतीय मानक ब्यूरो (बीआईएस) द्वारा मान्यता प्राप्त है। यह प्रयोगशाला चित्र 4.4 में दिए गए अनुसार विभिन्न प्रकार की बैटरी प्रौद्योगिकियों का परीक्षण करती है। प्रयोगशाला विभिन्न प्रकार की सैकंडरी बैटरियों के लिए विभिन्न राष्ट्रीय/अंतरराष्ट्रीय मानकों का पालन करती है, और इन बैटरियों का व्यापक तापमान नियंत्रण और पैरामीटर विश्लेषण की एक विस्तृत शृंखला के लिए जलवायु कक्षों और थर्मल वॉटर बाथ की एक विस्तृत शृंखला के साथ परीक्षण किया जाता है।

सौर फोटोवोल्टिक पम्प परीक्षण सुविधा



चित्र 4.4 परीक्षण और प्रमाणन के लिए सर्विस किए गए विभिन्न प्रकार की सैकंडरी बैटरी



चित्र 4.5 बैटरी परीक्षण प्रयोगशाला व्यवस्था

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में सौर जल पम्पिंग प्रणाली परीक्षण सुविधा भारत की अच्छी तरह से सुसज्जित, पूर्णतः स्वचालित, अत्याधुनिक परीक्षण सुविधा है। प्रयोगशाला नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय के दिशानिर्देशों के कठोर अनुपालन में परीक्षण करती है। प्रयोगशाला 0.5 एचपी से 10 एचपी (चित्र 4.6) तक की क्षमता वाले सौर जल पम्पों पर परीक्षण करने के लिए सुसज्जित है। भविष्य की आवश्यकताओं को पूरा करने की दृष्टि से, प्रयोगशाला को उन्नत किया जा रहा है ताकि 50 एचपी तक के पम्पों के परीक्षण को शामिल किया जा सके, जैसाकि चित्र 4.7 में दिखाया गया है। परीक्षण सुविधा सौर सरणी सिमुलेटर, स्वचालित डेटा लॉगर, ऊर्जा विश्लेषक, बिजली मीटर, प्रवाह मीटर, दबाव ट्रांसमीटर, स्वचालित गेट वाल्व, विभिन्न परिष्कृत सेंसर और एक समर्पित सॉफ्टवेयर जैसे उन्नत उपकरणों से लैस होगी। गुणवत्ता बनाए रखने के लिए पम्प सिस्टम का परीक्षण किया जाता है। सभी परीक्षण राष्ट्रीय और अंतरराष्ट्रीय मानकों के अनुसार किए जाते हैं। नव विकसित सुविधा का उपयोग भारतीय बाजार में बिक्री से पहले सौर जल पम्पिंग सिस्टम के अनुसंधान एवं विकास की गतिविधियों साथ-साथ पम्प सेटों के परीक्षण, प्रमाणन, मानकीकरण को पूरा करने के लिए किया जाएगा। इस सुविधा का उपयोग करके सभी प्रमुख पम्पिंग तकनीकों, जैसे सबमर्सिबल, सरफेस, एसी और डीसी सिस्टम आदि का परीक्षण किया जाएगा। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान पीएम-कुसुम योजनाओं पर जागरूकता निर्माण करने में भी शामिल है। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान द्वारा सौर जल पम्प में परीक्षण सुविधाओं, मानकों, नीतियों और अनुसंधान एवं विकास के बारे में जानकारी देने के लिए राज्य नोडल एजेंसियों के अधिकारियों के लिए एक प्रशिक्षण कार्यक्रम भी आयोजित किया गया था।

सौर फोटोवोल्टिक जल पम्पों के परीक्षण में मानकों की



चित्र 4.6 10 एचपी तक के लिए राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान सौर जल पम्प परीक्षण सुविधाएं



चित्र 4.7 50 एचपी तक सौर जल पम्प परीक्षण सुविधाओं का निर्माण जारी

निम्नलिखित सूची अपनाई जाती है:

- क) सौर फोटोवोल्टिक जल पम्पिंग सिस्टम के लिए परीक्षण प्रक्रिया पर नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय की दिशानिर्देश। दिनांक 17.07.2019 के परिपत्र संख्या. एफ. सं. 41/3/2018—सौर फोटोवोल्टिक डिवीजन के अनुलग्नक- I, II और III
- ख) आईईसी 62253
- ग) माइक्रो पम्पिंग अनुप्रयोग के लिए सौर पीवी जल पम्पिंग सिस्टम के लिए नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय का विनिर्देश (2016– 2017)
- घ) नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय के विनिर्देश संख्या. 32/645/2017—एसपीवी—कुसुम कार्यक्रम के विनिर्देश तथा सौर जल पम्पिंग सिस्टम के लिए परीक्षण प्रक्रिया।

- ङ) नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय विनिर्देश संख्या 32/645/2017 – एसपीवी—कुसुम कार्यक्रम के विनिर्देश तथा सौर जल पम्पिंग सिस्टम के लिए परीक्षण प्रक्रिया : 2019
- च) सौर फोटोवोल्टिक जल पम्पिंग प्रणालियों के लिए नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय की परीक्षण विधियाँ (2014-15); (2015-16) और (2017-18)
- छ) आईएस 17429:2020 के लिए बीआईएस परीक्षण विधि।
- ज) आईएस 17018 के लिए बीआईएस परीक्षण विधि : भाग 1 2018 (आरडी: आईएस 9283:2018, आईएस 3043:1987, आईएस 9079:2018.

उन्नत सौर फोटोवोल्टिक प्रणाली और प्रकाश प्रयोगशाला
सौर फोटोवोल्टिक (एसपीवी) और प्रकाश प्रयोगशाला ऑफ-ग्रिड

फोटोवोल्टिक सिस्टम के प्रदर्शन परीक्षण और दृढ़ता से संलग्न है। प्रयोगशाला आधुनिक परीक्षण उपकरणों से सुसज्जित है, जैसे टोटल लुमिनस फ्लक्स मापन के लिए गोलाकार फोटोमीटर को एकीकृत करना, डिजिटल प्रोग्राम करने योग्य एसी/डीसी बिजली आपूर्ति, और बीआईएस/नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय द्वारा अपनाए गए नवीनतम मानकों और विनिर्देशों के अनुरूप उत्पादों की विस्तृत शृंखला के अनुरूप/प्रकार परीक्षण के लिए अन्य डिजिटल सहायक उपकरण।

प्रयोगशाला इन मानकों के अनुसार परीक्षण में कुशल है, (i) आईईएसएनए एलएम-78-07 (लैम्प के कुल चमकदार प्रवाह माप के लिए आईईएसएनए अनुमोदित विधि), (ii) आईईएस एलएम-79-08/आईएस 16106: 2012 (सॉलिड स्टेट लाइटिंग उत्पादों के विद्युत और फोटोमेट्रिक मापन की विधि), (iii) आईईएसएनए एलएम-82-12 (एलईडी लाइट इंजन और इंटीग्रल लैंप के लिए तापमान के एक फंक्शन के रूप में

फोटोमेट्रिक प्रॉपर्टीज को निर्धारित करने के लिए अनुमोदित विधि), (iv) सीआईई एस 025/ई : 2015 (एलईडी लैंप, एलईडी ल्यूमिनरीज और एलईडी मॉड्यूल के लिए परीक्षण विधि), (v) आईईएस टीएम-30-15 (प्रकाश स्रोत रंग प्रतिपादन के मूल्यांकन के लिए विधि), (vi) एएनएसआई सी78.377-2017 (इलेक्ट्रिक लैंप- सॉलिड स्टेट लाइटिंग प्रोडक्ट्स की क्रोमैटिसिटी के लिए विनिर्देश), (vii) आईईएसएनए और आईईईई सिफारिशों के अनुसार झिलमिलाहट परीक्षण।

निर्माता द्वारा परिभाषित तकनीकी विशिष्टताओं के अनुसार भी परीक्षण किया जाता है। उत्पादों में सौर फोटोवोल्टिक में सभी प्रकार के प्रकाश शामिल हैं, उदा. सोलर लालटेन, सोलर स्टडी लैंप, सोलर होम लाइटिंग, सोलर स्ट्रीट लाइटिंग आदि। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में सौर फोटोवोल्टिक आधारित स्ट्रीट लाइटिंग परीक्षण सुविधा चित्र 4.8 में दिखाई गई है।



चित्र 4.8 सौर स्ट्रीट लाइट का परीक्षण और तापमान नियंत्रण के साथ क्षेत्र प्रणाली का एकीकरण

फोटोवोल्टिक पावर प्लांट का फील्ड परीक्षण

फोटोवोल्टिक पावर प्लांट के लिए फील्ड टेस्टिंग लैब में क्षेत्र की परिस्थितियों में फोटोवोल्टिक मॉड्यूल और इन्वर्टर के परीक्षण की सुविधा है। इसमें शामिल विभिन्न परीक्षण हैं; प्रकट निरीक्षण, आई-वी परीक्षण, इन्सुलेशन परीक्षण (सूखा और गीला), पृथ्वी प्रतिरोध माप, आईआर इमेजिंग, ईएल इमेजिंग, इन्वर्टर परीक्षण।



चित्र 4.9 राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान परिसर में फोटोवोल्टिक मॉड्यूल टेस्ट बेड के परीक्षण को दर्शाता है।

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में गुणवत्ता प्रबंधन

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान विभिन्न सौर फोटोवोल्टिक प्रौद्योगिकियों के लिए परीक्षण, सत्यापन और सत्यापन सेवाएं उपलब्ध कराता है। आईएसओ 17025 : 2017 के प्रावधानों के अनुसार गुणवत्ता प्रबंधन प्रणाली में प्रयोगशाला गतिविधियों के प्रबंधन के लिए एक सुस्पष्ट संरचना है। वित्तीय वर्ष 2020-21 के दौरान, मानक के अनुपालन की जांच के लिए राष्ट्रीय परीक्षण और अंशशोधन प्रयोगशाला प्रत्यायन बोर्ड (एनएबीएल) प्रत्यायन लेखापरीक्षा की गई थी। आगे सुधार के लिए कुछ सुझावों के साथ परीक्षण सुविधाओं को अद्यतन मार्क किया गया था। एनएबीएल और भारतीय मानक ब्यूरो अपेक्षाओं के अनुसार राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में परीक्षण सुविधा की मौजूदा सेवाओं के नए दायरे को शामिल करने का भी प्रस्ताव है।

उपलब्धियां

वर्ष के दौरान राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान की सौर फोटोवोल्टिक परीक्षण सुविधा में कुल 254 नमूनों का परीक्षण और अंशांकन किया गया। नमूने तथा उत्पन्न राजस्व का विवरण नीचे दी गई सारणी 4.2 में दिया गया है।

सारणी 4.2 सौर पीवी परीक्षण सुविधा में एनआईएसई में परीक्षण किए गए नमूनों की सूची

क्र.स.	नमूना परीक्षण	मात्रा (नमूनों की संख्या)
1.	सौर फोटोवोल्टिक मॉड्यूल	165
2.	इन्वर्टर	02
3.	बैटरी	13
4.	एसपीवी वॉटर पम्प	09
5.	एलईडी सिस्टम्स	60
6.	सोलर सैल कैरेक्टराइजेशन	05
	कुल	254

भावी संभावनाएं और विकास

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने सौर फोटोवोल्टिक प्रणालियों और अनुप्रयोगों पर परीक्षण तथा अनुसंधान एवं विकास के प्रयास किए हैं। प्रभाग का उद्देश्य परीक्षण की क्षमता को बढ़ाना, परीक्षण की संख्या में वृद्धि, मानक और परीक्षण प्रोटोकॉल विकास, सौर फोटोवोल्टिक क्षेत्र में प्रशिक्षण और कौशल विकास करना है। पीवीटीएफ डिवीजन में परिकल्पित कुछ भावी संभावनाएं निम्नलिखित हैं :

1. आईईसी 61730-1, 2 फोटोवोल्टिक मॉड्यूल सुरक्षा अर्हता, आउटडोर पीआईडी परीक्षण, फोटोवोल्टिक मॉड्यूल के लिए स्पेक्ट्रल रेस्पॉन्स प्रणाली के लिए परीक्षण सुविधा की स्थापना।
2. सेकेंडरी रेफरेंस मॉड्यूल और सोलर सैल के लिए कैलिब्रेशन सुविधा।
3. पीईएल में आईएस 16221 (भाग 2): 2015/आईईसी 62109-2:2011 और आईईसीटीएस 62910:2015 के अनुसार बिजली कन्वर्टर के परीक्षण के लिए परीक्षण सुविधा को जोड़ना।
4. सभी प्रयोगशालाओं का एनएबीएल प्रत्यायन।

सौर तापीय प्रौद्योगिकी

5

परिचय

ऊष्मा के रूप में सूर्य से प्राप्त सौर तापीय ऊर्जा विभिन्न तापीय ऊर्जा प्रक्रियाओं के लिए उपयोग की जाने वाली ऊर्जा है। सोलर थर्मल टेक्नोलॉजीज सोलर थर्मल कलेक्टर के माध्यम से सूर्य की गर्मी एकत्र करती हैं और गर्मी को एक वर्किंग फ्लुइड में अंतरित करती हैं, जिसे या तो सीधे थर्मल ऊर्जा की मांग को पूरा करने के लिए उपयोग किया जाता है या बाद में उपयोग के लिए संग्रह किया जाता है। सौर तापीय प्रौद्योगिकियों को अनुप्रयोगों के अनुसार निम्न ($<100^{\circ}\text{C}$), मध्यम ($100-300^{\circ}\text{C}$), या उच्च ($>300^{\circ}\text{C}$) तापमान प्रणालियों के रूप में वर्गीकृत किया जा सकता है। कम तापमान वाले अनुप्रयोगों में आम तौर पर स्थान/कमरे का हीटिंग, पूल हीटिंग आदि शामिल होते हैं, जबकि मध्यम-तापमान अनुप्रयोगों में आमतौर पर आवासीय/वाणिज्यिक अनुप्रयोगों के लिए गर्म पानी/संतृप्त भाप शामिल होती है। उच्च तापमान प्रौद्योगिकियां 400 डिग्री सेल्सियस तक बहुत उच्च तापमान प्राप्त करने के लिए सूर्य की ऊर्जा को केंद्रित करने के लिए दर्पण या लेंस का उपयोग करती हैं और सामान्यतः उनका उपयोग उद्योगों और बिजली उत्पादन के लिए किया जाता है।

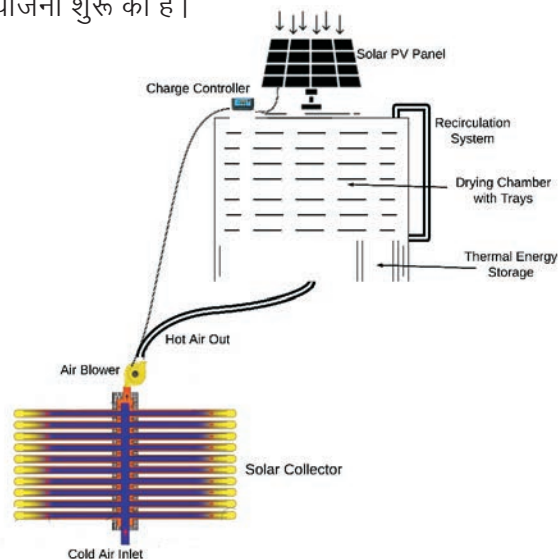
भारत में, केवल कुछ ही संस्थान और संगठन सौर तापीय प्रौद्योगिकियों के अनुसंधान और विकास में लगे हैं और इस प्रकार के अधिकांश शोध अवधारणा और/या प्रयोगशाला पैमाने पर विकास के प्रमाण तक सीमित हैं। इन प्रौद्योगिकियों के फील्ड प्रदर्शन या व्यावसायीकरण अभी भी कम हैं। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान के सौर तापीय प्रभाग का फोकस राष्ट्र की विभिन्न ऊर्जा आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए एक अभिनव और पर्यावरण-अनुकूल तरीके से विभिन्न सौर तापीय प्रणालियों और उत्पादों के अनुसंधान, विकास और प्रदर्शन पर है। इन नवाचारों के व्यावसायीकरण में सहायता के लिए राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान उच्चतम स्तर पर पूर्णतः प्रतिबद्ध है।

सौर थर्मल प्रौद्योगिकी में अनुसंधान एवं विकास

वित्तीय वर्ष 2020-21 के दौरान, राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने विगत वर्षों में शुरू की गई सौर तापीय प्रौद्योगिकियों में अपनी अनुसंधान एवं विकास गतिविधियों को जारी रखा। इसके अलावा, इस वर्ष के दौरान दो नए अनुसंधान एवं विकास कार्य शुरू किए गए।

लद्दाख के लिए सोलर ड्रायर-कम-स्पेस हीटिंग सिस्टम

लद्दाख के लोगों के लिए ठंड और कठोर सर्दियों के मौसम में जीवित रहने के लिए फसल सुखाना और स्पेस हीटिंग, दो बहुत ही जरूरी आवश्यकताएं हैं। मूल निवासी सब्जियां, फल, मांस, पनीर आदि सभी प्रकार के उपलब्ध खाद्य पदार्थों को सुखाते हैं और सर्दियों के मौसम में उपभोग के लिए भंडारण करते हैं। वर्तमान में खाद्य पदार्थ सुखाने का कार्य खुली धूप में किया जाता है जो अक्षम, अस्वच्छ और समय लेने वाला है। परंपरागत रूप से, कमरों और घरों की जगह को पारंपरिक बुखारियों में लकड़ी जला कर गर्म किया जाता है, जो इनडोर वायु-प्रदूषण का कारण बनता है, जिससे स्वास्थ्य पर नकारात्मक प्रभाव पड़ता है। लद्दाख में व्याप्त इन समस्याओं को दूर करने के लिए, राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने लद्दाख के बागवानी विभाग के सहयोग से लद्दाख क्षेत्र के लेह और कारगिल जिलों के लिए सोलर ड्राइंग कम स्पेस हीटिंग सिस्टम के डिजाइन, निर्माण और स्थापना हेतु एक परियोजना शुरू की है।



चित्र 5.1 सौर ड्रायर प्रणाली का आरेखन

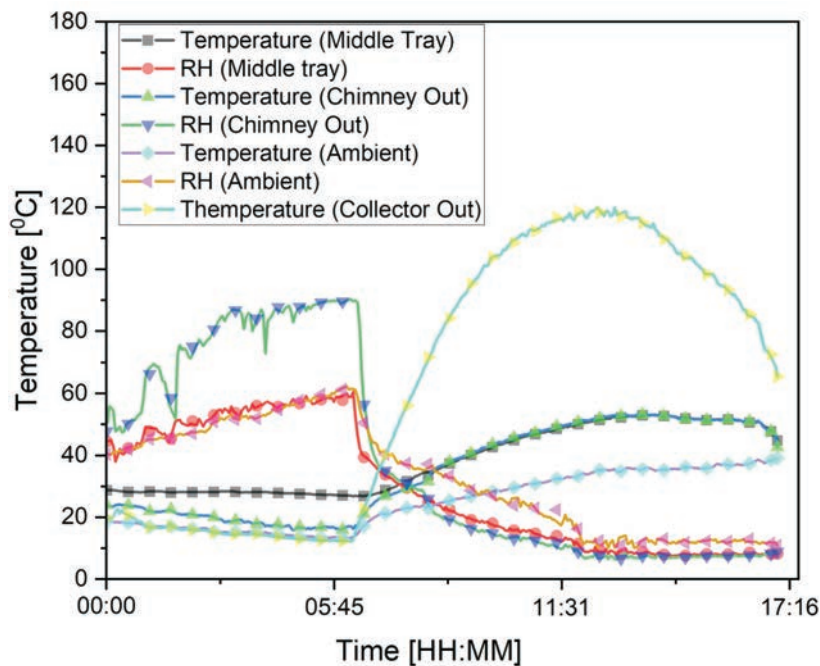
राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने सभी प्रकार के खाद्य पदार्थों को सुखाने के लिए उपयुक्त एक अभिनव सोलर ड्रायर कम स्पेस हीटिंग सिस्टम को डिजाइन और विकसित किया है। आवश्यकता के आधार पर क्षमता बढ़ाने की सुविधा के साथ ड्राइंग चेंबर की क्षमता 70 – 125 किलोग्राम है, जो खाद्य पदार्थ पर निर्भर है। फेम चेंज मेटेरियल (पीसीएम) आधारित भंडारण प्रणाली के साथ इवैक्यूएटेड ट्यूब सोलर कलेक्टर का उपयोग प्रति दिन 20

केडब्ल्यूएच तक की तापीय ऊर्जा उत्पन्न करने के लिए किया जाता है। ड्रायर 60 डिग्री सेल्सियस से अधिक तापमान को प्राप्त करने के लिए अंदर आने वाली हवा की बड़ी मात्रा को गर्म कर सकता है। गर्म हवा को प्रसारित करने तथा अधिक और एकसमान सुखाने के लिए सौर फोटोवोल्टिक चालित एयर ब्लोअर लगाए गए हैं। प्रणाली मॉड्यूलर सुखाने और स्पेस हीटिंग की आवश्यकता के अनुसार किसी भी आकार और संख्या में स्थापित किया जा सकता है।

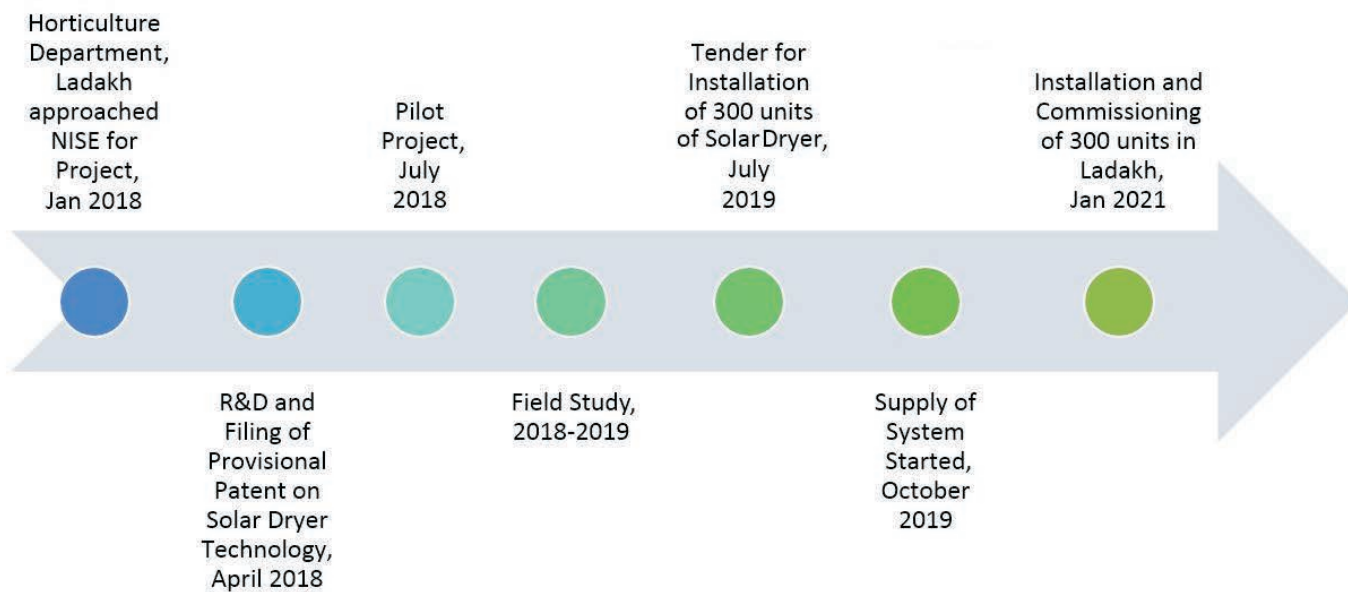
वित्तीय वर्ष 2020-21 के दौरान, लद्दाख में विभिन्न स्थानों पर कुल 300 सिस्टम स्थापित और शुरू किए गए हैं। गर्मियों के दौरान इस प्रणाली का उपयोग किसान खाद्य पदार्थों को सुखाने के लिए करते हैं और सर्दियों के दौरान, इस प्रणाली का उपयोग उनके घरों के स्थान को गर्म करने के लिए किया जाता है। चुनिंदा प्रणालियों में आगे के डिजाइन अनुकूलन और संशोधनों के लिए फील्ड परीक्षण और प्रदर्शन विश्लेषण किया गया था।



चित्र 5.2 लद्दाख में स्थापित सोलर ड्रायर कम स्पेस हीटिंग सिस्टम



चित्र 5.3 अगस्त 2020 में लद्दाख में सोलर ड्रायर का फील्ड परीक्षण



चित्र 5.4 लद्दाख में सोलर ड्रायरों के कार्यान्वयन के लिए परियोजना की समयसीमा



चित्र 5.5 पुरस्कार और प्रमाणपत्र के साथ राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान की टीम



राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने लद्दाख में कार्यान्वित सोलर ड्रायर परियोजना के लिए 17 दिसंबर 2020 को आयोजित '13वें क्यूसीआई-डी.एल. शाह क्वालिटी अवार्ड 2020' के दौरान 'प्लैटिनम अवार्ड' जीता। यह प्रतिष्ठित पुरस्कार क्वालिटी काउंसिल ऑफ इंडिया द्वारा एक संगठन की सफल परियोजनाओं के लिए मान्यता के रूप में दिया जाता है, जिसके परिणामस्वरूप प्रक्रियाओं, उत्पादों और/या सेवाओं में निरंतर सुधार, बेहतर/प्रभावी संचालन और ग्राहक और हितधारक की बढ़ी हुई संतुष्टि होती है।

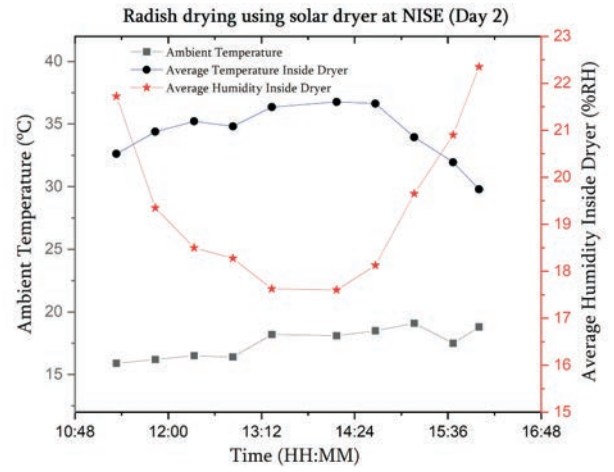
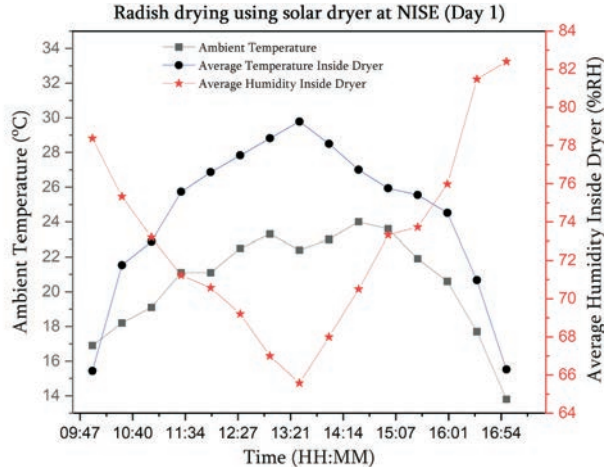
कम लागत वाला पोर्टेबल मिनी ग्रीनहाउस आधारित सौर ड्रायर

लद्दाख में सोलर ड्रायर कम स्पेस हीटिंग प्रोजेक्ट में कार्य करने से प्राप्त अनुभव के आधार पर, राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान वर्तमान में कम लागत वाले पोर्टेबल मिनी ग्रीनहाउस आधारित सोलर ड्रायर के डिजाइन और विकास पर काम कर रहा है (चित्र 5.6 (क, ख))। अनुसंधान का उद्देश्य स्थानीय स्रोत सामग्री से बने ग्रीनहाउस सौर ड्रायर को डिजाइन करना और डिजाइन अनुकूलन के लिए फील्ड टेस्ट करना है।

एक विशेष पॉलीकार्बोनेट शीट का उपयोग करके प्रयोगशाला पैमाने के प्रोटोटाइप को डिजाइन और निर्मित किया गया था, जो विकिरण के यूवी घटक को छोड़कर सभी सौर विकिरण को इससे गुजरने की अनुमति देता है। यह फल और सब्जी उत्पादों को विवर्ण होने से बचाने में मदद करता है, जो किसानों के लिए महत्वपूर्ण है क्योंकि इससे उन्हें अपनी उपज का अधिक मूल्य प्राप्त करने में सहायता मिलती है, जिससे उनकी आय बढ़ाने में मदद होती है। साथ ही, पॉली कार्बोनेट शीट में कम तापीय चालकता होती है, जिसके परिणामस्वरूप पारंपरिक प्राकृतिक संवहन आधारित ग्रीनहाउस ड्रायर की तुलना में कम ऊष्मा हानि और तापमान में अधिक वृद्धि होती है। पॉलीकार्बोनेट शीट बेहद मजबूत है, कांच जैसी पारदर्शिता के साथ हल्की है और प्रभाव प्रतिरोधी है। इसमें उच्च आयामी स्थिरता भी है और इसे आसानी से ढाला जाता है तथा उत्कृष्ट ऊष्मा प्रतिरोध प्रदर्शित करता है। यह मॉडल 14 से 21 मेश ट्रे को समायोजित कर सकता है, जिसकी खाद्य पदार्थों को रखने के लिए कुल वहन क्षमता 150 किलोग्राम की है। इसके अलावा, अधिक शुष्कन के लिए गर्म हवा के संचलन के लिए ब्लोअर का उपयोग किया जाता है।



चित्र 5.6 राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान द्वारा विकसित ग्रीनहाउस ड्रायर : (क) लैब स्केल प्रोटोटाइप (ख) लैब परीक्षण



चित्र 5.7 राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में दिसंबर 2020 में नए पोर्टेबल ग्रीनहाउस ड्रायर का प्रयोगशाला परीक्षण

परीक्षण के परिणाम: राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में विकसित प्रोटोटाइप का प्रयोगशाला परीक्षण दिसंबर 2020 महीने के दौरान किया गया था (चित्र 5.7)। मूली और कुछ पत्तेदार सब्जियों जैसे खाद्य पदार्थों को सुखाने के लिए मॉडल में लोड किया गया। शुष्कन कक्ष के भीतर प्राप्त अधिकतम तापमान 40.1°C था, जो परिवेश से लगभग 22°C ऊपर था। खुली धूप में सुखाने की तुलना में सुखाने का समय लगभग 40–50 प्रतिशत कम हो गया है। साथ ही उत्पाद की गुणवत्ता को बेहतर बनाए रखा गया।

प्रणाली के संभावित लाभ

- क) किफायती लागत, पिछली प्रणाली की तुलना में 70 प्रतिशत कम लागत होने की उम्मीद है।
- ख) पहले की प्रणाली की तुलना में उच्च क्षमता : लगभग 150 किलोग्राम प्रति बैच।
- ग) पोर्टेबल और छोटा आकार : किसान स्तर पर सुखाने के लिए उपयुक्त।
- घ) बिना संदूषण के स्वास्थ्यकर और गुणवत्तापूर्ण उत्पाद उपलब्ध होंगे।
- ङ) खुले में सुखाने की तुलना में सुखाने की तेज़ दर, जिससे उत्पाद हानि कम होती है।
- च) आसान परिवहन और स्थापना।

थर्मल एनर्जी स्टोरेज आधारित सोलर कोल्ड स्टोरेज और बल्क मिल्क कूलर

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने मेसर्स इंफीकोल्ड के सहयोग से

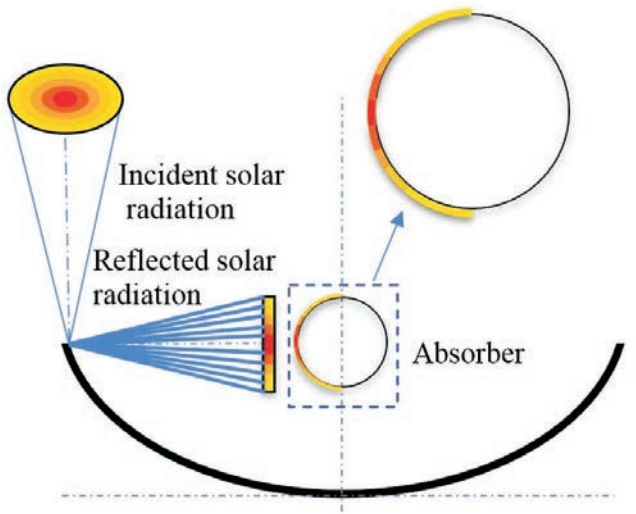
24x7 परिचालन के लिए एक फोटोवोल्टिक आधारित कोल्ड स्टोरेज यूनिट और थर्मल स्टोरेज सिस्टम के साथ एक फोटोवोल्टिक आधारित बल्क मिल्क चिलर विकसित किया है। कोल्ड स्टोरेज इकाई फोटोवोल्टिक पर चलती है तथा सूर्यास्त के बाद की विस्तारित अवधि के लिए भी फलों और सब्जियों को घंटों तक 3 डिग्री सेल्सियस के न्यूनतम तापमान पर स्टोर कर सकती है। वाणिज्यिक इकाइयां असम, उड़ीसा, उत्तर प्रदेश, कर्नाटक और केरल राज्यों में स्थापित की गई हैं। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान द्वारा विकसित बल्क मिल्क चिलर, दूध को तुरंत ठंडा कर सकते हैं, जिससे इसकी शेल्फ लाइफ बढ़ जाती है और किसी भी संदूषण या खराब होने का खतरा कम हो जाता है। हमारे अनुसंधान एवं विकास प्रयासों के परिणामस्वरूप सोलर कोल्ड स्टोरेज और सोलर बल्क मिल्क कूलर का व्यावसायिकरण हुआ है, और ये पूरे भारत में विभिन्न स्थानों पर स्थापित किये जा रहे हैं।

वित्तीय वर्ष 2020–21 के दौरान भारत के विभिन्न हिस्सों में सोलर कोल्ड स्टोरेज के 12 यूनिट और बल्क मिल्क कूलर के 02 यूनिट लगाए गए।

लागत-प्रभावी परवलयिक गर्त सौर कलेक्टर का संख्यात्मक विश्लेषण

परवलयिक गर्त सौर कलेक्टर (पीटीएसपी) बिजली उत्पादन और प्रक्रिया हीटिंग अनुप्रयोगों के लिए सूर्य से ऊर्जा का दोहन करने के लिए बाजार में उपलब्ध सबसे प्रसिद्ध संकेंद्रित सौर ऊर्जा (सीएसपी) प्रौद्योगिकियों में से एक है। लेकिन अभी भी पारंपरिक बिजली संयंत्रों और सौर फोटोवोल्टिक से बिजली उत्पादन की तुलना में सीएसपी प्रौद्योगिकियों से बिजली उत्पादन से जुड़ी उच्च लागत के कारण यह प्रौद्योगिकी पिछड़ी

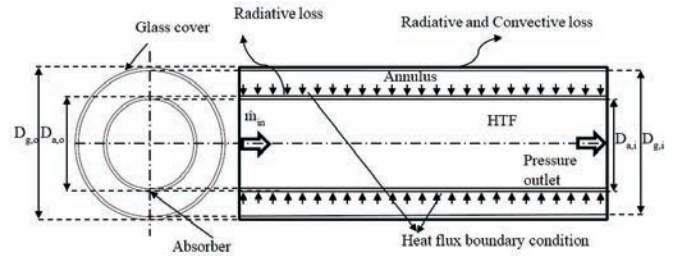
रही है। इसके आगमन के बाद से, शोधकर्ताओं द्वारा पीटीएससी के प्रदर्शन में सुधार और पूंजीगत लागत को कम करने के लिए बहुत सारे प्रयास किए गए हैं। यह रिपोर्ट किया गया है कि सौर क्षेत्र की लागत को कम करने के लिए प्रमुख घटक सहायक संरचनाएं, फाउंडेशन, परावर्तक और रिसीवर (आईआरईएनए, 2012) हैं। पीटीएससी आधारित बिजली परियोजना का उपयोग करके सौर क्षेत्र के विभिन्न खंडों की लागत को कम करके सौर क्षेत्र की लागत को कम किया जा सकता है। अनुसंधान कार्य का मुख्य उद्देश्य पीटीएससी के प्रदर्शन में सुधार करना और पीटीएससी आधारित सौर संयंत्र के साथ बिजली की संबद्ध लेवेलाइज्ड लागत (एलसीओई) को कम करना है। ऑप्टिकल, थर्मल, स्ट्रक्चर और टेक्नो इकोनॉमिक्स पर विचार करते हुए मल्टीक्राइटेरिया डिजाइन ऑप्टिमाइजेशन पीटीएससी के विकास के लिए डिजाइन रोडमैप तैयार करने में मदद करेगा। इसके अलावा, विकासशील देशों में विनिर्माण क्षमताओं की बाधाओं पर विचार करने पर ध्यान केंद्रित किया जा रहा है, ताकि विनिर्माण की समस्या का भी समाधान किया जा सके।



चित्र 5.8 पीटीएससी का योजनाबद्ध प्रतिनिधित्व।

वित्तीय वर्ष 2020–21 के दौरान, यूरो थ्रू कलेक्टर से ऑप्टिक्स और थर्मल हीट गेन के बीच अंतर्संबंध को समझने के लिए युग्मित ऑप्टिकल और थर्मल विश्लेषण किया गया है। पीटीएससी के प्रदर्शन पर ऑप्टिकल त्रुटियों के प्रभावों का विश्लेषण करने का भी प्रयास किया गया है। पीटीएससी की योजना को आवक की पारस्परिक क्रिया के साथ चित्र 5.8 में

दर्शाया गया है। ऑप्टिकल विश्लेषण के आउटपुट का उपयोग वाणिज्यिक सीएफडी सॉफ्टवेयर यानी एएनएसवयएस का उपयोग करके पीटीएससी रिसीवर ट्यूब के थर्मल विश्लेषण के लिए इनपुट के रूप में किया जाता है। रिसीवर ट्यूब का विश्लेषण डोमेन चित्र 5.9 में दिखाया गया है।



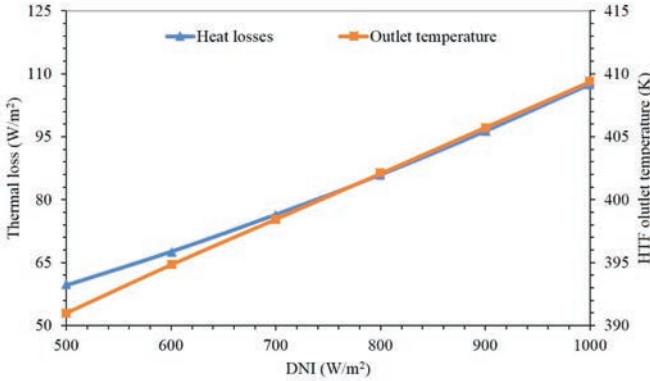
चित्र 5.9 पीटीएससी की रिसीवर ट्यूब का बाउंडरी कंडीशन के साथ आरेखन

रिसीवर ट्यूब के एनलस क्षेत्र में वैक्यूम दबाव और गैसों के प्रभाव का विश्लेषण करने के लिए थर्मल विश्लेषण किया जाता है। परिणामों से पता चलता है कि कलेक्टर के थर्मल प्रदर्शन पर वैक्यूम दबाव का काफी प्रभाव पड़ता है, हीट लॉस 140 W/m^2 से बढ़कर 2284 W/m^2 हो जाता है, जिसमें वैक्यूम दबाव 0.0001 एमपीए से 01 एमपीए तक बढ़ जाता है, जिसे सारणी 5.1 में दिखाया गया है। हालांकि, कार्यनिष्पादन एनलस गैस अर्थात् वायु, आर्गन और हाइड्रोजन के परिवर्तन से अप्रभावित रहता है। एनलस में हाइड्रोजन गैस के मामले में एचटीएफ आउटलेट तापमान में केवल 1 डिग्री की गिरावट होती है।

सारणी 5.1 हीट लॉस और रिसीवर के आउटलेट तापमान पर एनलस दबाव का प्रभाव

एनलस दबाव (mPa)	हीट लॉस (W/m^2)	आउटलेट तापमान (K)
0.0001	140	409.4
0.001	147	409.3
0.01	220	409.0
0.1	771	408.6
1	2284	406.9

चित्र 5.10 में दर्शाए अनुसार ऊष्मा हानि और ऊष्मा अंतरण द्रव (एचटीएफ) आउटलेट तापमान पर डीएनआई के प्रभाव की जांच करने का भी प्रयास किया गया है। 373K के द्रव इनलेट तापमान पर 0.5 किलोग्राम प्रति सेकेंड के द्रव्यमान प्रवाह दर के



चित्र 5.10 ऊष्मा हानि और एचटीएफ आउटलेट तापमान पर डीएनआई का प्रभाव

लिए थर्मिनॉल वीपी-1 का उपयोग एचटीएफ के रूप में विश्लेषण किया जाता है। तीव्रता में वृद्धि के साथ ऊष्मा हानि और आउटलेट तापमान दोनों बढ़ते हैं। 500 W/m² के डीएनआई पर अवशोषक का आउटलेट तापमान 18°C बढ़ जाता है जबकि 1000 W/m² के डीएनआई के लिए यह 136°C बढ़ जाता है।

इसी प्रकार, विभिन्न ऑपरेटिंग मापदंडों जैसे इनलेट तापमान, द्रव्यमान प्रवाह दर आदि के प्रभाव के लिए कार्यनिष्पादन की भी जांच की जाती है। ऑप्टिकल और थर्मल विश्लेषण के परिणामों का उपयोग पीटीएससी के प्रदर्शन की जांच के लिए आवश्यक सभी डोमेन को कवर करने हेतु संरचनात्मक और तकनीकी आर्थिक विश्लेषण के लिए किया जाएगा। यह अध्ययन पीटीएससी की प्रदर्शन जांच से संबंधित भौतिकी को समझने का एक प्रयास था और यह नए कलेक्टर कॉन्फिगरेशन के प्रदर्शन की जांच के लिए बिल्डिंग ब्लॉक के रूप में कार्य करेगा।



चित्र 5.11 एनआईएसई में सीएसटी परीक्षण रिग

संकेंद्रित सौर तापीय (सीएसटी) परीक्षण प्रयोगशाला

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में सीएसटी प्रौद्योगिकियों के परीक्षण और लक्षण वर्णन के लिए एक अत्याधुनिक संकेंद्रित सौर तापीय (सीएसटी) परीक्षण प्रयोगशाला है (चित्र 5.11)। यह सुविधा देश में अपनी तरह की पहली है और सभी प्रकार की सीएसटी प्रौद्योगिकियों के थर्मल और ऑप्टिकल प्रदर्शन का विश्लेषण कर सकती है।

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में मौजूदा सीएसटी परीक्षण सुविधाएं :

- गर्म पानी/भाप आधारित सीएसटी प्रणालियों के लिए परीक्षण सुविधा।
 - सीएसटी परीक्षण रिग : सभी उपलब्ध सीएसटी प्रौद्योगिकी का परीक्षण, विशेषता और विश्लेषण बीआईएस मानक – आईएस 16648 (भाग 5): 2017 'संकेंद्रित सौर थर्मल-विनिर्देश भाग 5 परीक्षण विधियां' के अनुसार इसके ऑप्टिकल और थर्मल प्रदर्शन के लिए किया जा सकता है।
 - इस सुविधा में 25 kW_{th} तक की CST प्रणाली क्षमता का परीक्षण किया जा सकता है।
 - मौसम स्टेशन : सौर विकिरण माप के लिए समर्पित उन्नत मौसम स्टेशन।
- सीएसटी प्रणालियों के ऑन-साइट प्रदर्शन मूल्यांकन के लिए मोबाइल परीक्षण।
 - मोबाइल परीक्षण सुविधा : सभी उपलब्ध सीएसटी प्रौद्योगिकियों के परीक्षण के लिए बीआईएस मानक – आईएस 16648 (भाग 5): 2017 'संकेंद्रित सौर थर्मल-विनिर्देश भाग 5 परीक्षण विधियां' के अनुसार फील्ड में उनके ऑप्टिकल और थर्मल गुणों का मूल्यांकन करने हेतु।
 - मोबाइल परीक्षण सुविधा का उपयोग करके किसी भी क्षमता की सीएसटी प्रणाली का परीक्षण किया जा सकता है।
 - विकिरण मापन के लिए पोर्टेबल वेदर स्टेशन।
- संकेंद्रित सौर तापीय घटक परीक्षण सुविधा।
 - रिफ्लेक्टोमीटर : सांद्रक का परावर्तकता माप।
 - हीट लॉस मापन : रिसीवर ट्यूब के ऊष्मा हानि गुणांक के मापन हेतु।

भावी संभावनाएं और विकास

सौर तापीय प्रौद्योगिकियों में आवासीय और वाणिज्यिक, दोनों क्षेत्रों में निम्न, मध्यम और उच्च तापमान वाली तापीय ऊर्जा के उपयोग को पूरा करने की बड़ी क्षमता है। लेकिन भारत के वर्तमान ऊर्जा परिदृश्य में इसकी हिस्सेदारी न्यूनतम है। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान विभिन्न जारी अनुसंधान एवं विकास परियोजनाओं को विकसित करने और प्रदर्शित करने और इसकी वाणिज्यिक संभावनाओं का पता लगाने के लिए अपने गंभीर प्रयासों को जारी रखेगा। उपयोगकर्ता द्वारा अपनाने/कार्यान्वयन में आसानी पर बल देते हुए अनुसंधान एवं विकास से उत्पाद विकास को प्राथमिकता दी जाती है। एक इष्टतम/कस्टमाइज्ड उत्पाद बनाने के लिए चल रहे अनुसंधान में हितधारकों के मूल्यवान फीडबैक शामिल किए गए हैं।

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान द्वारा विकसित सोलर कोल्ड स्टोरेज, सोलर बल्क मिल्क चिलर और सोलर ड्रायर सहित विभिन्न उत्पादों के बारे में जागरूकता पैदा करने और उन्हें नियोजित करने पर बल दिया जा रहा है। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान

संबंधित राज्यों में, विशेषतः जमीनी स्तर पर उत्पादों को स्थापित करने के लिए राज्य स्तर की नोडल एजेंसियों के साथ संपर्क में है, ताकि किसान/ग्रामीण ऐसी स्टैंडअलोन सौर प्रणालियों से अधिकतम लाभ उठा सकें। उत्पादों को विभिन्न वार्ताओं, संगोष्ठियों और प्रशिक्षणों के माध्यम से भी बढ़ावा दिया जा रहा है जिनमें राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान भाग ले रहा है या जिनका आयोजन कर रहा है। किसानों और उद्योगों की प्रतिक्रियाओं के आधार पर, राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान नई अनुसंधान एवं विकास परियोजनाओं का भी प्रस्ताव कर रहा है जो जलवायु, भूगोल और अंतिम उपयोग के अनुसार अनुकूलित हैं। यह विभिन्न स्तरों पर और संबंधित क्षेत्र की आवश्यकता के अनुसार सौर तापीय प्रौद्योगिकियों को बढ़ावा देने में सहायता करेगा।

हालांकि प्रभाग अनुसंधान एवं विकास परियोजनाओं, उत्पाद विकास और व्यावसायीकरण, उत्पाद परीक्षण और परामर्श कार्यों में अपनी चल रही गतिविधियों को जारी रखेगा; भावी संभावनाओं में थर्मल एनर्जी स्टोरेज, स्पेस हीटिंग एंड कूलिंग और कंसंट्रेटिंग कलेक्टर में अनुसंधान एवं विकास परियोजनाओं की भी परिकल्पना की जा रही है।

हाइड्रोजन ऊर्जा

परिचय

हाइड्रोजन को न केवल एक महत्वपूर्ण ऊर्जा विकल्प के रूप में माना जाता है बल्कि नवीकरणीय ऊर्जा संसाधनों से उत्पादित होने पर यह स्वच्छ और टिकाऊ ऊर्जा वेक्टर के रूप में भी उभर रहा है। इसका उपयोग परिवर्तनीय नवीकरणीय ऊर्जा स्रोतों के लिए ऊर्जा भंडारण माध्यम के रूप में किया जा सकता है और इसमें आधुनिक बिजली प्रणालियों के ग्रिड स्थिरता के मुद्दों को हल करने की क्षमता है, जिसमें परिवर्तनीय नवीकरणीय बिजली की पहुंच साल-दर-साल बढ़ रही है। उर्वरक और रिफाइनरी जैसे उद्योग लंबे समय से विभिन्न अनुप्रयोगों के लिए हाइड्रोजन का उपयोग कर रहे हैं। अन्य उद्योगों में, लौह और इस्पात संयंत्रों द्वारा कोक के बजाए हाइड्रोजन का उपयोग करके हरित इस्पात का उत्पादन करने की संभावना है। हाइड्रोजन को परिवहन क्षेत्र में उत्सर्जन को कम करने और जीवाश्म ईंधन पर निर्भरता को कम करने के लिए एक अच्छा विकल्प माना जाता है। परिवहन क्षेत्र के लिए स्वच्छ ऊर्जा वाहक के रूप में हाइड्रोजन के महत्व को स्वीकार करते हुए; नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय (एमएनआरई) द्वारा समर्थित एक परियोजना के अंतर्गत पेट्रोलियम और ऊर्जा अध्ययन विश्वविद्यालय द्वारा 2014 में राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान के परिसर में सौर फोटोवोल्टिक प्रणाली से उत्पन्न बिजली द्वारा संचालित एक हाइड्रोजन उत्पादन, भंडारण और

वितरण सुविधा स्थापित और प्रारंभ की गई (चित्र 6.1)। इस सुविधा के एक भाग के रूप में 5 एनएम³/एच क्षमता का अल्कलाइन इलेक्ट्रोलाइजर स्थापित किया गया है। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान अक्तूबर, 2015 से दोहरे ईंधन वाले वाहनों को हाइड्रोजन ईंधन हाइड्रोजन-डीजल सुविधा प्रदान कर रहा है, और इसका रखरखाव भी कर रहा है। यह सुविधा कुछ वाहनों को स्वच्छ हाइड्रोजन उपलब्ध कराने के लिए सुसज्जित है, जिन्हें उनके परिचालन के लिए इसकी आवश्यकता होती है।

इसके अलावा, राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में हाइड्रोजन एनर्जी डिवीजन देश में ज्ञान और सूचना आधार बनाने संबंधी गतिविधियों में संलग्न है। इस संबंध में, राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान द्वारा दिसंबर, 2020 में "हाइड्रोजन : एक उभरता हुआ ऊर्जा वाहक-भारत में उत्पादन और उपयोग के लिए अवसर और चुनौतियां" पर एक वेबिनार आयोजित किया गया था। शैक्षणिक, उद्योगों और अनुसंधान संगठनों के विभिन्न विशेषज्ञों ने विभिन्न क्षेत्रों से उपस्थित लोगों के साथ अपने अनुभव साझा किए। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में विभिन्न प्रशिक्षण कार्यक्रमों में भाग लेने वाले प्रतिभागियों के लिए संस्थान सामान्य रूप से संस्थान की हाइड्रोजन उत्पादन सह वितरण सुविधा और विशेष रूप से हाइड्रोजन ऊर्जा और ईंधन कोशिकाओं पर व्याख्यान भी दे रहा है।



चित्र 6.1 राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में हाइड्रोजन उत्पादन सह वितरण सुविधा

वर्तमान गतिविधियां

उत्पादन को और बढ़ाने के लिए और बढ़ती हाइड्रोजन आवश्यकता को पूरा करने के लिए नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय द्वारा समर्थित, "राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान, ग्वाल पहाड़ी, हरियाणा में हाइड्रोजन ऊर्जा पर उत्कृष्टता केंद्र की स्थापना" शीर्षक से एक नई अनुसंधान और विकास परियोजना के तहत हाइड्रोजन उत्पादन क्षमता को 5 एनएम³/एच से 15 एनएम³/एच तक बढ़ाने के लिए मौजूदा संयंत्र में 10 एनएम³/एच क्षमता का एक नया अल्कलाइन इलेक्ट्रोलाइजर स्थापित किया जाना है। इस सुविधा का उपयोग मौजूदा हाइड्रोजन-डीजल दोहरे ईंधन वाले वाहनों और किसी भी अन्य नए हाइड्रोजन ईंधन वाले वाहनों को हाइड्रोजन प्रदान करने के लिए किया जाएगा, जिन्हें उनके संचालन के लिए हाइड्रोजन की आवश्यकता हो सकती है।

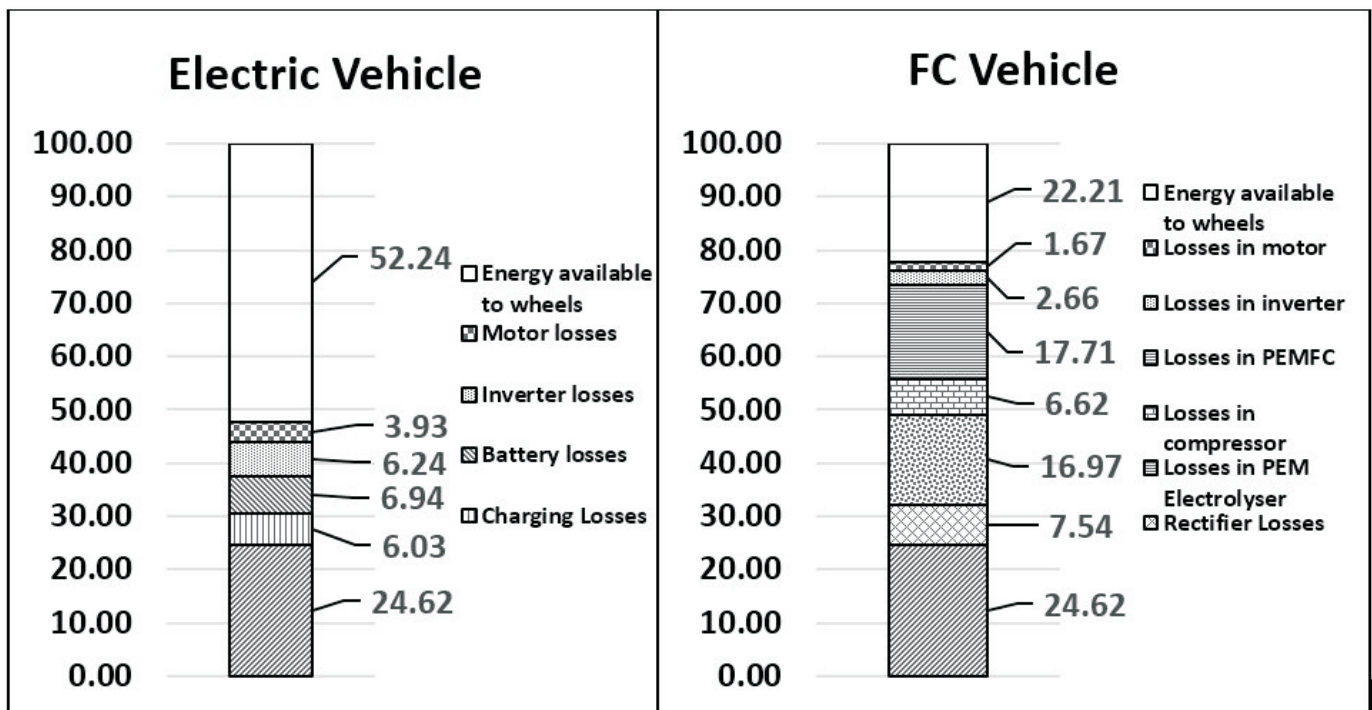
वित्तीय वर्ष 2020-21 के दौरान, राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने दो प्रमुख क्षेत्रों पर विस्तृत अध्ययन किया:

(क) लीथियम इयॉन बैटरी और हाइड्रोजन सहित इलेक्ट्रिक और हाइड्रोजन ईंधन वाले वाहनों की तुलना।

विभिन्न संगठनों के विशेषज्ञों के एक संयुक्त समूह का गठन करके

अध्ययन पूरा किया गया। विभिन्न हितधारकों से प्राप्त इनपुट के आधार पर राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान द्वारा रिपोर्ट तैयार की गई। अध्ययन के कुछ निष्कर्ष नीचे दिए गए हैं :

- जीएचजी उत्सर्जन को कम करने, ऊर्जा सुरक्षा बढ़ाने और स्थानीय वायु प्रदूषण को कम करने के लिए बिजली और हाइड्रोजन ऊर्जा वाहक के रूप में परिवहन अनुप्रयोगों के लिए उपयुक्त हैं। दो प्रौद्योगिकियों, इलेक्ट्रिक वाहन (ईवी) और हाइड्रोजन ईंधन वाले वाहन (एचएफवी), के बीच : ईवी में पूरी ईंधन आपूर्ति श्रृंखला में उनकी उच्च दक्षता और वाहन की कम ईंधन खपत के कारण सबसे कम ईंधन लागत और जीएचजी उत्सर्जन की क्षमता है। परिवहन क्षेत्र के लिए विभिन्न बिजली और हाइड्रोजन प्रौद्योगिकियों के लिए विशिष्ट बिजली खपत (kWh/km) और रेंज (km) की तुलना यह दर्शाती है कि वर्तमान में उपलब्ध ईवी पर आधारित विद्युत प्रणोदन में एक बहुत ही कुशल ईंधन चक्र है, लेकिन उनकी रेंज सीमित है। हाइड्रोजन आंतरिक दहन इंजन (एचआईसीई) वाहन इस रेंज को काफी बढ़ा सकते हैं, लेकिन ईंधन चक्र की दक्षता की कीमत पर। इसकी तुलना में, फ्यूल सैल वाहन (एफसीवी) में बेहतर दक्षता और रेंज होगी। ईवी और एफसीवी में ऊर्जा उपयोग की तुलना चित्र 6.2 में दी गई है



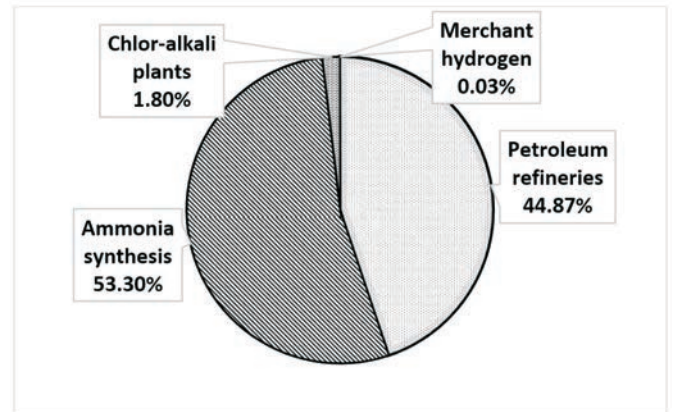
चित्र 6.2 ईवी और एफसीवी में ऊर्जा उपयोग की तुलना (प्रतिशत में)

- भारतीय बाजार में वर्तमान में उपलब्ध बैटरी ईवी में एचएफवी की तुलना में कम प्रारंभिक लागत, बहुत कम गतिशील पुर्जों के कारण कम रखरखाव लागत, उच्च दक्षता और प्रति किमी चलाने की कम लागत के कारण लाभ है। हालांकि, इलेक्ट्रिक वाहनों की रेंज बैटरी के आकार और वजन के कारण सीमित होती है और लिथियम इयॉन बैटरी (एलआईबी) को रिचार्ज करने में लगने वाले समय में चार्जिंग के प्रकार (धीमी या तेज) के आधार पर कई घंटे लग सकते हैं। दूसरी ओर, एचएफवी को पारंपरिक पेट्रोल या डीजल वाहनों की तरह कुछ ही मिनटों में फिर से भरा जा सकता है और तिपहिया और कॉम्पैक्ट कारों जैसे छोटे वाहनों को छोड़कर, जहां हाइड्रोजन भंडारण टैंक की क्षमता के कारण ऑन-बोर्ड संग्रहीत हाइड्रोजन की मात्रा सीमित हो सकती है, रेंज की कोई चिंता नहीं है।
- स्वामित्व की आजीवन लागत के संदर्भ में, वर्तमान में ईवी अपने प्रतिस्पर्धियों की तुलना में बेहतर है। हालांकि, ईवी और एचएफवी पूरक हैं और ये दोनों विभिन्न श्रेणी के वाहनों और अनुप्रयोगों के लिए सह-अस्तित्व में रह सकते हैं।
- बीईवी की तर्ज पर और चार्जिंग इंफ्रास्ट्रक्चर के निर्माण के लिए, भारत में एचएफवी को अधिग्रहण और उन्हें स्वामित्व के जीवन चक्र लागत के संदर्भ में आकर्षक बनाने के लिए ईंधन लागत को कम करने के लिए वित्तीय प्रोत्साहन की आवश्यकता होगी। जापान और दक्षिण कोरिया जैसे देशों में खरीददारों के लिए एचएफवी की प्रारंभिक लागत को वहनीय बनाने के लिए प्रोत्साहन प्रदान किए जा रहे हैं तथा मोटर वाहन ईंधन के रूप में हाइड्रोजन की लागत को कम करने के लिए भी कुछ प्रोत्साहन दिए जा रहे हैं।

(ख) भारत में हाइड्रोजन उत्पादन और मांग

इस अध्ययन में हमने 1.4.2020 तक भारत में हाइड्रोजन उत्पादन क्षमता 6.34 एमटीपीए होने का अनुमान लगाया है। चित्र 6.3 में दिए गए चार्ट में विवरण दर्शाया गया है।

वित्तीय वर्ष 2019–20 के दौरान पेट्रोलियम रिफाइनरियों में स्थापित क्षमता के 90 प्रतिशत पर, हाइड्रोजन की मांग 2.5605 मीट्रिक टन होने का अनुमान था। अन्य उद्योगों के लिए वर्ष 2019–20 के दौरान हाइड्रोजन की मांग लगभग 2.84 मीट्रिक टन अनुमानित थी। जानकारी के अभाव में वर्ष 2019–20 के दौरान भारत में पेट्रोलियम रिफाइनरियों में हाइड्रोजन की मांग का अनुमान नहीं लगाया जा सका।



चित्र 6.3 विभिन्न औद्योगिक क्षेत्रों द्वारा साझा हाइड्रोजन उत्पादन

भावी गतिविधियां

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान अपने परिसर में हाइड्रोजन ऊर्जा पर उत्कृष्टता केंद्र बनाने की दिशा में लगातार काम कर रहा है। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान अपनी मौजूदा सुविधा में एक नए 10 एनएम³/एच इलेक्ट्रोलाइजर की स्थापना के साथ ही इन-हाउस हाइड्रोजन उत्पादन क्षमता में वृद्धि करने के साथ हाइड्रोजन ईंधन वाले वाहनों के प्रदर्शन/क्षेत्र परीक्षण के लिए विभिन्न औद्योगिक संगठनों के साथ बातचीत कर रहा है। मौजूदा हाइड्रोजन उत्पादन, भंडारण और ईंधन सैल वाहन सुविधाओं के अलावा, राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान सौर ऊर्जा से हाइड्रोजन उत्पादन, इसके भंडारण और अंतिम उपयोग के क्षेत्र में अनुसंधान और विकास की चुनौतियों और संभावनाओं का पता लगाएगा, ताकि हाइड्रोजन आधारित प्रणाली को लागत प्रभावी बनाया जा सके।

अनुसंधान एवं विकास

7

परिचय

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान के पास सौर ऊर्जा के क्षेत्र में देश के विभिन्न हिस्सों से अनुभवी वैज्ञानिक और तकनीकी मानवशक्ति का एक पूल है। नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय, भारत सरकार के एक स्वायत्त संस्थान के रूप में संस्थान का प्राथमिक लक्ष्य समाज के विकास के लिए अनुसंधान और विकास करना है। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान के कुछ प्रमुख अनुसंधान क्षेत्र इस प्रकार हैं :

सौर फोटोवोल्टिक :

- क) प्रदर्शन मॉडलिंग और लक्षण वर्णन, सौर फोटोवोल्टिक प्रौद्योगिकी की विश्वसनीयता में वृद्धि।
- ख) सौर सैलों पर अनुसंधान।
- ग) ऊर्जा भंडारण पर अनुसंधान।
- घ) ऑफ-ग्रिड अनुप्रयोगों, जैसे सौर जल पम्प, प्रकाश व्यवस्था, इलेक्ट्रिक वाहन आदि पर अनुसंधान।
- ङ) ग्रिड आधुनिकीकरण और ऊर्जा प्रणाली एकीकरण।
- च) प्रौद्योगिकी की व्यवहार्यता का अध्ययन।

सौर थर्मल :

- क) प्रदर्शन मैपिंग, परीक्षण प्रोटोकॉल, मानकीकरण, और सौर तापीय प्रणालियों का लक्षण वर्णन।

- ख) निम्न और उच्च तापमान अनुप्रयोगों पर अनुसंधान।
- ग) पॉली उत्पादन, विलवणीकरण पर अनुसंधान।
- घ) तापीय ऊर्जा भंडारण पर अनुसंधान।
- ङ) स्पेस हीटिंग अनुप्रयोगों पर अनुसंधान।

हाइड्रोजन ऊर्जा :

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

एक अनुसंधान एवं विकास संस्थान के रूप में, राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान सतत विकास के माध्यम से सौर ऊर्जा क्षेत्र में वर्तमान और भविष्य की आवश्यकताओं को पूरा करने का इरादा रखता है। अनुसंधान और विकास का फोकस समाज की आवश्यकता पर है। उत्पाद-आधारित अनुसंधान अधिक लाभकारी होगा और इसमें आर्थिक व्यवहार्यता, विश्वसनीयता और दक्षता सुनिश्चित करनी होगी। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान विश्वसनीयता बढ़ाने के साथ-साथ लागत में कटौती करने के लिए सौर ऊर्जा अनुप्रयोगों के क्षेत्र में अनुसंधान करता है।

जारी अनुसंधान और विकास परियोजनाएं

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में जारी विभिन्न अनुसंधान और विकास परियोजनाओं का विवरण सारणी 7.1 में दिया गया है।

सारणी 7.1 चल रही अनुसंधान एवं विकास परियोजनाओं का विवरण

क्र. सं.	परियोजना	वित्तपोषण एजेंसी	स्थिति / उपलब्धि
1.	"पीईआरसीके प्रकार के उच्च दक्षता c-Si/mc-Si सोलर सैलों का (21%/19%) विकास"। देश में बेंचमार्क क्षमता वाले पीईआरसी प्रकार के सौर सैल विकसित करने के लिए राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान और बीएचईएल के बीच एक संयुक्त परियोजना।	नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय	जारी। उपकरणों की खरीद लगभग पूरी हो चुकी है। सैल विकास प्रगति पर है।
2.	"बड़े क्षेत्र (156 मिमी x 156 मिमी), सैकंडरी संदर्भ सौर सैल का डिजाइन, विकास और योग्यता"।	डीएसटी	जारी।

क्र. सं.	परियोजना	वित्तपोषण एजेंसी	स्थिति / उपलब्धि
3.	"उच्च दक्षता वाले सौर जल पम्पिंग सिस्टम" राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने इस परियोजना के तहत सौर जल पम्पिंग सिस्टम के नए और बेहतर मॉडल विकसित करने के लिए विभिन्न हितधारकों के साथ सहयोग किया है।	नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय	जारी। टेंडर प्रक्रिया पूरी की गई।
4.	"हरियाणा के एक बड़े गांव में जल स्तर में सुधार करते हुए स्वचालित वितरण के माध्यम से आईओटी आधारित सौर ऊर्जा संचालित स्टेशन के द्वारा स्वच्छ पेयजल की आपूर्ति : पायलट – फरीदपुर" सौर पीवी मॉड्यूल का उपयोग करके स्वच्छ जलशोधन सेटअप के विकास और स्थापना के लिए राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान और सौर्या एनर टेक प्राइवेट लिमिटेड के बीच एक संयुक्त परियोजना।	डीएसटी	पूर्ण।
5.	लद्दाख क्षेत्र के लेह और कारगिल जिलों के लिए सौर शुष्कन एह स्पेस हीटिंग प्रणालियों का निर्माण, आपूर्ति, स्थापना, शुरुआत और एएमसी।	लद्दाख का बागवानी विभाग	जनवरी 2020 में लद्दाख में 300 इकाइयों की स्थापना और शुरुआत।
6.	एनआईएसई में हाइड्रोजन ऊर्जा पर उत्कृष्टता केंद्र की स्थापना	नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय	जारी।

पीईआरसी सौर सैल विकास पर परियोजना

बीएचईएल एएसएससीपी, गुरुग्राम राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान के साथ संयुक्त रूप से "उच्च दक्षता का विकास (21%/19%) सी-सी/एमसी-सी सौर कोशिकाओं के पीईआरसी प्रकार" शीर्षक से पीईआरसी के सैल पर नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय प्रायोजित अनुसंधान एवं विकास परियोजना के क्रम में, एक ही छत के नीचे परीक्षण और लक्षण-वर्णन उपकरण रखने के लिए आदित्य भवन में एक उन्नत फोटोवोल्टिक लक्षण वर्णन (कैरेक्टराइजेशन) प्रयोगशाला की स्थापना करने जा रहा है। परियोजना के एक भाग के रूप में, राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने

सभी परीक्षण और लक्षण-वर्णन सुविधाओं को स्थापित करने के लिए 140 वर्ग मीटर, आईएसओ क्लास 08 स्वच्छ कमरे की प्रयोगशाला स्थान स्थापित करने के लिए अपनी पूंजी निधि का योगदान दिया। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने इस परियोजना के अंतर्गत स्पेक्ट्रोस्कोपिक एलिप्सोमीटर, ऑप्टिकल माइक्रोस्कोप, सेमी-ऑटोमैटिक फोर प्रोब रेसिस्टिविटी मीटर, सरफेस प्रोफिलोमीटर और स्पेक्ट्रल रिस्पॉंस मेजरमेंट सिस्टम (क्यूई-एसआरएमएस) की खरीद और प्रारंभ किया है (चित्र 7.1)। इन उपकरणों का उपयोग बीएचईएल-एएसएससीपी द्वारा समय-समय पर तैयार किए गए नमूनों को चिह्नित करने के लिए



चित्र 7.1 पीईआरसी सौर सैल परियोजना के अंतर्गत क्लीन रूम में कमीशन किए गए उपकरण

किया गया है। इस परियोजना के द्वारा प्रस्तावित अन्य दो उपकरण, ईडीएएक्स सुविधा के साथ एफईएसईएम और इलेक्ट्रोकेमिकल कैपेसिटेंस वोल्टेज (ईसीवी) प्रोफाइलर शुरू होने जा रहे हैं।

सैकेंडरी संदर्भ सौर सैल विकास पर परियोजना

वित्तीय वर्ष 2020-21 की अंतिम तिमाही में पीईआरसी सौर सैल के विकास के लिए परियोजना के अलावा, राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान को "बड़ा क्षेत्र (156 मिमी x 156 मिमी), द्वितीयक संदर्भ सौर सैल डिजाइन, विकास और योग्यता" नामक सैकेंडरी संदर्भ सौर सैल के विकास के लिए डीएसटी द्वारा प्रायोजित एक और अनुसंधान एवं विकास परियोजना दी गई है। यह बड़ा क्षेत्र संदर्भ सौर सैल पारंपरिक छोटे क्षेत्र (50 सेमी x 50 सेमी) संदर्भ सौर सैल की जगह लेगा और सौर सिमुलेटर की असमरूपता का प्रभाव कम हो जाएगा। नतीजतन, आउटपुट की सटीकता में वृद्धि होगी। सैकेंडरी संदर्भ सौर सैल परियोजना में वर्ष 2020-21 में प्रमुख गतिविधि इस परियोजना के माध्यम से प्रस्तावित उपकरणों की खरीद के लिए कार्रवाई शुरू की।

उच्च दक्षता वाले सौर जल पम्प परियोजना का डिजाइन और विकास:

नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय ने इस परियोजना को 28 फरवरी 2019 से 28 फरवरी 2022 तक 13 विनिर्दिष्ट उद्देश्यों के साथ मंजूरी दी है। उच्च दक्षता वाले सौर जल पम्पिंग सिस्टम का मुख्य उद्देश्य 'सौर जल पम्पिंग सिस्टम (एसडब्ल्यूपीएस)' की 'ओवरऑल वायर टु वॉटर एफिशिएंसी' को 45% तक बढ़ाना है (लगभग 38%-40% के मौजूदा स्तर से), सौर जल पम्पिंग प्रणालियों के लिए परीक्षण के लिए अत्याधुनिक सुविधा का निर्माण, 'सर्वोत्तम प्रथाएं' दिशानिर्देश तैयार करना, 'प्रत्येक घटक का प्रलेखन और मानकीकरण प्रक्रिया है।

इस संबंध में, राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने उच्च दक्षता वाले सौर फोटोवोल्टिक पंपिंग सिस्टम को विकसित करने के लिए तीन संगठनों के साथ समझौता ज्ञापन पर हस्ताक्षर किए हैं, तथा सहयोगी अनुसंधान कार्य प्रगति पर है। बाइफेजियल फोटोवोल्टिक मॉड्यूल का उपयोग करके सौर जल पम्पिंग

प्रणाली के दैनिक जल उत्पादन को बढ़ाने के तरीकों पर उद्योग के सहयोग से एक संयुक्त रिपोर्ट तैयार की गई है। इस परियोजना के तहत, राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान टीम ने साइट सर्वेक्षण करने के लिए हरियाणा के गांवों का भी दौरा किया, और सिंचाई के लिए सौर जल पम्पिंग प्रणाली को अपनाने के बाद किसानों के साथ उनके कल्याण और अनुभवों पर चर्चा की।

सौर ऊर्जा द्वारा संचालित स्वच्छ पेयजल परियोजना

इस परियोजना का फोकस लगभग 10,000 या उससे अधिक आबादी वाले गांवों या शहरों के लिए एक सौर संचालित पेयजल संयंत्र को डिजाइन करना है, जहां भूजल संदूषित हो गया है और भारी धातुओं/विषाक्त पदार्थों की उपस्थिति को दर्शाता है, तथा ओपन सीवेज सिस्टम और खराब गुणवत्ता वाले सेप्टिक टैंकों के कारण पानी से होने वाली बीमारियां फैली हैं। पूर्ण टर्नकी समाधान के लिए दृष्टिकोण है, जो व्यापक वर्षा जल-संचयन के माध्यम से पानी के टीडीएस को कम रखते हुए जल निस्पंदन के लिए सौर ऊर्जा का उपयोग करता है। गरीब से गरीब व्यक्ति की जरूरतों को पूरा करने के लिए वर्तमान में पानी 25 पैसे प्रति लीटर पर बेचा जा रहा है। परियोजना के परिणाम निम्नलिखित हैं :

- फरीदपुर गांव में 6000 एलपीएच शुद्ध जल वितरण क्षमता के साथ एक क्यूनिटी आकार की सौर ऊर्जा संचालित जल शोधन प्रणाली को डिजाइन और निर्माण किया गया है, और यह पहले से ही लोगों की सेवा कर रही है (चित्र 7.2)।
- आस-पास के क्षेत्र में तीन वर्षा जल संचयन गड्डे स्थापित किए गए हैं। ग्रामीण समुदाय द्वारा वर्षा जल संचयन का प्रभाव पहले से ही महसूस किया जा रहा है, क्योंकि सामुदायिक कुएं और तालाब रिचार्ज हो गए हैं।
- वर्षा जल संचयन प्रणाली पिछले मानसून (कोविड अवधि के दौरान) से पहले चालू की गई है, तथा कुएं को रिचार्ज किया गया है।
- सूचना और आउटरीच गतिविधियां जारी हैं और पानी की खपत के आंकड़ों की लगातार निगरानी की जा रही है।



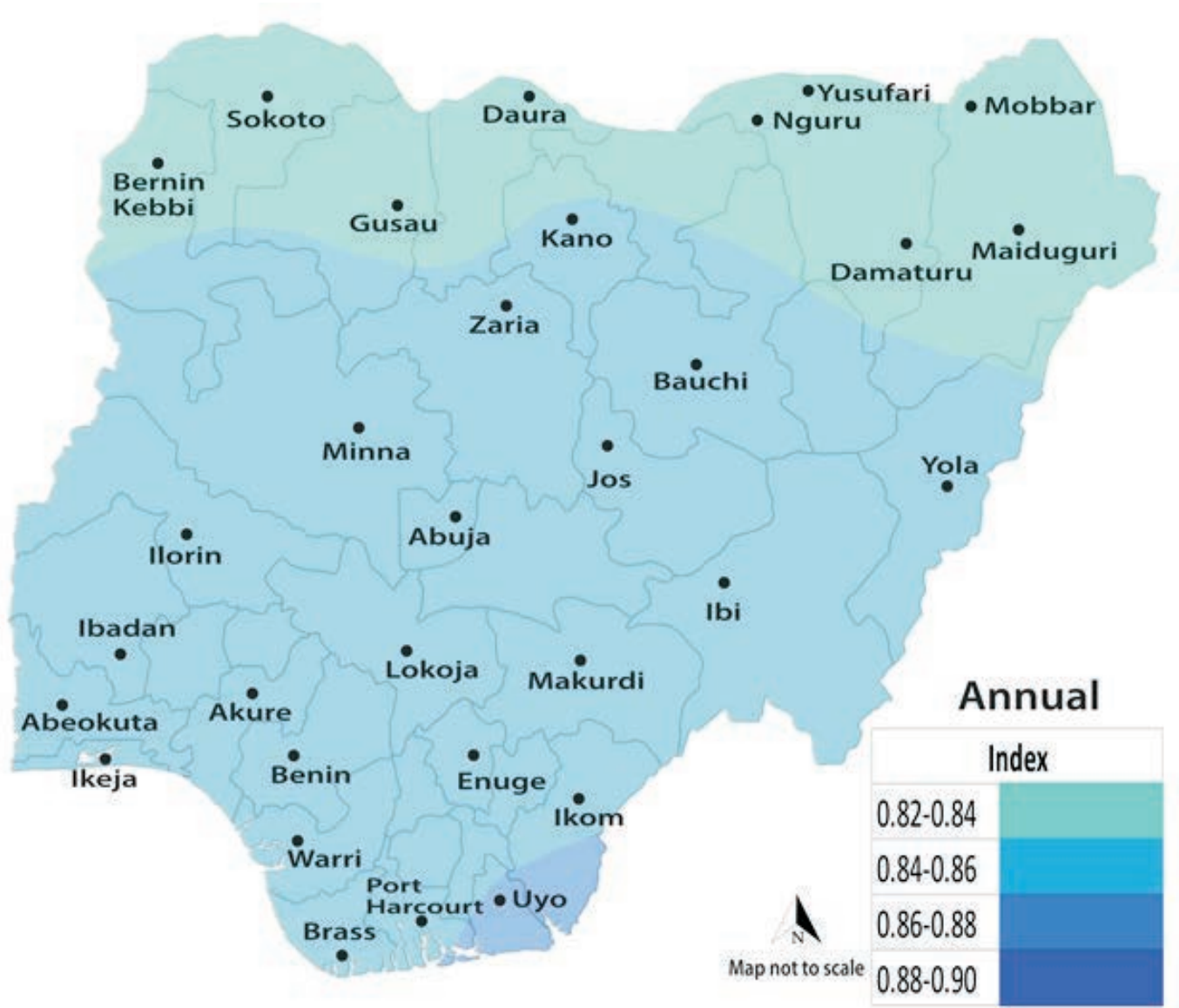
चित्र 7.2 राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान द्वारा ग्राम फरीदपुर में कार्यान्वित सौर ऊर्जा संचालित स्वच्छ पेयजल पायलट परियोजना

आंतरिक अनुसंधान एवं विकास कार्य

नाइजीरिया के विभिन्न जलवायु क्षेत्रों में फोटोवोल्टिक प्रणाली का प्रदर्शन और आर्थिक व्यवहार्यता (पूर्ण)

इस अध्ययन ने नाइजीरिया के चार जलवायु क्षेत्रों (गर्म रेगिस्तान, गर्म अर्ध-शुष्क, उष्णकटिबंधीय सवाना और मानसून जलवायु) में फोटोवोल्टिक सिस्टम के प्रदर्शन और आर्थिक व्यवहार्यता पर जलवायु परिवर्तन के प्रभाव का विश्लेषण किया गया। क्षेत्र में समुद्र से ठंडी-नम हवा, कम तापमान और क्षेत्र में बढ़े हुए बादल कवर के प्रभाव के कारण मानसून और उष्णकटिबंधीय सवाना जलवायु में उच्च प्रदर्शन अनुपात पाया गया (चित्र 7.2)। इस बीच, सहारा रेगिस्तान से धूल भरी हवा, अपेक्षाकृत उच्च तापमान और क्षेत्र में कम वर्षा के कारण गर्म

रेगिस्तान और गर्म अर्ध-शुष्क जलवायु में सबसे कम प्रदर्शन अनुपात देखा गया। नाइजीरिया में सौर परियोजना की लागत-प्रभावशीलता और लाभप्रदता का आकलन करने के लिए, बिजली की स्तरीय (लेवलाइज्ड) लागत (एलसीओई), निवल वर्तमान मूल्य (एनपीवी), प्रतिलाभ की आंतरिक दर (आईआरआर), और पेबैक अवधि (पीपी) नियोजित की गई थी। सभी जलवायु क्षेत्रों में औसत एलसीओई 0.21 \$/kWh है, जो 0.25 \$/kWh ग्रिड टैरिफ की तुलना में कम है। औसत एनपीवी और आईआरआर क्रमशः \$31,164 और 22% पाए गए, जिससे परियोजना आर्थिक रूप से व्यवहार्य बन गई है। हालांकि, पेबैक अवधि 3.7 से 5.2 वर्ष के बीच पाई गई। अंत में, विश्लेषण ने साबित किया कि सौर फोटोवोल्टिक प्रौद्योगिकी नाइजीरिया में आर्थिक रूप से व्यवहार्य और लाभदायक है।

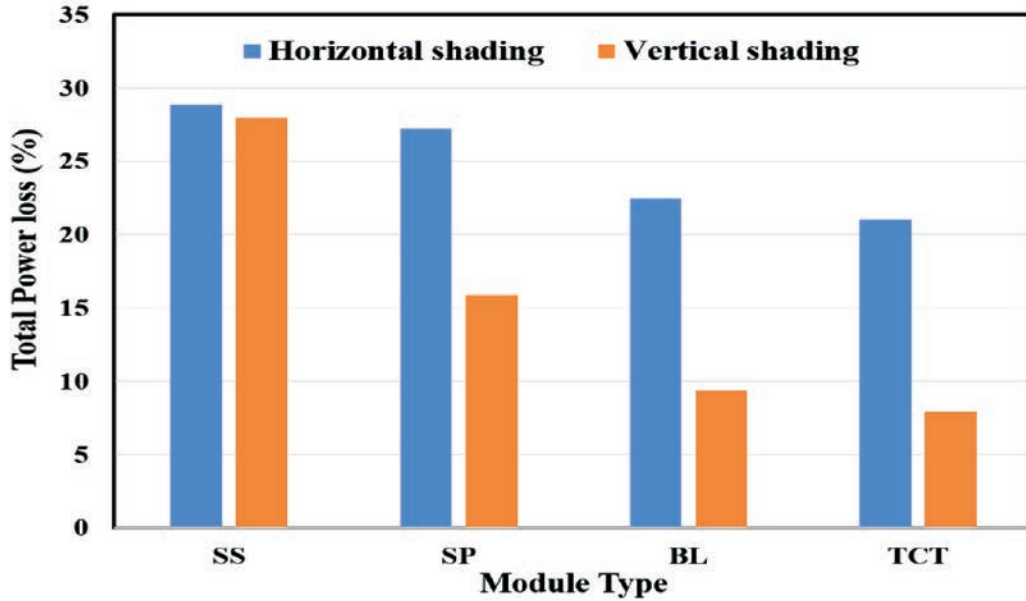


चित्र 7.3 नाइजीरिया के फोटोवोल्टिक पावर प्लांट का अनुमानित वार्षिक एसी प्रदर्शन अनुपात

विभिन्न इंटरकनेक्टेड सौर सैल नेटवर्क के साथ फोटोवोल्टिक मॉड्यूल में शेडिंग के कारण त्रुटि सहनीयता की प्रायोगिक जांच (जारी)

एक फोटोवोल्टिक मॉड्यूल में, सौर सैल सामान्यतः शृंखला में जुड़े होते हैं। घटक सैलों का शृंखला उनके विद्युत अभिलक्षणों में बेमेलपन के कारण बिजली के नुकसान के लिए मॉड्यूल को सर्वाधिक संवेदनशील बनाता है। इस अध्ययन में प्रत्येक 50 डब्ल्यूपी के फोटोवोल्टिक मॉड्यूल को 36 सैल के नेटवर्क की पारंपरिक शृंखला बनावट को सैल के अंतर्संबंधों की विभिन्न

स्कीमों के साथ समांतर शृंखला-9x4 बनावट में बदलकर डिजाइन और विकसित किया गया है। सिंपल सीरीज पैरेलल (एसपी), ब्रिज लिंकड (बीएल) और टोटल क्रॉस टाइड (टीसीटी) सैल नेटवर्क के मानक शृंखला (एसएस) कॉन्फिगरेशन के साथ इस अध्ययन में उपयोग किए जाने वाले सैल्स के इंटरकनेक्शन की तीन योजनाएं हैं। आंशिक छायांकन और तापमान जैसे पर्यावरणीय तनावों के लिए कम से कम संवेदनशील सैल नेटवर्क के विन्यास को पाने के लिए वास्तविक परिचालन स्थितियों में कठोर प्रयोगात्मक जांच की गई है। पंद्रह विविध सैल स्तर के



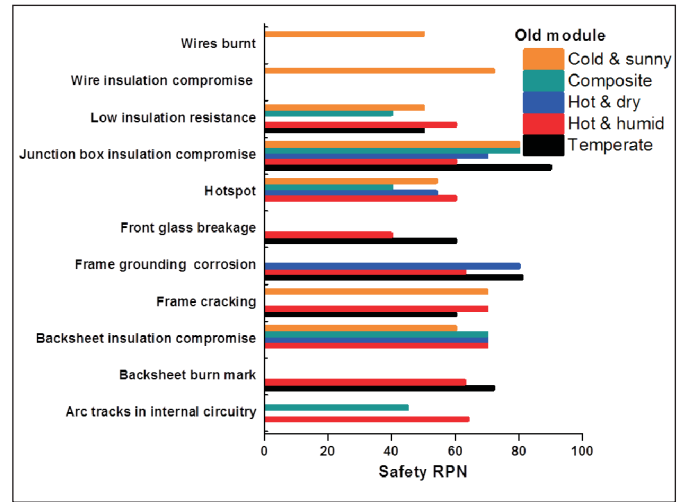
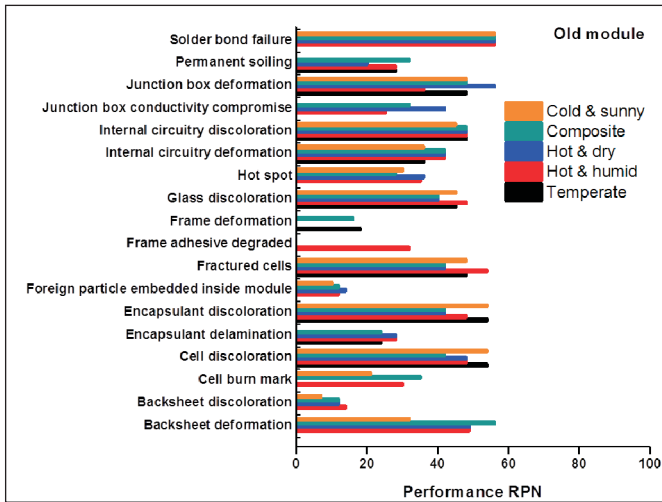
चित्र 7.4 60% तीव्रता के साथ छायांकित 02 सैलों के विभिन्न वितरण के साथ विभिन्न सैल कॉन्फिगरेशन वाले मॉड्यूल में बिजली की हानि

आंशिक छायांकन परिदृश्यों को कृत्रिम रूप से विभिन्न ट्रांसमिसिविटी के पेपर की शीट का उपयोग करके बनाया गया है। इन सैल नेटवर्क का तुलनात्मक प्रदर्शन मूल्यांकन अधिकतम पावर पॉइंट, वोल्टेज और अधिकतम पावर पॉइंट पर करंट, शेडिंग लॉस, मिसमैच लॉस और आउटपुट विशेषताओं पर सेकेंडरी पावर पीक की उपस्थिति के संबंध में किया जाता है (चित्र 7.4)। इसके अतिरिक्त, प्रत्येक सैल नेटवर्क के लिए मानक परीक्षण स्थितियों और तुलना में शृंखला प्रतिरोध, शंट प्रतिरोध, फिल फैक्टर, करंट तापमान गुणांक, वोल्टेज और पॉवर जैसे महत्वपूर्ण पैरामीटर निर्धारित किए गए हैं। यह पाया गया है कि टीसीटी/बीएल सैल इंटरकनेक्शन के साथ शृंखला समानांतर 9x4 कॉन्फिगरेशन का प्रदर्शन आंशिक छायांकन स्थितियों के अंतर्गत पारंपरिक शृंखला कॉन्फिगरेशन से बेहतर है, और 63% से 2% तक बेशी बिजली उत्पादन करता है। मानक शृंखला कॉन्फिगरेशन में बाईपास डायोड के कारण द्वितीयक पॉवर पीक की उपस्थिति की समस्या को भी सैल नेटवर्क के शृंखला-समानांतर 9x4 कॉन्फिगरेशन का उपयोग करके दूर किया जाता है।

विभिन्न जलवायु परिस्थितियों में फोटोवोल्टिक मॉड्यूल का विफलता मोड विश्लेषण (पूर्ण)

क्षेत्र की परिस्थितियों में फोटोवोल्टिक मॉड्यूल की विश्वसनीयता को समझना लंबे समय तक परिचालन सुनिश्चित करने के लिए

प्राथमिक क्षेत्रों में से एक है। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने साहित्य में उपलब्ध क्रियाविधियों का उपयोग करते हुए विभिन्न आउटडोर वातावरणों में फोटोवोल्टिक मॉड्यूल की विश्वसनीयता का आकलन करने पर एक अध्ययन रिपोर्ट तैयार किया गया। अनुसंधान अध्ययन ने भारत की विभिन्न जलवायु परिस्थितियों में फोटोवोल्टिक मॉड्यूल के प्रमुख विफलता मोड की पहचान की। प्रदर्शन और सुरक्षा में दोषों के परिणामों का विश्लेषण करके विभिन्न विफलता मोड के जोखिम प्राथमिकता संख्या (आरपीएन) का अनुमान लगाया जाता है। भारत की ठंड और धूप, गर्म और शुष्क, गर्म और आर्द्र, और मिश्रित जलवायु में तैनात मॉड्यूल में ठंड और बादल और मध्यम जलवायु परिस्थितियों की तुलना में विफलता मोड के अधिक प्रकार हैं। फोटोवोल्टिक मॉड्यूल के सौम्य या कॉस्मेटिक दोषों की घटनाओं की आवृत्ति विभिन्न जलवायु क्षेत्रों में भिन्न होती है। पुराने फोटोवोल्टिक सिस्टम में सबसे बड़ी समस्याएं हॉट स्पॉट, इंटरनल सर्किटरी डिस्कलरेशन, बैकशीट की समस्याएं और ग्राउंडिंग वायरस कोरोशन थीं। गर्म क्षेत्रों (हॉट ज़ोन) में, प्राथमिक सुरक्षा मुद्दे थे फ्रेम ग्राउंडिंग जंग, बैकशीट समस्याएं, हॉट स्पॉट, तथा नॉनहॉट ज़ोन में बैकशीट बर्न मार्क्स, बैकशीट पीलिंग और ग्राउंडिंग वायर जंग थे। विभिन्न जलवायु क्षेत्रों (चित्र 7.5) में देखे गए दोषों का विश्लेषण इसके संभावित दोष निर्माण मार्ग के संदर्भ में भी किया गया था।



चित्र 7.5 भारत के विभिन्न जलवायु क्षेत्रों में फोटोवोल्टिक मॉड्यूल के विभिन्न विफलता मोड के आरपीएन

समग्र जलवायु स्थिति में उच्च दक्षता वाले सौर फोटोवोल्टिक मॉड्यूल का प्रदर्शन और अवकर्षण विश्लेषण (जारी)

अन्य सौर फोटोवोल्टिक (एसपीवी) मॉड्यूल की तुलना में उच्च दक्षता वाले वाणिज्यिक सौर पैनलों में विद्युत ऊर्जा रूपांतरण दक्षता के लिए एक पर्याप्त सौर ऊर्जा है। यह अन्य मॉड्यूल की तुलना में 25 वर्षों में पैनल में 36% अधिक कुशल बिजली उत्पन्न करता है और 20% से अधिक की मॉड्यूलवार उच्चतम दक्षता दर्शाता है। सौर फोटोवोल्टिक मॉड्यूल का प्रदर्शन पर्यावरणीय परिस्थितियों पर निर्भर करता है तथा यह एक्सपोजर के समय के साथ खराब हो जाता है। इस कार्य में राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान कैम्पस, गुरुग्राम, हरियाणा, भारत में स्थापित 100 किलोवाट उच्च दक्षता वाले सौर फोटोवोल्टिक पावर प्लांट का क्षरण अध्ययन (भारतीय) मिश्रित जलवायु परिस्थितियों में स्थापना के दो साल बाद किया गया। उच्च दक्षता प्रौद्योगिकी की वार्षिक क्षरण दर की गणना बिजली संयंत्र के अलग-अलग मॉड्यूल के आई-वी माप डेटा से प्रकट निरीक्षण, थर्मल इमेजिंग और इन्सुलेशन प्रतिरोध परीक्षण करने के बाद की जाती है। अधिकतम बिजली की वार्षिक क्षरण दर प्रति वर्ष 2.8% से 4.3% की रेंज में पाई गई, जिसका दो वर्षों के लिए औसत 3.9% रहा।

कृषि अनुप्रयोगों के लिए फोटोवोल्टिक फेड यूनिवर्सल पावर कन्वर्टर का आकलन

स्टैंडअलोन सोलर फोटोवोल्टिक वाटर पम्पिंग सिस्टम

(एसपीडब्ल्यूपीएस) ने स्थापना में आसानी, परिचालनगत लचीलेपन, वितरण नेटवर्क की कोई आवश्यकता नहीं होने और आर्थिक व्यवहार्यता के कारण एशियाई देशों में भारी मांग निर्माण की है। दीर्घावधि के फील्ड डेटा के आधार पर, यह अध्ययन मौजूदा एसपीडब्ल्यूपीएस के कम उपयोग के लिए कारकों की जांच करता है और पावर कन्वर्टर के कॉन्फिगरेशन का उपयोग करके प्रदर्शन को इष्टतम बनाने की विधि का प्रस्ताव करता है, जैसे कि अतिरिक्त कृषि भार के परिचालन में फोटोवोल्टिक पावर का उपयोग किया जाता है। एक सामान्य डीसी बस कन्वर्टर कॉन्फिगरेशन नियोजित किया गया है, जो सिंगल और थ्री-फेज लोड को पावर फीड करने के लिए यूनिवर्सल है, न्यूनतम बैटरी स्टोरेज के साथ सहायता करता है। इस अध्ययन ने संपूर्ण प्रणाली के मॉडलिंग और नियंत्रण डिजाइन की व्यवस्थित विधि द्वारा ऊर्जा के इष्टतम उपयोग के माध्यम से समग्र प्रदर्शन को बढ़ाने के लिए सर्वोत्तम संभव नियंत्रण रणनीतियों का योगदान दिया। यह अध्ययन ऊर्जा उपयोग के अंतराल में अंतर करता है और कृषि अनुप्रयोगों के लिए नवीकरणीय फेड ड्राइव (आरडीएए) की अनुशंसा करता है। ऊर्जा उपयोग और विश्वसनीयता के मामले में आरडीएए आधारित प्रणालियों की श्रेष्ठता साबित करने के लिए आरडीएए के परिचालन के विभिन्न तरीके प्रस्तुत किए जाते हैं तथा प्रयोगों के द्वारा सत्यापित किए जाते हैं।

कौशल विकास और क्षमता निर्माण

8

परिचय

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान विश्व भर में युवा दिमागों को कुशल बनाने के लिए क्षमता निर्माण के अवसर प्रदान करता है। संगठन सौर फोटोवोल्टिक प्रौद्योगिकी पर कौशल विकास कार्यक्रम, प्रशिक्षण, अल्पकालिक पाठ्यक्रम, ग्राहक विशिष्ट पाठ्यक्रम आयोजित करके लोगों को सशक्त बनाता है। प्रस्तावित अधिदेश चुनौतियों का सामना करने, गुणवत्ता बनाए रखने और इस प्रतिस्पर्धी माहौल में स्वयं को उन्नत करने में सक्षम बनाता है।

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने राष्ट्रीय और अंतरराष्ट्रीय, दोनों प्रतिभागियों के लिए विभिन्न तकनीकी प्रशिक्षण कार्यक्रमों का आयोजन किया है। विभिन्न प्रशिक्षण कार्यक्रमों के लिए प्रारंभ किए गए प्रशिक्षण पाठ्यक्रम को उद्योग के विशेषज्ञों, प्रख्यात प्रोफेसरों और पेशेवर विशेषज्ञों द्वारा विकसित, जांच और विधिवत् सुधार किया गया था। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान इसे विश्व की जरूरी आवश्यकताओं में योगदान करने और संभावित व्यक्ति को संभावित नियोजन से जोड़ने के अवसर के रूप में मानता है।

वित्तीय वर्ष 2020-21 के दौरान, राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने

विभिन्न प्रकार के सरकारी विभागों, स्कूलों, कॉलेजों, सशस्त्र बलों, नोडल एजेंसियों और सार्वजनिक क्षेत्र के उपक्रम कंपनियों के प्रतिभागियों की आवश्यकतानुसार तैयार किए गए विनिर्दिष्ट अल्पकालिक प्रशिक्षण पाठ्यक्रमों के माध्यम से उन्हें प्रशिक्षण (ऑनलाइन और ऑफलाइन दोनों मोड) प्रदान किये हैं। इसके अतिरिक्त, सक्रिय रूप से बढ़ते सौर पर्यावरण और संधारणीयता के लिए अंतरराष्ट्रीय प्रशिक्षण कार्यक्रम भी आयोजित किए गए। वित्तीय वर्ष 2020-21 में, वेबेक्स प्लेटफॉर्म के माध्यम से ऑनलाइन मोड में ज्ञान साझा करने में बढ़ावा देने के लिए नव विकसित प्रशिक्षण पाठ्यक्रम आयोजित किए गए। कुल 12 राष्ट्रीय और अंतरराष्ट्रीय स्तर के प्रशिक्षण पाठ्यक्रम आयोजित किए गए, जिनमें 453 प्रतिभागियों को प्रशिक्षण दिया गया। नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय से नए भर्ती किए गए वैज्ञानिकों के लिए प्रवेश प्रशिक्षण कार्यक्रम में प्रतिभागियों की तस्वीर चित्र 8.1 में दिखाई गई है। वित्तीय वर्ष 2020-21 के लिए राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में आयोजित प्रशिक्षण कार्यक्रम का विवरण सारणी 8.1 में दिया गया है।



चित्र 8.1 नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय से नए भर्ती किए गए वैज्ञानिकों के लिए प्रवेश प्रशिक्षण कार्यक्रम के प्रतिभागी (मार्च 2021)

सारणी 8.1 राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में वित्तीय वर्ष 2020-21 के दौरान आयोजित कौशल विकास कार्यक्रम (ऑनलाइन मोड)

क्र. सं.	प्रशिक्षण / कार्यक्रम	कार्यक्रमों की संख्या	कार्यक्रम की अवधि (दिन)	तिथि	प्रतिभागियों की संख्या
1	स्टार्ट-अप इंडिया स्किल डेवलपमेंट प्रोग्राम पर कार्यशाला	03	03	28-30 सितंबर 2020 23-25 नवंबर 2020 08-10 फरवरी 2021	48 61 65
2	सौर जल पम्पिंग प्रणाली के डिजाइन, स्थापना और शुरुआत के लिए 03 दिवसीय ऑनलाइन प्रशिक्षण कार्यक्रम	02	03	22-24 दिसंबर 2020	21
3	सौर विश्लेषिकी	01	05	14-18 दिसंबर 2020	28
4	03 दिवसीय सिमुलेशन सॉफ्टवेयर का उपयोग कर सोलर फोटोवोल्टिक सिस्टम का डिजाइन	01	03	15-17 दिसंबर 2020 02-04 फरवरी 2021	33 15
5	सौर तापीय प्रौद्योगिकी प्रदर्शन मूल्यांकन और उनके अनुप्रयोग	01	02	07-08 जनवरी 2021	21
6	सौर फोटोवोल्टिक पम्प प्रौद्योगिकियों, नीतियों और नोडल राज्य एजेंसी एरिया के अनुप्रयोग पर 2 दिवसीय ऑनलाइन प्रशिक्षण कार्यक्रम	01	02	18-19 जनवरी 2021	100
7	नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय के वैज्ञानिक-बी के लिए 05 दिवसीय प्रवेश प्रशिक्षण कार्यक्रम	01	05	15-20 मार्च 2021	14
8	एमईएस अधिकारियों के लिए 02 दिवसीय ऑनलाइन प्रशिक्षण कार्यक्रम	01	02	13-14 अगस्त 2020	32
9	ओएनजीसी के लिए 03 दिवसीय ऑनलाइन प्रशिक्षण कार्यक्रम	01	03	21-23 सितंबर 2020	15
	कुल	12			453

अखिल भारतीय आधार पर सूर्यमित्र कौशल विकास कार्यक्रम

सूर्यमित्र कौशल विकास कार्यक्रम को सौर फोटोवोल्टिक उद्योगों और ईपीसी परियोजनाओं की आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए एक कुशल और रोजगार-योग्य कार्यबल (सूर्यमित्र) विकसित करने के उद्देश्य से डिजाइन किया गया है। इन प्रतिभागियों को ईपीसी परियोजनाओं में सोलर फोटोवोल्टिक सिस्टम की स्थापना, शुरुआत तथा संचालन और रखरखाव से संबंधित कार्य करने के लिए प्रशिक्षित किया गया था। इसके

अलावा, प्रशिक्षण कार्यक्रम पूरा होने पर, सूर्यमित्रों को सोलर फोटोवोल्टिक संगठनों में तकनीशियन, पर्यवेक्षक और प्रबंधकों जैसे पदों की पेशकश की गई, और साथ ही, सौर फोटोवोल्टिक उद्योग में एक उद्यमी के रूप में उभरने का अवसर मिला। वित्तीय वर्ष 2020-21 के लिए 5250 सूर्यमित्र उम्मीदवारों के कौशल के लक्ष्य के साथ कुल 175 सूर्यमित्र केंद्रों को बैच आवंटित किए गए थे, जैसा कि सारणी 8.2 में दर्शाया गया है। भारत में विभिन्न संबद्ध संस्थानों में सूर्यमित्र प्रशिक्षण कार्यक्रम की कुछ झलक चित्र 8.2 में दर्शाई गई है।



(i) मिटकॉन कंसल्टेंसी एंड इंजीनियरिंग सर्विसेज लिमिटेड



(ii) एआईएसईसीटी, भोपाल



(iii) उत्कृष्टता केंद्र, लखनऊ विश्वविद्यालय



(iv) अल्टीमेट एनर्जी रिसोर्स प्रा. लिमिटेड

चित्र 8.2 भारत में विभिन्न संबद्ध संस्थानों में आयोजित सूर्यमित्र प्रशिक्षण कार्यक्रम

सारणी 8.2 सूर्यमित्र कौशल विकास कार्यक्रम का राज्य-वार आवंटन वित्तीय वर्ष 2020-21 के लिए

क्रम सं.	राज्य / केंद्रशासित प्रदेश	आवंटित बैचों की संख्या	सूर्यमित्र लक्ष्य निर्धारित
1	आंध्र प्रदेश	10	300
2	अरुणाचल प्रदेश	01	30
3	असम	06	180
4	बिहार	06	180
5	चंडीगढ़ (यूटी)	00	00
6	छत्तीसगढ़	07	210
7	दिल्ली (यूटी)	03	90
8	गोवा	01	30
9	गुजरात	10	300
10	हरियाणा	03	90
11	हिमाचल प्रदेश	02	60
12	जम्मू और कश्मीर (यूटी)	06	180
13	झारखंड	03	90

14	कर्नाटक	04	120
15	केरल	04	120
16	लद्दाख (यूटी)	01	30
17	लक्षद्वीप (यूटी)	00	00
18	मध्य प्रदेश	20	600
19	महाराष्ट्र	08	240
20	मणिपुर	00	00
21	मेघालय	02	60
21	नागालैंड	00	00
22	ओडिशा	06	180
23	पुद्दुच्चेरी (यूटी)	00	00
24	पंजाब	01	30
25	राजस्थान	12	360
26	तमिलनाडु	13	390
27	तेलंगाना	15	450
28	त्रिपुरा	01	30
29	उत्तर प्रदेश	21	630
30	उत्तराखंड	03	90
31	पश्चिम बंगाल	06	180
	कुल	175	5250

वरुणमित्र कौशल विकास कार्यक्रम

सौर जल पम्पिंग प्रणाली की सिंचाई, खेती, ड्रिप सिंचाई, पीने, खाना पकाने आदि संबद्ध गतिविधियों को देखते हुए वैश्विक बाजार में इसमें प्रभावशाली वृद्धि होने का अनुमान है। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान सौर जल पम्पिंग प्रणाली पर कौशल आधारित प्रशिक्षण प्रदान करने का ध्येय रखता है। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान, नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय के सहयोग से एक कौशल विकास कार्यक्रम कार्यान्वित कर रहा है, जिसे वरुणमित्र कार्यक्रम के नाम से जाना जाता है। कार्यक्रम का मुख्य उद्देश्य साइट व्यवहार्यता, जल तालिका, दक्षता और विभिन्न प्रकार के शीर्षो, सौर जल पम्पिंग घटकों जैसे नियंत्रक, बैटरी, मोटर,

पम्प-मोटर सेट, सेंसर और एक्ट्यूएटर इत्यादि को समझने के लिए ज्ञान प्रदान करना है। यह पाठ्यक्रम सोलर फोटोवोल्टिक वाटर पम्पिंग सिस्टम के लिए व्यावहारिक अभ्यास उपलब्ध कराता है। वित्तीय वर्ष 2020-21 के दौरान वरुणमित्र प्रशिक्षण कार्यक्रम में कुल 767 प्रतिभागियों को प्रशिक्षित किया गया। यह पाठ्यक्रम स्किल काउंसिल फॉर ग्रीन जॉब्स (एससीजीजे) के एसजीजे/क्यू0112 (SGJ/N0134) अर्हता पैक का अनुसरण करता है। सारणी 8.3 देश भर के विभिन्न राज्यों में आयोजित सौर जल पम्पिंग कार्यक्रम में भाग लेने वालों की कुल संख्या को दर्शाती है। भारत में विभिन्न संबद्ध संस्थानों में वरुणमित्र प्रशिक्षण कार्यक्रम की एक झलक चित्र 8.3 में दर्शाई गई है।



(i) एडीएस फाउंडेशन स्किल सेंटर (जेसीएआरसी), गांधीनगर, गुजरात



(ii) सीपीआईटी कौशल शिक्षा, गंगानगर



(iii) सीपीआईटी कौशल शिक्षा, गंगानगर



(iv) एडीएस फाउंडेशन स्किल सेंटर (जेसीएआरसी), गांधीनगर, गुजरात

चित्र 8.3 भारत में विभिन्न संबद्ध संस्थानों में आयोजित वरुणमित्र प्रशिक्षण कार्यक्रम

सारणी 8.3 वित्तीय वर्ष 2020-21 के लिए प्रशिक्षित वरुमित्र उम्मीदवारों का राज्यवार विवरण

क्रम सं.	राज्य	प्रतिभागियों की संख्या
1	आंध्र प्रदेश	30
2	असम	30
3	बिहार	30
4	छत्तीसगढ़	26
5	गुजरात	60
6	हरियाणा	60
7	हिमाचल प्रदेश	30
8	झारखंड	59
9	कर्नाटक	57
10	मध्य प्रदेश	25

क्रम सं.	राज्य	प्रतिभागियों की संख्या
11	ओडिशा	30
12	पुदुच्चेरि	30
13	पंजाब	30
14	राजस्थान	60
15	तमिलनाडु	60
16	तेलंगाना	30
17	उत्तर प्रदेश	60
18	पश्चिम बंगाल	60
	कुल योग	767

सौर ऊर्जा प्रौद्योगिकियों में स्टार्ट-अप की संभावनाओं पर कार्यशाला

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने सौर ऊर्जा प्रौद्योगिकियों में स्टार्ट अप पर प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किया है। लक्षित प्रतिभागी उद्यमी, ईपीसी ठेकेदार, इंजीनियर आदि हैं। यह पाठ्यक्रम सौर फोटोवोल्टिक पावर संयंत्र की स्थापना से संबंधित कार्यान्वयन की प्रणालियां, नवीनतम बाजार रणनीतियां, नए रुझान और प्रौद्योगिकी अवधारणा आदि उपलब्ध कराता है। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने सौर ऊर्जा प्रौद्योगिकियों की संभावनाओं पर तीन दिवसीय ऑनलाइन स्टार्ट-अप कार्यक्रम के तीन आयोजन किए हैं और वित्तीय वर्ष 2020-21 के दौरान 174 प्रतिभागियों को प्रशिक्षित किया है।

सौर विश्लेषणात्मक कार्यक्रम

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने सौर विश्लेषण पर एक कौशल विकास प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किया है। यह कार्यक्रम वर्णनात्मक विश्लेषण, नैदानिक विश्लेषण, संयंत्र की स्थिति का आकलन करने वाले पूर्वानुमानिक विश्लेषण, मशीन सीखने के सिद्धांतों को लागू करने वाले डेटा के वास्तविक समय विश्लेषण को लागू करते हुए सौर संयंत्र डेटा विश्लेषण को प्रदर्शित करता है। इस सोलर एनालिटिक्स प्रोग्राम का उद्देश्य संगठन के लिए एनालिटिक्स पर उत्कृष्टता केंद्र (सीओई) विकसित करना, और साथ ही इसके प्रबंधन के लिए कौशल विकसित करना है। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में दिसंबर 2020 में ऑनलाइन मोड के माध्यम से पांच दिवसीय कौशल विकास कार्यक्रम आयोजित किया गया था, जिसमें 28 प्रतिभागियों ने भाग लिया।

उद्योग और सार्वजनिक क्षेत्र की इकाइयों के लिए प्रशिक्षण कार्यक्रम

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने उद्योग और संगठन के लिए उनके फील्ड जॉब नॉलेज और संभावित आवश्यकताओं के अनुसार प्रशिक्षण कार्यक्रम तैयार और संचालित किए हैं। ये अनुकूलित कार्यक्रम एक संगठन के लिए कौशल के विकास, सौर प्रौद्योगिकियों, बाजार के ज्ञान तथा सौर क्षेत्र में वर्तमान प्रौद्योगिकी की अद्यतन जानकारी देने के लिए विकसित किए गए हैं। इस

प्रशिक्षण कार्यक्रम में सौर ऊर्जा के विभिन्न क्षेत्रों, अर्थात् स्टार्ट-अप इंडिया योजना, सौर फोटोवोल्टिक अनुप्रयोगों, उद्योग में सौर के लिए व्यापार मॉडल, सौर क्षेत्र में उद्यमियों के लिए अवसर आदि शामिल किए गए हैं। वित्तीय वर्ष 2020-21 के दौरान, राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने ओएनजीसी और सैन्य इंजीनियरिंग सेवा (एमईएस) के लिए ऑनलाइन प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किए। इस कार्यक्रम में ओएनजीसी के कुल 15 प्रतिभागियों और एमईएस के 32 प्रतिभागियों ने भाग लिया।

नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय के नवनियुक्त वैज्ञानिकों हेतु प्रशिक्षण कार्यक्रम

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय के नए नियुक्त वैज्ञानिकों के लिए सौर ऊर्जा प्रौद्योगिकियों पर प्रवेश प्रशिक्षण कार्यक्रम डिजाइन और संचालित किए। प्रशिक्षण कार्यक्रम में प्रौद्योगिकी के बारे में चर्चा की गई तथा आरई प्रौद्योगिकियों की विभिन्न नीतियों और योजनाओं पर भी विचार-विमर्श किया गया। इस कार्यक्रम में नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय के कुल 14 वैज्ञानिकों ने भाग लिया। यह कार्यक्रम राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान परिसर में 15 से 20 मार्च 2021 तक भौतिक मोड में आयोजित किया गया था, जिसमें कोविड संबंधित सभी प्रोटोकॉल का पालन किया गया।

भारतीय तकनीकी आर्थिक सहयोग (ई-आईटीईसी) के अंतर्गत सौर ऊर्जा प्रौद्योगिकियों और अनुप्रयोग पर ऑनलाइन अंतरराष्ट्रीय प्रशिक्षण कार्यक्रम

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान प्रति वर्ष विदेश मंत्रालय, भारत सरकार द्वारा पूर्णतः वित्तपोषित तीन सप्ताह का भारतीय तकनीकी और आर्थिक सहयोग (आईटीईसी) कार्यक्रम आयोजित करता है। वित्तीय वर्ष 2020-21 के दौरान राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने ऑनलाइन प्लेटफॉर्म के माध्यम से 15 मार्च 2021 से 19 मार्च 2021 तक ई-आईटीईसी कार्यक्रम आयोजित किया है और दुनिया भर के 24 विकासशील देशों के 58 प्रतिभागियों को एक बैच में प्रशिक्षित किया है। कार्यक्रम ने दुनिया भर में सौर ऊर्जा के क्षेत्र में आपसी ज्ञान साझा करने के लिए मंच भी उपलब्ध कराया। ई-आईटीईसी प्रशिक्षण कार्यक्रम में प्रतिनिधियों की देशवार सहभागिता का विवरण सारणी 8.4 में दिया गया है।

सारणी 8.4 वित्तीय वर्ष 2020-21 में आयोजित ई-आईटीईसी अंतरराष्ट्रीय कौशल विकास कार्यक्रमों में विभिन्न देशों के प्रतिनिधियों की सहभागिता

क्र.सं.	देश का नाम	प्रतिभागियों की संख्या
1	अफगानिस्तान	2
2	अज़रबैजान	2
3	बेनिन	2
4	भूटान	1
5	बोलीविया	1
6	कंबोडिया	2
7	कोस्टा रिका	1
8	इथियोपिया	1
9	फिजी	3
10	ग्वाटेमाला	1
11	गुयाना	1
12	केन्या	3

13	इस्वाटिनी का साम्राज्य (पूर्व में स्वाज़ीलैंड)	1
14	मालदीव	2
15	मोरक्को	2
16	फ़िलिस्तीन	1
17	पेरू	1
18	दक्षिण सूडान	8
19	श्रीलंका	1
20	सेंट किट्स एंड नेविस	1
21	तंजानिया	1
22	त्रिनिदाद और टोबैगो	3
23	जाम्बिया	14
24	ज़िम्बाब्वे	3
	कुल	58

सौर ऊर्जा और उच्च शिक्षा के क्षेत्र में उत्कृष्टता केंद्र

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने बिजली और सौर क्षेत्र में उच्च शिक्षा के लिए पावर सेक्टर स्किल काउंसिल (पीएसएससी), श्नाइडर इलेक्ट्रिक फाउंडेशन इंडिया (एसईएफआई) तथा नेशनल स्किल डेवलपमेंट कॉरपोरेशन (एनएसडीसी) के सहयोग से उत्कृष्टता केंद्र (सीओई) की स्थापना की है। इस केंद्र का उद्देश्य बिजली, स्वचालन और सौर ऊर्जा से संबंधित पहलुओं के क्षेत्र में प्रशिक्षण देने के लिए अत्याधुनिक उपकरण और सुविधाएं उपलब्ध कराना है। केंद्र ऊपर वर्णित क्षेत्र में प्रशिक्षकों, अनुदेशकों तथा मूल्यांकनकर्ताओं के प्रशिक्षण और हाई-इंड कार्यक्रमों को डिजाइन और वितरित करेगा। इस संबंध में, राष्ट्रीय सौर ऊर्जा

संस्थान, पीएसएससी, एसईएफआई और एनएसडीसी के बीच 24 अक्टूबर 2019 को एक समझौता ज्ञापन पर हस्ताक्षर किए गए हैं। एमओयू के अनुसार, सीओई राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान परिसर से परिचालन करेगा, जिसके लिए राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान 4,000 वर्ग फीट क्षेत्र उपलब्ध कराएगा। यह स्थान कक्षाओं, प्रयोगशालाओं, निदेशक और सह-निदेशक के कार्यालय और सम्मेलन कक्ष आदि को समायोजित करने के लिए आवश्यक है। इस प्रकार विकसित सुविधाएं राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान के लिए उनके कार्यक्रम और आवश्यकतानुसार उपयोग के लिए भी उपलब्ध होंगी। चित्र 8.4 और 8.5 राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में सौर ऊर्जा हाई-इंड शिक्षा के क्षेत्र में उत्कृष्टता केंद्र और प्रयोगशाला सुविधा के उद्घाटन को दर्शाता है।



चित्र 8.4 सौर ऊर्जा के क्षेत्र में हाई-इंड लर्निंग के लिए उत्कृष्टता केंद्र में आयोजित उद्घाटन कार्यक्रम



चित्र 8.5 राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में उत्कृष्टता प्रयोगशाला सुविधा केंद्र

भावी संभावनाएं और विकास

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान का इरादा मशीन लर्निंग और आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस का उपयोग करके सौर ऊर्जा के क्षेत्र में नए संरचित पाठ्यक्रम, जैसे इलेक्ट्रिक वाहन, डेटा एनालिटिक्स, पावर इलेक्ट्रॉनिक्स कन्वर्टर्स के डिजाइन और विकास में प्रशिक्षण कार्यक्रम प्रस्तुत करना है। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान उन्नत व्यावहारिक प्रशिक्षण और संरचित मॉड्यूल के साथ अंतरराष्ट्रीय

प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित करेगा। इसके अलावा, आगामी वर्ष में, राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने सौर तापीय प्रौद्योगिकियों पर व्यापक पाठ्यक्रमों की योजना बनाई है। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान भविष्य में भी ऑनलाइन प्रशिक्षण का आयोजन जारी रखने की योजना बना रहा है। वित्तीय वर्ष 2021-22 के लिए ऑनलाइन प्रशिक्षण कार्यक्रम के आयोजन के लिए प्रशिक्षण कैलेंडर सारणी 8.5 में दर्शाया गया है।

सारणी 8.5 वित्तीय वर्ष 2021-22 के लिए विभिन्न प्रशिक्षण कार्यक्रमों के लिए राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान प्रशिक्षण कैलेंडर

क्र. सं.	प्रशिक्षण आईडी सं.	कार्यक्रम का शीर्षक	अवधि	कार्यक्रमों की संख्या	अस्थायी समय
1	NISE/SDD/01/2021-22	सौर ऊर्जा प्रौद्योगिकियों में स्टार्ट-अप की संभावनाएं	03 दिन	03	जुलाई 2021, नवंबर 2021, फरवरी 2022
2	NISE/SDD/02/2021-22	हाइड्रोजन ऊर्जा: उत्पादन, भंडारण और उपयोग	01 दिन	02	अक्तूबर 2021, फरवरी 2022
3	NISE/SDD/03/2021-22	सोलर थर्मल टेक्नोलॉजीज-प्रदर्शन मूल्यांकन और उनके अनुप्रयोगों पर प्रशिक्षण कार्यक्रम	03 दिन	02	अगस्त 2021, जनवरी 2022
4	NISE/SDD/04/2021-22	एसएएम का उपयोग करते हुए निम्न, मध्यम और उच्च तापमान वाले सौर तापीय प्रणाली का प्रदर्शन मूल्यांकन	05 दिन	01	नवंबर 2021
5	NISE/SDD/05/2021-22	सिमुलेशन सॉफ्टवेयर का उपयोग करके सोलर पीवी सिस्टम के डिजाइन पर तीन दिवसीय कौशल विकास कार्यक्रम	03 दिन	04	अक्तूबर 2021, दिसंबर 2021, जनवरी 2021, फरवरी 2022
6	NISE/SDD/06/2021-22	सौर फोटोवोल्टिक जल पम्पिंग सिस्टम का डिजाइन, विकास और अनुप्रयोग	03 दिन	02	अगस्त 2021, नवंबर 2021
7	NISE/SDD/07/2021-22	इलेक्ट्रिक वाहन प्रौद्योगिकी	03 दिन	02	नवंबर 2021, फरवरी 2022

आउटरीच गतिविधियां

9

ग्राहक सेवा प्रकोष्ठ

ग्राहक सेवा प्रकोष्ठ (सीएससी) प्रभाग राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में परीक्षण और अंशांकन, विकासात्मक परीक्षण के प्रबंधन के लिए केंद्रीय रूप से जिम्मेदार है। सीएससी 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, ऑनलाइन भुगतान और परीक्षण अनुरोध को संसाधित करने के लिए आसान पहुंच प्रदान करता है। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान विभिन्न सौर ऊर्जा उत्पादों और घटकों के लिए राष्ट्रीय/अंतरराष्ट्रीय मानकों के अनुसार परीक्षण की सुविधा के लिए परीक्षण सेवाओं (आईईसी, बीआईएस, नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय विनिर्देश आदि) की व्यापक रेंज उपलब्ध कराता है। परीक्षण सेवाओं में सहायता चाहने वाले ग्राहकों का मार्गदर्शन करने के लिए राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान के पास ग्राहक सेवा प्रकोष्ठ के लिए समर्पित टीम है।

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने नए अनुसंधान एवं विकास उत्पादों के लिए विकासात्मक परीक्षण शुरू कर दिया है तथा कुछ परीक्षण प्रोटोकॉल तैयार किए जा रहे हैं। उच्च ग्राहक संतुष्टि सूचकांक (सीएसआई) को बनाए रखने के लिए, सीएससी डिवीजन उद्योग मानकों और प्रक्रियाओं का पालन करता है, और सेवा के उच्च मानकों को लगातार सुधारने और स्थापित करने के लिए समय-समय पर फीडबैक एकत्र करता है।

ग्राहक सेवा प्रकोष्ठ (सीएससी) उपर्युक्त सभी सूचीबद्ध प्रयोगशालाओं के माध्यम से परीक्षण, अंशांकन और विकासात्मक परीक्षण का लाभ उठाने का प्रवेशद्वार है। सीएससी आवेदन के चरण से परीक्षण की प्रगति और रिपोर्ट हैंडलिंग तक ग्राहक की सभी संभावित आवश्यकताओं को पूरा करता है। सीएससी ने अपने परिचालनों तथा विभिन्न प्रयोगशालाओं की सेवाओं में सुधार के लिए सक्रिय रूप से विभिन्न गुणवत्ता बढ़ाने वाले हस्तक्षेप भी किए हैं।

इस वित्तीय वर्ष 2020-21 से ग्राहक सेवा प्रकोष्ठ को परीक्षण सेवाओं के लिए 292 नमूने प्राप्त हुए। इसका ब्योरा निम्नानुसार है

मॉड्यूल निर्माताओं के लिए स्वीकृत सूची की परियोजना (एएलएमएम)

नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय ने 02 जनवरी, 2019 को एएलएमएम आदेश (सौर फोटोवोल्टिक मॉड्यूल के स्वीकृत मॉडल और निर्माता) (अनिवार्य पंजीकरण के लिए आवश्यकताएं) जारी किए हैं।

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान को कार्यान्वयन सहायता एजेंसी के रूप में नामित किया गया है, जिसे मंत्रालय की ओर से आवेदनों के प्रसंस्करण, निरीक्षण, सत्यापन और गुणवत्ता जांच करने का काम सौंपा गया है। सौर फोटोवोल्टिक की सभी निर्माण इकाइयों को किसी भी सरकारी निविदा में आगे भाग लेने के लिए एएलएमएम सूचीकरण की आवश्यकता होती है।

सारणी 9.1 वित्तीय वर्ष 2020-21 के दौरान एएलएमएम आवेदन की स्थिति

क्रम सं.	ब्योरा	मात्रा
1	सौर फोटोवोल्टिक मॉड्यूल परीक्षण प्रयोगशाला	165
2	सोलर लाइट/एलईडी (एचएलएस, एसएलएन, एसएलएस) परीक्षण प्रयोगशाला	60
3	सौर इन्वर्टर परीक्षण प्रयोगशाला	02
4	बैटरी परीक्षण प्रयोगशाला	13
5	रेडिएशन सेंसर अंशांकन प्रयोगशाला	38
6	सौर जल पम्प परीक्षण प्रयोगशाला	09
7	सौर सैल परीक्षण प्रयोगशाला	05
	कुल	292

*एचएलएस=होम लाइट सिस्टम, एसएलएन=सौर लालटेन, एसएसएल=सोलर स्ट्रीट लाइट

सारणी 9.2 वित्तीय वर्ष 2020-21 के दौरान एएलएमएम आवेदन की स्थिति

कुल अनुप्रयुक्त क्षमता (मेगावाट में)		कुल भारतीय निर्माता (मेगावाट में)	कुल विदेशी विनिर्माता (मेगावाट में)	एमएनआरई में भर्ती के लिए अनुशंसित
मॉड्यूल	29454	10010	19444	8367
सैल	15500	2000	13500	2000

एएलएमएम आवेदनों की कुल संख्या		साइट निरीक्षण पूर्ण	एमएनआरई में भर्ती के लिए अनुशंसित
मॉड्यूल	51	26	26
सैल	10	04	04

परामर्शी सेवाएं

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान सौर फोटोवोल्टिक और सौर तापीय प्रौद्योगिकियों में परियोजनाओं के लिए विभिन्न सलाहकार सेवाएं प्रदान करता है। सलाहकार प्रभाग अपने ग्राहकों को डिजाइनिंग में विशेष सेवाएं प्रदान करता है तथा विभिन्न हितधारकों, अर्थात् सुविधा के मालिकों, निवेशकों, वित्तीय संस्थाओं, सशस्त्र बलों, बैंकों, ईपीसी ठेकेदारों, स्वतंत्र बिजली उत्पादकों (आईपीपी), परियोजना विकासकों, सेवा प्रदाताओं और बीमा फर्मों, जो सौर फोटोवोल्टिक बिजली संयंत्रों के प्रदर्शन का आकलन करने में रुचि रखते हैं, को उत्कृष्ट समाधान प्रदान करता है।

सेवा आधारित परामर्श

- क) तकनीकी विशिष्टताओं/दस्तावेजों और निविदा की जांच।
- ख) प्रतिलाभ का आकलन।
- ग) मेगावाट पैमाने के एसपीवी विद्युत संयंत्रों का क्षेत्र/संयंत्र परीक्षण।
- घ) अंतिम विद्युत संयंत्र स्वीकृति परीक्षण।
- ङ) प्री-कमीशनिंग और पोस्ट-कमीशन जांच।
- च) प्रकट निरीक्षण द्वारा गुणवत्ता जांच, ईएल और थर्मोग्राफी तथा कारीगरी जांच।
- छ) कार्यनिष्पादन संबंधी समस्या का निवारण।

समाधान आधारित परामर्श

- क) निविदाओं की तैयारी।

- ख) सौर ऊर्जा संयंत्रों की डीपीआर तैयार करना।
- ग) सौर ऊर्जा संयंत्रों का व्यवहार्यता अध्ययन।
- घ) परियोजना की आयोजना।
- ङ) सौर संसाधन मूल्यांकन।
- च) अनुकूलित समाधान का डिजाइन।
- छ) पीवी सिस्टम डिजाइन (पीवीएसवाईएसटी और पीवीएसओएल)।
- ज) सौर आधारित प्रदर्शन सुविधाओं पर तकनीकी परामर्श।

विभिन्न क्षेत्र मापन अध्ययन और विश्लेषण करने के लिए, राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान के पास आवश्यक पोर्टेबल उपकरण हैं, जैसे आईवी ट्रेसर, ईएल इमेज टेस्टर, आईआर माप परीक्षक, आदि। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने सौर संयंत्रों की गुणवत्ता और कार्य निष्पादन के लिए बड़े पैमाने पर सौर फोटोवोल्टिक परियोजनाओं के ऑन-साइट परीक्षण शुरू किए हैं। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान के तकनीकी विशेषज्ञ रक्षा मंत्रालय द्वारा स्थापित सौर फोटोवोल्टिक बिजली संयंत्रों के परीक्षण और गुणवत्ता निरीक्षण में शामिल थे (चित्र 9.1)। तकनीकी विशेषज्ञों की टीम ऑन-साइट परीक्षण के दौरान पाए गए विभिन्न तकनीकी मानकों पर अपने ग्राहकों को सलाह देती है, इससे ग्राहकों को संयंत्र के प्रदर्शन में सुधार के लिए उचित उपाय करने में सहायता मिलती है। वित्तीय वर्ष 2020-21 के दौरान, राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने तकनीकी दस्तावेजों की जांच, आरई प्रयोगशालाओं की स्थापना के लिए तकनीकी सहायता, और सोलर फोटोवोल्टिक पोर्ट प्रशिक्षण कार्यक्रमों को लागू करने में एक सलाहकार सहित विभिन्न परामर्श परियोजनाओं को अंजाम दिया है। प्रमुख ग्राहकों में शामिल हैं, राज्य सरकार के विभाग और सौर उद्योग।



चित्र 9.1 राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान के अधिकारियों द्वारा महाजन, राजस्थान में 01 मेगावाट सौर ऊर्जा संयंत्र का क्षेत्र निरीक्षण

समन्वय और अंतरराष्ट्रीय सहयोग

10

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान के मुख्य कार्यों में से एक राष्ट्रीय और अंतरराष्ट्रीय सहयोग का विकास और समन्वय करना है। यह राष्ट्रीय और वैश्विक अनुसंधान चुनौतियों की दिशा में काम करने के लिए विभिन्न संस्थानों/संगठनों की आपसी साझेदारी और प्रयासों को बढ़ाने की सुविधा प्रदान करता है। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान सरकार, शैक्षणिक, उद्यमियों और गैर-लाभकारी संगठनों के साथ भागीदारी करता है और नवीकरणीय ऊर्जा प्रौद्योगिकियों के विकास में तेजी लाता है। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान विकास और समझौतों के लिए अत्यधिक विशिष्ट सेवाएं प्रदान करना चाहता है। साझेदारी परियोजनाओं के लिए नए नवाचारों, तकनीकी विशेषज्ञता और सहायता तक पहुंच प्रदान करती है। यह अपनी गुणवत्ता और वृद्धि को बनाए रखते हुए परियोजनाओं के बड़े पैमाने पर कार्यान्वयन को मान्यता देता है।

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

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान द्वारा हस्ताक्षरित समझौता ज्ञापन

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने वित्तीय वर्ष 2020-21 में, 17 समझौता ज्ञापनों पर हस्ताक्षर करके प्रतिष्ठित संगठनों के साथ अपनी साझेदारी स्थापित की है। इनमें एक अंतरराष्ट्रीय संगठन के साथ 01 समझौता ज्ञापन और विभिन्न राष्ट्रीय संगठनों के साथ 16 समझौता ज्ञापन (सारणी 10.1) शामिल हैं।

सारणी 10.1 वित्तीय वर्ष 2020-21 के दौरान हस्ताक्षरित समझौता ज्ञापनों की सूची

क्र. सं.	राष्ट्रीय संगठनों/एजेंसियों के साथ हस्ताक्षरित समझौता ज्ञापनों की सूची
1	राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान और नेटप्रोफेक्ट्स साइबरवर्क्स प्राइवेट लिमिटेड, नई दिल्ली
2	आईडीएएम इंफ्रास्ट्रक्चर एडवाइजरी प्रा. लिमिटेड, मुंबई
3	राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान और ऊर्जा प्रबंधन केंद्र (ईएमसी), केरल

4	राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान और सीएसआईआर-सीएमईआरआई, पश्चिम बंगाल
5	राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान और असम साइंस एंड टेक्नोलॉजी यूनिवर्सिटी, गुवाहाटी
6	राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान और जीएलए यूनिवर्सिटी, मथुरा
7	राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान और निटकॉन लिमिटेड, चंडीगढ़
8	राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान और एमएसएमई-टीडीसी (पीपीडीसी), मेरठ
9	राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान और सुकून सोल्यूशन्स प्राइवेट लिमिटेड
10	राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान और ईकोसेंस सरस्टेनेबल सोल्यूशन्स प्राइवेट लिमिटेड, नई दिल्ली
11	राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान और यूपीईएस, उत्तराखंड
12	राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान और नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय
13	राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान और सरदार स्वरन सिंह नेशनल इंस्टीट्यूट ऑफ बायो-एनर्जी, कपूरथला
14	राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान और जयपुर नेशनल यूनिवर्सिटी, जयपुर
15	राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान और शक्ति पम्पस इंडिया लिमिटेड
16	राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान और आर आर सौर शक्ति प्राइवेट लिमिटेड, हैदराबाद
अंतरराष्ट्रीय संगठनों/एजेंसियों के साथ हस्ताक्षरित समझौता ज्ञापनों की सूची	
1	राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान तथा इंटरनेशनल सोलर एनर्जी इंस्टीट्यूट, उज़्बेकिस्तान

जर्मन सहयोग जीआईजेड के साथ फोटोवोल्टिक पोर्ट और स्टोर परियोजना

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान, जर्मन विकास सहयोग (जीआईजेड) के साथ मिलकर भारत में पहला पोर्टेबल आवासीय सोलर रूफटॉप फोटोवोल्टिक सिस्टम शुरू करने के लिए काम कर रहा है, जिसे "फोटोवोल्टिक पोर्ट एंड स्टोर" कहा जाता है। इस परियोजना का मुख्य उद्देश्य फोटोवोल्टिक पोर्ट के विभिन्न संस्करणों की खरीद, क्षेत्र परीक्षण, अनुसंधान और मूल्यांकन का प्रबंध करना है। यह पायलट चरण तकनीकी अवधारणा को मान्य करने और भारत में फोटोवोल्टिक पोर्ट और स्टोर सिस्टम को और अधिक उन्नत बनाने और व्यावसायीकरण करने का इरादा रखता है। इस परियोजना में उत्पाद की गुणवत्ता में सुधार, आसान परिवहन और संयोजन उपलब्ध कराना, उपयुक्त उपभोक्ता का

चयन, फोटोवोल्टिक पोर्ट पोर्टल और मोबाइल ऐप का विकास, और सौर छत प्रणाली की स्थापना के लिए अर्हताप्राप्त सूर्यमित्र के प्रशिक्षण के लिए गतिविधियों की परिकल्पना की जाएगी।

फोटोवोल्टिक पोर्ट एंड स्टोर सिस्टम 2 kW_p डीसी क्षमता (सौर) के साथ बैटरी स्टोरेज (लीड एसिड और ली-इयॉन) के साथ पांच संस्करणों में उपलब्ध है, जिसे 100% स्व-उपभोग के लिए डिज़ाइन किया गया है, जिसमें कोई बिजली ग्रिड को वापस नहीं दी जाती है। अब तक दिल्ली में अलग-अलग स्थानों पर 06 फोटोवोल्टिक पोर्ट सिस्टम लगाए जा चुके हैं। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने दिल्ली में फोटोवोल्टिक पोर्ट के 03 अलग-अलग

संस्करणों के क्षेत्र परीक्षण के साथ-साथ पांच अलग-अलग फोटोवोल्टिक पोर्ट संस्करणों का गुणवत्ता परीक्षण किया है।

परियोजना में फोटोवोल्टिक पोर्ट वेबसाइट और फोटोवोल्टिक पोर्ट ऐप के परिचालन के लिए उपभोक्ता चयन, इन प्रणालियों के लिए साइट चयन के साथ-साथ आवश्यक फॉर्म, पैम्फलेट, रुझान फॉर्म, उपभोक्ताओं के लिए ओ एंड एम प्रथाओं, उपभोक्ता फीडबैक फॉर्म आदि के लिए मानदंड विकसित किए गए हैं। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान द्वारा दिल्ली में विभिन्न स्थानों पर स्थापित और शुरू की गई प्रणालियों के प्रदर्शन की निगरानी की जा रही है। चित्र 10.1 में दिल्ली में दो अलग-अलग स्थानों पर स्थापित फोटोवोल्टिक पोर्ट और स्टोर सिस्टम की तस्वीरें दर्शाई गई हैं।



चित्र 10.1 दिल्ली में स्थापित पीवी पोर्ट और स्टोर सिस्टम

सामान्य सुविधाएं और 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। विविध कार्यक्रम जैसे समारोह, वाद-विवाद इत्यादि व्याख्यान, पूरे उत्साह के साथ आयोजित किए जाते हैं।

पुस्तकालय

संस्थान का पुस्तकालय सितंबर, 2013 में स्थापित किया गया (चित्र 11.1)। पुस्तकालय फरवरी, 2017 से पूरी तरह से स्वचालित है। पुस्तकालय में पुस्तकों के संचलन के लिए ई-ग्रंथालय सॉफ्टवेयर का उपयोग किया जाता है। वित्तीय वर्ष 2020-21 के दौरान 99 पुस्तकें और 04 मानक खरीदे गए। आगंतुकों और विभिन्न विभागों के कई प्रशिक्षुओं द्वारा पुस्तकालय की सुविधाओं और सेवाओं का लाभ लिया जाता है। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान के पुस्तकालय में अपने उपयोगकर्ताओं की आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए 6860 पुस्तकों, पत्रिकाओं के जिल्दबंद संस्करणों और अन्य पठन सामग्री का समृद्ध संग्रह है। पुस्तकों और

पत्रिकाओं के अलावा, पुस्तकालय में राष्ट्रीय और अंतरराष्ट्रीय मानकों का एक बड़ा संग्रह भी है। पुस्तकालय के पास अनेक हिन्दी और अंग्रेजी पत्रिकाओं और समाचार पत्रों की सदस्यता है। इसके अतिरिक्त, वार्षिक रिपोर्ट और परियोजना रिपोर्ट के अलावा, अनेक इलेक्ट्रॉनिक अकादमिक और वैज्ञानिक पत्रिकाओं को उपयोग के लिए सब्सक्राइब किया जाता है। पुस्तकालय सूची का कम्प्यूटरीकरण, चेक-आउट चेक-इन कार्यों का स्वचालन, संग्रह की बारकोडिंग, संपूर्ण संग्रह की डेटा प्रविष्टि, स्टॉक सत्यापन का स्वचालन, डिजिटल पुस्तकालय का निर्माण और मल्टीमीडिया पुस्तकालय की स्थापना के लिए 06 कंप्यूटरों को जोड़कर इंटरनेट सेवाओं को मजबूत करके पुस्तकालय का आधुनिकीकरण किया जा रहा है। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में पुस्तकालय के लिए 69 तकनीकी पुस्तकें और 30 प्रशासनिक पुस्तकें खरीदी गई हैं। केंद्रीय अनुसंधान विज्ञान परिषद, आयुष मंत्रालय, नई दिल्ली, भारत सरकार द्वारा 46 पुस्तकें उपहार में दी गई हैं। सभी सेवानिवृत्त राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान कर्मचारियों को रु. 5000/- के एकबारगी मामूली शुल्क पर आजीवन सदस्यता दी जाती है।



चित्र 11.1 राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान का पुस्तकालय

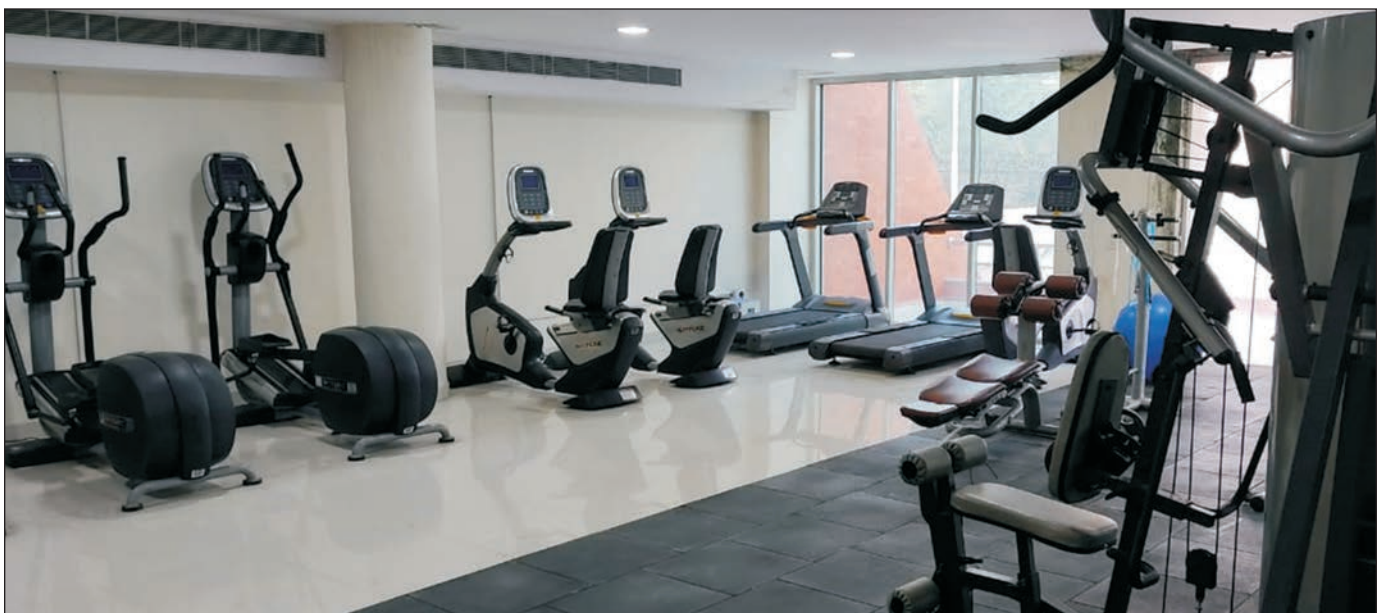
खेल सुविधाएं

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में विकसित खेल सुविधा (चित्र 11.2 (क)) अपने कर्मचारियों के लिए खेल और शारीरिक गतिविधियों में भाग लेने के लिए गुणवत्तापूर्ण सुविधा और अवसर सुनिश्चित करती है। संस्थान के भीतर एक सुप्रशिक्षित प्रशिक्षक द्वारा जिम,

योग तथा इनडोर गतिविधियों की सुविधा तक पहुंच प्रदान की जाती है (चित्र 11.2 (ख))। प्रशिक्षक द्वारा उपकरण और सुविधाओं की अच्छी तरह से रखरखाव की जाती हैं। चूंकि खेल अनुशासन और तनाव प्रबंधन का अभिन्न अंग है, राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में कर्मचारियों और प्रशिक्षुओं के लिए गुणवत्ता कार्यक्रम, आहार और योग सत्र आयोजित किए जाते हैं।



चित्र 11.2 (क) राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में विकसित खेल सुविधा



चित्र 11.2 (ख) राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में जिम सुविधा

सूचना प्रौद्योगिकी प्रभाग (आईटी)

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान को तकनीकी रूप से प्रतिस्पर्धी और प्रगतिशील बनाने के लिए आईटी प्रभाग (चित्र 11.3) ने कई महत्वपूर्ण परियोजनाओं को लागू किया है। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में आयोजित आंतरिक लेखापरीक्षा के दौरान गुणवत्ता प्रबंधन प्रणाली द्वारा की गई अनुशंसा के अनुसार, राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान आईटी प्रभाग ने राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में एडवांस सॉफ्टवेयर बैकअप सॉल्यूशन को कार्यान्वित किया है। यह परीक्षण प्रयोगशाला द्वारा उत्पन्न सभी रॉ डेटा और परीक्षण रिपोर्टों को इलेक्ट्रॉनिक रिकॉर्ड, डेटा सुरक्षा और रिकॉर्ड के बैकअप के लिए सर्वर पर संग्रह करने में सक्षम बनाता है। परीक्षण मशीन अब सीधे सर्वर के साथ इंटरफेस कर रही है और रॉ डेटा सीधे सर्वर पर संग्रहीत है। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान के पास हाई एंड सर्वर और 10 टीबी स्टोरेज क्षमता वाला एक स्थानीय डेटा सेंटर है। स्थानीय डेटा केंद्र ने सुरक्षा और डेटा बैकअप प्रयोजन के लिए राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में डेटा संग्रहित किया है। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान का आईटी प्रभाग नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय के साथ मिलकर काम कर रहा है और

नवीकरणीय ऊर्जा जॉब पोर्टल और निवेश और शिकायत पोर्टल जैसी विभिन्न परियोजनाओं में सहायता प्रदान करता है। वित्तीय वर्ष 2020–21 के दौरान आईटी प्रभाग द्वारा शासकीय ई-मार्केट प्लेस द्वारा खरीद का पूर्ण उपयोग किया गया। मानव संसाधन श्रमशक्ति निविदा और सफाई सेवाओं के निविदा आवंटन भी सरकारी ई-मार्केट प्लेस के माध्यम से किया गया। सूर्यमित्र कार्यक्रम की उम्मीदवार रिपोर्ट सत्यापन कार्यात्मकता को आईटी प्रभाग द्वारा उपयुक्त आईटी प्लेटफॉर्म विकसित करके समर्थित किया गया है। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान अब निविदाओं को पारदर्शिता के साथ ऑनलाइन प्रकाशन, मूल्यांकन और प्रदान करने के लिए ऑनलाइन टेंडर विजार्ड पोर्टल सोल्यूशन का उपयोग कर रहा है। किसी भी संस्थान की संवृद्धि और विकास में आईटी प्रभाग एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान का आईटी प्रभाग अन्य प्रभागों को उनके काम को सरल और सुचारू बनाने के लिए दिन-प्रतिदिन की गतिविधियों में सहायता करता है। आईटी प्रभाग ने इस वर्ष अनेक महत्वपूर्ण परियोजनाओं को लागू किया है। इस वर्ष डिजीजन ने एआई/एमएल का उपयोग करते हुए पावर प्लांट के प्रदर्शन की



चित्र 11.3 राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान का सूचना प्रौद्योगिकी प्रभाग (आईटी)

निगरानी पर दो प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किए। आईटी प्रभाग ने परिसंपत्ति के उचित रखरखाव और प्रबंधन के लिए एक इन्वेंट्री पोर्टल विकसित किया है। प्रभाग परीक्षण उपकरणों और आईटी उपकरणों के लिए एक बार-कोड परिसंपत्ति प्रबंधन प्रणाली भी कार्यान्वित करता है।

राजभाषा हिन्दी का प्रचार-प्रसार

भारत सरकार की राजभाषा नीति को लागू करने की दृष्टि से एक राजभाषा अनुभाग स्थापित किया गया है। इसके कार्य हैं: i) सरकार की राजभाषा नीति का कार्यान्वयन। ii) काम का हिन्दी भाषा में अनुवाद, और iii) हिन्दी में प्रकाशन। वर्ष के दौरान, राजभाषा अधिनियम, 1963 के प्रावधानों का उचित अनुपालन सुनिश्चित करने के लिए ठोस प्रयास किए गए और इसके तहत नियम बनाए गए। राजभाषा नीति को बढ़ावा देने और अधिकारियों द्वारा हिन्दी में अधिक काम करने के लिए अधिक अनुकूल वातावरण बनाने के लिए, विभिन्न कार्यक्रम/योजनाएं शुरू की गईं, जिनमें शामिल हैं, i) संस्थान की वेबसाइट को द्विभाषी बनाना, ii) राजभाषा अधिनियम, 1963 की धारा 3(3) के अंतर्गत आने वाले सभी दस्तावेज, जैसे, प्रेस विज्ञप्ति, निविदा सूचनाएं, नियम, सामान्य आदेश, अधिसूचना और संसद में रखे जाने वाले अन्य दस्तावेज द्विभाषी रूप से तैयार किए गए, iii) हिन्दी में प्राप्त पत्रों का उत्तर हिन्दी में दिया गया और राजभाषा नियम 1976 के नियम (5) का पूरी तरह से पालन किया गया। iv) संस्थान में सूर्य भवन के प्रवेश द्वार पर एक डिस्प्ले बोर्ड लगाया गया है और स्वागत कक्ष

में प्रतिदिन एक नया हिन्दी शब्द प्रदर्शित किया जाता है, v) मानक प्रपत्र हिन्दी में तैयार किए गए हैं तथा अधिकारियों और कर्मचारियों की सुविधा के लिए राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान की वेबसाइट पर अपलोड किए गए हैं, vi) संस्थान की वार्षिक रिपोर्ट 2019-20 को हिन्दी और अंग्रेजी दोनों भाषाओं में मुद्रित किया गया है। vii) संस्थान में सभी नेविगेशन बोर्ड, सामान्य बोर्ड, नामपट्ट और रबर स्टैम्प आदि द्विभाषी हैं।

राजभाषा नीति के कार्यान्वयन में हुई प्रगति की समीक्षा हेतु राजभाषा कार्यान्वयन समिति की त्रैमासिक बैठकें नियमित रूप से आयोजित की जाती हैं। प्रभागों को सूचित किया गया है कि राजभाषा विभाग द्वारा निर्दिष्ट लक्ष्यों को प्राप्त करें। वर्ष के दौरान, संस्थान में राजभाषा नीति के प्रभावी कार्यान्वयन के लिए विभिन्न उपाय किए गए। हिन्दी में मूल पत्राचार बढ़ाने पर विशेष बल दिया गया। 14 से 28 सितंबर, 2020 (चित्र 11.4 (क)) के दौरान हिन्दी के प्रति जागरूकता लाने करने और आधिकारिक कार्यों में हिन्दी का प्रयोग बढ़ाने के लिए 'हिन्दी पखवाड़ा' का आयोजन किया गया। संस्थान के अधिकारियों और कर्मचारियों के बीच हिन्दी निबंध लेखन, कविता और श्रुतिलेख जैसी विभिन्न प्रतियोगिताओं का आयोजन किया गया। इन प्रतियोगिताओं में संस्थान के अधिकारियों एवं कर्मचारियों ने उत्साहपूर्वक भाग लिया। महानिदेशक, राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान द्वारा प्रतिभागियों को उनके प्रदर्शन के आधार पर स्मृति चिन्ह, प्रमाणपत्र और नकद पुरस्कार प्रदान किए गए (चित्र 11.4 (ख))।



चित्र 11.4 (क) हिन्दी पखवाड़े का समापन समारोह



चित्र 11.4 (ख) डॉ. अरुण कुमार त्रिपाठी, महानिदेशक राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान द्वारा पुरस्कार देते हुए

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान का निरीक्षण 09 नवंबर, 2020 को क्षेत्रीय कार्यान्वयन कार्यालय, राजभाषा विभाग, गृह मंत्रालय द्वारा किया गया।

स्वतंत्रता दिवस समारोह

स्वतंत्रता दिवस भारत के राष्ट्रीय त्योहारों में से एक है, जो

15 अगस्त, 2020 को पूरे देश में बड़े उत्साह और सम्मान के साथ मनाया गया। हर साल की तरह राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में भी स्वतंत्रता दिवस धूमधाम से मनाया गया। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में आयोजित स्वतंत्रता दिवस समारोह के फोटो चित्र 11.5 (क) एवं (ख) में दर्शाए गए हैं।



चित्र 11.5 (क) राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में स्वतंत्रता दिवस समारोह का आयोजन



चित्र 11.5 (ख) स्वतंत्रता दिवस समारोह में महानिदेशक महोदास का भाषण

गणतंत्र दिवस समारोह

हर साल की तरह 26 जनवरी, 2021 को राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में गणतंत्र बड़े उत्साह के साथ मनाया गया दिवस (चित्र 11.6)। संस्थान के आदित्य भवन के प्रांगण में महानिदेशक,

डॉ. अरुण कुमार त्रिपाठी द्वारा ध्वजारोहण किया गया तथा संस्थान के सुरक्षा कर्मियों द्वारा एक छोटी परेड भी आयोजित की गई।



चित्र 11.6 गणतंत्र दिवस समारोह

सतर्कता जागरूकता सप्ताह

केंद्रीय सतर्कता आयोग हर वर्ष सतर्कता जागरूकता सप्ताह मनाता है। सतर्कता जागरूकता सप्ताह का यह आयोजन माननीय सरदार वल्लभ भाई पटेल के जन्मदिन के दौरान आयोजित किया जाता है। इस वर्ष यह 27 अक्टूबर से 2 नवंबर 2020 के दौरान मनाया गया। सतर्कता जागरूकता सप्ताह-2020 की थीम 'सतर्क भारत समृद्ध भारत' थी। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने इस प्रयास का सक्रिय रूप से अनुसरण किया। संस्था

के सभी कर्मचारियों द्वारा भ्रष्टाचार के खिलाफ अभियान का हिस्सा बनने की शपथ भी ली गई।

संस्थान के सभी अधिकारियों और कर्मचारियों ने "सत्यनिष्ठा प्रतिज्ञा" लेकर भ्रष्टाचार मुक्त राष्ट्र की दिशा में प्रयास जारी रखने का संकल्प लिया (चित्र 11.7 (क) व (ख))। इस अवधि के दौरान राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में निबंध प्रतियोगिता एवं स्लोगन लेखन प्रतियोगिता का आयोजन किया गया (चित्र 11.8)। प्रतियोगिता में विजेता प्रतिभागियों को राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान द्वारा वितरित की गई।



चित्र 11.7 (क) राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में सतर्कता जागरूकता सप्ताह के दौरान कर्मचारियों द्वारा सत्यनिष्ठा की शपथ ली गई



चित्र 11.7 (ख) राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में सतर्कता जागरूकता सप्ताह के दौरान महानिदेशक का संबोधन



चित्र 11.8 राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान गुरुग्राम में सतर्कता जागरूकता सप्ताह के दौरान निबंध लेखन प्रतियोगिता का आयोजन

कार्यस्थल पर महिलाओं के यौन उत्पीड़न की रोकथाम के लिए समिति

सरकारी निर्देशों के अनुसार, राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान पर कार्यस्थल में महिलाओं के यौन उत्पीड़न से संबंधित शिकायतों के निवारण के लिए एक शिकायत समिति का गठन किया गया है। वर्ष 2020–21 के दौरान कोई भी शिकायत प्राप्त नहीं हुई।

सूचना का अधिकार अधिनियम

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान कार्मिक और प्रशिक्षण विभाग (डीओपीटी), केंद्रीय सूचना आयोग और गृह मंत्रालय द्वारा जारी दिशा-निर्देशों के अनुसार सूचना का अधिकार (आरटीआई) अधिनियम, 2005 को लागू कर रहा है। सूचना का अधिकार

अधिनियम, 2005 के अंतर्गत सूचना प्राप्त करने की प्रक्रिया/अन्य विवरण संस्थान की वेबसाइट www.nise.res.in पर उपलब्ध हैं।

संस्थान ने सीपीआईओ और अपीलीय अधिकारियों को आरटीआई आवेदनों और उन्हें सौंपे गए विषयों के अनुसार पहली अपील का जवाब देने के लिए नामित किया है। सीपीआईओ और प्रथम अपीलीय प्राधिकारियों की सूची सारणी 11.1 में दी गई है। संबंधित सीपीआईओ और प्रथम अपीलीय प्राधिकारियों ने, आरटीआई आवेदनों/अपीलों का जवाब यथासंभव निर्धारित समयसीमा के भीतर दिया।

वर्ष के दौरान (01.04.2020 से 31.03.2021 तक) आरटीआई आवेदन/प्रथम अपील प्राप्त, निपटान, साथ ही लम्बित मामलों की प्रगति रिपोर्ट सारणी 11.2 में दी गई है।

सारणी 11.1 सूचना का अधिकार अधिनियम, 2005 के तहत राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में सीपीआईओ और अपीलीय अधिकारियों का नाम और पदनाम

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

सारणी 11.2 वित्तीय वर्ष 2020–21 के दौरान प्राप्त आरटीआई आवेदन की स्थिति

मद	प्राप्त	उत्तर दिया	31.03.2021 को लंबित
आरटीआई आवेदन'	(49)	(49)	(शून्य)
प्रथम अपील'	(16)	(16)	(शून्य)

' आरटीआई पोर्टल पर प्रस्तुत की गई तिमाही रिपोर्ट के अनुसार।

प्रशासन और स्टाफ

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय के तहत स्वायत्त संस्थान है। संस्थान नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय द्वारा किए गए आधिकारिक और प्राधिकारिक निर्णयों के तहत राष्ट्रीय सौर मिशन में भारत सरकार की सहायता के लिए स्थापित किया गया है। संगठन का संचालन संस्था के प्रमुख, महानिदेशक, राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान द्वारा किया जाता है। वैज्ञानिक, कर्मचारी, वरिष्ठ सलाहकार, सलाहकार, कार्यकारी सहायक, मल्टी-टार्किंग स्टाफ और अन्य कर्मचारी संगठन के सुचारु कामकाज में सहायता प्रदान करते हैं।

भारत सरकार ने महानिदेशक के पद सहित 41 नियमित पद स्वीकृत किए हैं। संस्थान ने स्वीकृत 41 नियमित वैज्ञानिक, तकनीकी और प्रशासनिक पदों की भर्ती के लिए नियम बनाए हैं। शासी परिषद द्वारा 6 अप्रैल 2015 को आयोजित तीसरी बैठक में नियमों को मंजूरी दी गई थी। इन पदों को लिखित परीक्षा/साक्षात्कार के माध्यम से भरने का प्रयास किया गया। 41 पदों में से 31-03-2021 को जिन पदों पर नियमित अधिकारी/कर्मचारी पदस्थापित थे, उनके लिए स्वीकृति प्रदान कर दी गयी है। शेष सेवा में शामिल होने के विभिन्न चरणों में हैं। पदों को भरने की स्थिति सारणी 11.3 में दी गई है।

सारणी 11.3 राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में पद भर्ती

क्र. सं.	पद का नाम	PB+GP	पदों की संख्या			स्थिति
			तकनीकी	प्रशा.	कुल	
1.	महानिदेशक	PB-4+10000	1	0	1	भरा गया
2.	उपमहानिदेशक	PB-4+8900	3	0	3	<ul style="list-style-type: none"> • 01 पद भरा गया • 02 पदों का पुनः विज्ञापन देना है
3.	निदेशक	PB-3+7600	2	1	3	<ul style="list-style-type: none"> • 01 (तकनीकी) पद भरा गया • भर्ती प्रक्रियाधीन (1 प्रशा.पद) • 01(तकनीकी) पद का पुनः विज्ञापन देना है
4.	उपनिदेशक	PB-3+6600	6	2	8	<ul style="list-style-type: none"> • 01 भरा (प्रशा.) • 05 भरे(तकनीकी) • 01-प्रशा., 01 तकनीकी पदों का पुनः विज्ञापन देना है • पदों का पुनः विज्ञापन देना है
5.	प्रशासनिक अधिकारी	PB-3+6600	0	1	1	भरा गया
6.	सहायक निदेशक	PB-3+5400	7	2	9	<ul style="list-style-type: none"> • 02 प्रशा.पद (भरे गए) • 07 तकनीकी पद भरे गए
7.	कार्यालय सचिव	PB-2+5400	0	1	1	पदों का पुनः विज्ञापन देना है।
8.	कार्यालय सचिव-।	PB-2+4800	0	3	3	पदों का पुनः विज्ञापन देना है।
9.	कार्यकारी अधिकारी	PB-2+4800	4	0	4	पदों का पुनः विज्ञापन देना है।
10.	कार्यकारी सहायक-।	PB-2+4600	8	0	8	08 तकनीकी पद भरे गए।
	कुल		31	10	41	27 पद भरे गए।

प्रकाशन और पेटेंट

12

वित्तीय वर्ष 2020-21 के दौरान, राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान के विभिन्न प्रभागों ने विभिन्न पत्रिकाओं और सम्मेलनों की कार्यवाही में 9 शोध पत्र / बुक चैप्टर प्रकाशित किए, और दो पेटेंट दायर किए। जिनका विवरण निम्नानुसार है :

शोध पत्र / बुक चैप्टर

1. बिरंची बोरा, सोम मंडल, बी. प्रसाद, ओ.एस. शास्त्री, एम. बांगर, ए.के. त्रिपाठी, चंदन बनर्जी, एक्सेलेरेटेड स्ट्रेस टेस्टिंग ऑफ पोटेन्शियल इन्ड्यूस्ड डिग्रेडेशन ससेप्टिबिलिटी ऑफ पीवी मॉड्यूल्स अंडर डिफरेंट क्लाइमेटिक कंडीशन्स, सोलर एनर्जी खंड 223, 2021, पृष्ठ 158-167, ISSN 0038-092X
2. इफेक्ट ऑफ इन्ड्यूस्ड चार्जस ऑन पर्फॉर्मेंस ऑफ डिफरेंट डाइलेक्ट्रिक लेयर्स ऑफ सी-एसआई सोलर सैल बाय एक्सपेरिमेंटल एंड थ्योरिटिकल एप्रोच : सोमा रे, बैशाखी पाल, हेमंत घोष और सुचिस्मिता मित्रा और अनूप कुमार मंडल, चंदन बनर्जी, हिरण्मय साहा, उत्पल गंगोपाध्याय, सिलिकॉन, 12 (2020) 1-4] doi.org/10.1007/s12633-019-00353-9
3. नॉवेल टेक्नीक्स फॉर लार्ज एरिया एन-टाइप ब्लैक सिलिकॉन सोलर सैल बाय फॉर्मेशन ऑफ सिलिकॉन नैनोग्रास आफ्टर डिफायूजन प्रोसेस: सोमा रे, सुचिस्मिता मित्रा; हेमंत घोष; अनूप मंडल; चंदन बनर्जी; उत्पल गंगोपाध्याय: जर्नल ऑफ मैटेरियल्स साइंस: मैटेरियल्स इन इलेक्ट्रॉनिक्स 32(2), (2021) 1-11 <https://doi.org/10.1007/s10854-020-05027-6>
4. स्टडीज़ ऑन ऑप्टिकल सिग्नल ड्यू टु ऑक्सीजन इफेक्ट ऑन हाइड्रोजेनेटेड एमॉर्फस / क्रिस्टलाइन सिलिकॉन थिन फिल्मस : मीनाक्षी राणा, चंदन बनर्जी, पापिया चौधरी: एप्ल. फिजि. ए 127, 192 (2021). <https://doi.org/10.1007/s00339-021-04322-1>
5. परफॉर्मेंस एंड इकॉनॉमिक वाएबिलिटी ऑफ दि पीवी सिस्टम इन डिफरेंट क्लाइमेटिक ज़ोन्स ऑफ नाइजीरिया : नजीब हमीसु उमर, बिरंची बोरा, चंदन बनर्जी, पल्लवी गुप्ता और नामवर अंजुम : सस्टेनेबल एनर्जी टेक्नोलॉजीज़ एंड: खंड 43, फरवरी 2021, 100987.
6. इफेक्ट ऑफ थर्मल स्ट्रेस ओवर हाई एफिशियंसी सोलर फोटोवोल्टिक मोड्यूल्स इन रियल ऑपरेटिंग कंडीशन : रश्मि सिंह, मधु शर्मा, राजेश कुमार, राहुल रावत, चंदन बनर्जी : एडवान्सेज़ इन एनर्जी रिसर्च, खंड.1, 2020, पीपी - 69-79.
7. मालन ए., तथा कुमार, के.आर., (2021). ए कॉम्प्रेहेन्सिव रिव्यू ऑन ऑप्टिकल अनालिसिस ऑफ पैराबोलिक थू सोलर कलेक्टर। सस्टेनेबल एनर्जी टेक्नोलॉजीज़ एंड एसेसमेंट्स, 46, 101305.
8. मालन ए., तथा कुमार, के.आर., (2021). कपल्ड ऑप्टिकल एंड थर्मल एनालिसिस ऑफ लार्ज अपचर पैराबोलिक थू सोलर कलेक्टर। इंटरनेशनल जर्नल ऑफ एनर्जी रिसर्च, 45(3), 4630-4651.
9. साहू के., यादव वी., सिंह वाई., साहू यू., त्रिपाठी ए.के., बनर्जी सी., मुखोपाध्याय एस., गोयल एन., और कुमार एस. (2021)। थर्मल एनर्जी स्टोरेज के साथ सोलर फोटोवोल्टिक कोल्ड स्टोरेज की प्रायोगिक जांच, हाइब्रिड रिन्यूएबल एनर्जी सिस्टम, जॉन विले एंड संस, 135-167।

पेटेंट

1. एक कम लागत वाली अभिनव प्लैट प्लेट सौर वायु ताप प्रणाली: भारतीय पेटेंट आवेदन संख्या: 202111008027.
2. अल्ट्रा-कैपेसिटर असिस्टेड फोटोवोल्टिक और ग्रिड हाइब्रिड सुपरफास्ट बैटरी चार्जर: भारतीय पेटेंट आवेदन संख्या 202111023691.

वित्त एवं लेखा

13

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में 'एकीकृत वित्त प्रभाग' और 'वित्त एवं लेखा प्रभाग' दोनों 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। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान की वैधानिक लेखा परीक्षक द्वारा परीक्षित वित्तीय वर्ष 2020-21 का वार्षिक लेखा यहां प्रस्तुत किया जा रहा है।

एस. एम. सैनी एंड एसोसिएट्स चार्टर्ड अकाउंटेंट्स	120, मोहयाल कॉलोनी बी/एच एमएमआई स्कूल, सेक्टर-40, गुड़गांव-122001 फोन नं 09310832563, 09868275687, 01244276532 ईमेल : info@smsaindia.in
---	--

परीक्षकों की स्वतंत्र लेखा रिपोर्ट

वित्तीय विवरण पर रिपोर्ट

हमने **राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान** ("संस्थान") के वित्तीय विवरणों का लेखा-जोखा किया है, जिसमें 31 मार्च 2021 को बैलेंस शीट और उस वर्ष के लिए आय और व्यय का विवरण और महत्वपूर्ण नीतियों और अन्य का सारांश और अन्य व्याख्यात्मक जानकारी शामिल है।

वित्तीय विवरण के लिए प्रबंधन का उत्तरदायित्व

प्रबंधन, इन वित्तीय विवरणों को तैयार करने के लिए जिम्मेदार है जो भारत में आम तौर पर स्वीकृत लेखांकन सिद्धांतों के अनुसार संस्थान की वित्तीय स्थिति और वित्तीय प्रदर्शन का सही और निष्पक्ष दृश्य देते हैं। उत्तरदायित्व में संस्थान की संपत्ति की सुरक्षा और धोखाधड़ी और अन्य अनियमितताओं को रोकने और उनका पता लगाने के लिए अधिनियम के प्रावधान के अनुसार पर्याप्त लेखा रिकॉर्ड का रखरखाव भी शामिल है। उपयुक्त लेखा नीतियों का चयन और अनुप्रयोग उचित और विवेकपूर्ण निर्णय और अनुमान लगाना और आंतरिक वित्तीय नियंत्रण का डिजाइन, कार्यान्वयन और रखरखाव, जो लेखांकन रिकॉर्ड की सटीकता और पूर्णता सुनिश्चित करने के लिए प्रभावी ढंग से काम कर रहा था, वित्तीय विवरण तैयार करने के लिए प्रासंगिक जो एक सही और निष्पक्ष दृश्य देता है और भौतिक गलत विवरण से मुक्त है, चाहे वह कारण धोखाधड़ी या त्रुटि हो।

लेखा परीक्षक का उत्तरदायित्व

हमारी जिम्मेदारी है कि हम अपने लेखा परीक्षा के आधार पर इन वित्तीय विवरणों पर राय व्यक्त करें।

हमने अपना लेखा परीक्षा आईसीएआई द्वारा जारी लेखा परीक्षा के मानकों के अनुसार किया। उन मानकों के लिए आवश्यक है कि हम नैतिक आवश्यकताओं का पालन करें और योजना बनाएं और लेखा परीक्षा करें ताकि इस बारे में उचित आश्वासन प्राप्त हो सके कि वित्तीय विवरण वास्तविक गलत विवरण से मुक्त हैं या नहीं।

लेखा परीक्षा में वित्तीय विवरण में राशि और प्रकटीकरण के बारे में लेखा परीक्षा साक्ष्य प्राप्त करने के लिए निष्पादन प्रक्रियाएं शामिल हैं। चुनी गई प्रक्रिया लेखा परीक्षक के निर्णय पर निर्भर करती है, जिसमें वित्तीय विवरण के महत्वपूर्ण गलत विवरण के जोखिम का आकलन शामिल है, चाहे वह धोखाधड़ी या त्रुटि के कारण हो। उन जोखिम मूल्यांकनों को करने में, लेखा परीक्षक संस्थान के वित्तीय विवरणों की तैयारी के लिए प्रासंगिक आंतरिक वित्तीय नियंत्रण पर विचार करता है जो परिस्थितियों में उपयुक्त लेखा परीक्षा प्रक्रियाओं को डिजाइन करने के लिए सही और निष्पक्ष दृश्य देता है। लेखा परीक्षा में उपयोग की गई लेखांकन नीतियों की उपयुक्तता का आकलन और संस्थान के निदेशकों द्वारा किए गए लेखांकन अनुमानों की तर्कसंगतता के साथ-साथ वित्तीय विवरण की प्रस्तुति का आकलन भी शामिल है।

हम मानते हैं कि हमने जो लेखा परीक्षा साक्ष्य प्राप्त किया है वह पर्याप्त है और वित्तीय विवरण पर हमारी लेखा परीक्षा राय के लिए आधार प्रदान करने के लिए उपयुक्त है।

कानूनी और विनियामक आवश्यकताओं पर रिपोर्ट

1. संस्था की आंतरिक नियंत्रण प्रणाली को मजबूत बनाने की आवश्यकता है। हमारे लेखापरीक्षण के दौरान कुछ सांविधिक, प्रशासनिक और वित्तीय त्रुटियां पायी गईं, 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 विवेक 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 प्रस्तुत करता है।

क) 31 मार्च 2021 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 : 21512056एएएएएम8986
दिनांक : 07 अक्टूबर 2021

एस. एम. सैनी एंड एसोसिएट्स चार्टर्ड अकाउंटेंट्स	120, मोहयाल कॉलोनी बी/एच एमएमआई स्कूल, सेक्टर-40, गुड़गांव-122001 फोन नं 09310832563, 09868275687, 01244276532 ईमेल : info@smsaindia.in
---	--

अनुबंध-ए

वित्तीय वर्ष 2020-21 के लिए राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान की वित्तीय स्थिति पर स्वतंत्र लेखा रिपोर्ट के जोड़ा गया है, जैसा कि रिपोर्ट में उल्लेख किया गया है।

1. निम्नलिखित अग्रिम तीन वर्षों से अधिक समय से बकाया पाए गए..

पार्टी का नाम	2019-20	2020-21	2020-21
सी-डैक		2,07,31,550.00	2,07,31,550.00

प्रबंधन टिप्पणी :

- i. सी-डैक को अग्रिम सौर ऊर्जा केंद्र (एमएनआर) द्वारा विभिन्न एजेंसियों के लिए बंगलौर, कोलकाता और एनआईएसई में निष्पादित किए जाने वाले कार्यों के लिए दिया गया था। उपयोगिता प्रमाण पत्र का अभी इंतजार है।
- ii. उपरोक्त को छोड़कर कोई अन्य पूंजी अग्रिम 01 वर्ष से अधिक के लिए बकाया नहीं है।

2. अनुदान प्राप्त नहीं हुआ : हमने कुछ मामलों में पाया जहां संबंधित मंत्रालय से कुल अनुदान प्राप्त नहीं हुआ है और उसके लिए यूसी जमा किया गया है।

क्रमांक	मंत्रालय का नाम	2019-20	2020-21	बकाया होने का कारण	सम्बंधित अवधि
1.	विदेश मंत्रालय	12,56,895	--	--	--
2.	नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय	85,20,940	82,85,606	पूर्व में आयोजित कार्यक्रम और यूसी प्रस्तुत किए गए। शेष अनुदान का इंतजार है	2017-18 व 2018-19

प्रबंधन टिप्पणी :

वित्तीय वर्ष 2021-22 के दौरान एमएनआरई से बकाया 82,85,606/- में से 22,68,000/- रुपये का समायोजन किया गया है। शेष 60,17,606/- का मामला लिया जा रहा है, जिसे चालू वित्त वर्ष में समायोजित किए जाने की उम्मीद है।

3. विभिन्न राज्य नोडल एजेंसियों को 25,41,660/- रुपये की राशि के पिछले वर्षों में जारी अग्रिमों के संबंध में उपयोगिता प्रमाण पत्र प्राप्त नहीं हुआ है। ये अग्रिम 2 से 3 वर्ष पुराने हैं।

प्रबंधन टिप्पणी :

राशि के पूर्ण समायोजन या वापसी के लिए मामला राजस्थान, पंजाब, झारखंड और उड़ीसा की राज्य नोडल एजेंसियों के साथ उठाया गया है। चालू वर्ष के दौरान झारखंड और पंजाब से 12,70,500/- रुपये का समायोजन प्राप्त हुआ है।

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

प्रबंधन टिप्पणी :

चूंकि यह एक पुराना मामला है, इस मामले को चालू वित्त वर्ष में सत्ता के प्रत्यायोजन के अनुसार निपटान/बट्टे खाते में लिया जाएगा।

5. ग्राहकों से काटे गए टीडीएस के संबंध में फॉर्म 26AS में कोई संगत क्रेडिट नहीं पाया गया है। वित्तीय निहितार्थ 4,24,437/- रुपये का है।

प्रबंधन टिप्पणी :

उपरोक्त राशि में से 3,81,519/ रुपये भारतीय स्टेट बैंक द्वारा की गई कटौती और विभिन्न ग्राहकों से शेष राशि से संबंधित हैं। एसबीआई इसे सुधारने की प्रक्रिया में है। शेष प्रकरणों पर भी कार्यवाही की जा रही है।

6. वर्ष 2020-21 के लिए आंतरिक लेखापरीक्षा नहीं की गई है। प्रबंधन द्वारा हर साल इसका संचालन किया जाना चाहिए।

प्रबंधन टिप्पणी :

विस्तारित लॉकडाउन और कोविड -19 स्थिति के कारण, वित्तीय वर्ष 2020-21 के लिए आंतरिक लेखा परीक्षा आयोजित नहीं की जा सकी। हालांकि वित्त वर्ष 2021-22 के दौरान इसे सकारात्मक रूप से आयोजित किया जाएगा।

7. एएलएमएम योजना के तहत 20,54,52,547/ रुपये का अग्रिम दिया जा रहा है, जिसके लिए वर्ष के दौरान कोई राजस्व मान्यता नहीं मिली है।

प्रबंधन टिप्पणी :

चूंकि एएलएमएम योजना के तहत अधिकांश अग्रिम विदेश में स्थित पार्टियों से संबंधित हैं, इसलिए यात्रा पर कोविड प्रतिबंध के कारण उनकी सुविधाओं का निरीक्षण पूरा नहीं किया जा सका। इसलिए राजस्व को मान्यता नहीं दी गई है।

कृते एसएम सैनी और एसोसिएट्स के लिए

चार्टर्ड अकाउंटेंट

(एफआरएन : 014267एन)

(लक्ष्मीकांत सैनी)

(हिस्सेदार)

सदस्यता नं. 512056

स्थान : गुरुग्राम

यूडीआईएन : 21512056एएएएएम8986

दिनांक : 07 अक्टूबर 2021

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान (नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय, भारत सरकार का स्वायत्त संस्थान) गडगाव-फरीदाबाद रोड, बवालपहाड़ी, गडगाव, हरियाणा-122003 31 मार्च 2021 का तुलन पत्र		31 मार्च, 2021 तक	31 मार्च, 2020 तक
काॅर्पस / पूंजीगत निधि और देयताएं	अनुसूची	कुल	कुल
काॅर्पस / पूंजीगत निधि	1	1,318,001,817	1,140,847,870
सकल काॅर्पस / पूंजीगत निधि		337,260,763	250,343,184
घटाएं: संचित मूल्यहास			
सकल काॅर्पस/ पूंजीगत निधि	2	703,293,011	890,741,054
चाहू देयताएं और प्रावधान			703,293,011
कुल		1,684,034,066	1,354,090,693
संपत्तियां	अनुसूची	131 मार्च, 2021 तक	31 मार्च, 2020 तक
अचल सम्पत्ति	3	1,014,915,552	920,832,895
सकल ब्लॉक		337,260,761	250,343,184
घटाएं: संचित मूल्यहास			
नेट ब्लॉक	4	1,006,379,274	677,654,791
वर्तमान संपत्ति, ऋण और अग्रिम			1,006,379,274
कुल		1,684,034,066	1,574,105,667
विशिष्ट लेखा नीति और लेखा के लिए नोट	11		
सम तिथि की हमारी लेखापरीक्षा रिपोर्ट के अनुसार			
एसएम सेनो एंड एसोसिएट्स			
चाहू एफआईसीडीए			
(FRN-014267N)			
(लक्ष्मीकांत सेनी)			
(सहभागी)			
M. No.512056			
स्थान: गुरुग्राम			
तिथि :			
		श्री जी उपाध्याय	
		(महानिदेशक - आईसी)	
		डॉ. चन्दन बनर्जी	
		(उपमहानिदेशक)	

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान		राशि ₹ में	
(नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय, भारत सरकार का एक स्वायत्त संस्थान) गुडगाव-फरीदाबाद रोड, ग्वाल पहाड़ी, गुडगाव, हरियाणा-122003			
31 मार्च 2021 को समाप्त वर्ष के लिए आय और व्यय खाता			
व्यय / विवरण	अनुसूची	2020-21 कुल	2019-20 कुल
आय			
परीक्षण और संचालन से प्राप्तियां	5	116,700,699	60,897,189
राजस्व व्यय के लिए उपयोग किए गए अनुदान/सब्सिडी	6	818,886,544	533,643,406
अर्जित ब्याज	7	7,595,793	3,765,166
अन्य आय		7,872,035	4,934,974
अनुदान खाते पर अर्जित ब्याज(कॉन्ट्रा)		53,793,016	46,965,554
मूल्यहास (कॉन्ट्रा के अनुसार)	3	86,917,578	83,352,080
प्रोविजन रिटन बैंक (वित्तीय वर्ष 2019-20)		7,306,384	-
		1,099,072,048	733,558,369
व्यय			
स्थापना व्यय	8	43,228,674	33,859,901
अन्य प्रशासनिक व्यय	9	68,938,466	83,217,470
खर्च / व्यय	10	733,813,036	469,258,081
अनुदान खाते पर देय ब्याज (कॉन्ट्रा)		53,793,016	46,965,554
मूल्यहास (कॉन्ट्रा के अनुसार)	3	86,917,578	83,352,080
		986,690,770	716,653,086
वर्ष के लिए शुद्ध अधिशेष/घाटा		112,381,278	16,905,283
कराधान के लिए प्रावधान (A.Y.2020-21)		8,256,606	-
सामान्य रिजर्व (ए-बी) में स्थानांतरित वर्ष के लिए शेष राशि अधिशेष/घाटा) होना		104,124,672	16,905,283
महत्वपूर्ण लेखा नीतियां और खातों के लिए नोट	11		
राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान			
सम तिथि की हमारी लेखापरीक्षा रिपोर्ट के अनुसार			
एसएम सैनी एंड एसोसिएट्स			
चार्टर्ड अकाउंटेंट			
(एफआरएन-014267एन)			
(लक्ष्मीकांत सैनी)			
(साथी)			
एम. नं. 512056			
जगह: ग्रुग्राम			
दिनांक:			
डॉ. चन्दन बनर्जी (उपमहानिदेशक)		श्री जी उपाध्याय (महानिदेशक - आईसी)	

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान	
(नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय का स्वायत्त संस्थान, भारत सरकार)	
गुडगाव-फरीदाबाद रोड, ग्वालपहाड़ी, गुडगाव, हरियाणा-122003	
31 मार्च 2021 को तुलन पत्र के भाग के रूप में अनुसूची	
अनुसूची 1- कॉर्पोरेट/पूँजीगत निधि	
	31 मार्च, 2021 तक कुल
	31 मार्च, 2020 तक कुल
सामान्य रिजर्व	
वर्ष की शुरुआत में शेष राशि	118,839,070
अतिरिक्त: वर्ष के दौरान व्यय से अधिक आय	222,963,742
कॉर्पोस निधि	
सरकार से प्राप्त अनुदान की शेष राशि अप्रतिदेय	104,124,672
प्रारंभिक शेष राशि (अनुदान पत्रक प्रस्तुत करना)	10,000,000
अतिरिक्त: वर्ष के दौरान प्राप्त राशि	-
समाप्ति के समय बकाया राशि	10,000,000
पूँजीगत रिजर्व	
संपत्ति की खरीद के बदले समायोजित अनुदान	505,415,071
प्रारंभिक जमा	105,322,979
जोड़ें: अवधि के दौरान अतिरिक्त।	610,738,050
समाप्ति के समय बकाया राशि	392,966,000
बिलिंग के लिए कैपिटल रिजर्व एसईसी (SEC)	
वर्ष के दौरान दिए गए अग्रिमों के लिए उपयोग किया गया अनुदान	113,627,729
प्रारंभिक जमा	32,293,705
घटा: वर्ष के दौरान शुद्ध समायोजित	81,334,024
समाप्ति के समय बकाया राशि	392,966,000
कुल	1,318,001,817
	113,627,729
	48,523,268
	392,966,000
	505,415,071
	392,966,000
	1,140,847,870

	31 मार्च, 2021 तक		31 मार्च, 2020 तक	
	कुल	कुल	कुल	कुल
अनुसूची 2-मौजूदा देयताएं और प्रावधान				
मौजूदा देयदारियां				
विविध लेनदार				
-माल और सेवाओं के लिए	459,559		408,947	
-पूजोपाय वस्तुओं के लेनदार	28,701,854		26,825,874	
-सूचित प्रशिक्षण प्रतिभागियों के लिए लेनदार	3,694,194	32,855,607	-	27,234,820
जमा				
- बचाना राशि	1,975,700		3,925,896	
- जमा प्रतिभूति	331,415		370,575	
- जमा एस्ईसीआई (SECI)	-		11,624,295	
- जमा (अन्य)	1,306,577		133,454	
- ग्राहकों से प्राप्त अग्रिम-एलएलएम (ALMM)	205,452,547		153,473,139	
- ग्राहकों से प्राप्त अग्रिम	7,778,026	216,844,264	64,045,955	233,573,314
सांविधिक देयताएं				
- आयकर के तहत देय टीडीएस (TDS)	9,663,973		2,021,540	
- देय जीएसटी (GST) (जीएसटी (GST) के तहत टीडीएस (TDS) शामिल)	412,869	10,076,842	143,479	2,165,019
अन्य मौजूद देयदारियां				
- वेतन और पारिश्रमिक देय (राष्ट्रीय पेंशन निधि शामिल)	225,462		399,570	
- मंत्रालय को वापसी योग्य व्यय	65,024,016		84,142,659	
- प्रशिक्षण के बदले प्राप्त अग्रिम आईएसए (ISA)	24,950,745		19,673,968	
- जीआईज (GIZ) परियोजना के लिए प्राप्त अग्रिम	-		4,451,550	
- अन्य विविध देयदारियां	1,133,453	91,333,676	1,207,335	109,875,082
भारत सरकार को देय अनदान की शेष राशि	339,002,179	339,002,179	964,184,328	964,184,328
प्रावधान				
व्यय के लिए प्रावधान	1,701,106		13,835,397	
आयकर के लिए प्रावधान	11,479,336	13,160,442	3,222,730	17,058,127
कुल		703,293,011		1,354,090,691

सौर ऊर्जा के राष्ट्रीय संस्थान

(नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय का स्वायत्त संस्थान, भारत सरकार)
गुडगांव-भरौदाबाद रोड, ग्वाल्परहाड़ी, गुडगांव, हरियाणा-122003

31 मार्च 2021 को तुलन पत्र के भाग के रूप में अनुसूची

अनुसूची 3- स्थित संपत्ति और मूल्यहास

व्यक्ति	कुल संपत्तियां						मूल्यहास						₹ में राशि	
	01.04.2020 तक	30.09.2020 से पहले जोड़े गए	01.10.2020 के बाद जोड़े गए	वर्ष के दौरान विक्री/समायोजन	31.03.2021 तक	01.04.2020 तक	K+C पर मौजूद मूल्यहास	डी (D) पर मौजूद मूल्यहास	कुल चालू वर्ष मूल्यहास	कुल मूल्यहास (G+H)	31.03.2021 के अनुसार लिखे हुए मूल्य (WDV) (F-I)	31.03.2020 के अनुसार लिखे हुए मूल्य (WDV)	K	J
	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
A														
सौर ऊर्जा के राष्ट्रीय संस्थान	587,453,410	270,986	10,069,251	-	597,793,647	157,693,614	43,003,078	503,463	43,506,541	201,200,155	396,593,492	429,759,796		
विजिंडा-एनआईआई (NISE)	5,782,672	-	1,860,000	-	7,642,672	4,379,479	561,277	372,000	933,277	5,312,756	2,329,916	1,403,193		
इंफोटेक कंप्यूटर	33,233,908	1,303,680	681,960	-	35,219,548	8,206,210	3,949,707	51,147	4,000,854	12,207,064	23,012,484	25,027,698		
प्रिंटर और अन्य आईटी (IT) बाह्य उपकरण	2,253,436	-	241,556	-	2,494,992	1,069,248	177,628	18,117	195,745	1,264,993	1,229,999	1,184,188		
एयर कंडीशनिंग	22,432,187	58,000	-	-	22,490,187	9,843,569	1,896,993	-	1,896,993	11,740,562	10,749,625	12,588,618		
विविध संपत्ति गैरस्ट हाउस/कार्यालय	179,483,276	-	56,604,488	294,159	235,793,605	54,286,556	18,779,508	4,245,337	23,024,845	77,311,401	158,482,204	125,196,720		
वैज्ञानिक और प्रयोगशाला उपकरण	590,361	-	-	-	590,361	348,061	36,345	-	36,345	384,406	205,955	242,300		
वाहन	5,292,073	-	9,491,069	-	14,783,142	1,310,076	398,200	474,553	872,753	2,182,829	12,600,313	3,981,997		
फर्नीचर और फिक्सचर	803,541	-	-	-	803,541	672,669	52,349	-	52,349	725,018	78,523	130,872		
लैपटॉप	7,928,390	-	-	-	7,928,390	3,611,626	647,515	-	647,515	4,259,141	3,665,249	4,316,764		
अन्य संपत्तियां (शिक्षण)	3,957,846	269,698	2,222,942	-	6,450,486	3,556,200	268,537	444,588	713,126	4,269,326	2,181,160	401,646		
सॉफ्टवेयर	69,761,662	-	-	-	69,761,662	5,232,125	9,679,431	-	9,679,431	14,911,555	54,850,107	64,529,537		
500 KW पावर प्लांट	1,629,733	-	-	-	1,629,733	122,230	226,125	-	226,125	348,355	1,281,378	1,507,503		
ट्रांसफार्मर	-	-	9,621,150	-	9,621,150	-	-	-	-	721,586	8,899,564	-		
सौर टावर में लगा व्यवस्थापक	-	204,274	1,477,762	-	1,682,036	-	81,710	295,552	377,262	377,262	1,304,774	-		
पुस्तकें/पत्रिकाएँ और आवधिक	230,400	-	-	-	230,400	11,520	32,832	-	32,832	44,352	186,048	218,880		
आरओ (RO) प्रणाली	920,832,895	2,106,638	92,270,178	294,159	1,014,915,552	250,343,183	79,791,234	7,126,343	86,917,578	337,260,761	677,654,791	670,489,712		
कुल														

नोट: विविध संपत्ति अतिरिक्त गृहकार्यालय समायोजन (₹. 294159) में पावर प्लांट/टॉवर और टैम्पेचर नियंत्रित जल स्नान प्रणाली के संबंध में भी भुगतान जारी करते समय काटा गया कुर्मीना शामिल है।

अनुसूची 4- वर्तमान में ऋण और अग्रिम	31 मार्च, 2021 तक		31 मार्च, 2020 तक	
	कुल	कुल	कुल	कुल
मौजूदा संपत्ति				
बैंक के साथ शेष राशि:				
-बचत और चालू खाते	26,867,399		149,469,888	
-ऑटो स्वीप खाता	405,713,718	432,581,116	1,058,080,848	1,207,550,735
निश्चित जमा:				
निश्चित जमा -कोर और परियोजना अनुदान	67,806,582		89,513,288	
निश्चित जमा -परियोजना अनुदान	28,486,458		12,127,046	
निश्चित जमा - आय	25,500,000		42,470,883	
निश्चित जमा - एएलएएम (ALMM)	258,000,000		-	144,111,217
निश्चित जमा- कॉर्पस निधि	27,511,153	407,304,193	20,741,192	20,741,192
विविध देनदार:				
विविध देनदार	35,571,344	35,571,344	13,289,128	13,289,128
सूची				
	-	-	6,783,030	6,783,030
ऋण और अग्रिम और अन्य संपत्ति				
नकद या वस्तु के रूप में या प्राप्त किए जाने वाले मूल्य के लिए वसूली योग्य अग्रिम और अन्य राशि				
-पूजागत संपत्ति के लिए अग्रिम	77,306,763		108,270,935	
-प्रशिक्षण कार्यक्रमों के लिए अग्रिम	17,017,293		17,853,742	
- विजेताओं को अग्रिम	2,324,280		4,939,098	
-स्टाफ के पास शेष (अदायगी खाते में शामिल)	149,497	96,797,833	412,002	131,475,777
जमा				
- जमा प्रतिभूति	278,485		310,965	
- जीएसटी (इनपुट क्रेडिट और जीएसटी एडवांस पर भुगतान)	12,483,066		15,296,144	
- टीडीएस (TDS) वसूली योग्य	17,584,402		26,909,702	
- अग्रिम कर/आयकर वापसीयोग्य (वित्तीय वर्ष 2014-15 और 2015-16)	3,778,834	34,124,787	7,637,776	50,154,588
कुल		1,006,379,274		1,574,105,667

31 मार्च 2021 को आय और व्यय खाते का हिस्सा बनने वाली अनुसूचियां	2020-21		2019-20	
	कुल	कुल	कुल	कुल
अनुसूची 5- परीक्षण और संचालन से प्राप्तियां				
परीक्षण से प्राप्तियां				
- सौर घटकों का परीक्षण	6,454,410	6,454,410	9,838,426	9,838,426
एएलएलएम (ALMM) के तहत प्राप्तियां				
- आवेदन शुल्क	42,677,875		10,903,000	
- निरीक्षण शुल्क	23,250,000	65,927,875	6,000,000	16,903,000
अन्य परिचालन प्राप्तियां				
- प्रशिक्षण और संगोष्ठियों से प्राप्तियां- घरेलू प्रतिभागियों के लिए	2,320,660		4,335,100	
- अंतर्राष्ट्रीय प्रतिभागियों के लिए	5,950,800		6,435,900	
- प्रशासनिक शुल्क	30,981,954		18,834,763	
- परामर्श शुल्क	5,065,000	44,318,414	4,550,000	34,155,763
कुल		116,700,699		60,897,189

अनुसूची 6- अनुदान/सब्सिडी (अप्रतिस्पर्धी अनुदान और सब्सिडी प्राप्त)	2020-21		2019-20	
	कुल	कुल	कुल	कुल
वर्ष के दौरान प्राप्त अनुदान-एनआईएसई (NISE)/मूल अनुदान) घटाएं: अनुदान वापस किया गया	130,000,000	127,000,000	130,000,000	130,000,000
वर्ष के दौरान प्राप्त अनुदान-एनआईएसई (परियोजना अनुदान) घटाएं: अनुदान वापस किया गया	218,221,429		610,456,153	
अप्रयुक्त अनुदान पिछले वर्ष से आगे लाया गया-एनआईएसई (NISE)	76,608,267		4,176,645	
	964,184,330	1,105,797,492	839,456,729	1,445,736,237
राजस्व व्यय के लिए समायोजित अनुदान : चालू वर्ष व्यय-एनआईएसई (NSIE)	845,980,176		586,335,452	
घटाएं : चालू वर्ष के राजस्व-एनआईएसई के लिए समायोजित व्यय (NISE)	25,392,526		38,856,649	
घटाएं: राजस्व व्यय के विरुद्ध किया गया प्रावधान	1,701,106		13,835,397	
	818,886,544		533,643,406	
घटाएं: पिछले अग्रिमों के लिए समायोजित व्यय-एनआईएसई (NISE)	21,610,705	797,275,839	29,454,081	504,189,325
घटाएं: अचल संपत्तियों की खरीद के लिए उपयोग किया गया अनुदान-एनआईएसई (NISE)	59,787,139		39,001,313	
घटाएं: पूंजीगत व्यय के प्रति अग्रिम के लिए उपयोग किया गया अनुदान	14,700,000		55,187,790	
घटाएं: परियोजनाओं के प्रति अग्रिमों के लिए उपयोग किया गया अनुदान	11,428,936		12,152,206	
घटाएं: सामान्य व्यय के विरुद्ध अग्रिम के लिए उपयोग किया गया अनुदान-एनआईएसई	10,603,400	96,519,475	1,021,275	107,362,584
भारत सरकार को देय अनुदान		339,002,179		964,184,328

	2020-21		2019-20	
	राजस्व में दिया गया क्रेडिट	Total	राजस्व में दिया गया क्रेडिट	कुल
अनुसूची 7- अन्य आय				
बैंक का ब्याज				
- बचत खाते पर अर्जित ब्याज-एनआईएसई (NISE)	1,347,102		750,188	
- ऑटो स्वीप खाते पर अर्जित ब्याज	2,024,860		119,529	
- F.D . पर अर्जित ब्याज	1,959,944		2,738,568	
- कॉर्पोरेट फंड पर अर्जित ब्याज	1,372,931	6,704,837	156,881	3,765,166
आयकर वापसी पर ब्याज	890,956	890,956	-	-
विविध आय				
- गेस्ट हाउस शुल्क	492,000		1,960,900	
- अन्य आय	1,039,337	1,531,337	2,589,654	4,550,554
अन्य (सौर इंधन परियोजना)				
सौर इंधन सह अंतरिक्ष ताप प्रणाली की आपूर्ति	74,350,998		4,800,000	
जॉईंट सौर इंधन प्रणाली की सूची	-		6,783,030	
घटाएं: सौर इंधन प्रणाली की सूची	6,783,030		-	
घटाएं: सोलर इंधन सह अंतरिक्ष ताप प्रणाली की खरीद	61,227,270	6,340,698	11,198,610	384,420
कुल		15,467,828		8,700,140

अनुसूची 8- स्थापना खर्च	2020-21					2019-20				
	अनुदान के साथ समायोजित	अग्रिम के विरुद्ध समायोजित	खर्च के लिए प्रावधान	राजस्व पर शुल्क	कुल	अनुदान के साथ समायोजित	खर्च के लिए प्रावधान	राजस्व पर शुल्क	कुल	
परामर्श शुल्क	1,520,000	-	224,840	10,386,106	12,130,946	3,139,568	-	16,560,661	19,700,229	
पारिश्रमिक	30,935,728	-	-	162,000	31,097,728	14,159,672	-	-	14,159,672	
कुल	32,455,728	-	224,840	10,548,106	43,228,674	17,299,240	-	16,560,661	33,859,901	

31 मार्च 2021 को आय और खर्च खाते का हिस्सा बनने वाली अनुसूचियां

अनुसूची 9- अन्य प्रशासनिक खर्च	2020-21					2019-20				
	अनुदान के साथ समायोजित	अग्रिम के विरुद्ध समायोजित	खर्च के लिए प्रावधान	राजस्व पर शुल्क	कुल	अनुदान के साथ समायोजित	अग्रिम के विरुद्ध समायोजित	खर्च के लिए प्रावधान	राजस्व पर शुल्क	कुल
बिजली/ईंधन खर्च	5,702,858	-	520,070	-	6,222,928	4,505,133	-	2,000,000	1,536,945	8,042,078
बाहरी स्रोत से ली जाने वाली सेवाएं	18,768,765	-	627,490	4,394,900	23,791,155	22,675,327	-	3,402,457	6,381,797	32,459,581
सुरक्षा संबंधी सेवाएं	9,329,555	-	-	2,422,057	11,751,612	14,933,641	-	-	-	14,933,641
अशोध्य कर्ज	-	-	-	88,938	88,938	-	-	-	-	-
वित्तीय खर्च	451,170	-	-	77,817	528,987	-	-	-	414,874	414,874
कार्यालय खर्च	375,590	-	4,012	520,238	899,840	769,833	-	-	-	794,581
जलपान/आतिथ्य/शौच	112,445	-	-	-	112,445	1,385,946	-	-	-	1,385,946
कानूनी और व्यावसायिक शुल्क	1,040,732	-	218,271	113,745	1,372,748	2,139,364	2,235	176,405	4,000	2,322,004
भरती खर्च	-	-	-	-	-	-	-	-	2,424,193	2,424,193
बैंक शुल्क	-	-	-	296,317	296,317	31,053	-	-	611,336	611,336
गेटवे शुल्क	-	-	-	129,915	129,915	-	-	-	64,793	95,846
औद्योगिकी खर्च	-	-	-	778,530	778,530	87,254	-	-	188,090	188,090
विज्ञापन खर्च	-	1,254,047	-	-	1,254,047	-	-	-	-	87,254
गेस्ट हाउस शुल्क	-	-	-	79,080	79,080	-	-	-	-	-
आहूती खर्च (सुविधा शुल्क)	473,372	2,468,915	-	-	2,942,287	1,852,750	-	1,765,100	-	3,617,850
सॉफ्टवेयर शुल्क	5,779,961	-	-	-	5,779,961	-	-	-	-	-
परिक्षण / प्रत्यायन शुल्क	-	-	-	-	-	-	-	-	31,971	31,971
सेमिनार/सम्मेलन/प्रशिक्षण कार्यक्रम	13,200	-	-	1,172,187	1,185,387	-	-	-	941,276	941,276
उपभोग्य/प्रयोगशाला/कार्यशाला खर्च	266,378	-	-	1,057,757	1,324,135	-	-	-	3,350,332	3,350,332
वित्तियुत उपभोग्य	127,934	-	-	-	127,934	-	-	-	-	-
पुस्तकालय पुस्तकें और पत्रिकाएं	13,617	-	-	-	13,617	80,665	-	-	-	80,665
ड्राक, कूरियर, छपाई और स्टेशनरी	1,479,911	-	-	11,108	1,491,019	1,081,372	-	215,948	103,065	1,400,385
व्याज और जर्माना	7,351	-	-	53,163	60,514	4,070	-	-	226,494	230,564
मरम्मत और रखरखाव व्यय (भवन, मशीनरी और कंप्यूटर)	686,115	-	49,549	382,161	1,117,825	1,161,576	-	270,986	330,669	1,763,231
टेलीफोन और लीज लाइन खर्च	3,638,491	-	28,590	1,442,779	5,109,860	1,806,387	-	179,666	176,265	2,162,318
वाहन चालाना और रखरखाव	75,094	-	-	-	75,094	225,395	-	-	-	225,395
वाहनों के खर्च का बिराया	1,050,730	-	-	20,105	1,070,835	-	-	-	-	-
टूर / ट्रेवल और परिवहन	52,366	-	28,284	432,007	512,657	1,765,408	-	1,105,847	2,782,804	5,654,059
टूर / ट्रेवल और परिवहन-परतपएम	-	-	-	742,069	742,069	-	-	-	-	-
विदेशी मुद्रा में उत्तर-चढ़ाव खर्च	78,731	-	-	-	78,731	-	-	-	-	-
कुल	49,524,366	3,722,962	1,476,266	14,214,872	68,938,466	54,505,174	26,983	9,116,409	19,568,904	83,217,470

अनुसूची 10- परिचालन खर्च	2020-21					2019-20				
	अनुदान के साथ समायोजित	अंशों के विरुद्ध समायोजित	व्यय के लिए प्रावधान	राजस्व के लिए शल्क	कुल	अनुदान के साथ समायोजित	अंशों के विरुद्ध समायोजित	व्यय के लिए प्रावधान	राजस्व के लिए शल्क	कुल
SERVIUS परियोजना खर्च	-	-	-	-	-	-	30,355	-	-	30,355
कौशल विकास के लिए राज्य नॉडल एजेंसियों को जारी किया गया	690,628,181	9,293,334	-	-	699,921,515	359,316,131	22,244,703	-	-	381,560,834
ITEC/SCAAP/TCS कोलंबो प्रशिक्षण कार्यक्रम (P11-TIP MEA-ITEC)	1,934,944	-	-	-	1,934,944	21,962,473	-	4,718,988	2,727,085	29,408,546
हाइड्रोजन परियोजना खर्च (P02- हाइड्रोजन)	8,091,747	-	-	-	8,091,747	1,030,567	-	-	-	1,030,567
एमएनआरई-यूपएसआईटी टाए कार्यक्रम (पी08-टीपी डिस्कॉम ईआर)	-	-	-	-	-	10,957,089	2,913,840	-	-	13,870,929
सौर ऊर्जा से चलने वाली स्वच्छ पेयजल परियोजना (P03- SDWP)	39,249	-	-	-	39,249	717,419	-	-	-	717,419
BHEL अनुसंधान एवं विकास परियोजना (P01- PERC) R & D अनुसंधान एवं विकास केंद्रित सौर सूर्यजनित परियोजना (P04- CONC. SOLAR)	3,686,304	-	-	-	3,686,304	4,731,165	-	-	-	4,731,165
सौर रेडिएशन कैलिब्रेशन लैब (SRCL) (P05- SRRA) विज्ञान और प्रौद्योगिकी परियोजना विभाग (P06- WPDST)	2352584.00	-	-	-	2,352,584	3,730,638	100,000	-	-	3,830,638
विज्ञान और प्रौद्योगिकी परियोजना विभाग (P06- WPDST-2)	3908065.00	8,592,337	-	-	12,500,402	1,909,026	-	-	-	1,909,026
सौर जल पम्पिंग प्रणाली परियोजना (P07-SWP) रूफटॉप ग्रिड इंजीनियर कौशल विकास परियोजना (P09 टीपी स्पटाच)	500000	-	-	-	500,000	-	-	-	-	-
जीआईजेड परियोजना व्यय	4150596.00	-	-	-	4,150,596	1,695,131	-	-	-	1,695,131
वरुणमित्र कौशल विकास कार्यक्रम (P10- टीपी वरुणमित्र)	-	2,072	-	-	2,072	9,310,342	3,958,200	-	-	13,268,542
	4,075	-	-	629,548	629,548	12,417,170	180,000	-	-	12,597,170
कुल	715,295,745	17,887,743	-	629,548	733,813,036	432,384,910	29,427,098	4,718,988	2,727,085	469,258,081

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान

(नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय, भारत सरकार का एक स्वायत्त संस्थान)
गुडगाव-नरीदावद रोड, ग्वाल्, गुडगाव, हरियाणा-122003

वित्तीय वर्ष 2020-21 के लिए अनुदान का विवरण

वर्ष / विवरण	प्रारंभिक शेष 01.04.2020	वर्ष 2020-21 के दौरान धनवापसी/स्थानांतरण	वित्तीय वर्ष 2020-21 के लिए अनुदान का विवरण		अग्रिमों के एवज में उपयोग 20-21	अंतर संपत्तियों के खिलाफ उपयोग 20-21	राजस्व व्यय के विरुद्ध उपयोगिता 20-21	व्यवस्थापक शुल्क के विरुद्ध उपयोग 20-21	कुल उपयोग 20-21	समाप्त शेष 20-21
			मंत्रालय को धनवापसी	स्थानांतरण						
राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान										
पूँजीगत संपत्ति के निर्माण के लिए अनुदान	1433337	-	45,000,000	-	14,700,000	29,993,381	-	-	44,693,381	1,739,956
सहायता अनुदान- सामान्य	1701345	-	60,000,000	-	10,603,400	-	-	-	61,647,765	53,579
सहायता अनुदान- वेतन	8952957	3,000,000	25,000,000	-	-	-	-	-	30,935,728	17,229
शैल अनुदान एवं विकास परियोजनाओं के लिए अनुदान (P01- PERC)	26896304	-	25,000,000	-	1,748,751	20,991,347	3,886,304	-	26,426,402	25,469,902
परियोजना हाइड्रोजन के लिए अनुदान (P02- हाइड्रोजन)	7604829	-	-	-	-	-	5,195,625	-	8,091,747	67,955,082
अनुदान-कौशल विकास कार्यक्रम	771009877	52,058,895	167,015,343	-	8,488,585	670,317,687	20,310,494	-	699,116,766	186,849,559
एनईआरआईओएस के लिए अनुदान (इंडो यूएस प्रोजेक्ट)	469504	429,838	-	-	-	-	-	-	-	39,666
अनुदान - विद्युत अक्षय ऊर्जा संग्रहण	26655548	-	-	-	-	-	-	-	-	26,655,548
अनुदान- सौर ऊर्जा संचालित स्वरुध पैजब परियोजना (P03-SDWP)	-317801	-	-	-	-	-	-	-	39,249	-357,050
अनुदान- प्रोजेक्ट स्पर्डीय फिड इंजीनियरिंग (P09- TP ROOFTOP)	219000	219,000	-	-	-	-	-	-	-	-
अनुदान - सौर विकिरण सेंसर परियोजना (P04- सार सौर)	23664414	23,664,414	-	-	-	-	-	-	-	-
अनुदान - सौर विकिरण सेंसर परियोजना (P05- SRRRA)	1806754	-	-	-	-	-	2,174,931	-	2,352,584	-545,830
अनुदान - वर्यामिब कौशल विकास कार्यक्रम (पी10-टीपी वर्यामिब)	-2211507	-	2,003,653	211,929	-	-	-	177,653	4,075	-
अनुदान - वर्यामिब कौशल विकास कार्यक्रम (पी10-टीपी वर्यामिब-2)	-	-	5,981,004	-	-	-	-	-	-	5,981,004
अनुदान- अंतराष्ट्रीय प्रशिक्षण कार्यक्रम (P11- TP MEA- ITEC)	2171064	-	236,120	-	-	-	1,934,944	-	1,934,944	-
अनुदान - सौर पम्पिंग परियोजना (P07- SWPUMP)	21400689	-	-	-	-	-	3,150,596	1,000,000	12,953,007	8,451,862
अनुदान - विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग (P06- WPDST)	4281837	-	4,478,700	-	1,191,600	-	3,909,065	-	5,099,665	3,660,872
अनुदान - विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग (P06- WPDST-2)	-	-	13,530,800	-	-	-	-	500,000	500,000	13,030,800
कुल अनुदान (भारत सरकार को देय अनुदान की शेष राशि)	964,184,330	79,372,147	348,009,500	211,929	36,732,336	59,787,139	770,048,742	27,227,096	893,795,313	339,002,179
कॉर्पोस फंड के लिए योगदान										
NISE										
ईईडन द्वारा योगदान	10,000,000	-	-	-	-	-	-	-	-	10,000,000
सरकार से प्राप्त कुल अनुदान, अप्रतिदेय	10,000,000	-	-	-	-	-	-	-	-	10,000,000

नोट: वर्ष के दौरान स्थानांतरण में समाविजन परिवर्धित के रूप में अनुदान अंतराष्ट्रीय प्रशिक्षण कार्यक्रम से विदेश मंत्रालय के बहिष्कारे शामिल हैं।

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान

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

अनुसूची 11

वित्तीय वर्ष 2020-21 के लिए वित्तीय विवरणों का अभिन्न हिस्सा बनाने वाले खातों के लिए महत्वपूर्ण लेखा नीतियां और नोट्स।

ए. महत्वपूर्ण लेखांकन नीतियां

1 लेखा सम्मेलन

वित्तीय विवरण ऐतिहासिक लागत परंपरा के आधार पर तैयार किए जाते हैं, जब तक कि अन्यथा न कहा गया हो और लेखांकन की प्रोद्भवन पद्धति के आधार पर।

अनुदान सहायता

ए) संस्थान को नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय, भारत सरकार से बजटीय सहायता प्राप्त हो रही है। ये अनुदान प्रकृति में आवर्ती हैं और इन्हें मूल अनुदान कहा जाता है। आवर्ती अनुदानों के अलावा, विशिष्ट परियोजनाओं या गतिविधियों को शुरू करने के लिए एकमुश्त अनुदान भी प्राप्त किया जाता है। इस प्रकार के अनुदानों को परियोजना अनुदान के रूप में वर्गीकृत किया गया है। वर्ष के अंत में अनुपयोगी अनुदानों को वित्तीय विवरणों में भारत सरकार को देय अनुदान के रूप में दर्शाया गया है। गैर-वापसी योग्य अनुदानों को सामान्य आरक्षित निधि के अंतर्गत कोष निधि के रूप में दिखाया जाता है।

बी) संस्थान ने जीएफआर, 2017 के नियम 229(iv) के अनुसार आंतरिक रूप से उत्पन्न संसाधनों यानी परीक्षण और प्रशिक्षण आय के साथ आवंटन योग्य राजस्व व्यय को नियोजित करने के लिए नीति अपनाई है। उसी से अधिशेष को सामान्य निग्रह के तहत दिखाया जा रहा है। हालांकि, विशिष्ट परियोजनाओं और गतिविधियों के लिए किए गए खर्च को उस उद्देश्य के लिए प्राप्त अनुदान के खिलाफ समायोजित किया गया है।

3. अचल संपत्तियां और मूल्यहास

ए) अचल संपत्तियों को कम लागत संचित मूल्यहास पर बताया गया है।

बी) मूल्यहास आयकर अधिनियम 1961 के तहत निर्धारित दरों के आधार पर प्रदान किया गया है।

सी) अचल संपत्तियों को सहायता अनुदान (पूँजी) द्वारा वित्त पोषित किया जाता है और इसलिए, उस पर मूल्यहास के आरोप को आय और व्यय खाते में एक अनुबंध मद के रूप में मान्यता दी जा रही है।

4. कर्मचारी पारिश्रमिक और लाभ

सभी सेवानिवृत्ति और अन्य अंतिम लाभ जैसे ग्रेच्युटी, छुट्टी नकदीकरण और बोनस आदि का हिसाब साल-दर-साल आधार पर नहीं रखा जाता है और इसे घटना के वर्ष में मान्यता दी जाती है।

5. राजस्व मान्यता

राजस्व प्रोद्भवन आधार पर मान्यता प्राप्त है।

बी) खातों के लिए टिप्पणियाँ

1. राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने वर्ष के दौरान पत्र संख्या 354/12/2017-एनएसएम दिनांक 24/06/2019 द्वारा एमएनआरई द्वारा अनुमोदित दिशानिर्देशों के अनुसार कॉर्पस फंड बनाया है। दिनांक 31/03/2021 को कॉर्पस फंड की शेष राशि 275.11 लाख रुपये (पिछले वर्ष 207.41 लाख रुपये) है।

2. एमएनआरई, एनआईएसई द्वारा जारी स्वीकृत मॉडल और सौर फोटोवोल्टिक मॉड्यूल के निर्माण (अनिवार्य पूंजीकरण के लिए आवश्यकताएं) आदेश, 2019 के तहत सूचीबद्ध करने के लिए दिशानिर्देश कार्यान्वयन सहायता एजेंसी के रूप में नामित किए गए हैं। उक्त योजना के तहत निरीक्षण/आवेदन शुल्क संस्थान का राजस्व माना जाता है।
3. 337260761/- रुपये (वर्तमान वर्ष 86917578/- रुपये) की संचित मूल्यह्रास राशि को आय और व्यय खाते में प्रभारित किया गया है। चूंकि संस्थान भारत सरकार से अनुदान से पूरी तरह से सहायता प्राप्त है, इसलिए इसे सहायता अनुदान (पूंजी) में लगाया गया है और आय और व्यय खाते में एक अनुबंध मद के रूप में मान्यता प्राप्त है।
4. अनुदान पर अर्जित और एमएनआरई को देय ब्याज की राशि रु. 53793016/- (पिछले वर्ष रु. 46965554/-) है और आय एवं व्यय खाते में विपरीत मद के रूप में दर्शाया गया है।
5. संस्थान ने पूर्ववर्ती सौर ऊर्जा केंद्र (एमएनआरई) से 200 एकड़ भूमि, प्रशासनिक ब्लॉक, 3 तकनीकी ब्लॉक से युक्त सुविधाओं का अधिग्रहण किया है, जिसका स्वामित्व हस्तांतरण की प्रक्रिया में है।
6. वित्तीय वर्ष 2020-21 के दौरान कैपिटल रिजर्व (परिसंपत्तियों की खरीद) में 105322979/- रुपये (पिछले वर्ष 11,46,74,275/- रुपये) की वृद्धि हुई।
7. निर्धारण वर्ष 2020-21 के लिए आयकर निर्धारण प्रक्रियाधीन है।
8. संस्थान वैधानिक देनदारियों और पूंजीगत संपत्तियों को छोड़कर नकद आधार पर अपनी आय और व्यय को बनाए रख रहा था। नकद से प्रोद्भवन प्रणाली में परिवर्तन को दृष्टिगत रखते हुए वर्ष के दौरान व्यय के लिए 1701106/- रुपये (पिछले वर्ष 1,38,35,397/- रुपये) का प्रावधान किया गया है।
9. गत वर्ष में किये गये प्रावधान में से 73,06,384/- की राशि वर्ष के दौरान वापिस कर दी गई है, क्योंकि इसका भुगतान अनुदान खाते के माध्यम से किया गया है।
10. एसबीआई द्वारा एक साख पत्र निम्नानुसार खोला गया है: -

पार्टी का नाम	एलसी मूल्य
मेसर्स जोएल एशिया पीटीई लिमिटेड, सिंगापुर	अमरीकी डालर 351,000


11. विविध लेनदारों और देनदारों की शेष राशि की पुष्टि के अधीन है।
12. पिछले वर्ष के आंकड़ों को मौजूदा वर्ष के आंकड़ों के साथ तुलनीय बनाने के लिए पुनर्वर्गीकृत और पुनर्व्यवस्थित किया गया है।

NATIONAL INSTITUTE OF SOLAR ENERGY					
(An Autonomous Institute of Ministry of New & Renewable Energy, Govt of India)					
Gurgoan-Fandabad Road, Gwalpahan, Gurgaon, Haryana-122003					
Amount in ₹					
RECEIPT AND PAYMENT ACCOUNT FOR THE YEAR ENDED ON 31ST MARCH 2021					
RECEIPT	2020-21		PAYMENT	2020-21	
Opening Balance with Bank:		1,207,550.735	Amount Refunded to MNRE		163,666.535
Saving & Current Accounts	149,469,888		Grant in aid- Salaries	3,000,000	
Sweep Accounts	1,058,080,848		Grant- Project Rooftop Grid Engineering (P09- TP ROOFTOP)	219,000	
Grant Received		348,009.500	Grant- Skill Development Programme	52,058.895	
Core Grant			Grant- R&D Concentrated Solar Project (P04- Conc Solar)	23,664.414	
Projects Grants	130,000,000		Grant for SERIUS (Indo US Project)	429,838	
	218,009,500		Interest on Grants Refunded	72,060.576	
Fixed Deposit Matured During the Year (Note- 1)		81,861.134	Deposit- SECI	12,233.812	
Fixed Deposit (Core Grant)	5,907.496		Salary of Regular Employee		28,875.623
Fixed Deposit (Project Grant)	20,248.715		Employee Provident Fund	12,214	
Fixed Deposit (Revenue)	43,471.111		National Pension Fund	4,283,969	
Fixed Deposit (SECI)	12,233.812		Directorate of Estate General Pool- Accomodation	503,842	
Bank Interest Received (Note-2)		52,257.895	Donation to PM Cares Fund	106,595	
Interest on Revenue- Saving & Sweep	3,371.962		Salary Exps	23,969,003	
Interest on Grant- Saving	353.022		Duties & Taxes		55,131.274
Interest on Grant- Sweep	48,532.911		Goods and Service Tax	7,645.790	
Guest House Charges		512.700	TDS	44,942.539	
Guest House Charges Booked	453.900		TDS Under GST	2,091.775	
Advance against Guest House charges	5,000		TDS liability of SEC	451,170	
Received against previous year Guest House charges	53,800		Fixed Deposit made during the year		317,486.458
Processing Fees		1,230.600	Fixed Deposit (ALMM)	258,000.000	
Processing Fees Booked	1,225.000		Fixed Deposit (Project Grant)	28,486.458	
Advance against Processing Fees	5,600		Fixed Deposit (Corpus Fund)	5,500,000	
Consultancy Fees		2,645.243	Fixed Deposit (Revenue)	25,500,000	
Consultancy Fees Booked	1,486.658		Earnest Money Deposit		2,160.196
Advance against Consultancy Fees	1,158,585		Security Deposit		42,880
Training Fees		2,377.033	Payment to contractual Manpower		22,054.231
Training Fees Booked	2,306.853		Projects Expenses		656,377.322
Advance against Training Fees	70,180		DST Project	3,693.154	
ALMM		124,924.042	Suryamitra Skill Development	628,444.329	
Inspection & Application Fees Booked	24,144.727		ISA Fellowship Programme	24,239.839	
Advance against Inspection & Application Fees	100,779.315		Advance Against Projects		1,191.600
Testing Fees		7,830.762	DST Project	1,191.600	
Testing Fees Booked	7,532.450		Payment for Purchases of Capital Assets		65,871.302
Advance against testing fees	298.312		Capital Grant	18,181.853	
Refund From Income Tax		22,315.121	BHEL R&D Project	21,968,108	
F Y 2016-17	3,869.857		Solar Water Pumping System Project (P07-SWP)	8,833,841	
F Y 2017-18			Payment to Tata Power	16,887,500	
F Y 2018-19	10,164.120		Advance Against Capital Assets		22,715.000
Interest Received on TDS	6,728.728		Executive Engineer CPWD		3,199.323
	1,552.416		Payment to ISA		
ISA Fellowship Programme		29,958.104	GST Input Credit	1,608,409	
Assessment & Admin charges booked	3,754.858		Tax Deducted at Source (TDS)	1,372,006	
Advance against fellowship program	26,203.246		Refund of NFP Conclave Programme	218,908	
Ministry of External Affairs		14,516.971	Refund of Testing Fees		659,916
Income From International Training Fees	5,950.800		Refund of Training Fees		380,750
Advance against Training Fees	2,518.019		Advances with Staff		2,728,502
Reimbursement of Training programme	6,048.152		TDS Deducted by Bank		3,316,906
Adjustments received from staff		254,030	Administrative Expenses		47,069,498
Other Receipt		19,428	Project Expenses		6,368,080
Earnest Money Deposit		170,000	Revenue Expenses		18,188,353
Security Deposit		36,200	Honorarium paid to external expert		861,336
			Purchases of Solar Dryer System		45,543,296
			Opening Balance with Bank:		
			Saving & Current Accounts	26,867,399	
			Sweep Accounts	405,713,718	432,581,117
Total		1,896,469,498			1,896,469,498

As per our Audit Report of even date

For SM SAINI & ASSOCIATES


Chartered Accountants
S M SAINI & ASSOCIATES
(FRN-014267N)



(Laxmi Kant Saini)
(Partner)
M. No 512056

PARTNER



For NATIONAL INSTITUTE OF SOLAR ENERGY


Dr. Chandan Banerjee
(Dy. Director General)


Sh. G. Upadhyay
(Director General - IC)





राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान

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

गुरुग्राम – फरीदाबाद रोड, ग्वाल पहाड़ी, गुरुग्राम – 122003 हरियाणा

फोन: 0124 – 2853056

www.nise.res.in