

वार्षिक  
प्रतिवेदन  
2017-18



**राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान**

(नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय, भारत सरकार का स्वायत्त संस्थान)  
[www.nise.res.in](http://www.nise.res.in)

# राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान

## शासी परिषद्

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

### विशेष आमंत्रित

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

### कार्यकारी समिति

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

# वार्षिक प्रतिवेदन 2017-18



## राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान

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

गुरुग्राम-फरीदाबाद रोड, ग्वाल पहाड़ी

गुरुग्राम - 122003 (हरियाणा)

# विषय सूची

- 1 सिंहावलोकन
- 6 परिचय
- 11 सौर विकिरण संसाधन आकलन
- 17 सौर प्रकाशवोल्टीय प्रौद्योगिकियां, परीक्षण, गुणवत्ता और प्रमाणन
- 31 सौर तापीय प्रौद्योगिकियां
- 40 अनुसंधान एवं विकास परियोजनाएं और समन्वय
- 50 हाइड्रोजन ऊर्जा और ईंधन सेल
- 53 कौशल विकास और क्षमता निर्माण
- 65 समन्वय और अंतरराष्ट्रीय सहयोग
- 68 सहायक कार्यक्रम और कार्यकलाप
- 80 शोध प्रकाशन, पुस्तकें और पेटेंट
- 83 वित्त एवं लेखा

## सिंहावलोकन

विश्व भर में वैज्ञानिक तथ्य जलवायु प्रणाली के गर्म होने का प्रमाण देते हैं। इस महत्वपूर्ण, तीव्र जलवायु परिवर्तन ने हमें मजबूर कर दिया है कि हम अपने गृह पर पड़ने वाली सौर नवीकरणीय ऊर्जा के दोहन का सतत् तरीका अपनाएं और जीवाश्म ईंधन पर अपनी निर्भरता कम करें। हमारे गृह पर 173 हजार टेरावॉट सौर ऊर्जा आने की वजह से यह नवीकरणीय और स्वच्छ ऊर्जा का मानवजाति के लिए सबसे बड़ा स्रोत है। यह ऊर्जा स्रोत दुनियाभर के लोगों की ऊर्जा की जरूरत का दस-हजार गुना है। अतः सौर ऊर्जा भविष्य में नवाचार, प्रौद्योगिकी उन्नति, अनुसंधान और कौशल के साथ भविष्य की ऊर्जा है।

1.2 राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान, नवीनतम तकनीक और अनुसंधान के जरिये नवीकरणीय ऊर्जा संसाधनों पर हमारी निर्भरता को सशक्त बनाने के लिए कार्यरत है, जो एक दीर्घकालिक, लागत-प्रभावी समाधान, बेहतर संचालन, और विकसित प्रौद्योगिकियों के रख-रखाव के लिए उपयुक्त है। इससे उम्मीद है कि यह अंतरराष्ट्रीय मानकों का अनुपालन करने वाली प्रक्रियाओं और मानकों, और उपभोक्ताओं को गुणवत्ता वाले उत्पादों और सेवाओं को स्थापित करने में राष्ट्रीय सौर मिशन (एनएसएम) की सहायता करे। इसके अलावा, राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान को नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय (एमएनआरई) के राष्ट्रीय सौर मिशन और विभिन्न कौशल विकास कार्यक्रमों को कार्यान्वित करने में सहायता देने के लिए अनिवार्य किया गया है।

1.3 वित्तीय वर्ष 2017-18 में राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने नए सौर अभिनव उत्पाद विकास, परीक्षण और प्रमाणीकरण, गुणवत्ता प्रबंधन और अनुसंधान में कई उपलब्धियां प्राप्त की हैं। इसके अलावा, इसने विभिन्न राष्ट्रीय और अंतरराष्ट्रीय कौशल विकास प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किए हैं। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने विभिन्न संस्थानों, संगठनों, अंतरराष्ट्रीय एजेंसियों के साथ शोध में सहयोग के लिए योगदान दिया है, जिसमें इसने देश के भविष्य के विकास के लिए अपनी अच्छी तरह से सुसज्जित प्रयोगशाला सुविधाएं और विशेषज्ञता प्रदान की है। इन सभी गतिविधियों से राजस्व

उत्पादन में वृद्धि हुई है।

### शासी परिषद्

1.4 पहली शासी परिषद् के कार्यकाल के समापन पर, राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान की दूसरी शासी परिषद् का गठन जनवरी 2018 में उद्योग, अनुसंधान संस्थानों, सरकारी विभागों के सदस्यों और सौर ऊर्जा क्षेत्र के विशेषज्ञों को शामिल करने के साथ किया गया।

### कार्यकारी समिति

1.5 राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान की कार्यकारी समिति (ईसी) ने वर्ष के दौरान छः बैठकें आयोजित कीं। कार्यकारी समिति ने प्रशासनिक, नीति, वित्त और लेखा संबंधी मामलों को लिया और राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान के समग्र कामकाज में सुधार करने के लिए निर्णय लिये।

### राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान की वैज्ञानिक और अन्य गतिविधियां

1.6 भारत में आने वाले सौर ऊर्जा परिवर्तनकाल के लिए राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने उत्प्रेरक के रूप में कार्य किया। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान के विशेषज्ञों ने नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय की विभिन्न बैठकों में भाग लिया और तकनीकी सहायता प्रदान की। तदनुसार, कार्यान्वयन, समन्वय और विकास के लिए राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने व्यापक कार्य किए गए।

### सौर विकिरण संसाधन आकलन (एसआरआरए)

1.7 राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान की सौर विकिरण अंशांकन प्रयोगशाला (एसआरसीएल) ने चरण-2 सौर विकिरण संसाधन आकलन सेंसर की अंशांकन की शुरुआत की और 8 सौर विकिरण संसाधन आकलन स्टेशनों के 24 रेडियोमीटर का अंशांकन पूरा किया। वाणिज्यिक अंशांकन मोड कार्यक्रम के तहत, विभिन्न निजी संगठनों से एसआरसीएल सुविधा में प्राप्त हुए कुल 14 पायरेनोमीटर सेंसर का अंशांकन पूरा किया गया और अंशांकन रिपोर्ट जारी की। 'एसआरसीएल'

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने भारतीय मेट्रोलॉजिकल डिपार्टमेंट (आईएमडी) पुणे में प्राथमिक मानक सेंसर की अंतर प्रयोगशाला तुलना (आईएलसी) कार्यक्रम में भाग लिया ताकि विश्व रेडियोमेट्रिक संदर्भ (डब्ल्यूआरआर) स्केल के साथ सौर रेडियोमेट्रिक अंशांकन की अंशांकन अनुमार्गणीयता को प्रमाणित किया जा सके। कार्यक्रम में राष्ट्रीय पवन ऊर्जा संस्थान से एक अंशांकन प्रयोगशाला ने भी भाग लिया जहां एसआरसीएल के प्राथमिक मानक सेंसर की तुलना आईएमडी के प्राथमिक मानक सेंसर से की गई थी, जिससे कि इसकी रेडियोमेट्रिक संदर्भ अनुमार्गणीयता की पुष्टि हो सके।

### सौर प्रकाशवोल्टीय तकनीकी, परीक्षण, गुणवत्ता और प्रमाणन

1.8 वर्ष के दौरान सौर मॉड्यूल परीक्षण, इनवर्टर, बैटरी, उन्नत सौर प्रकाश, सौर जल पम्पिंग, एलेक्ट्रोड्युमिनेन्स परीक्षण, सौर सेल लैब इत्यादि जैसी सौर फोटोवोल्टिक प्रयोगशालाओं संस्थानों ने अपने उपकरणों को उन्नत किया। इसने नए मानकों का पालन करते हुए अपनी परीक्षण पद्धति का विस्तार किया। इस वजह से राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में परीक्षण प्रावधान का प्रदर्शन, विश्वसनीयता और सत्यापन में सुधार हुआ। प्रकाश वोल्टीय मॉड्यूल परीक्षण प्रयोगशाला एक एनएबीएल (राष्ट्रीय परीक्षण और अंश शोधन प्रयोगशाला प्रत्यायन बोर्ड बोर्ड) मान्यता प्राप्त प्रयोगशाला है, जो कि आईएसओ 17025: 2005 मानक के अनुसार है तथा जो आईईसी 61215 के अनुसार प्रकाश वोल्टीय मॉड्यूल कि योग्यता परीक्षण के लिए है। आईईसी 61730-1, 61730-2 जैसे सुरक्षा मानक के परीक्षण करने के लिए यह प्रयोगशाला एनएबीएल प्रमाणीकरण के लिए तैयारी कर रहा है। वर्ष के दौरान, इलेक्ट्रोड्युमिनेन्स लैब ने विभिन्न प्रकार के प्रकाशवोल्टीय मॉड्यूल के 112 नमूनों का परीक्षण किया, आंतरिक शोध उद्देश्य के लिए 88 नमूनों का परीक्षण किया गया और वाणिज्यिक उद्देश्यों के लिए 24 नमूनों के परीक्षण किए गए। इलेक्ट्रोड्युमिनेन्स परीक्षण के माध्यम से रु. 96,600 का राजस्व अर्जित किया गया।

1.9 राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने 50 किलोवॉट एम्पीयर तक की क्षमता के सौर इनवर्टर/पावर कंडीशनिंग यूनिट्स (पीसीयू) के परीक्षण और मूल्यांकन के लिए संसाधनों की स्थापना की है। इस प्रयोगशाला में सभी प्रकार के पीसीयू, हाइब्रिड, स्टैंडअलोन, ग्रिड-संबद्ध इनवर्टर (जीआई) और पम्प नियंत्रकों का परीक्षण किया जाता है। वर्ष के दौरान, विद्युत

इलेक्ट्रॉनिक्स प्रयोगशाला में 46 नमूनों का परीक्षण किया गया, जिससे 61.68 लाख रुपये का राजस्व अर्जित किया गया।

1.10 बैटरी परीक्षण प्रयोगशाला ने छोटे सेल से बड़ी बैटरी पैक प्रणाली में लेड एसिड, लीथियम आयन (सभी लवण), एनआईएमएच, सोडियम सल्फाइड और निकेल कैडमियम जैसी तकनीकों सहित विभिन्न प्रकार की बैटरी परीक्षण सेवा मुहैया करवाई। परीक्षण सेवाओं में द्वितीयक बैटरी तकनीक पर प्रदर्शन मानकों, विश्वसनीयता और सहन-शक्ति परीक्षण शामिल हैं। वर्ष के दौरान, लेड एसिड और लीथियम आयन बैटरी नमूने समेत कुल 238 नमूने प्राप्त किए गए और परखे गए जिससे 62 लाख रुपये का राजस्व उत्पन्न हुआ।

1.11 राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान के पास एक स्वचालित और अपरिवर्तित परीक्षण सुविधा है जिससे एक समय में 8 विभिन्न प्रकार के जल पम्पिंग प्रणालियों का परीक्षण अधिक सटीकता और डेटा लॉगिंग के साथ किया जा सकता है। वर्ष 2017-18 में संस्थान ने 70 विभिन्न प्रकार के पम्पों का परीक्षण किया और 28 लाख रुपये का राजस्व अर्जित किया।

1.12 सौर प्रकाशवोल्टीय प्रकाश प्रणाली प्रयोगशाला सौर आधारित प्रकाश प्रणाली के प्रदर्शन और विश्वसनीयता के परीक्षण के साथ क्षेत्र प्रदर्शन की पुष्टि के लिए कार्यरत थी। यह प्रकाश फोटोवोल्टीय प्रकाश प्रणालियों के डिज़ाइन, विकास, प्रदर्शन और विश्वसनीयता परीक्षण के लिए स्थापित पहली सौर प्रकाश प्रयोगशाला है। इस प्रयोगशाला को उन्नत कर डिज़ाइन की गई नवनिर्मित प्रयोगशाला में स्थानांतरित किया गया। वित्तीय वर्ष 2017-18 के दौरान, इस प्रयोगशाला में कुल 121 नमूनों का परीक्षण और प्रमाणीकरण किया जिससे 58.38 लाख रुपये का राजस्व अर्जित हुआ।

1.13 राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में सौर प्रकाशवोल्टीय विद्युत संयंत्र निरीक्षण, क्रिस्टलीय सिलिकॉन, पतली फिल्म प्रकाशवोल्टीय मॉड्यूल का अंतरराष्ट्रीय मानकों और प्रयोक्ता विनिर्देशों के अनुसार विश्वसनीयता परीक्षण करने के लिए परीक्षण उपकरणों, व्यवस्था और अनुभवी वैज्ञानिकों के साथ एक मोबाइल सौर परीक्षण सुविधा बनाई गयी।

1.14 वर्ष के दौरान, सौर प्रकाशवोल्टीय मॉड्यूल के 951 नमूनों सहित विभिन्न घटकों के 1538 नमूनों का परीक्षण किया गया जिससे राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने 3.156 करोड़ रुपये का कुल राजस्व अर्जित किया।

## सौर तापीय प्रौद्योगिकियां

1.15 वर्ष 2017-18 के दौरान 1.0 मेगावॉट सौर तापीय विद्युत संयंत्र के संचालन के लिए प्रयास किए गए। इन प्रयासों के परिणामस्वरूप सुविधा आंशिक रूप से संयंत्र से बिजली उत्पादन के लिए परिचालित हो गयी। मगर सुविधा की स्थापना के क्रियान्वयन के लिए पेशेवर बिजली उत्पादन कंपनी के माध्यम से प्रमुख ओवरहालिंग, मरम्मत, रख-रखाव और उसके संचालन की आवश्यकता पड़ी। हालांकि, समूह ने बिजली उत्पादन कंपनी के माध्यम से सुविधा के नियमित संचालन और रख-रखाव के लिए प्रयास किया था।

1.16 वर्ष के दौरान नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय ने राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान के लिए एक परियोजना 'केंद्रीय रिसेवर सुविधा' को अधिकृत करने की पहल की। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान के आदित्य भवन के कुछ कमरों में एयर कंडीशनिंग के लिए बिजली की खपत को कम करने के उद्देश्य से सौर तापीय शीतलन प्रणाली तथा सौर तापीय विलवणीकरण प्रणाली से संबंधित सुविधाओं ने वर्ष के दौरान काम करना जारी रखा।

1.17 संस्थान के सौर तापीय अनुसंधान एवं विकास समूह ने कुछ सौर संचालित उत्पादों जैसे कि (i) सौर संचालित शीत भंडारण (ii) सौर पाक प्रणाली (iii) थोक दुग्ध शीतलन प्रणाली (iv) पीने के पानी की आपूर्ति के लिए सौर संचालित आरओ प्रणाली और (vi) सौर ड्रायर सह स्थान तापक प्रणाली विकसित किये। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने इन विकसित सौर प्रणालियों के लिए पेटेंट फाइल किए हैं।

## हाइड्रोजन ऊर्जा और ईंधन सेल

1.18 हाइड्रोजन ऊर्जा नवीकरणीय ऊर्जा संसाधनों से उत्पादन के कारण स्वच्छ और टिकाऊ ऊर्जा वाहक के रूप में उभर रही है और इसलिए परिवहन क्षेत्र के लिए स्वच्छ ईंधन के रूप में इसके महत्व को पहचानते हुए एक हाइड्रोजन उत्पादन, भंडारण और वितरण सुविधा राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में परिचालित है जिसमें सौर प्रकाशवोल्टीय प्रणाली द्वारा उत्पन्न विद्युत का उपयोग किया जाता है। इस सुविधा का उपयोग राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में क्षेत्र परीक्षणों के लिए चल रहे हाइड्रोजन-डीजल के दोहरे ईंधन वाहनों को हाइड्रोजन ईंधन प्रदान करने के लिए किया जा रहा है। वर्ष के दौरान महिंद्रा एंड महिंद्रा (एम एंड एम) के दो स्कॉर्पियो वाहन दोहरे ईंधन मोड पर हाइड्रोजन डीजल के

माध्यम से क्रमशः 13,837 किलोमीटर और 17,829 किलोमीटर चलाए गए।

1.19 इसके अलावा बोटलबंद हाइड्रोजन का उपयोग करके संस्थान की ईंधन सेल प्रयोगशाला में स्थापित 2x1 किलोवॉट और 1x2 किलोवॉट पॉलिमर एक्सचेंज झिल्ली ईंधन सेल का भी प्रदर्शन किया गया था। हाइड्रोजन ईंधन और ईंधन सेल पर दूसरी राष्ट्रीय कार्यशाला का आयोजन राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में नवम्बर 2017 में किया गया।

## कौशल विकास और क्षमता निर्माण

1.20 राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने कौशल विकास और क्षमता निर्माण गतिविधियों की ओर कई कदम उठाए हैं। नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय का 'सूर्यमित्र' प्रशिक्षण कार्यक्रम राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान द्वारा कार्यान्वित किया जा रहा है, जिसमें 50,000 'सूर्यमित्र' को वर्ष 2022 तक प्रशिक्षित करने का लक्ष्य रखा गया है। इस साल 8167 सूर्यमित्रों को प्रशिक्षित किया गया। वित्त वर्ष 2017-18 में राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने सूर्यमित्र संस्थानों के लिए एक पुरस्कार समारोह आयोजित करने की शुरुआत की है, जिससे वे कौशल विकास कार्यक्रम के प्रति असाधारण रूप से प्रदर्शन करने के लिए प्रेरित हो सकें। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में आयोजित पुरस्कार समारोह चित्र 1.1 में दिखाया गया है। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने 10 प्रकार के नए प्रशिक्षण कार्यक्रम विकसित किये हैं और 32 राष्ट्रीय प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किए हैं, जिसमें 1062 सौर पेशेवरों को सौर ऊर्जा के विभिन्न क्षेत्रों में प्रशिक्षण प्रदान किया। इसके अतिरिक्त, राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने विदेश मंत्रालय (एमईए) और अंतरराष्ट्रीय सौर गठबंधन (आईएसए) द्वारा वित्त पोषित 7 अंतरराष्ट्रीय प्रशिक्षण भी आयोजित किए हैं, जिसमें विभिन्न देशों के 169 प्रतिभागियों को प्रशिक्षण दिया गया।

## अनुसंधान और विकास

1.21 राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने आईआईटी बॉम्बे, राष्ट्रीय नवीकरणीय ऊर्जा प्रयोगशाला (एनआरईएल) और पीटीबी जर्मनी के साथ अपने सहयोग को गिरावट विश्लेषण करने, सौर प्रकाशवोल्टीय मॉड्यूल के प्रदर्शन और विश्वसनीयता का अध्ययन करने और भारत के सौर उद्योग में इसके योगदान के लिए गुणवत्ता निरीक्षण गतिविधियों का निष्पादन करने के लिए जारी रखा है। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान को दो अनुसंधान और विकास परियोजनाओं के लिए प्रतिबंध प्राप्त हुआ है (i)



चित्र 1.1 : राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान, गुरुग्राम द्वारा अखिल भारतीय आधार पर सूर्यमित्र कार्यक्रम के लिए असाधारण प्रदर्शन हेतु प्रशंसा पुरस्कार

पीआरसी सौर सेलों के विकास और (ii) नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय से द्वितीयक संदर्भ कक्ष का विकास। अनुसंधान एवं विकास निगरानी समिति की दो बैठकें आयोजित की गईं, जिनमें 34 चल रही अनुसंधान एवं विकास परियोजनाओं की समीक्षा की गई।

### राष्ट्रीय/अंतरराष्ट्रीय सहयोग

1.22 राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने 9 राष्ट्रीय संगठनों जैसे टेरी, एनपीटीआई, एसईसीआई इत्यादि और एक अंतरराष्ट्रीय संस्थान नामतः आईएनईएस, फ्रांस के साथ समझौता ज्ञापन पर हस्ताक्षर किए हैं, ताकि अनुसंधान एवं विकास गतिविधियों, प्रशिक्षण और व्यापार में सहयोग करके सौर प्रौद्योगिकियों के विकास के लिए काम किया जा सके।

### अन्य पहलें

1.23 राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने अपनी परामर्श सेवाएं जारी रखी हैं और विस्तृत परियोजना रिपोर्ट (डीपीआर) तैयारी,

पुनरीक्षण, प्रदर्शन मूल्यांकन, प्रशिक्षण इत्यादि पर परामर्श प्रदान किया और 24.50 लाख रुपये का राजस्व अर्जित किया।

1.24 पुस्तकालय ने सौर क्षेत्र से संबंधित 250 किताबें, 94 मानक और 01 ई-मानक खरीदे हैं। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान के पुस्तकालय में 8250 खण्ड किताबें, जिल्द के साथ जर्नल और अन्य पठन-पाठन सामग्री का एक समृद्ध संग्रह है, खासकर सौर ऊर्जा पर। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान के आईटी विभाग ने 4 आन्तरिक वेब पोर्टल विकसित किये हैं, i) सूर्यमित्र प्रशिक्षण, ii) राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान के लिए प्रशिक्षण, iii) राष्ट्रीयकृत केंद्रीकृत निगरानी केंद्र (एनसीएमसी) और iv) लेखा प्रबंधन। ई-कार्यालय प्रबंधन का कार्यान्वयन प्रगति पर है।

1.25 राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान के वैज्ञानिकों ने सौर ऊर्जा के विभिन्न क्षेत्रों पर अपने शोध प्रकाशन और रिपोर्ट जारी रखी हैं। 2017-18 के दौरान राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान के वैज्ञानिकों द्वारा प्रतिष्ठित अंतरराष्ट्रीय/राष्ट्रीय पत्रिकाओं में 10 शोध पत्र प्रकाशित किए गए। इसके अलावा, राष्ट्रीय/

अंतरराष्ट्रीय सम्मेलनों/कार्यशालाओं की कार्यवाहियों में 12 पत्र भी प्रकाशित किए गए। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने प्रकाशवोल्टीय मॉड्यूल विश्वसनीयता के सर्वेक्षण पर तकनीकी रिपोर्ट प्रकाशित की है और सौर संचालित प्रौद्योगिकियों के लिए तीन पेटेंट फाइल की हैं।

1.26 संस्थान में दिनांक 27 अक्टूबर 2017 को राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान का चतुर्थ स्थापना दिवस मनाया गया। इस अवसर पर विद्युत, नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा राज्य मंत्री (स्वतंत्र प्रभार) श्री राज कुमार सिंह ने राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में उपस्थित वैज्ञानिकों, अतिथियों और कर्मचारियों को संबोधित किया। मंत्री जी ने यह कहते हुए प्रेरित किया कि

संस्थान को सौर ऊर्जा के क्षेत्र में विश्व के अग्रणी संस्थान के रूप में स्थापित करना चाहिए। श्री आर. के. सिंह ने राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में परीक्षण सुविधाओं के लिए ग्राहक सेवा कक्ष के लिए एक स्वचालित प्रणाली का भी शुभारंभ किया। इस अवसर पर माननीय मंत्री महोदय को संस्थान द्वारा प्रकाशित सौर ऊर्जा पुस्तकों का एक सेट भेंट किया गया। स्थापना दिवस के दौरान राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने सौर ऊर्जा से संबंधित प्रतियोगिताओं, प्रदर्शनियों और सांस्कृतिक कार्यक्रमों का आयोजन किया। मंत्री महोदय ने विजेताओं को पुरस्कार प्रदान किए और प्रतिभागियों को संबोधित भी किया। चित्र 1.2 में राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में मनाए गए चतुर्थ स्थापना दिवस समारोह को दर्शाया गया है।



चित्र 1.2 : श्री राज कुमार सिंह, विद्युत और नवीन एवं नवीकरणीय ऊर्जा राज्य मंत्री (स्वतंत्र प्रभार) को राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान द्वारा प्रकाशित सौर ऊर्जा पर चार पुस्तकों का एक सेट दिया गया

## परिचय

भारत अपनी ईंधन नीति में आमूल-चूल परिवर्तन करते हुए जीवाश्म ईंधन के स्थान पर नवीकरणीय ऊर्जा प्रौद्योगिकियों की स्थापना करके अपने नवीकरणीय ऊर्जा परिवर्तन के लक्ष्य को हासिल करने पर ध्यान केंद्रित कर रहा है। यह हमारी ऊर्जा आवश्यकता को पूरा करने का एक स्थायी तरीका भी प्रदान करता है। वर्ष 2022 तक नवीकरणीय ऊर्जा का भावी लक्ष्य 175 गीगावॉट तय किया गया है, जो एक बड़ी जिम्मेदारी है। इस लक्ष्य को हासिल करने से भारत दुनिया में सौर ऊर्जा स्थापित क्षमता के क्षेत्र में चौथा स्थान प्राप्त कर लेगा। इस महत्वाकांक्षी लक्ष्य के कारण 2.44 रु. प्रति यूनिट न्यूनतम शुल्क का निर्धारण, प्रशिक्षण, राजकोषीय प्रोत्साहन, उत्पादन-आधारित प्रोत्साहन (जीबीआई), सब्सिडी, वित्त-पोषण, नीतियां और गहन अनुसंधान एवं विकास (आर एंड डी) हुआ है।

2.2 भारत सरकार प्रत्येक व्यक्ति के साथ संवाद द्वारा तथा सौर ऊर्जा प्रौद्योगिकी में नए अनुप्रयोगों, रुझानों और उपलब्धियों से हर किसी को परिचित कराते हुए नवीकरणीय ऊर्जा दक्ष प्रौद्योगिकियों की स्थापना और आर्थिक विकास में तत्परता से काम करना चाहती है।

2.3 राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान, नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय, भारत सरकार के तहत एक स्वायत्त संस्थान है, जिसकी स्थापना सौर प्रौद्योगिकी में आधिपत्य स्थापित करने के लिए की गई थी। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान प्रौद्योगिकी का विकास करने के लिए सौर ऊर्जा प्रणालियों में वैज्ञानिक अनुसंधान और विकास करता है। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान अपने ग्राहकों की आवश्यकताओं को ध्यान में रखते हुए उनके अनुरूप किफायती समाधान प्रदान करता है। यह सौर ऊर्जा के क्षेत्र में व्यक्ति के दैनिक प्रयोग के लिए नए उप-उत्पाद विकसित करता है। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में सौर प्रणाली परीक्षण करने और प्रमाणन प्रदान करने की बेहतरीन सुविधाएं हैं। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान भावी पीढ़ियों के लिए कार्बन मुक्त स्वच्छ पर्यावरण उपलब्ध कराने के लिए हमारे राष्ट्रीय सौर मिशन को प्राप्त करने की दिशा में दृढ़ता से अग्रसर हो रहा है। इसके लिए, यह भावी पीढ़ियों से सीखने और सिखाने तथा इस क्षेत्र में नए उद्यमी प्रदान करने के लिए हमेशा तैयार है।

2.4 इसके अलावा, यह अद्यतन करने के लिए उद्योगों, संस्थानों और अंतरराष्ट्रीय एजेंसियों से सम्पर्क बनाए रखता है तथा अनुसंधान और नई खोज में अपना योगदान देता है। यह नीति बनाता है और समय की मांग के अनुसार समाज में प्रत्येक व्यक्ति की सेवा करने के लिए एक सहायक नेटवर्क बनाने में योगदान देता है।

### राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान का दृष्टिकोण

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

### उद्देश्य

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

### संस्थान

2.7 राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान, गुरुग्राम-फरीदाबाद रोड, हरियाणा में स्थित है। संस्थान तक पहुंचने के लिए खुली और चौड़ी सड़कें हैं। यह निकटतम हवाई अड्डे से लगभग 22 कि.मी. की दूरी पर, नई दिल्ली रेलवे स्टेशन से 28 कि.मी. की दूरी पर तथा नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय से 25 कि.मी. की दूरी पर स्थित है। संस्थान के परिसर के बाहर से बसें, कैब और अन्य सुविधाजनक परिवहन सुविधाएं निरंतर उपलब्ध होती हैं।

2.8 संस्थान 200 एकड़ परिसर में स्थित है, जो हरियाणा पंजीकरण और सोसायटी विनियम अधिनियम 2012 के तहत एक सोसायटी के रूप में पंजीकृत (पंजीकरण सं. एचआर-018-2013-01092) है। परिसर में अनेक खूबसूरत पेड़-पौधे लगाए गए हैं तथा सौर ऊर्जा का अधिकतम उपयोग करने के लिए अनुसंधान और विकास (आर एंड डी) परियोजनाएं जैसे स्वजल, 1 मेगावॉट विद्युत संयंत्र, 500 किलोवॉट सौर प्रकाश वोल्टीय विद्युत संयंत्र, 150 किलोवॉट सौर रूफटॉप आदि चलाई जा रही हैं। परिसर के क्षेत्र में ऊर्जा बचाने वाला एक भवन भी है, जो 'सूर्य भवन' के नाम से जाना जाता है, जिसमें सम्मेलन कक्ष, संगोष्ठी कक्ष, समिति कक्ष, अतिथि गृह और पुस्तकालय शामिल हैं। हॉल और कमरे आधुनिक सुविधाओं, प्रोजेक्टर, ध्वनि प्रणालियों से सुसज्जित हैं, जिनमें 150 से अधिक व्यक्तियों के लिए बैठने की व्यवस्था है। पुस्तकालय में नवीनतम अद्यतन मानक, पत्रिकाएं/सम्मेलन-पत्र अंतरराष्ट्रीय/राष्ट्रीय, पत्रिकाएं, समाचार-पत्र और 3000 से अधिक पुस्तकें हैं। प्रमाणीकरण और बुकिंग को ई-ऑनलाइन लाइब्रेरी पोर्टल के माध्यम से सुविधाजनक बनाया गया है, जिसे राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान की वेबसाइट से आसानी से प्राप्त किया जा सकता है। सूर्य भवन में प्रशासनिक

विभाग, कौशल विकास प्रभाग, तथा अंतरराष्ट्रीय सौर गठबंधन (आईएसए) का सचिवालय भी है। चित्र 2.1 राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में सूर्य भवन की इमारत को दर्शाया गया है।

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

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



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

### राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान की गुणवत्ता नीति

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

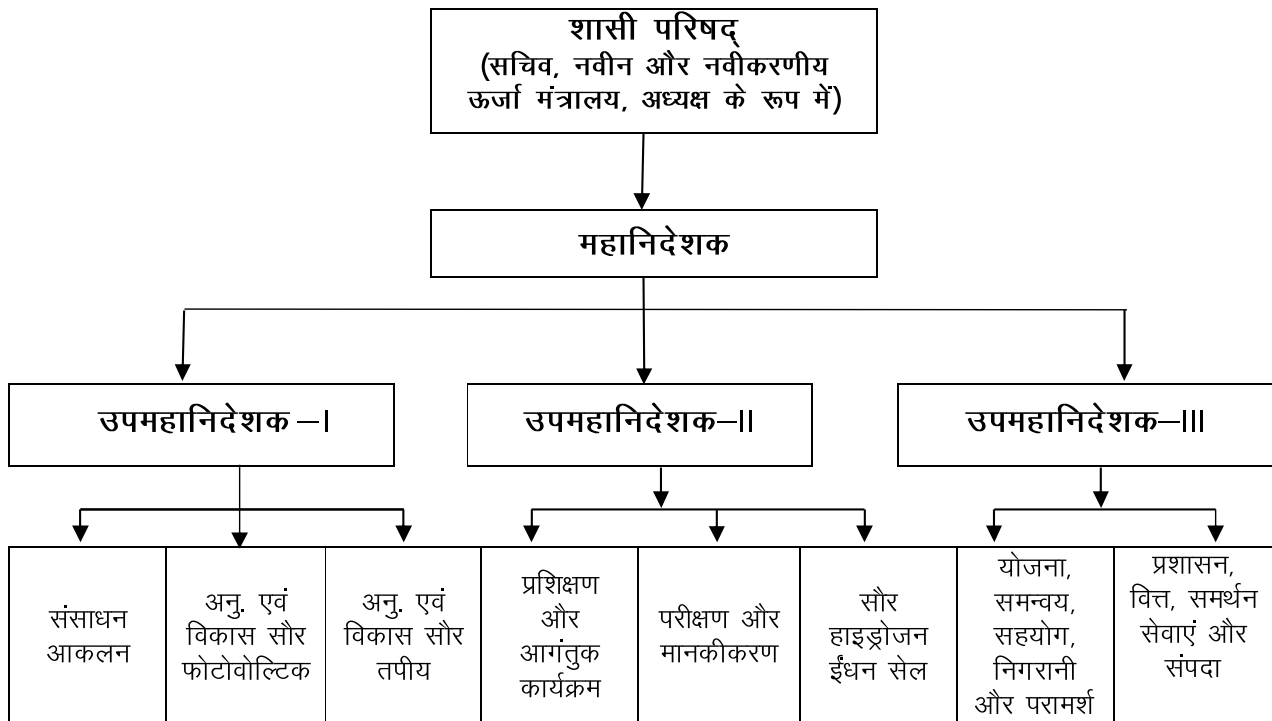
2.12 इसे सर्वोत्तम इंजीनियरिंग प्रथाओं, बुनियादी संरचना के निरंतर उन्नयन और अत्याधुनिक परीक्षण सुविधाओं, परीक्षण पद्धतियों, परीक्षण कर्मियों और गुणवत्ता प्रबंधन प्रणाली की प्रभावकारिता में निरंतर सुधार करते हुए अंतरराष्ट्रीय मानक आईएसओ/आईईसी 17025 : 2005 के अनुसार हासिल किया जा रहा है।

### राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान की संगठन संरचना

2.13 राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान के कार्यों का प्रबंधन सचिव, नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय (एमएनआरई) तथा

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

2.14 इसमें सचिव, नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय सहित 18 सदस्य हैं, जो अध्यक्ष राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान के पदेन सदस्य हैं। कार्यकारी समिति में महानिदेशक, राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान अध्यक्ष हैं तथा इसमें पांच सदस्य शामिल हैं जो सौंपी गई शक्तियों का प्रयोग करते हुए राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान के दैनिक कार्यों का प्रबंधन करते हैं और निर्णय लेते हैं। वित्त वर्ष के दौरान महानिदेशक, राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान की अध्यक्षता में छः बैठकों का आयोजन किया गया। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान की वित्त समिति में तीन सदस्य हैं जिनमें संयुक्त सचिव एवं वित्तीय सलाहकार, नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय इसके अध्यक्ष हैं।



चित्र 2.2 : राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान का संगठन चार्ट

## प्रमुख गतिविधियां

2.15 संस्थान के मुख्य कार्यों में शामिल हैं :

- i. उपयुक्त प्रणाली के माध्यम से मिशन के उद्देश्यों को लागू करने में मंत्रालय की सहायता करना, विज्ञान और प्रौद्योगिकी (एस एंड टी) कार्यक्रमों तथा परियोजनाओं को विकसित करना, उपर्युक्त उद्देश्यों के अनुसरण में सभी प्रासंगिक हितधारक एजेंसियों के साथ विशेष परियोजनाओं का प्रबंधन, निरीक्षण और समन्वय करना।
- ii. यह संस्थान मिशन के अंतर्गत सौर ऊर्जा और संबंधित प्रौद्योगिकियों में अनुसंधान एवं विकास पर बल देने के लिए जिम्मेदार है। यह प्रदर्शन और प्रौद्योगिकी सत्यापन परियोजनाओं से संबंधित कार्य करेगा। संस्थान सौर अनुप्रयोगों का वाणिज्यीकरण करने की क्षेत्र में विशिष्ट अनुसंधान एवं विकास आवश्यकताओं पर भी विचार करेगा। इन लक्षित क्षेत्रों में भवन, ग्रामीण क्षेत्र और प्रकाश व्यवस्था के लिए उद्योग और अन्य अनुप्रयोग शामिल हो सकते हैं। सौर अनुप्रयोग और अनुसंधान एवं विकास के प्रयासों का उद्देश्य ऊपर उल्लिखित क्षेत्रों में केरोसीन और डीज़ल के उपयोग का स्थान लेना।
- iii. संस्थान समय-समय पर मंत्रालय द्वारा उसे 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 बनाएगा।
- iv. संस्थान सौर ऊर्जा प्रौद्योगिकियों, हाइब्रिड प्रणालियों और भंडारण तकनीकों/प्रणालियों के विभिन्न पहलुओं पर अनुसंधान एवं विकास परियोजनाएं भी चलाता है।
- v. संस्थान द्वारा आंतरिक प्रशासनिक कार्यों, अनुसंधान, प्रशिक्षण और परीक्षण पर अंतरराष्ट्रीय सहयोग परियोजनाएं चलाई जाती हैं और प्रौद्योगिकी मान्यता भी प्रदान की जाती है।
- vi. संस्थान अनुसंधान एवं विकास सलाहकार परिषद् के कार्य के लिए सचिवालय के रूप में भी कार्य करता है। सौर अनुसंधान सलाहकार परिषद् प्रौद्योगिकी रूपरेखा विकसित करने में मदद करती है और मिशन संचालन समूह को अनुसंधान एवं विकास और क्षमता निर्माण से संबंधित सभी मामलों पर जानकारी प्रदान करती है। संस्थान मिशन के कार्यान्वयन के लिए मंत्रालय द्वारा स्थापित भारतीय सौर

ऊर्जा निगम के साथ मिलकर भी काम करता है।

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

एवं विकास गतिविधियों को चलाने के लिए अंतरराष्ट्रीय वित्त पोषण भी शामिल है।

xv. संस्थान पीएच.डी. सहित उच्च उपाधि हेतु काम करने के लिए छात्रों, शिक्षकों और अनुसंधान कर्मियों को भी सहायता प्रदान करता है। इस उद्देश्य के लिए संस्थान विभिन्न शैक्षणिक और अनुसंधान संगठनों के साथ उपयुक्त सम्पर्क विकसित करेगा।

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

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

# सौर विकिरण संसाधन आकलन

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान के सौर विकिरण संसाधन आकलन (एसआरआरए) कार्यक्रम में 111 सौर विकिरण निगरानी स्टेशन 2011 से देश के सतही सौर विकिरण डेटाबेस में उच्च गुणवत्ता वाले विकिरण डेटा में लगातार वृद्धि हो रही है। इसके अलावा, चार उन्नत मापन स्टेशनों (एएमएस) को 2014 तक देश में चार विशिष्ट स्थानों में स्थापित किया गया था, जिसमें से एक स्थान राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान है। एसआरआरए कार्यक्रम के तहत गुणवत्ता डेटा सृजन प्राप्त करने के लिए, राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में एसआरआरए नेटवर्क के सौर रेडियोमीटर के लिए एक अंशांकन प्रयोगशाला स्थापित की गई थी। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में सौर विकिरण अंशांकन प्रयोगशाला, जो एक बाहरी सुविधा है, देश के उत्तरी, पूर्वोत्तर क्षेत्र से 51 एसआरआरए स्टेशनों के सौर रेडियोमीटर के अंशांकन द्वारा गुणवत्ता डेटा सृजन के लिए नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय के एसआरआरए कार्यक्रम की सहायता कर रही है। चित्र 3.1 में राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में आदित्य भवन की छत पर स्थापित एसआरआरए सुविधा दर्शाई गई है।

3.2 राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में एसआरआरए सुविधा में उच्च गुणवत्ता वाले सौर विकिरण और मौसम संबंधी डेटा को मापने के लिए विभिन्न अन्य परिष्कृत मानकों के लिए विश्व मौसम विज्ञान संगठन (डब्ल्यूएमओ) के उच्च गुणवत्ता वाले अत्याधुनिक सेंसर लगाए गए हैं जो आने वाले सौर विकिरण की गुणवत्ता बताते हैं। इस पूरे सुविधा केंद्र के दो भाग हैं, जिसमें से एक केंद्र वैश्विक क्षैतिज विकिरण (जीएचआई), विस्तारित क्षैतिज विकिरण (डीएचआई), डब्ल्यूएमओ उच्च गुणवत्ता या अंतरराष्ट्रीय मानकीकरण संगठन (आईएसओ) द्वितीयक मानक द्वारा प्रत्यक्ष सामान्य विकिरण (डीएनआई) जैसे मूल सौर विकिरण मापदंडों को मापा जाता है। राष्ट्रीय मानक और प्रौद्योगिकी संस्थान (एनआईएसटी) ट्रेसेबल सेंसर द्वारा परिवेश तापमान, सापेक्ष आर्द्रता, वायु की गति, वायु की दिशा जैसे मौसम संबंधी मानकों को मापा जाता है। जीएचआई, डीएचआई, डीएनआई और सूर्य फोटोमीटर को मापने के लिए उपयोग किए जाने वाले उपकरण क्रमशः चित्र 3.2 और 3.3 में दर्शाए गए हैं।



चित्र 3.1 : राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में आदित्य भवन की छत पर एसआरआरए सुविधा

3.3 उन्नत माप सुविधा के रूप में जानी जाने वाली सुविधा के दूसरे भाग में आने वाले सौर विकिरण की गुणवत्ता के मापदंड को मापने के लिए एक अत्याधुनिक सेंसर शामिल हैं। सेंसर,

जो सुविधा का हिस्सा हैं, में सन फोटोमीटर, अल्बेडोमीटर, पाइरियोमीटर, दृश्यता सेंसर और सिलिकॉन फोटोडायोड सेंसर हैं। तालिका 3.1 में इन सेंसरों के महत्व को दर्शाता है।

### तालिका 3.1: सेंसर और इसके अनुप्रयोग

क्र.सं.	सेंसर	मापे गए मापदंड	अनुप्रयोग
1	सन फोटोमीटर	अलग वेवलेंथ पर स्पेक्ट्रल डीएनआई	एरोसोल ऑप्टिकल गहराई (एओडी), जल वाष्प कॉलम, ओजोन कॉलम का पता लगाना
2	अल्बेडोमीटर	अल्बेडो या सतही परावर्तित विकिरण	विभिन्न स्थितियों पर सतही परावर्तित विकिरण की गुणवत्ता का पता लगाना
3	पाइरजियोमीटर	लांगवेव या अवरक्त विकिरण	निचले वायुमंडल के लांगवेव विकिरण मापना
4	दृश्यता सेंसर	वायुमंडलीय दृश्यता	वायुमंडल में तैरते कणों द्वारा प्रकाश के बिखरने के कारण दृश्यता को मापना
5	सिलिकॉन फोटोडायोड	स्पेक्ट्रम के दृश्यमान और लगभग अवरक्त भाग में वैश्विक सौर विकिरण	प्रकाश वोल्टीय प्रौद्योगिकी का निष्पादन मूल्यांकन



चित्र 3.2 जीएचआई, डीएचआई और डीएनआई माप व्यवस्था



चित्र 3.3 सन फोटोमीटर

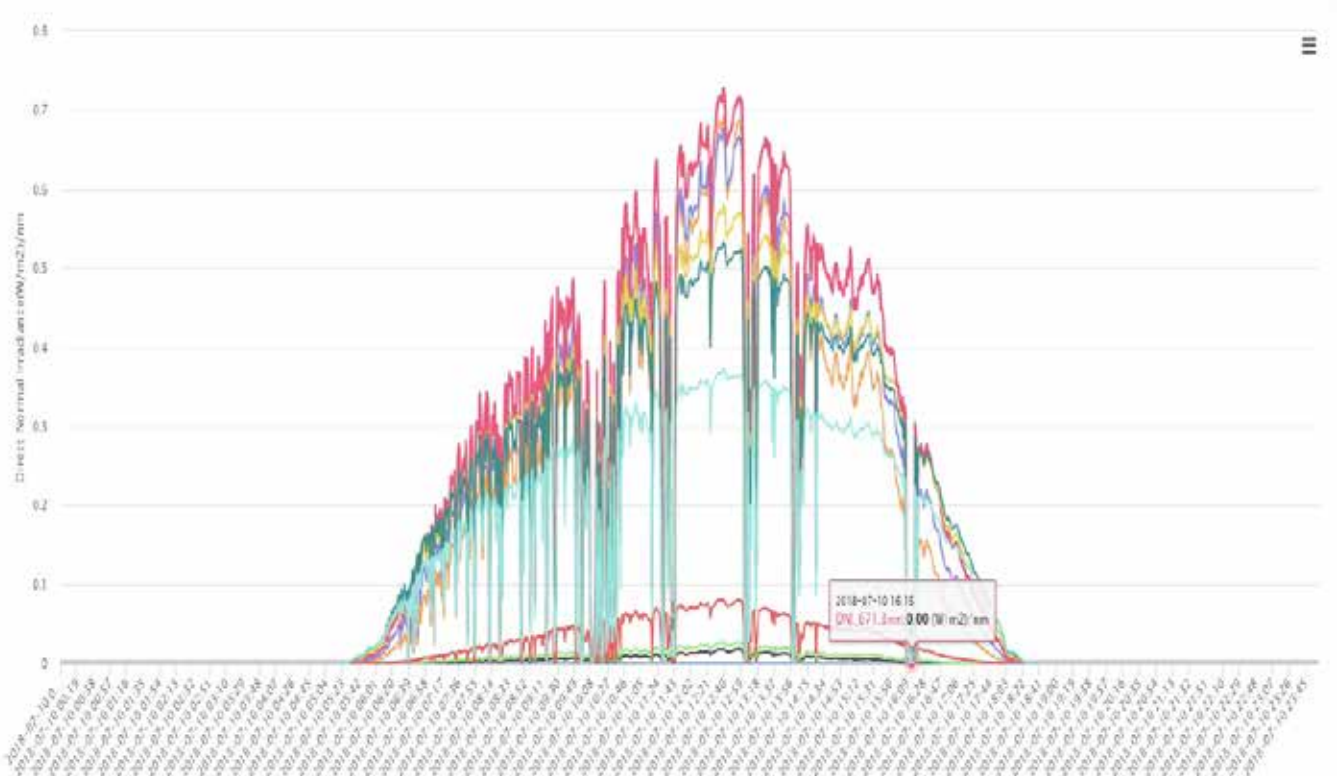
3.4 राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान की मौजूदा एसआरआरए सुविधा को विश्व जलवायु अनुसंधान कार्यक्रम (डब्ल्यूसीआरपी) के तहत स्थापित वैश्विक विकिरण नेटवर्क में बेसलाइन सौर विकिरण नेटवर्क (बीएसआरएन) का सदस्य बनने पर विचार करने के लिए सूचीबद्ध किया गया है।

### उन्नत एसआरआरए स्टेशन डेटा की ऑनलाइन निगरानी की शुरुआत

3.5 राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने अन्य एसआरआरए स्टेशन के अनुसार सभी 4 उन्नत एसआरआरए स्टेशन डेटा की ऑनलाइन निगरानी के प्रस्ताव की शुरुआत की है। यूवी बी, ओजोन, वॉटर वाष्प कॉलम और एयरोसोल ऑप्टिकल गहराई (एओडी) जैसे पैरामीटर का मूल्यांकन और गणना करने के लिए सन फोटोमीटर सेंसर से डेटा को इसकी रिमोट निगरानी के लिए क्लाउड डेटाबेस में सफलतापूर्वक लाया गया था। सन फोटोमीटर से प्राप्त स्पेक्ट्रल डायरेक्ट सामान्य विकिरण डेटा को चित्र 3.4 में दिखाया गया है।

### सौर विकिरण अंशांकन प्रयोगशाला, राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान

3.6 सौर विकिरण अंशांकन प्रयोगशाला नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय की निगरानी में राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान के सूर्य भवन में स्थापित एक बाहरी प्रयोगशाला है। प्रयोगशाला को अक्टूबर 2015 में राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में भारतीय सौर ऊर्जा निगम (सेकी) के सहयोग से स्थापित किया गया। नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय के एसआरआरए नेटवर्क से सौर रेडियोमीटर को अंशांकित करके डब्ल्यूएमओ दिशानिर्देशों के तहत प्रयोगशाला सुविधाएं स्थापित की गई हैं। इस सुविधा केंद्र में सटीक रेडियोमेट्रिक अंशांकन प्राप्त करने के लिए अत्याधुनिक बुनियादी संरचना और संदर्भ मानक सेंसर हैं। इसके अलावा, यह सुविधा केंद्र देश में निजी संगठनों की अंशांकन आवश्यकता को अपने व्यावसायिक मोड कार्यक्रम के तहत भी पूरा कर रही है।



चित्र 3.4 सन फोटोमीटर से स्पेक्ट्रल प्रत्यक्ष सामान्य विकिरण डेटा



चित्र 3.5 : राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में सूर्य भवन में सौर विकिरण अंशांकन सुविधा केंद्र

3.7 मार्च 2018 में, नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय ने भारतीय सौर ऊर्जा निगम से राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान तक प्रयोगशाला सुविधा प्रचालन के हस्तांतरण के लिए निर्देश जारी किए। नए निर्देशों के अनुसार, राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान अब नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय के एसआरआरए नेटवर्क की अंशांकन आवश्यकता को पूरा करने के लिए अंशांकन प्रयोगशाला गतिविधियों के सफल कार्यान्वयन हेतु पूरी तरह से उत्तरदायी होगा। चित्र 3.5 में राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में सूर्य भवन में सौर विकिरण अंशांकन सुविधा दर्शाई गई है।

### एसआरआरए कार्यक्रम के चरण- II से रेडियोमीटरों का अंशांकन

3.8 वर्ष 2016 –2017 में सभी 15 चरण-। एसआरआरए स्टेशनों से 45 सौर रेडियोमीटरों के अंशांकन के बाद, एसआरसीएल ने चरण- II स्टेशनों से सेंसरों के अंशांकन के लिए कार्यक्रम शुरू किया। एसआरआरए चरण- II से हुकसेपलक्स बनाने वाले रेडिमीटर के अंशांकन के लिए प्रयोगशाला सुविधा केंद्र को उन्नत बनाया गया था। वर्ष 2017–18 के दौरान, 8 एसआरआरए चरण- II स्टेशनों से 24 सौर रेडियोमीटरों का अंशांकन किया गया है। एसआरआरए कार्यक्रम के चरण- II से सौर रेडियोमीटरों की अंशांकन स्थिति तालिका 3.2 में दी गई है।



चित्र 3.6 : पाशन, पुणे में मार्च 2018 में आयोजित आईएसडी पुणे सतही मौसम विज्ञान प्रयोगशाला में आईएलसी अध्ययन

**तालिका 3.2: एसआरआरए कार्यक्रम के चरण- II से सौर रेडियोमीटरों की अंशांकन स्थिति**

क्र.सं.	चरण- II एसआरआरए स्थान	सेंसरों के प्रकार की संख्या		कुल
		पाइरेनोमीटर	पाइरेलियोमीटर	
1	चण्डीगढ़	2	1	3
2	मूरथल	2	1	3
3	कपूरथला	2	1	3
4	सोलन, हिमाचल प्रदेश	2	1	3
5	जमशेदपुर	2	1	3
6	रांची	2	1	3
7	तलवंडी साबू, पंजाब	2	1	3
8	देहरादून	2	1	3
	<b>कुल</b>	<b>16</b>	<b>8</b>	<b>24</b>

**वाणिज्यिक मोड के तहत रेडियोमीटरों का अंशांकन**

3.9 राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान द्वारा 2017 में व्यावसायिक अंशांकन मोड कार्यक्रम को देश में किसी भी निजी संगठन और संस्थान को मौजूदा अंशांकन शुल्क पर अंशांकन सेवाओं

का विस्तार करने के लिए शुरू किया गया था। इस अवधि के दौरान, विभिन्न सौर प्रकाश वोल्टीय विद्युत संयंत्र से पाइरेनोमीटर सेंसर एसआरसीएल में अंशांकन के लिए प्राप्त हुए थे। 5 अलग-अलग फर्मों से कुल 14 पाइरेनोमीटरों का एसआरसीएल में सफलतापूर्वक अंशांकन किया गया और

अंशांकन रिपोर्ट जारी की गई।

### भारतीय मौसम विज्ञान विभाग (आईएमडी), पुणे में प्राथमिक मानक सौर रेडिएशन सेंसर या पूर्ण कैविटी रेडियोमीटर (एसीआर) की अंतर-प्रयोगशाला तुलना (आईएलसी)

3.10 विश्व रेडियोमेट्रिक संदर्भ (डब्लूआरआर) पैमाने पर सौर रेडियोमेट्रिक अंशांकन की अंशांकन अनुमार्गणीयता को सत्यापित करने के लिए, राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान के प्रस्ताव के बाद मार्च 2018 में आईएमडी पुणे में प्राथमिक मानक सेंसर की अंतर-प्रयोगशाला तुलना (आईएलसी) की गई थी। इस कार्यक्रम में राष्ट्रीय पवन ऊर्जा संस्थान (नीवे) से अंशांकन प्रयोगशाला जैसे अन्य संगठनों ने भी भाग लिया। आईएमडी पुणे विश्व मौसम विज्ञान संगठन (डब्लूएमओ) द्वारा एशियाई क्षेत्र के लिए नामित क्षेत्रीय विकिरण केंद्र (आरआरसी) है, जो देश के भीतर एसआरसीएल जैसी राष्ट्रीय अंशांकन प्रयोगशालाओं की डब्लूआरआर अनुमार्गणीयता को खत्म करने के लिए जिम्मेदार है। यह कार्यक्रम आईआरडी, पुणे एसीआर के साथ विभिन्न स्थितियों के तहत तुलना करके एसआरसीएल प्राथमिक मानक सेंसर या पूर्ण कैविटी रेडियोमीटर (एसीआर) (एपली एएचएफ-एडब्ल्यूएक्स) के प्रचालन की विश्वसनीयता को स्थापित करने के उद्देश्य से आयोजित किया गया था। यह

राष्ट्रीय स्तर का कार्यक्रम आईएमडी, पुणे की सतही मौसम विज्ञान प्रयोगशाला में लगभग 13 दिनों तक जारी रहा, जहां राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान और राष्ट्रीय पवन ऊर्जा संस्थान की प्रयोगशाला एसीआर की तुलना आईएमडी एसीआर के संबंध में की गई थी। कार्यक्रम को एसआरसीएल राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान और राष्ट्रीय पवन ऊर्जा संस्थान प्रयोगशाला से एसीआर के साथ सफलतापूर्वक संपन्न किया गया था, जिसमें डब्लूएमओ में उल्लिखित मूल्यों के तहत अंतर सहित आईएमडी एसीआर की तुलना में स्थिर निष्पादन दिखाया गया था। चित्र 3.6 में पाशन, पुणे मार्च 2018 में आईएमडी पुणे सतही मौसम विज्ञान प्रयोगशाला में आयोजित आईएलसी अध्ययन दिखाया गया है।

### भावी गतिविधियां

3.11 राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान का सौर संसाधन प्रभाग यूवी ए और यूवी बी विकिरण मापने के सेंसर जैसे उच्च मानकों सहित यूवी माप सुविधा केंद्र के अतिरिक्त मौजूदा एसआरआरए सुविधा के विस्तार पर कार्य कर रहा है। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान का लक्ष्य अन्य देशों और निजी संगठनों को योजना बनाने और पूर्वानुमान सेवाएं प्रदान करने के लिए अपनी सुविधाओं को और उन्नत बनाना है।

# सौर प्रकाशवोल्टीय प्रौद्योगिकियां, परीक्षण, गुणवत्ता और प्रमाणन

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान एक प्रमुख सरकारी संस्थान है जिसे विभिन्न सौर प्रकाशवोल्टीय घटकों जैसे मॉड्यूल, जल पम्प, चार्ज कंट्रोलर, इनवर्टर, बैटरी इत्यादि के परीक्षण और प्रमाणीकरण के लिए स्थापित किया गया है। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने प्रत्येक उत्पाद की गुणवत्ता और सुरक्षा का आकलन करने के लिए वर्ष के दौरान 1,538 नमूनों का परीक्षण करके उन्हें प्रमाणित किया है। माप में बेहतर प्रदर्शन प्राप्त करने के लिए परीक्षण सुविधाओं को उन्नत बनाया गया। इसके अलावा, राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान संगत निष्पादन मानकों का निरीक्षण करता है और प्रणाली में सुधार करने के लिए मूल कारण का विश्लेषण करता है।

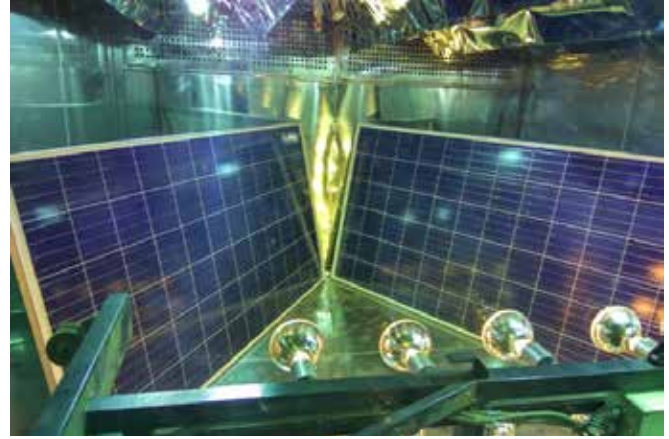
4.2 सौर प्रकाशवोल्टीय मॉड्यूल परीक्षण सुविधा और इनवर्टर प्रयोगशाला ने मानक आईएसओ 17025 : 2005 के अनुसार अपने एनएबीएल (राष्ट्रीय परीक्षण और अंशांकन प्रयोगशाला प्रत्यायन बोर्ड) प्रमाणीकरण को बनाए रखा है। सौर प्रकाशवोल्टीय मॉड्यूल और इनवर्टर का परीक्षण आईईसी 61215 के अनुसार जारी रखा गया। आईईसी 61730-1, 61730-2 के बाद सुरक्षा मानक के परीक्षण के लिए सुविधा केंद्रों को एनएबीएल प्रमाणीकरण के अनुसार तैयार किया जा रहा है। सौर प्रकाशवोल्टीय मॉड्यूल की संवर्धित प्रणाली का परीक्षण करने के लिए और अधिक उपकरण लगाकर इलेक्ट्रोल्थिमिनिसेंस प्रयोगशाला को बढ़ाया गया था। उन्नत सौर प्रकाशवोल्टीय प्रणाली और प्रकाश प्रयोगशाला को एक नई सुसज्जित परीक्षण व्यवस्था में नवीनीकृत किया गया था। संगत राष्ट्रीय और अंतरराष्ट्रीय मानकों के अनुसार 18 वोल्ट और 2000 एच की क्षमता तक प्रमुख द्वितीयक बैटरी प्रौद्योगिकियों का प्रमाणीकरण प्रदान किया गया था। इसके अतिरिक्त, वर्ष के दौरान, राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने सौर ऊर्जा संयंत्र में सौर प्रकाशवोल्टीय घटकों के परीक्षण को आसान बनाने के लिए एक वहनीय मोबाइल जांच व्यवस्था की स्थापना के लिए कार्य किए हैं। यह मोबाइल एप्लिकेशन सौर प्रकाशवोल्टीय मॉड्यूल, इनवर्टर, सौर जल पम्पिंग प्रणाली आदि के परीक्षण के लिए सुविधाओं से लैस है।

## प्रकाशवोल्टीय परीक्षण सुविधा (पीवीटीएफ)

4.3 राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में प्रकाशवोल्टीय परीक्षण प्रभाग की स्थापना इसकी गुणवत्ता को बनाए रखते हुए ग्राहकों को सटीक और विश्वसनीय परिणाम प्रदान करने के लिए की गई है। वर्ष 2017-18 में, यह प्रयोगशाला भारतीय मानक ब्यूरो द्वारा मान्यता दिए जाने के लिए प्रतिबद्ध थी। प्रयोगशाला में अनेक सेवाओं का प्रस्ताव करते हुए और ग्राहकों की जरूरतों को पूरा करते हुए धीरे-धीरे अपनी सुविधाओं का विस्तार किया गया। नए अत्याधुनिक प्रयोगशाला वैज्ञानिक उपकरणों को खरीदा गया अर्थात् (i) बड़ा क्षेत्र तापमान नियंत्रित वॉटर बाथ, (ii) जल टेंसीओमीटर, (iii) समाप्ति की सुदृढ़ता, (iv) अवरक्त थर्मामीटर और बहु-कार्य मीटर, (v) यूवी चैम्बर (माल भेजा गया), (vi) अंतर्निहित तापमान नियंत्रण यूनिट (खरीद के तहत) के साथ सन सिम्युलेटर, (vii) तीन बड़े क्षेत्र उच्च क्षमता पर्यावरण चैम्बर (खरीद के तहत), (viii) यांत्रिक सुरक्षा-संबंधित उपकरण (खरीद के तहत)। वर्ष के दौरान टीम द्वारा प्रयोगशाला गुणवत्ता प्रबंधन की अच्छी प्रथाओं का पालन करके प्रकाशवोल्टीय परीक्षण प्रयोगशाला गतिविधियों को जारी रखा गया, और राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने काफी अधिक राजस्व अर्जित किया। चित्र 4.1 में राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान परिसर में उपलब्ध प्रकाशवोल्टीय परीक्षण सुविधा दर्शाई गई है। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में आंतरिक प्रयोगशाला गतिविधियों में निम्नलिखित सुविधाएं हैं :

## आईईसी 61853 (भाग 1) के अनुसार मॉड्यूल का परीक्षण

4.4 राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में आईईसी 61853 (भाग 1) के अनुसार 23 विभिन्न विकिरण और तापमान की स्थिति में प्रकाशवोल्टीय मॉड्यूल के परीक्षण के लिए जांच सुविधा है। प्रकाशवोल्टीय मॉड्यूल का परीक्षण इनडोर और आउटडोर दोनों स्थितियों में किया जाता है तथा आईईसी 60891 (संस्करण 2) के अनुसार प्रमाणन और अंतरण प्रक्रिया का पालन किया जाता है।



चित्र 4.1 : प्रकाशवोल्टीय परीक्षण सुविधा

### सॉल्ट मिस्ट क्षरण परीक्षण

4.5 यह मानक  $Cl-[NaCl] MgCl_2$  आदि) युक्त नमक के कुहासे से क्षरण के कारण होने वाले विभिन्न प्रकाशवोल्टीय मॉड्यूल के प्रतिरोध में भिन्नता का पता लगाने के लिए उपयोग किए गए परीक्षण का क्रम बताता है। यह मानक नम वायुमंडल जिसमें घुलनशील लवण (NaCl) की उच्च सांद्रता होती है, में प्रचालन करते हुए प्रकाशवोल्टीय मॉड्यूल में होने वाली संभावित खराबी का मूल्यांकन करने के उपाय भी प्रदान करता है। आस-पास के परिवेश की विशिष्ट प्रकृति के आधार पर, जिसमें मॉड्यूल वास्तविक रूप से प्रचालन करता है,

कठोर परीक्षण किया जा सकता है। इसकी अवधि और उद्देश्य के साथ कुछ कठोर परीक्षण तालिका 4.1 में दर्शाया गया है। परीक्षण का कठोरता स्तर 1 समुद्री वातावरण या समुद्र के आसपास स्थित जगह में उपयोग किए जाने वाले प्रकाशवोल्टीय मॉड्यूल के लिए होता है। परीक्षण का कठोरता स्तर 3 से 6 का उद्देश्य उन स्थानों में चल रहे प्रकाशवोल्टीय मॉड्यूल के लिए किया जाता है जहां नमक युक्त वातावरण और शुष्क वातावरण के बीच परिवर्तन हो सकता है। आईईसी 61701 : 2011 और आईईसी 60068-2-52 केबी : 1996 के अनुसार प्रकाशवोल्टीय मॉड्यूल के लिए पांच कठोर परीक्षण किए जाते हैं।

### तालिका 4.1 : परीक्षण की कठोरता की अवधि और उद्देश्य

कठोरता परीक्षण	उद्देश्य	परीक्षण की अवधि	कंडीशनिंग की अवधि
स्तर 1: सामान्यीकृत	समुद्री वातावरण और आमतौर पर घटक गुणवत्ता आश्वासन प्रक्रियाओं में सामान्य क्षरण परीक्षण के रूप में उपयोग किया जाता है।	4 चक्र [पहले चक्र में नमक स्प्रे होता है : 2 घंटे, इसके बाद आर्द्रता भंडारण : 7 दिन]	28 दिन
स्तर 2:	प्रकाशवोल्टीय मॉड्यूल के लिए लागू नहीं (बहुत हल्की परीक्षण स्थितियां)	3 चक्र [पहले चक्र में नमक स्प्रे होता है : 2 घंटे, इसके बाद आर्द्रता भंडारण : 20-22 घंटे]	3 दिन
स्तर 3:	नमक-युक्त और शुष्क वातावरण	1 परीक्षण चक्र: 4 चक्र + 23 डिग्री सेल्सियस पर 3 दिन परिवेशी भंडारण और 45% - 50% आरएच [पहला चक्र : नमक स्प्रे : 2 घंटे, इसके बाद आर्द्रता भंडारण : 20-22 घंटे]	7 दिन
स्तर 4:	नमक-युक्त और शुष्क वातावरण	2 परीक्षण चक्र	14 दिन
स्तर 5:	नमक-युक्त और शुष्क वातावरण	4 परीक्षण चक्र	28 दिन
स्तर 6:	नमक-युक्त और शुष्क वातावरण	8 परीक्षण चक्र	56 दिन

नोट: व्यापक परीक्षण क्रम कंडीशनिंग के लिए उपर्युक्त निर्दिष्ट अवधि की तुलना में अधिक समय लेता है। परीक्षण समय पंक्ति पर निर्भर करता है

## पीआईडी परीक्षण

4.6 आईईसी 62804 मानक को भारत की कठोर पर्यावरणीय परिस्थितियों को ध्यान में रखते हुए संशोधित किया गया है। भारत में प्रकाशवोल्टीय मॉड्यूल विफलता दर गर्म और आर्द्र परिस्थितियों के कारण बहुत अधिक है, अतः भारतीय परिचालन स्थितियों को ध्यान में रखते हुए, राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय के विनिर्देशों के अनुसार पीआईडी परीक्षण कर रहा है: (क) मॉड्यूल तापमान  $85^{\circ}\text{से.} \pm 2^{\circ}\text{से.}$ , (ख) चैम्बर सापेक्ष आर्द्रता:  $85\% \pm 3\%$  सापेक्ष आर्द्रता, (ग) ड्रवैल : ऊपर उल्लिखित तापमान और सापेक्ष आर्द्रता (स्थिरता शामिल नहीं) पर 96 घंटे, (घ) चक्र-3, (ङ) वोल्टेज: मॉड्यूल दर प्रणाली वोल्टेज (धनात्मक और ऋणात्मक ध्रुवीयता)।

4.7 तनाव के प्रत्येक दौर के बाद, मॉड्यूल को 2 घंटे की अवधि तक रिकवर होने के लिए छोड़ दिया जाना चाहिए, जिसके बाद दृश्य निरीक्षण, इलेक्ट्रोल्थूमाइसेंस (ईएल) माप, इंसुलेशन परीक्षण और मानक परीक्षण शर्तों (एसटीसी) पर बिजली माप परीक्षण किए जाने चाहिए। परीक्षण पूरा होने के बाद, मॉड्यूल द्वारा दृश्य निरीक्षण और इंसुलेशन परीक्षण उत्तीर्ण करने के मानदंड पूरे किए जाने चाहिए। ईएल माप के दौरान कोई सूक्ष्म-दरार नहीं पाई जानी चाहिए और परीक्षण उत्तीर्ण करने के लिए एसटीसी में बिजली गिरावट 5% से कम होनी चाहिए। मॉड्यूल का सिस्टम वोल्टेज विवरण मॉड्यूल निर्माता द्वारा प्रदान किया जाएगा।

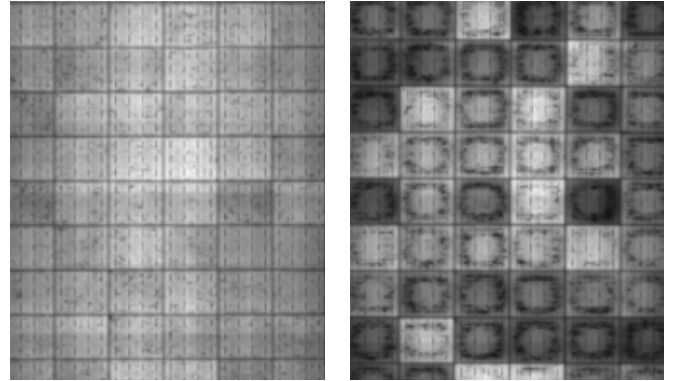
## प्रकाशवोल्टीय मॉड्यूल का यूवी परीक्षण

4.8 राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने आर्द्रता और तापमान में बदलाव के साथ यूवीए और यूवीबी विकिरण सहित यूवी चैम्बर सुविधा केंद्र की स्थापना की है। प्रकाशवोल्टीय यूवी संवेदनशीलता परीक्षण की प्रक्रिया आईईसी 61345 और आईईसी 61215 के अनुसार होती है। इस परीक्षण का उद्देश्य मॉड्यूल की क्षमता को 280 एनएम से 400 एनएम तक पराबैंगनी (यूवी) विकिरण को सहन करने की क्षमता का पता लगाना होता है। यह परीक्षण पॉलिमर, सुरक्षात्मक कोटिंग आदि जैसे सामग्रियों के यूवी प्रतिरोध का मूल्यांकन करने के लिए उपयोगी होता है।

## इलेक्ट्रोल्थूमिनिसेंस (ईएल) परीक्षण और विशेषता

4.9 इलेक्ट्रोल्थूमिनिसेंस प्रयोगशाला अपने ग्राहकों को सौर प्रकाशवोल्टीय मॉड्यूल में गिरावट के कारणों से परिचित कराती है। यह सौर प्रकाशवोल्टीय मॉड्यूल की आयु का पूर्वानुमान लगाने में मदद करती है और इसके अवक्रमण के कारण बताती है। यह

ईएल परीक्षण उस सूचना को उजागर करता है जिसका सामान्य रूप से देखकर निरीक्षण द्वारा पता नहीं लगाया जा सकता। चित्र 4.2 में पीआईडी परीक्षण से पहले और बाद में परीक्षण मॉड्यूल के ईएल चित्र दर्शाए गए हैं। परीक्षण प्रकाशवोल्टीय मॉड्यूल में सेलों पर सूक्ष्म दरारों, अवक्रमण और शंटेड क्षेत्रों का पता लगाता है। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान 2 मीटर x 2 मीटर के आकार वाले प्रकाशवोल्टीय मॉड्यूल के लिए ईएल परीक्षण करने में सक्षम है। यह परीक्षण डीआईएन आईईसी 60904-13 : 2016 मानक के अनुसार लेमिनेशन से पहले और बाद, दोनों में प्रकाशवोल्टीय मॉड्यूल (फ्रेम/बिना फ्रेम) के इनडोर माप के लिए मैनुअल प्रचालन (लॉडिंग/ अनलॉडिंग) के साथ राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में स्थित प्रयोगशाला में किया जाता है। वित्तीय वर्ष 2017-18 के दौरान, इस प्रयोगशाला में विभिन्न प्रकार के प्रकाशवोल्टीय मॉड्यूल से 112 नमूनों का परीक्षण किया गया, परीक्षण किए गए 88 नमूने आंतरिक प्रयोक्ताओं के लिए और वाणिज्यिक उद्देश्यों के लिए 24 नमूनों का परीक्षण किया गया था।



चित्र 4.2 : पीआईडी परीक्षण से पहले और बाद में परीक्षण मॉड्यूल के ईएल चित्र

## पावर इलेक्ट्रॉनिक्स प्रयोगशाला

4.10 राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने 50 किलोवॉट एम्पीयर तक की क्षमता के सौर इनवर्टरों/ पावर कंडीशनिंग यूनिट्स (पीसीयू) के परीक्षण और मूल्यांकन के लिए सुविधा केंद्र स्थापित किए हैं। इस प्रयोगशाला में सभी प्रकार के पीसीयू, हाइब्रिड, स्टैंडअलोन, ग्रिड-बद्ध इनवर्टर (जीआई) और पम्प कंट्रोलर का परीक्षण किया जाता है। परीक्षण रिपोर्ट में सभी महत्वपूर्ण मानदंड शामिल हैं, जिनमें अंतरराष्ट्रीय मानकों और नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय के विनिर्देशों के अनुसार आवश्यक पैरामीटर शामिल हैं। रिपोर्ट में नमूनों के मूल्यांकन के दौरान निर्माताओं और अवलोकनों द्वारा किए गए दावों को भी शामिल किया गया है। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में किए गए परीक्षणों और मानकों का विवरण तालिका 4.2 में दिया गया है और बिजली इलेक्ट्रॉनिक्स प्रयोगशाला की परीक्षण व्यवस्था चित्र 4.3 में दर्शाई गई है।



चित्र 4.3 पॉवर इलेक्ट्रॉनिक्स प्रयोगशाला व्यवस्था

तालिका 4.2 : प्रकाशवोल्टीय पावर कन्वर्टरों के परीक्षण के लिए परीक्षणों और मानक के नाम

सौर प्रकाशवोल्टीय इन्वर्टर: स्टेडअलोन [(केवल सौर + बैटरी), (सौर + ग्रिड इंपोर्ट + केवल बैटरी)]	एसपीवी इन्वर्टर : हाइब्रिड [(सौर + ग्रिड इंपोर्ट और एक्सपोर्ट + केवल बैटरी + अन्य कोई स्रोत)]	एसपीवी इन्वर्टर : ग्रिड-बद्ध [स्ट्रिंग इन्वर्टर]	एसपीवी चार्ज नियंत्रक	एसपीवी पम्प नियंत्रक
<b>क) दृश्य निरीक्षण</b> <b>ख) निष्पादन परीक्षण</b> i. आईईसी 61683 के अनुसार इन्वर्टर दक्षता परीक्षण ii. प्रति एन 50530 के रूप में एमपीपीटी दक्षता परीक्षण iii. आईईसी 62509 के अनुसार चार्ज नियंत्रक प्रदर्शन परीक्षण	<b>क) दृश्य निरीक्षण</b> <b>ख) निष्पादन परीक्षण</b> i. आईईसी 61683 के अनुसार इन्वर्टर दक्षता परीक्षण ii. प्रति एन 50530 के रूप में एमपीपीटी दक्षता परीक्षण iii. आईईसी 62509 के अनुसार चार्ज नियंत्रक प्रदर्शन परीक्षण iv. आईईसी 62116 के अनुसार उपयोगिता-परस्पर संबद्ध इन्वर्टर फोटोवोल्टिक इन्वर्टर के लिए पृथक रोकथाम उपाय v. फोटोवोल्टिक प्रणाली – आईईसी 61727 के अनुसार उपयोगिता इंटरफेस की विशेषताएं	<b>क) दृश्य निरीक्षण</b> <b>ख) निष्पादन परीक्षण</b> i. आईईसी 61683 के अनुसार इन्वर्टर दक्षता परीक्षण ii. प्रति एन 50530 के रूप में समग्र प्रणाली और एमपीपीटी दक्षता परीक्षण iii. आईईसी 62116 के अनुसार उपयोगिता-परस्पर संबद्ध इन्वर्टर फोटोवोल्टिक इन्वर्टर के लिए पृथक रोकथाम उपाय iv. फोटोवोल्टिक प्रणाली – आईईसी 61727 के अनुसार उपयोगिता इंटरफेस की विशेषताएं	<b>क) दृश्य निरीक्षण</b> <b>ख) निष्पादन परीक्षण</b> i. प्रति एन 50530 के रूप में एमपीपीटी दक्षता परीक्षण ii. आईईसी 62509 के अनुसार चार्ज नियंत्रक प्रदर्शन परीक्षण	<b>क) दृश्य निरीक्षण</b> <b>ख) निष्पादन परीक्षण</b> i. एमपीपीटी दक्षता परीक्षण ii. प्रणाली दक्षता परीक्षण iii. समग्र प्रणाली दक्षता परीक्षण
<b>ग) संरक्षण परीक्षण</b> i. बैटरी रिवर्स ध्रुवीयता परीक्षण ii. पीवी रिवर्स ध्रुवीयता परीक्षण iii. इंसुलेशन प्रतिरोध परीक्षण	<b>ग) संरक्षण परीक्षण</b> i. बैटरी रिवर्स ध्रुवीयता परीक्षण ii. पीवी रिवर्स ध्रुवीयता परीक्षण iii. इंसुलेशन प्रतिरोध परीक्षण	<b>ग) संरक्षण परीक्षण</b> i. बैटरी रिवर्स ध्रुवीयता परीक्षण ii. पीवी रिवर्स ध्रुवीयता परीक्षण		<b>ग) संरक्षण परीक्षण</b> i. पीवी रिवर्स ध्रुवीयता परीक्षण ii. शार्ट-सर्किट परीक्षण iii. ओपन सर्किट परीक्षण iv. शुष्क परीक्षण v. इंसुलेशन प्रतिरोध परीक्षण <b>घ) डेटा निगरानी परीक्षण</b> i. विद्युत पैरामीटर लॉगिंग ii. सतत् प्रवाह iii. प्रवाह का संचयी योग iv. दोष संकेत
<b>घ) आईईसी 60068-2-(1,2,14 और 30) के अनुसार पर्यावरण परीक्षण</b>	<b>घ) आईईसी 60068-2-(1,2,14 और 30) के अनुसार पर्यावरण परीक्षण</b>	<b>घ) आईईसी 60068-2-(1,2,14 और 30) के अनुसार पर्यावरण परीक्षण</b>		<b>ङ) आईईसी 60068-2-(1,2,14 और 30) के अनुसार पर्यावरण परीक्षण</b>

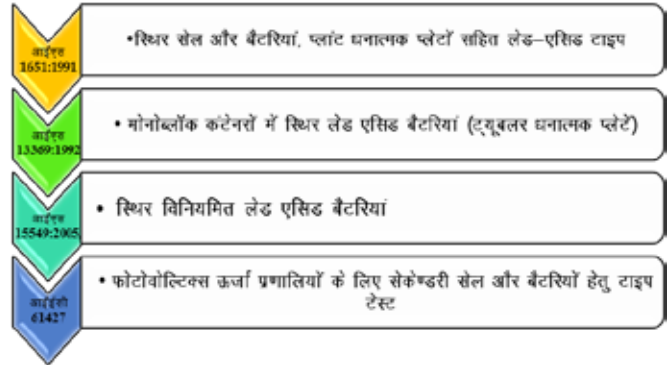
### बैटरी परीक्षण और विशेषता

4.11 बैटरी विशिष्ट प्रयोगशाला में प्रमुख द्वितीयक बैटरी भंडारण प्रौद्योगिकियों के परीक्षण और प्रमाणीकरण के लिए व्यापक व्यवस्था है। प्रयोगशाला बैटरी सुरक्षा और निर्भरता में ऊर्जा भंडारण समुदाय, अनुसंधान कार्यक्रम, गुणवत्ता परीक्षण और नेतृत्व सेवा प्रदान करने के लिए समर्पित है। प्रयोगशाला अन्य परीक्षण प्रयोगशालाओं की तुलना में मामूली कीमत पर प्रथम श्रेणी सेवा प्रदान करके बैटरी/सेल निर्माताओं की सेवा कर रही है।

4.12 निर्माताओं को लम्बे समय तक चलने वाले और प्रभावी उत्पादों को लाने के लिए सर्वोत्तम प्रथाओं का पालन करने की सलाह दी गई। प्रयोगशाला छोटे सेल से बड़ी बैटरी पैक प्रणाली में लेड-एसिड, ली-आयन (सभी लवण), NiMH, NaS और Ni-Cd जैसी तकनीकों सहित विभिन्न प्रकार की बैटरी परीक्षण सेवा प्रदान करती है। परीक्षण सेवाओं में द्वितीयक बैटरी तकनीक पर निष्पादन पैरामीटर, विश्वसनीयता और सहनशक्ति परीक्षण जैसे मापन शामिल हैं। मानक परीक्षण स्थितियों को बनाए रखने के लिए, प्रयोगशाला आईएस और आईईसी मानकों का पालन कर रही है और यह प्रयोगशाला विभिन्न प्रकार के जलवायु कक्षों के तहत परीक्षण प्रदान करती है जिसमें नियंत्रण तापमान की विस्तृत श्रृंखला होती है। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में विभिन्न प्रकार की बैटरियों, प्रस्तावित प्रमुख परीक्षण सुविधा केंद्रों और बैटरी टाइप/प्रौद्योगिकियों के परीक्षण के लिए अपनाए जा रहे मानकों का विवरण क्रमशः चित्र 4.4, 4.5, 4.6 और 4.7 में दिया गया है। वित्तीय वर्ष 2017-18 के दौरान कुल 238 लेड एसिड और ली-आयन बैटरी के नमूने प्राप्त हुए और उनका परीक्षण किया गया था।



चित्र 4.4 : बैटरी परीक्षण प्रयोगशाला की परीक्षण व्यवस्था



चित्र 4.5 : बैटरी परीक्षण सुविधाएं और उनके संबंधित मानक



चित्र 4.6 : राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में प्रदान की जा रही प्रमुख परीक्षण सुविधाएं



चित्र 4.7 : राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में परीक्षण की जा रही बैटरी प्रौद्योगिकियां

4.13 नियमित परीक्षण के अलावा, विभिन्न परीक्षण और विकास परियोजनाओं में बैटरी जांच प्रयोगशाला भी निम्नानुसार शामिल है :

- i. नई उभरती बैटरी प्रौद्योगिकियों के लिए परीक्षण प्रोफाइल का विकास।
- ii. विभिन्न बैटरियों पर जीवन चक्र परीक्षण।
- iii. बैटरी स्वास्थ्य विश्लेषण तकनीकों की खोज।
- iv. बैटरी प्रौद्योगिकियों का गिरावट विश्लेषण।

### सौर जल पम्प परीक्षण सुविधा

4.14 संस्थान में अधिक सटीकता और डेटा लॉगिंग के साथ एक समय में 8 विभिन्न प्रकार के जल पम्पिंग प्रणाली का परीक्षण करने के लिए एक स्वचालित और उन्नत परीक्षण सुविधा मौजूद है। इसके अलावा, इनडोर परीक्षण और सिमुलेशन

सुविधा सभी मौसमों के लिए विभिन्न स्थितियों के तहत परीक्षण के लिए भी उपलब्ध है।

4.15 नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय के विनिर्देशों और दिशानिर्देशों के अनुसार सौर प्रकाशवोल्टीय पम्पों के लिए परीक्षण और प्रमाणीकरण किया गया। इसमें 10 मीटर से 100 मीटर तक के विभिन्न शीर्ष वाली 1 एचपी से 10 एचपी तक की क्षमताओं का प्रदर्शन मूल्यांकन और विश्लेषण, विभिन्न प्रकार के पम्पों (एसी के साथ-साथ डीसी और सबमर्सिबल सहित सतही पम्प) के अनुकूलन के लिए एक परीक्षण सुविधा है। मापे गए और मूल्यांकन किए गए पैरामीटर 'वायर टू वॉटर दक्षता', 'प्रति दिन कुल जल उत्पादन', 'प्रकाशवोल्टीय सरणी की एसटीसी क्षमता प्रति दिन पानी उत्पादन', अधिकतम गतिशील हेड, रिमोट निगरानी प्रचालन, विभिन्न सुरक्षा परीक्षण अर्थात् शुष्क प्रचालन, शॉर्ट सर्किट सुरक्षा और खुली सर्किट सुरक्षा।



चित्र 4.8 : निष्पादन और डेटा लॉगिंग के लिए नियंत्रण कक्ष सहित परीक्षण स्थल में पंप परीक्षण व्यवस्था

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में जल पम्पिंग परीक्षण सुविधा की एक व्यवस्था चित्र 4.8 में दर्शाई गई है। वर्ष 2017-18 के दौरान, राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने 70 विभिन्न प्रकार के पम्पों का परीक्षण किया है।

4.16 वर्ष 2017-18 के दौरान सौर जल पम्पिंग प्रयोगशाला द्वारा निम्नलिखित प्रमुख गतिविधियां की गईं :

- विभिन्न जलवायु परिस्थितियों में विभिन्न पम्पों और विभिन्न घटकों के अनुकूल, उपयुक्त चयन पर अध्ययन।
- तकनीकी विकास और जानकारी साझा करने के लिए प्रसिद्ध उद्योगों के साथ सहयोग।
- नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय के दिशानिर्देशों के अनुसार वास्तविक आउटडोर परिस्थितियों में 0.5 एचपी से 10 एचपी तक की क्षमता के विभिन्न प्रकार के पम्पों का परीक्षण।
- नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय के दिशानिर्देशों के अनुसार तापमान और विकिरण सुधार करने के लिए अलग-अलग दिन की प्रोफाइल के सरणी सिम्युलेटर सहित 1 एचपी से 10 एचपी तक की क्षमता के विभिन्न प्रकार के पम्पों का परीक्षण करना।
- वर्ष के दौरान प्रसिद्ध राष्ट्रीय और अंतरराष्ट्रीय पत्रिका में सौर प्रकाशवोल्टीय जल पम्पिंग पर दो पत्र प्रकाशित

किए गए।

- 'सौर पम्पिंग प्रणाली (सीईएसपीएस) के लिए उत्कृष्टता केंद्र की स्थापना' पर एक नई परियोजना अनुमोदन के अंतिम चरण में है।

### उन्नत सौर प्रकाशवोल्टीय प्रणाली और प्रकाश प्रयोगशाला

4.17 राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान सौर आधारित प्रकाश प्रणाली के निष्पादन और विश्वसनीयता का परीक्षण करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभा रहा है। प्रमाणीकरण और परीक्षण व्हाइट एलईडी (डब्लू-एलईडी) आधारित सौर प्रकाशवोल्टीय प्रकाश व्यवस्था तथा अन्य प्रकाशवोल्टीय आधारित प्रणाली के लिए परिभाषित प्रयोक्ता तकनीकी विनिर्देशों अर्थात् रोड स्टड, उद्यान प्रकाश,



चित्र 4.9 : सौर प्रकाश व्यवस्था का निष्पादन परीक्षण



चित्र 4.10 : उन्नत सौर प्रकाशवोल्टीय प्रणाली और प्रकाश व्यवस्था प्रयोगशाला

टास्क लाइट, अध्ययन लैम्प, टॉर्च, सौर ई-रिक्शा, एयर कंडीशनर इत्यादि के आधार पर नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय के तकनीकी विनिर्देशों के अनुसार किया गया था। सौर प्रकाशवोल्टीय प्रकाश प्रणाली के योग्यता परीक्षण के लिए परीक्षण का अनुशासित अनुक्रम निम्नानुसार है: (i) दृश्यता जांच और नमूना तैयारी, (ii) लाइट आउटपुट और वितरण परीक्षण, (iii) चालक क्षमता, चार्ज नियंत्रक व्यवहार और सौर चार्ज दक्षता परीक्षण, (iv) तापमान मुआवज़ा, (v) ड्यूटी चक्र परीक्षण और स्वायत्तता परीक्षण, (vi) अन्य सुरक्षा परीक्षण, (vii) प्रकाशवोल्टीय मॉड्यूल विशेषता परीक्षण, (viii) बैटरी क्षमता परीक्षण। चित्र 4.9 में सौर प्रकाश प्रयोगशाला का निष्पादन परीक्षण दिखाया गया है। वित्तीय वर्ष 2017-18 के दौरान, इस उन्नत सौर प्रकाशवोल्टीय प्रयोगशाला को चित्र 4.10 में दर्शाए गए अनुसार नई परीक्षण व्यवस्था के साथ नवीकृत करके स्थापित किया गया था। इस प्रयोगशाला में कुल 121 नमूनों को परीक्षण करके उन्हें प्रमाणित किया गया।

4.18 इसके अतिरिक्त, इस प्रयोगशाला के विकास के लिए नई सुविधाओं का निर्माण/उन्नयन किया गया, और वैज्ञानिकों द्वारा निम्नलिखित प्रमुख पहल की गई :

- अनुसंधान एवं विकास के लिए नए उपकरणों, और परीक्षण प्रयोजन जैसे तापमान नियंत्रित एकीकृत क्षेत्र प्रणाली, उन्नत गोनियो फोटोमीटर, पर्यावरण चैम्बर, और प्रवेश सुरक्षा कक्ष आदि की खरीद।
- उपलब्ध मानकों के लिए प्रयोगशाला के बीआईएस/आईईसी प्रमाणन तैयार करना।
- एलईडी प्रकाश के तापमान के एक कार्य के रूप में फोटोमेट्रिक गुणों के घटने के संबंध में अनुसंधान एवं विकास।
- आईईएसएनए एलएम-78-07 जैसे मानकों को शामिल करना (आईईएसएनए, एकीकृत क्षेत्र फोटोमीटर का उपयोग करके लैम्प के कुल ल्यूमिनस प्रवाह माप के लिए अनुमोदित विधि), आईईएस एलएम-79-08/आईएस 16106:2012 (सोलिड स्टेट विद्युत और फोटोमेट्रिक मापन की पद्धति (एलईडी) उत्पाद) और आईईएसएनए एलएम-82-12 (एलईडी लाइट इंजनों और अभिन्न लैम्पों के लिए तापमान के एक कार्य के रूप में फोटोमेट्रिक गुणों को निर्धारित करने के लिए अनुमोदित विधि)।
- पिलकर परीक्षण पर अनुसंधान और विकास, बागवानी

लाइटिंग प्रदर्शन रिपोर्टिंग गणना पीपीएफ, पीआरएफ, फोटॉन क्षमता, प्रकाश संश्लेषक फोटॉन फ्लक्स (पीपीएफ) आदि।

- प्रकाश व्यवस्था के प्रदर्शन और विश्वसनीयता अध्ययन के लिए प्रवेश सुरक्षा और लुमेन रख-रखाव परीक्षण को शामिल करना।

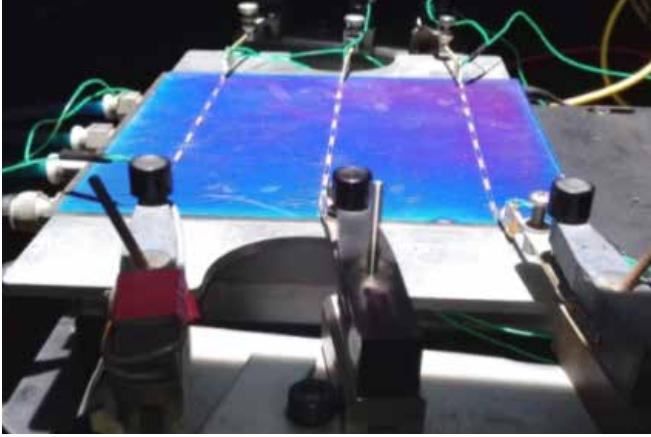
4.19 इसके अलावा, सौर प्रकाश व्यवस्था के नियमित परीक्षण के लिए प्रयोगशाला, अन्य प्रकाशवोल्टीय आधारित प्रणालियों सौर सड़क प्रकाश व्यवस्था के लिए विभिन्न प्रकार की चार्ज नियंत्रक भौगोलिक विशेषताओं का प्रदर्शन मूल्यांकन करने, विभिन्न जलवायु परिस्थितियों में विभिन्न प्रकार के चार्ज नियंत्रकों के प्रदर्शन का तुलनात्मक अध्ययन करने, प्रयोगात्मक और व्यावहारिक अध्ययन सौर सड़क प्रकाश व्यवस्था के लिए सर्वोत्तम उपयुक्त सुरक्षा योजना का पता लगाने तथा ताप समाप्त करने के लिए उत्कृष्ट ताप सिंक डिज़ाइन का पता लगाने हेतु सौर सड़क प्रकाश व्यवस्था के विभिन्न ताप सिंक व्यवस्था की तुलना करने के लिए सौर ई-रिक्शा, सौर एयर



चित्र 4.11 : सौर ई-रिक्शा और प्रयोक्ता परिभाषित सौर ऊर्जा पैक

कंडीशनर, सौर वजन मशीन, सौर स्टड, सौर ऊर्जा पैक आदि जैसी परीक्षण पद्धति का विकास करने में शामिल है। चित्र 4.11 में सौर ई-रिव्शा और उपयोगकर्ता परिभाषित सौर ऊर्जा पैक दर्शाया गया है।

### सौर सेल विशिष्ट और बाहरी मॉड्यूल परीक्षण सुविधा



4.20 सौर सेल विशिष्ट प्रयोगशाला मानक परीक्षण स्थिति (एसटीसी) पर सौर सेलों, ऊर्जा और बिजली मूल्यांकन पर अनुसंधान और परीक्षण को बढ़ाने तथा परीक्षण प्रक्रिया के मानकीकरण में नए सुधार करने पर ध्यान केंद्रित करती है। चित्र 4.12 में राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में उपलब्ध सौर सेल परीक्षण को दर्शाया गया है। आईईसी 60609-1 : 2006/आईएस 12762 (भाग-1) के अनुसार अलग-अलग तापमान और विकिरण स्थिति पर मानक परीक्षण स्थिति (1000 डब्ल्यू/वर्ग मीटर, 25° से. तापमान, वायु द्रव्यमान 1.5) के सौर सेल पर परीक्षण किया गया था। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में सौर सेल परीक्षण और विशेषता सुविधा 6 इंच x 6 इंच के 4 बस बार आकार के सौर सेलों का रख-रखाव करने में सक्षम है। प्रकाश की वर्णक्रमीय सामग्री का परीक्षण करने के लिए सुविधा केंद्र में एक नया स्पेक्ट्रो-रेडियोमीटर जोड़ा गया। इसलिए, प्रयोगशाला अब ज्ञात वर्णक्रमीय प्रतिक्रिया डेटा के साथ सौर सेल के विसंगति कारक का आकलन करने में सक्षम है। इसके अलावा, सुविधा केंद्र को अपग्रेड करने के लिए, स्पेक्ट्रल रिस्पांस सिस्टम की खरीद प्रक्रिया चल रही है।

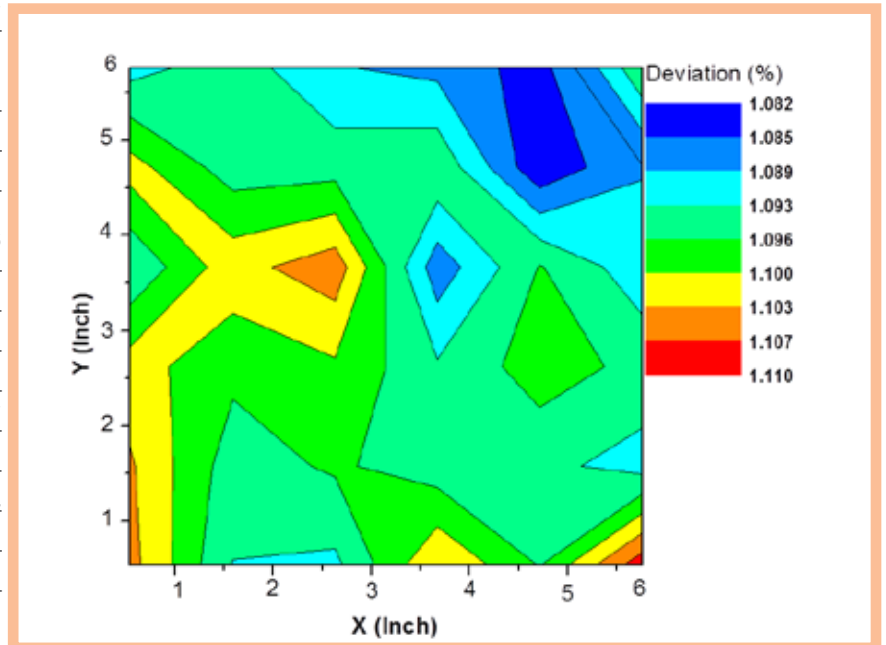
4.21 सौर सेलों के प्रदर्शन का विश्लेषण करने के लिए वर्ष के दौरान किए गए अनुसंधान और विकास कार्यकलाप निम्नानुसार हैं :

### प्रकाश की एकरूपता

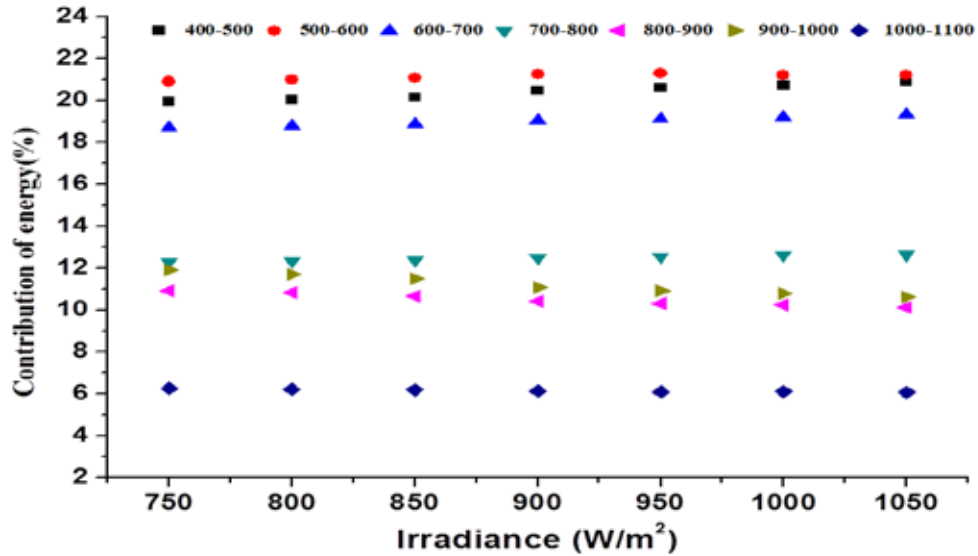
4.22 सौर सिमुलेटर के प्रकाश की एकरूपता का परीक्षण रेफरेंस सोलर सेल का उपयोग करके किया गया था। यह देखा गया है कि चक रखने वाले सौर सेलों के 6 x 6 वर्ग इंच पर प्रकाश की गैर-अनुरूपता 1.08% है। सभी आवश्यक मानकों सहित प्रणाली की कुल अनिश्चितता का आकलन करने का कार्य चल रहा है। चित्र 4.13 में परीक्षण क्षेत्र में प्रकाश की समानता दर्शाई गई है।

### प्रकाश के स्पेक्ट्रम के बारे में अध्ययन :

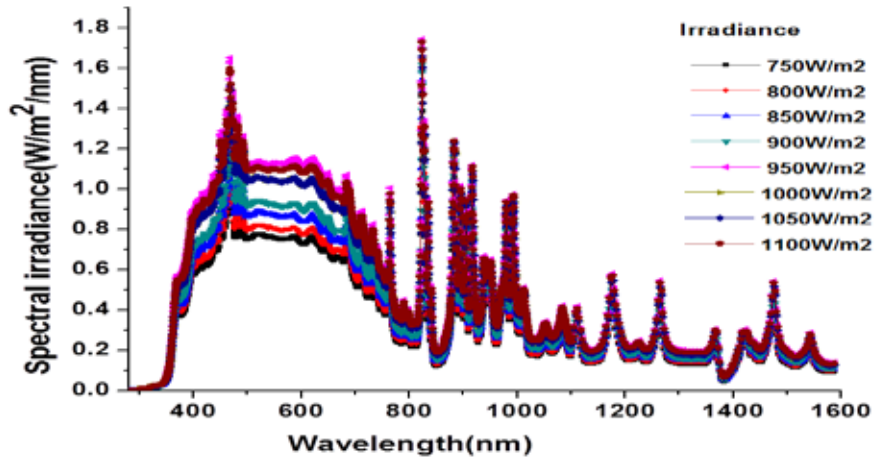
4.23 समूह ने विभिन्न विकिरण स्थितियों पर प्रकाश की स्पेक्ट्रम सामग्री का अध्ययन किया है। विभिन्न तीव्रता सीमा के लिए स्पेक्ट्रम के वेवलेंथ के संबंध में ऊर्जा का प्रतिशत योगदान अनुमानित है। चित्र 4.13 और 4.14 स्पेक्ट्रम में परिवर्तन और विभिन्न वेवलेंथ और तीव्रता के लिए ऊर्जा के प्रतिशत योगदान को दर्शाते हैं।



चित्र 4.13 : पूरे परीक्षण क्षेत्र में प्रकाश की एकरूपता



चित्र 4.14 : स्पेक्ट्रम का परिवर्तन और विभिन्न वेवलेंथ और तीव्रता के लिए ऊर्जा का प्रतिशत योगदान



चित्र 4.15 : विभिन्न तीव्रता के लिए स्पेक्ट्रम में परिवर्तन



चित्र 4.16 : मोनो सी-एसआई प्रौद्योगिकी प्रकाशवोल्टीय मॉड्यूल के लिए परीक्षण व्यवस्था

### बाहरी मॉड्यूल परीक्षण सुविधा

4.24 राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में एक बाहरी प्रकाशवोल्टिक मॉड्यूल विशेषता सुविधा है, जिसमें आईईसी 61853 (भाग-1) और आईईसी 60891 (संस्करण 2.0) आईईसी 61829 जैसे अंतरराष्ट्रीय मानकों के अनुसार क्रिस्टलीय सिलिकॉन की ऊर्जा दर के साथ-साथ पतली फिल्म प्रकाशवोल्टीय मॉड्यूल की ऊर्जा दर निर्धारित करने के लिए परीक्षण उपकरण और व्यवस्था शामिल हैं। चित्र 4.16 में मोनो C-Si प्रौद्योगिकी प्रकाशवोल्टीय

मॉड्यूल के लिए परीक्षण व्यवस्था दर्शाई गई है। मानक परीक्षण स्थिति के अनुरूप माउंटिंग संरचना का उपयोग करके बाहरी परिस्थितियों में प्रकाशवोल्टीय मॉड्यूल पर I-V माप लिया गया था जो सूर्य की निगरानी कर सकता है। मॉड्यूल की एसटीसी रेटिंग के लिए, आईईसी 60891 प्रक्रियाओं का उपयोग करके विकिरण, तापमान और स्पेक्ट्रम के आस-पास एसटीसी से I-V डेटा का अंतरण किया गया था। विभिन्न मौसम स्थितियों के तहत विभिन्न प्रकाशवोल्टीय प्रौद्योगिकियों की सरणी का दीर्घकालिक निष्पादन और स्थिरता भी की जाती है। I-V ट्रेसर (पीवीपीएम) का उपयोग करके, पूर्व निर्धारित अंतराल पर लगातार माप किया जाता है। पीवीपीएम फोटोवोल्टीय मॉड्यूल के साथ-साथ मॉड्यूल की स्ट्रिंग के I-V-वक्र का माप लेने में समर्थ बनाता है। प्रकाशवोल्टीय मॉड्यूल के बाहरी परीक्षण में निम्नलिखित परीक्षण होते हैं, (i) अधिकतम विद्युत निर्धारण, (ii) कम विकिरण प्रदर्शन, (iii) दीर्घकालिक मॉड्यूल प्रदर्शन और स्थिरता, (iv) आउटडोर औसत प्रदर्शन, (v) पीआईडी परीक्षण।

### प्रकाशवोल्टीय मॉड्यूल के I-V सर्वेक्षण माप के लिए बहुउद्देशीय प्रणाली

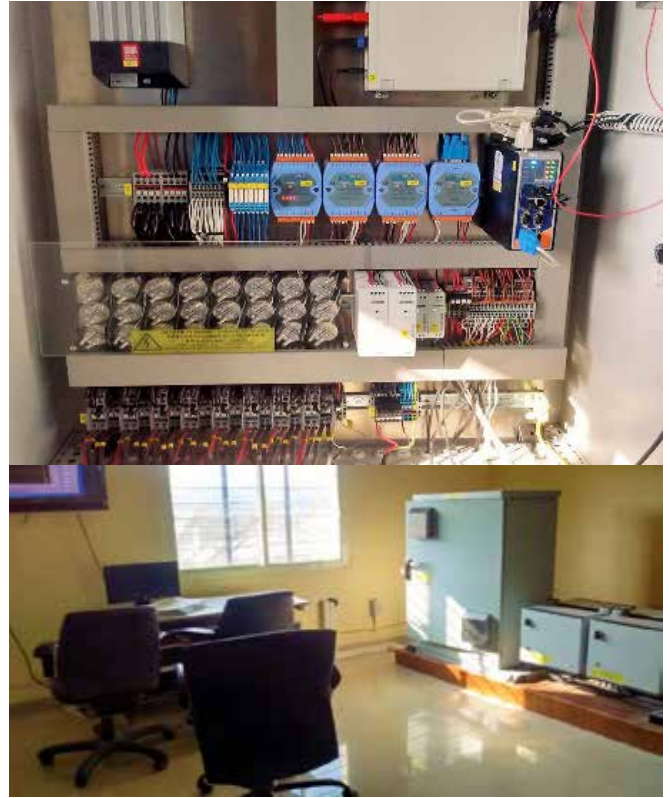
4.25 सूरज की प्राकृतिक रोशनी की स्थिति के तहत प्रकाशवोल्टीय मॉड्यूल के प्रदर्शन को मापने के लिए समय-समय पर सभी संभावित मौसम स्थितियों में उनके I-V वक्र को मापना आवश्यक है। I-V वक्र माप प्रणाली पूरी तरह से मॉड्यूल बनाई गई है, ताकि मॉड्यूल के विभिन्न संयोजन, इलेक्ट्रॉनिक भार (निष्क्रिय या सक्रिय) या मौसम संबंधी सेंसर को महसूस किया जा सके। चित्र 4.17 में दर्शाई गई व्यवस्था समान बहुसंकेतिक प्रणाली में विभिन्न प्रकार के मॉड्यूल को मापने में सक्षम है जैसे क्रिस्टलीय मॉड्यूल, पतली फिल्म मॉड्यूल, और यहां तक कि सिंगल सेल भी संभव हैं। एमयूएक्स के आवश्यकता अनुरूप अनुकूलन के लिए कई विकल्प उपलब्ध हैं, जैसे अतिरिक्त डेटा लॉगिंग, पूर्ण मौसम संबंधी सेंसर स्टेशन या प्रत्येक मॉड्यूल के लिए अतिरिक्त तापमान सेंसर।

### सौर प्रकाशवोल्टीय आउटडोर पर अनुसंधान एवं विकास परियोजनाएं

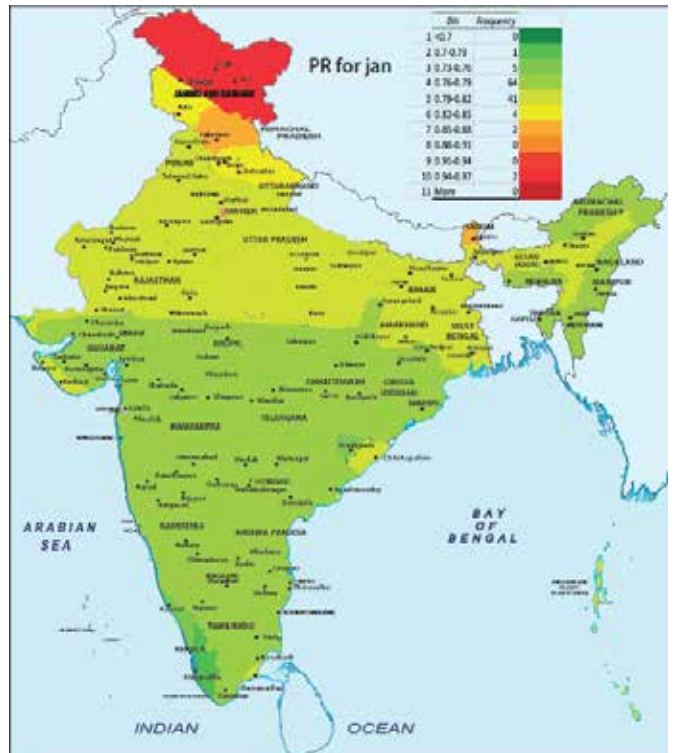
4.26 वर्ष के दौरान निष्पादित अनुसंधान एवं विकास परियोजनाएं इस प्रकार हैं :

### प्रकाशवोल्टीय मॉड्यूल के निष्पादन के आधार पर भारत के जलवायु क्षेत्रों का वर्गीकरण

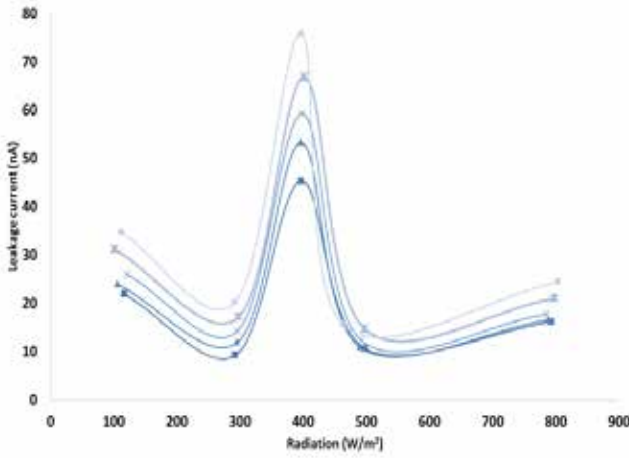
4.27 आमतौर पर, जलवायु क्षेत्र विकिरण, तापमान, आर्द्रता और



चित्र 4.17 : प्रकाशवोल्टीय मॉड्यूल की IV ट्रेसिंग के लिए परीक्षण व्यवस्था



चित्र 4.18 : मैप का पीआर वितरण



चित्र 4.19 : प्रकाशवोल्तीय मॉड्यूल के करंट के रिसाव पर तीव्रता का प्रभाव

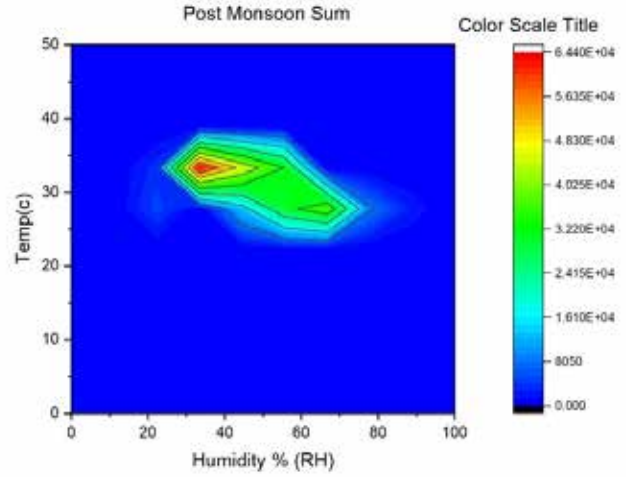
अन्य पर्यावरणीय मानकों के आधार पर विभाजित होते हैं। लेकिन प्रकाशवोल्तीय मॉड्यूल के निष्पादन के संदर्भ में प्रत्येक पर्यावरण पैरामीटर का प्रभाव अलग होता है। उपयुक्त प्रकाशवोल्तीय प्रौद्योगिकियों और विभिन्न स्थानों की क्षमता का पता लगाने के लिए, यह समूह प्रकाशवोल्तीय मॉड्यूल के प्रदर्शन के आधार पर भारत के जलवायु क्षेत्रों को वर्गीकृत करने के लिए काम कर रहा था। चित्र 4.18 में जनवरी माह के लिए C-Si प्रौद्योगिकी के प्रदर्शन अनुपात (पीआर) का एक आइसोप्लेथ मानचित्र दर्शाया गया है।

### विभिन्न प्रकाशवोल्तीय मॉड्यूल में करंट के रिसाव और संभावित प्रेरित गिरावट (पीआईडी) पर जलवायु पैरामीटर और प्रयुक्त वोल्टेज प्रभाव का विश्लेषण।

4.28 विभिन्न वोल्टेज पर करंट के रिसाव और विभिन्न पर्यावरण स्थितियों को समझने के लिए प्रयोगशाला में एक विश्लेषण किया गया था। अनुसंधान के दौरान क्षेत्र की स्थिति में पीआईडी पहचान के लिए रिसाव का पता लगाने हेतु सर्किट डिज़ाइन किया गया था और राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में किए गए अध्ययन के दौरान पीआईडी मॉड्यूल के प्रदर्शन पर पीआईडी के प्रभाव, विभिन्न पहचान पद्धतियों और परीक्षण प्रक्रियाओं का विश्लेषण किया गया था। चित्र 4.19 में सौर प्रकाशवोल्तीय मॉड्यूल पर तीव्रता भिन्नता के संबंध में रिसाव प्रवाह का प्रभाव दर्शाया गया है।

### सोल्डरिंग दोष और प्रकाशवोल्तीय मॉड्यूल के निष्पादन पर इसका प्रभाव

4.29 पुराने क्षेत्रीय प्रकाशवोल्तीय मॉड्यूल में सोल्डर बॉण्ड विफलता मोड के लिए अध्ययन किया गया था। इस प्रणाली



चित्र 4.20 : अध्ययन किए गए स्थल के लिए आर्द्रता और परिवेश तापमान का वितरण

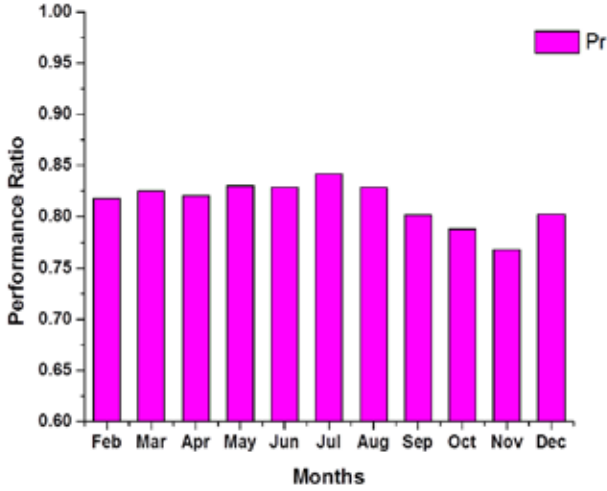
से सोल्डर बॉण्ड दोष से मॉड्यूल स्तर पर दरारें और हॉटस्पॉट बनने का पता चला। जलवायु चैम्बर का उपयोग करके तापमान और आर्द्रता चक्रों के अनुसार तनाव का प्रयोग करके सोल्डरिंग दोष के बढ़ने के बारे में आगे और अध्ययन किया गया था। सोल्डरिंग दोष का पता लगाने के लिए एक प्रतिरूप प्रोसेसिंग तकनीक विकसित की गई है। चित्र 4.20 में उस साइट की स्थिति दर्शाती है जिसमें सौर मॉड्यूल का परीक्षण किया जाता है।

### भारत के विभिन्न जलवायु क्षेत्रों के लिए मौजूदा नीतियों का उपयोग करके प्रकाशवोल्तीय पावर संयंत्र का पेबैक अवधि अनुमान और नई सौर नीति के लिए संरचना प्रदान करना।

4.30 शोध सौर नीतियों के विकास के लिए किया गया और ग्राहकों को इसकी जानकारी के साथ सलाह दी गई। विभिन्न ऊर्जा अनुमान पद्धतियों का उपयोग करके विभिन्न जलवायु क्षेत्रों की पेबैक अवधि के अनुसार पतली फिल्म प्रौद्योगिकियों की उपयुक्तता का विश्लेषण किया जा रहा था। चित्र 4.21 में सीडीटीई प्रौद्योगिकी का प्रदर्शन अनुपात दर्शाया गया है।

### मोबाइल परीक्षण व्यवस्था

4.31 राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने सौर ऊर्जा संयंत्र में सौर प्रकाशवोल्तीय घटकों के परीक्षण के लिए एक मोबाइल परीक्षण विकसित किया गया। चित्र 4.22 में सौर मोबाइल परीक्षण सुविधा प्रदर्शित की गई है। यह मोबाइल एप्लिकेशन सौर प्रकाशवोल्तीय मॉड्यूल, इनवर्टर, सौर जल पम्पिंग प्रणाली आदि के परीक्षण की सुविधाओं से लैस है। सौर विद्युत संयंत्रों के लिए समाधान उन्मुख परीक्षण सेवाएं और कार्यक्रम इस

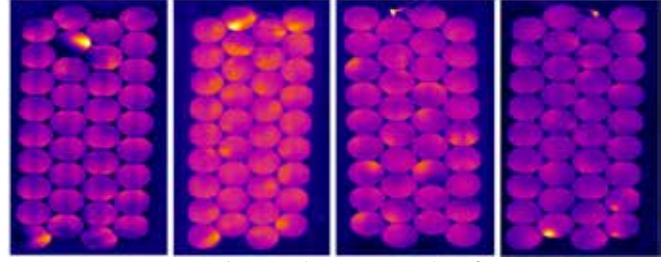


चित्र 4.21 : अध्ययन किए गए स्थल के लिए सीडीटीई प्रोद्योगिकी के पीआर का वितरण

चल मोबाइल वाहन की विशेषता हैं। वर्ष के दौरान, इसने देश भर में छत पर और जमीन से ऊपर उठाकर लगाए गए प्रकाशवोल्टीय विद्युत संयंत्र का निरीक्षण किया है। यह सुविधा प्रकाशवोल्टीय विद्युत संयंत्र के निष्पादन में सुधार के लिए परामर्श भी प्रदान करती है। यह मोबाइल फोटोवोल्टीय परीक्षण सुविधा निम्नलिखित क्षेत्र में गहन विश्लेषण प्रदान करती है, (i) प्रकाशवोल्टीय विद्युत संयंत्र का दृश्यता निरीक्षण, (ii) आउटडोर मॉड्यूल परीक्षण, (iii) प्रकाशवोल्टीय विद्युत संयंत्र का इलेक्ट्रोल्थूमाइंसेंस निरीक्षण, (iv) अवरक्त इमेजिंग निरीक्षण प्रकाशवोल्टीय विद्युत संयंत्र, (v) इंसुलेशन परीक्षण, (vi) क्षेत्र में इनवर्टर जांच, (vii) ऑफ-ग्रिड सौर अनुप्रयोगों का निरीक्षण, (viii) क्षेत्र में सौर जल पम्प परीक्षण, (ix) विफलता मोड विश्लेषण और प्रकाशवोल्टीय बिजली संयंत्र की विश्वसनीयता की मात्रा। चित्र 4.2 में सौर प्रकाशवोल्टीय मॉड्यूल के आईआर (अवरक्त) चित्र दर्शाए गए हैं।



चित्र 4.22 : राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में विकसित मोबाइल सौर परीक्षण सुविधा



चित्र 4.23 : सौर प्रकाशवोल्टीय मॉड्यूल के आईआर चित्र

### राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में गुणवत्ता प्रबंधन

4.32 किसी भी संगठन के लिए गुणवत्ता राष्ट्रीय और अंतरराष्ट्रीय मानकों का पालन करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाती है। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान लेखा-परीक्षा योजनाओं और आईईसी/आईएसओ 17025 के मानकों की सतत् और कठोर पद्धतियों के द्वारा सभी हितधारकों की आवश्यकता को पूरा करने के लिए सौर प्रणालियों के परीक्षण में गुणवत्ता हासिल करने के लिए निरंतर प्रयास कर रहा है। सटीकता और मानकों को पूरा करने के लिए प्रयोगशाला नीति के मानदंडों के अनुसार गुणवत्ता को पूरा करने के लिए, प्रयोगशाला परीक्षण उपकरण प्रत्येक वर्ष अंशांकित किए जाते हैं। प्रबंधन ने अपने ग्राहकों को गुणवत्ता परीक्षण सेवाएं प्रदान करने के लिए परीक्षण और अंशांकन प्रयोगशालाओं (एनएबीएल) हेतु राष्ट्रीय प्रत्यायन बोर्ड को संतुष्ट करने के लिए एक उद्देश्य स्थापित किया है। प्रबंधन प्रायः आंतरिक लेखा-परीक्षा आयोजित करके, परीक्षण प्रक्रियाओं में सुधार के कार्यक्षेत्र का विश्लेषण करके और गुणवत्ता प्रबंधन प्रणाली की प्रभावशीलता में लगातार सुधार करके दस्तावेजों की समीक्षा करता है।

4.33 इसके अतिरिक्त, इसे अंतरराष्ट्रीय मानक आईएसओ/आईईसी 17025:2005 के अनुसार अत्याधुनिक आधारभूत संरचना, अंतरराष्ट्रीय स्तर की परीक्षण विधियों, सुप्रशिक्षित कर्मचारियों और गुणवत्ता प्रबंधन प्रणाली की प्रभावशीलता में निरंतर सुधार करके भी बनाए रखा जा रहा है। वर्ष के दौरान, प्रकाशवोल्टीय परीक्षण सुविधा ने अपने एनएबीएल प्रत्यायन को बनाए रखा है और गुणवत्ता प्रबंधन प्रणाली ने बीआईएस मान्यता प्राप्त करने के लिए मसौदा तैयार किया है तथा सुविधाओं की व्यवस्था की है।

4.34 वित्तीय वर्ष 2017-18 के दौरान, राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान द्वारा इन परीक्षणों का एनएबीएल प्रत्यायन प्राप्त किया गया (i) आईआईसी 61701 के अनुसार सॉल्ट-मिस्ट स्प्रे परीक्षण, (ii) इनवर्टर परीक्षण प्रयोगशाला, (iii) हेल परीक्षण (आईईसी 61215), (iv) यांत्रिक लोड परीक्षण (आईईसी 61215)।

एनएबीएल प्रत्यायन के लिए तैयार परीक्षण संरचना इस प्रकार हैं (i) आईएस : 13369, आईएस : 15549, आईएस : 1651 मानकों के अनुसार बैटरी परीक्षण, (ii) आईएस मानकों के अनुसार सौर-लालटेन, (iii) आईईसी : टीएस : 62804-1 के अनुसार क्रिस्टलीय सिलिकॉन मॉड्यूल का पीआईडी परीक्षण।

### राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान प्रयोगशाला की गुणवत्ता नीति

4.35 राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान, अंतरराष्ट्रीय गुणवत्ता मानकों के अनुसार सर्वोत्तम इंजीनियरिंग प्रथाओं को अपनाकर सौर सेल, प्रकाशवोल्टीय सिस्टम, इनवर्टर, चार्ज कंट्रोलर, बैटरी और प्रकाशवोल्टीय मॉड्यूल के लिए निष्पादन मूल्यांकन और परीक्षण सेवाएं प्रदान करने के लिए प्रतिबद्ध है। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में स्थापित परीक्षण सुविधाएं राष्ट्रीय/अंतरराष्ट्रीय मानकों के अनुसार परीक्षण करने की आवश्यकताओं को पूरा करती हैं। अंतरराष्ट्रीय मानक आईएसओ/आईईसी 17025:2005 के अनुसार इसे संरचना का निरंतर उन्नयन करके, अत्याधुनिक परीक्षण सुविधाओं को उन्नत बनाकर तथा परीक्षण विधियों, परीक्षण कर्मियों और गुणवत्ता प्रबंधन प्रणाली की प्रभावशीलता में निरंतर सुधार करके प्राप्त किया जा रहा है।

### राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में प्रत्यायन के लिए भावी योजना

4.36 राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में एनएबीएल और बीआईएस से प्रत्यायन प्राप्त करके निम्नलिखित परीक्षण सुविधाओं की स्थापना करने की योजना है :

- आईईसी टीएस 62782 (गतिशील यांत्रिक लोड परीक्षण) की स्थापना।
- आईईसी 62716 (अमोनिया संक्षारण परीक्षण) की स्थापना
- प्रकाशवोल्टीय और बीओएस के लिए मोबाइल परीक्षण सुविधा की स्थापना।

iv. आईपी परीक्षण सुविधा की स्थापना।

vi. आईईसी 61853, पीआईडी (एमएनआरई दिशानिर्देशों/आईईसी टीएस 62804 के अनुसार) आईईसी 61730 और आईईसीआरई के अनुसार मोबाइल परीक्षण सुविधा के अनुसार ऊर्जा रेटिंग के लिए एनएबीएल, बीआईएस/आईईसीईई प्रमाणन प्रणाली का प्रत्यायन।

### उपलब्धियां

4.37 वर्ष के दौरान कुल 1538 नमूने का परीक्षण किया गया, जिससे कुल 3.156 करोड़ रुपये का राजस्व प्राप्त हुआ। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में सौर प्रकाशवोल्टीय सुविधा में नमूनों के विवरण और प्रमाणन तथा परीक्षण से प्राप्त राजस्व का विवरण तालिका 4.3 में दिखाया गया है।

**तालिका 4.3 : परीक्षण किए गए नमूने की संख्या, प्राप्त राजस्व**

क्र.सं.	नमूनों का परीक्षण	मात्रा (नमूनों की संख्या)	राजस्व (रुपये करोड़ में)
1.	सौर प्रकाशवोल्टीय मॉड्यूल	951	1.05
2.	इलेक्ट्रोवोल्टमिनिसेंस प्रयोगशाला	112	0.096
3.	सौर प्रकाशवोल्टीय इनवर्टर	46	0.62
4.	बैटरी परीक्षण	238	0.62
5.	सौर प्रकाशवोल्टीय जल पम्प	70	0.28
6.	एलईडी प्रकाश व्यवस्था परीक्षण सुविधा	121	0.59
	<b>कुल</b>	<b>1538</b>	<b>3.156</b>

# सौर तापीय प्रौद्योगिकियां

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान के सौर तापीय प्रभाग ने राष्ट्रीय / अंतरराष्ट्रीय शोध संगठनों, अकादमिक संस्थानों और उद्योगों के सहयोग से विभिन्न शोध परियोजनाओं को कार्यान्वित किया है। इसने विभिन्न अभिनव सौर तापीय प्रणालियां विकसित की हैं। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान के परिसर में विकसित और स्थापित प्रमुख अनुसंधान और विकास सुविधाएं और शुरू की गई गतिविधियां यहां नीचे प्रस्तुत की गई हैं।

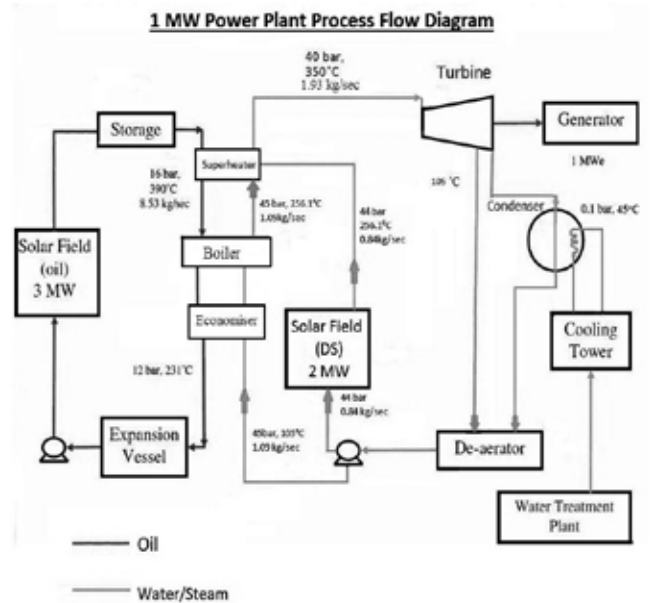
## 1.0 मेगावॉट सौर तापीय पावर संयंत्र

5.2 राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में 600 डब्ल्यू/वर्ग मीटर के प्रत्यक्ष सामान्य विकिरण (डीएनआई) में 1 मेगावॉट की क्षमता वाला एक ग्रिड-इंटरैक्टिव सौर तापीय पावर संयंत्र की रूपरेखा, विकसित, स्थापित और चालू किया गया है। चित्र 5.1 में राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में 1 मेगावॉट सौर तापीय विद्युत संयंत्र को दर्शाया गया है। इस संयंत्र की अनूठी विशेषता किसी भी जीवाश्म ईंधन बैकअप के बिना, पैराबॉलिक ट्रू कलेक्टर (पीटीसी) और लीनियर फ्रेशनेल रिप्लेक्टर (एलएफआर) जैसे दो अलग-अलग सौर तापीय प्रौद्योगिकियों के एकीकरण से बिजली उत्पादन करना है। इसके अतिरिक्त, संयंत्र उच्च दक्षता के लिए पीटीसी के साथ सिंथेटिक तेल और उत्पादन की लागत को कम करने के लिए एलएफआर से प्रत्यक्ष वाष्प सृजन (डीएसजी) के लाभ को जोड़ता है।

5.3 इस सुविधा को टरबाइन चलाने के लिए 40 बार के दबाव पर और 350 डिग्री से. के तापमान पर भाप के साथ काम करने के लिए डिजाइन किया गया था। एलएफआर को 40 बार और 250 डिग्री से. पर संतृप्त भाप उत्पन्न करने के लिए डिजाइन किया गया है। पीटीसी को समानांतर भाप उत्पादन के लिए 390 डिग्री से. थर्मिक-तरल तापमान को प्राप्त करने के लिए डिजाइन किया गया है। हालांकि, दोनों सौर प्रणालियों से उत्पन्न भाप सुपरहीटर में तेज गर्म हो जाती है। इसके अलावा, संयंत्र तेल के रूप में 15-18 मिनट तक का प्रत्यक्ष भंडारण भी करता है, जो विकिरण के कम होने पर या बादल छाए रहने के दौरान की अवधि के लिए एक बफर के रूप में कार्य करता है। चित्र 5.21 में 1 मेगावॉट सौर तापीय विद्युत संयंत्र के प्रक्रिया प्रवाह को रेखा-चित्र द्वारा दर्शाया गया है।



चित्र 5.1 : राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में एक मेगावॉट सौर तापीय विद्युत संयंत्र



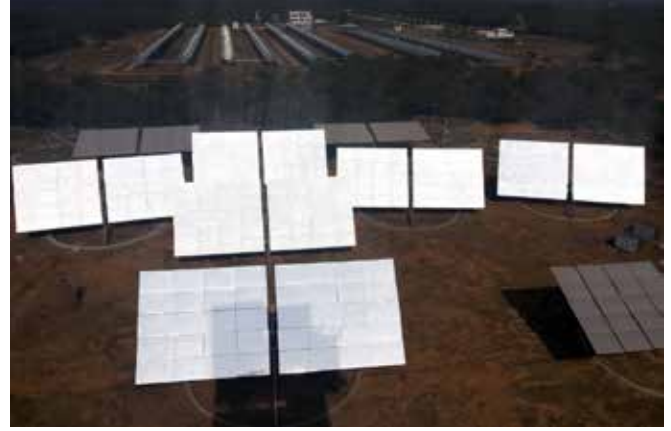
चित्र 5.2 : एक मेगावॉट सौर तापीय पावर प्लांट का प्रक्रिया प्रवाह रेखा-चित्र

5.4 इस परियोजना की स्थापना (i) सौर तापीय पावर (एक मेगावॉट ग्रिड-इंटरैक्टिव) पर राष्ट्रीय अनुसंधान सुविधा की स्थापना, (ii) विभिन्न प्रकार के सौर तापीय सांद्रता और तापीय घटकों के प्रदर्शन की तुलना करने के लिए समान आधार प्रदान करने के लिए मानकीकृत परीक्षण, विशेषता और रेटिंग प्रक्रियाओं, (iii) संयंत्र की क्षमता के भावी विस्तार के लिए सिमुलेशन सुविधा का विकास करने के मुख्य उद्देश्यों के साथ की गई थी।

5.5 तकनीकी और प्रशासनिक कारणों से यह सुविधा केंद्र लम्बे समय तक निष्क्रिय बनी रही। समीक्षा की अवधि के दौरान, राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने संयंत्रों में तकनीकी समस्याओं को हल करने के लिए गंभीर प्रयास किए हैं। इन प्रयासों के परिणामस्वरूप, संयंत्र को मार्च 2018 के दौरान कुछ घंटों के लिए 300 किलोवॉट (लगभग) पर संचालित करना संभव हुआ। तीसरे पक्षकार को शामिल करके संयंत्र को पूरी तरह से परिचालित करने के प्रयास चल रहे हैं। इस प्रयास से संयंत्र का संसाधन की उपलब्धता के आधार पर इष्टतम स्तर पर संचालन होगा।

### विकेंद्रित बिजली उत्पादन के लिए मॉड्यूलर सेंट्रल रिसेवर संकेंद्रित सौर ऊर्जा संयंत्र

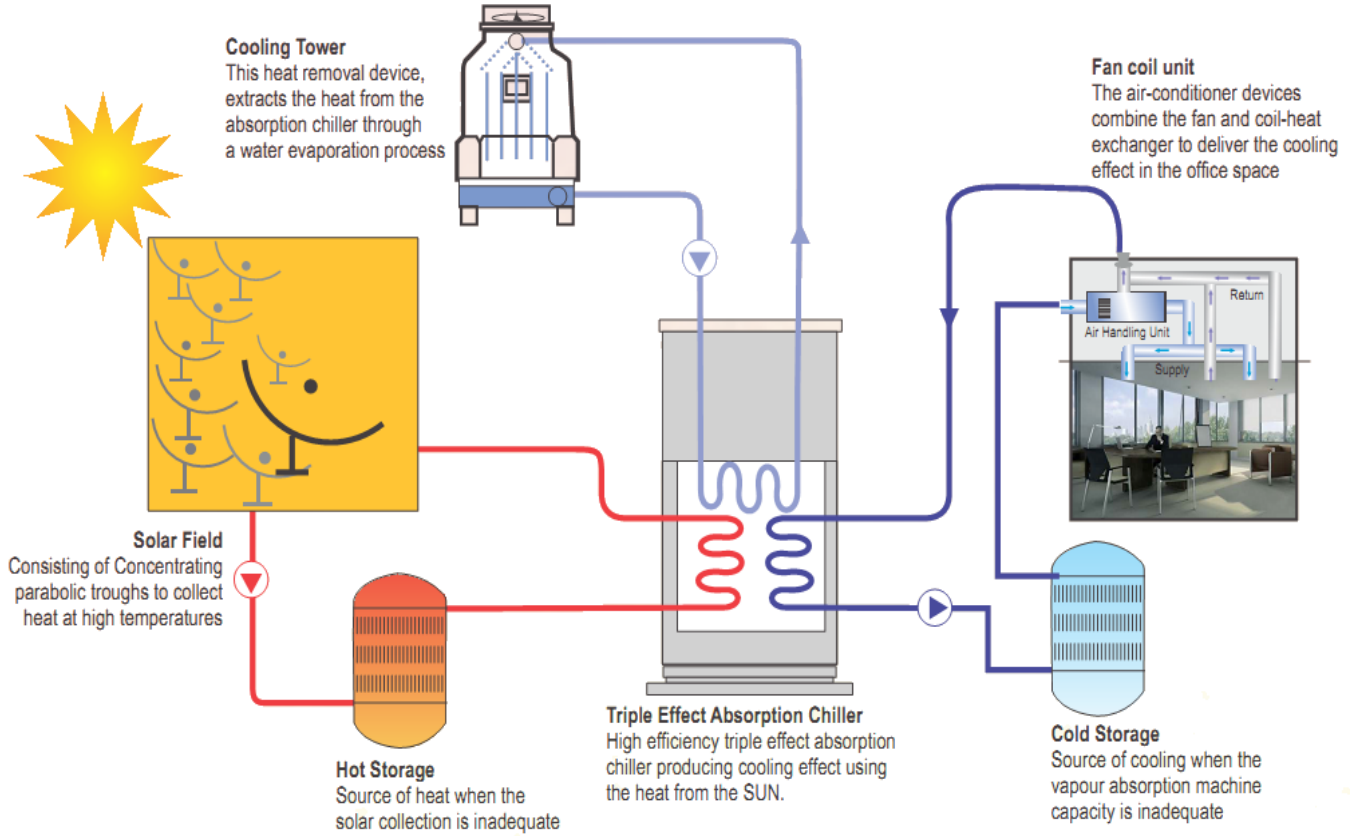
5.6 राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में सेंट्रल कैविटी रिसेवर आधारित सौर तापीय भंडारण प्रणाली के विकास के लिए एक अन्य अनुसंधान परियोजना लागू की गई है। इस प्रणाली को मैसर्स सन बोर्न एनर्जी टेक्नोलॉजीज प्राइवेट लिमिटेड सहित नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय की वित्तीय सहायता से विकसित किया गया था। इस प्रणाली की स्थापना के उद्देश्य हैं: (i) सेंट्रल रिसेवर संयंत्र के तीन प्रमुख घटक नामतः हेलियोस्टेट क्षेत्र, वॉल्यूमेट्रिक वायु रिसेवर, तापीय भंडारण, संकेंद्रित सौर ऊर्जा (सीएसपी), (ii) लागत को कम करने पर ध्यान देते हुए संयंत्र के सभी प्रमुख घटकों के स्थानीय स्रोत, जो प्रौद्योगिकी को ऊर्जा के अन्य रूपों के साथ प्रतिस्पर्धी बना देगा। प्रकाशवोल्टीय ट्रैकिंग तकनीक को नॉन-पैडस्टल हेलियोस्टेट प्रणाली विकसित करने के लिए अपनाया गया है जिसमें दर्पण को बेहतर ढंग से घुमाने और केंद्रित पद्धतियों का उपयोग करके 150 वर्ग मीटर का आकार प्रदान किया गया है। वर्तमान हेलियोस्टेट ट्रैकिंग पद्धति  $\pm 1$  देशांतर रेखा की स्वीकार्य त्रुटियों के लिए एक निश्चित लक्ष्य पर केंद्रित करने में सक्षम है। चित्र 5.3 में राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में स्थापित हेलियोस्टेट परावर्तक को दर्शाया गया है।



चित्र 5.3 : राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में स्थापित हेलियोस्टेट परावर्तक

5.7 परियोजना कार्यान्वयन एजेंसी द्वारा परियोजना को पूरा नहीं किया गया और इसलिए, राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने परियोजना को पूरा करने के लिए स्वेच्छा से पहल की। इसलिए, नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय द्वारा इस परियोजना को मार्च 2018 में राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान को स्वीकृत/समर्थित किया गया है। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने इस परियोजना की समीक्षा की और किए जाने वाले निम्नलिखित कार्यकलापों के साथ 18 माह की परियोजना अवधि की एक योजना बनाई :

- i. अलग से तीन और हेलियोस्टेट की स्थापना।
- ii. हेलियोस्टेट की फ्लक्स विशेषता और उनकी नियंत्रण प्रणाली का परीक्षण और अनुकूलन।
- iii. सौर क्षेत्र व्यावसायीकरण के लिए विश्वसनीयता परीक्षण।
- iv. 50 किलोवॉट रिसेवर का आगे परीक्षण और मूल्यांकन।
- v. प्रोटोटाइप रिसेवर से प्राप्त परीक्षण परिणामों के आधार पर 1 मेगावॉट रिसेवर के डिज़ाइन को अंतिम रूप देना।
- vi. वेसल निर्माण सहित भंडारण तत्व का डिज़ाइन और निर्माण, सामग्री भरना, साइट तैयार करना और संयोजन करना।
- vii. एक मेगावॉट प्रायोगिक संयंत्र परीक्षण और प्रदर्शन मूल्यांकन
- viii. रिसेवर और भंडारण उप-प्रणाली का परीक्षण, जिसमें परीक्षण योजना का विकास, विभिन्न सौर परिस्थितियों और प्रदर्शन मूल्यांकन पर पर्याप्त अवधि का परीक्षण शामिल है।



चित्र 5.4 : 100 किलोवॉट अवशोषण प्रणाली का योजनाबद्ध नक्शा

ix. स्टार्ट अप, शट डाउन और अस्थायी अवधि के दौरान नियंत्रण कार्यनीति सहित हेलियोस्टेट, रिसेवर और तापीय भंडारण का समग्र परीक्षण और प्रदर्शन मूल्यांकन।

### 100 किलोवॉट उच्च दक्षता अवशोषण प्रोटोटाइप प्रणाली

5.8 प्रणाली में उचित भंडारण प्रणाली वाले सौर सांद्रता कलेक्टरों के उपयुक्त मध्यम तापमान पर 1.7 के निष्पादन गुणांक (सीओपी) सहित LiBr-H<sub>2</sub>O चक्र के आधार पर उच्च दक्षता तीन चरणीय (तिगुणा प्रभाव) वाष्प अवशोषण मशीनें (वीएएम) लगाई गई हैं। 288 वर्ग मीटर विवर क्षेत्र वाले पीटीसी 210 डिग्री से. तापमान पर दबाव युक्त पानी प्रदान करते हैं। इस ऊष्मा का उपयोग वीएएम में 7 डिग्री से. ठंडा पानी उत्पन्न करने के लिए किया जाता है जो आगे विभिन्न कमरों में स्थापित फैन कॉइल यूनिट (एफसीयू) के माध्यम से फैलता है। चित्र 5.4 में 100 किलोवॉट अवशोषण प्रणाली का योजनाबद्ध नक्शा दिखाया गया है। तिगुना प्रभाव यूनिट के अलावा, प्रणाली में सौर ऊर्जा के संग्रह के लिए स्वदेशी निर्मित मध्यम तापमान पैराबॉलिक ट्रफ बनाया गया है। प्रणाली में चरण परिवर्तन सामग्री (पीसीएम) का उपयोग करके गर्म और

ठंडे का भंडारण करने के लिए एक विशेष व्यवस्था है। सर्दियों में, सूरज से गर्म हुआ पानी वीएएम के द्वारा आगे बढ़ने की बजाय, गर्मी प्रदान करने के लिए फैन कॉइल यूनिट के माध्यम से परिचालित होता है। चित्र 5.5 में 100 किलोवॉट उच्च दक्षता तिगुने प्रभाव वाली वाष्प अवशोषण प्रणाली दिखाई गई है।

5.9 प्रणाली को 2011 में शुरू किया गया। मैसर्स थर्मैक्स लिमिटेड ने जुलाई 2017 तक प्रणाली का संचालन किया। वर्तमान में फैन कॉइल की चौदह यूनिटें प्रणाली से जुड़ी हुई हैं। वर्ष के दौरान, राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में इस प्रणाली का सौर ऊर्जा का उपयोग करके ठंडापन प्रदान करने के लिए संचालन और रख-रखाव किया गया तथा आगे प्रणाली का विश्लेषण करने के लिए डेटा को एकत्र किया गया।

### एयर कूलिंग के साथ 15 किलोवॉट अवशोषण प्रोटोटाइप प्रणाली

5.10 राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान परिसर में दिसम्बर 2013 में एयर कूलिंग के साथ 15 किलोवॉट LiBr-H<sub>2</sub>O दुगना जल प्रभाव अवशोषण प्रोटोटाइप प्रणाली स्थापित और चालू की गई थी। इस यूनिट ने लगभग 170 डिग्री से. पर गर्म पानी का



चित्र 5.5 : 100 किलोवॉट उच्च दक्षता तिगुना प्रभाव वाष्प अवशोषण प्रणाली

उपयोग किया क्योंकि ताप स्रोत और स्वदेशी विकसित पीटीसी का प्रयोग 96 वर्ग मीटर के कुल संग्राहक क्षेत्र के साथ वीएएम को आवश्यक दबाव युक्त गर्म पानी प्रदान करने के लिए किया जाता था। वीएएम में इस दबाव युक्त गर्म पानी को 9 डिग्री से. पर ठंडा पानी उत्पन्न करने के लिए इस्तेमाल किया गया था, जिसे ठंडा करने के लिए विभिन्न कमरों में स्थापित फैन कॉइल यूनिट के माध्यम से प्रचालित किया गया था। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान द्वारा वर्ष के दौरान प्रणाली का संचालन और रख-रखाव किया गया था। चित्र 5.6 में राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में स्थापित 15 किलोवॉट सौर अवशोषण प्रशीतन प्रणाली दर्शाई गई है।

### 5 किलोवॉट अवशोषण प्रोटोटाइप प्रणाली

5.11 राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान परिसर में दिसम्बर 2013 में शीत जल अवशोषण चक्र पर आधारित 5 किलोवॉट प्रोटोटाइप प्रणाली स्थापित की गई थी। अवशोषकों को विशेष रूप से उष्णकटिबंधीय जलवायु स्थितियों के अनुरूप संश्लेषित किया जाता है। परियोजना का उद्देश्य किफायती उच्च दक्षता वाले प्रशीतन इंजन और वीएएम के लिए स्वदेशी घटकों का विकास करना था। यौगिक पैराबॉलिक कॉन्सेन्ट्रेटर (सीपीसी), जो इवाक्यूएटेड ट्यूब कलेक्टरों का एक उन्नत संस्करण है, का उपयोग 61 वर्ग मीटर के कुल कलेक्टर क्षेत्र वाली एक अवशोषण मशीन को आवश्यक ऊष्मा प्रदान करने के लिए



किया गया था। यह प्रणाली फैन कॉइल यूनिट के माध्यम से 9 डिग्री से. पर परिचालित ठंडे पानी के साथ एक कार्यालय केबिन में 5 किलोवॉट एयर कंडीशनिंग प्रदान करती है। प्रणाली का वर्ष के दौरान संचालन और रख-रखाव किया गया था।

5.12 वर्ष 2017-18 में, राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने प्रणाली के अनुकूलन के लिए चक्र समय, इनपुट तापमान और संघनन तापमान के प्रभाव पर एक अध्ययन किया है। इस प्रणाली के माध्यम से 2 टन का एफसीयू संचालित किया गया था। पूरे दिन के लिए

चित्र 5.6 : 15 किलोवॉट सौर अवशोषण प्रशीतन प्रणाली (एयर कूल्ड)



चित्र 5.7 : 5 किलोवॉट अवशोषण रेफ्रिजरेशन प्रणाली

इस प्रणाली की कुल खपत 1.5 किलोवॉट x 8 = 12 किलोवॉट (लगभग) (1.5 टन के पारम्परिक एसी के बराबर) थी। चित्र 5.7 में 5 किलोवॉट अवशोषण रेफ्रिजरेशन प्रणाली दर्शाई गई है।

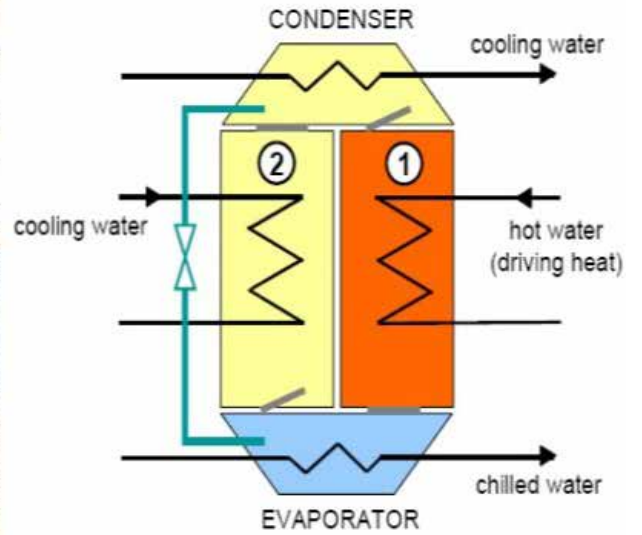
### सौर आसवन प्रणाली

5.13 विभिन्न भारतीय जलवायु स्थितियों में प्रदर्शन का मूल्यांकन करने के लिए राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान परिसर में ऑस्ट्रेलियाई कंपनी, एफसीयूबीईडी प्राइवेट लिमिटेड के साथ एक सहयोगी परियोजना के तहत एक सौर जल विलवणीकरण प्रणाली स्थापित की गई थी। इस प्रणाली में प्रत्येक 3 वर्ग मीटर क्षेत्र में विशेष रूप से डिज़ाइन किए गए 10 सौर संग्राहक हैं। भंडारण टैंक से सौर कलेक्टर तक पानी उठाने के लिए सौर प्रकाशवोल्टीय पैनल और डीसी पम्प के प्रावधान का भी इस्तेमाल किया गया है। वर्ष के दौरान, निष्पादन मूल्यांकन

अध्ययन किया गया और अध्ययन से पता चलता है कि यह प्रति दिन 180–210 लीटर तक पीने के पानी का उत्पादन कर सकता है। यह प्रणाली अन्य जल आसवन प्रणाली की तुलना में सबसे कुशल और किफायती है। चित्र 5.8 और 5.9 में राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में सौर जल आसवन प्रणाली की प्रायोगिक व्यवस्था को दर्शाया गया है।

### ग्रामीण विद्युत के लिए 50 किलोवॉट सौर-बायोमास हाइब्रिड शीत भंडारण सह विद्युत उत्पादन प्रणाली

5.14 राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान परिसर में फरवरी 2012 में ग्रामीण विद्युतीकरण के लिए 50 किलोवॉट सौर-बायोमास हाइब्रिड शीत भंडारण सह विद्युत उत्पादन प्रणाली स्थापित की गई और उसे चालू किया गया। इस प्रणाली में 200 किलोवॉट बायोमास गैसीफायर तथा गैस सफाई और शीतलन प्रणाली,



चित्र 5.8 : प्लैट प्लेट टाइप सौर जल आसवन प्रणाली की प्रायोगिक व्यवस्था



चित्र 5.9 : प्लैट प्लेट टाइप सौर जल आसवन प्रणाली की प्रायोगिक व्यवस्था

50 किलोवॉट क्षमता 100 प्रतिशत उत्पादक गैस इंजन, ताप रिकवरी यूनिट, 15 किलोवॉट (NH<sub>3</sub>+H<sub>2</sub>O) वीएएम, 4X16 वर्ग मीटर शेफलर डिश और 20 मीट्रिक टन क्षमता का शीत भंडारण कक्ष शामिल है।

5.15 यह 50 किलोवॉट बायोमास गैसीफायर प्रणाली शीत भंडारण के लिए ऊर्जा के मुख्य स्रोत के रूप में इंजन (निकास) की अपशिष्ट गर्मी का उपयोग करके बिजली उत्पन्न करती है। दिन के समय जब धूप उपलब्ध हो, इंजन निकास के साथ शेफलर डिश प्रणाली को गर्मी प्रदान करती है। शाम के दौरान, जब सूर्य उपलब्ध नहीं होता है, तो बिजली के लोड को पूरा करने के लिए गैसीफायर चलाया जाएगा और शीत भंडारण केवल इंजन निकास पर ही काम करता है। यदि शीत भंडारण के लिए वीएएम की गर्मी की आवश्यकता को पूरा करने के लिए धूप उपलब्ध न हो और इंजन निकास भी पर्याप्त न हो, तो ताप रिकवरी यूनिट में उत्पादक गैस की फायरिंग के लिए प्रावधान किया गया है ताकि वीएएम को निरंतर ऊष्मा की आपूर्ति हो सके। संयंत्र द्वारा उत्पन्न बिजली को वर्ष के दौरान 40 किलोवॉट (लगभग) के प्रतिरोधी लोड से पोषित किया गया है। वर्ष के दौरान, यह प्रणाली 70 किलो प्रति घंटा (लगभग) पर लकड़ी का उपयोग करके बिजली के 40-45 किलोवॉट (लगभग) बिजली उत्पन्न करने में सक्षम रही। चित्र 5.10 में ग्रामीण विद्युतीकरण के लिए 50 किलोवॉट सौर बायोमास हाइब्रिड शीत भंडारण सह विद्युत उत्पादन प्रणाली की प्रायोगिक संरचना दर्शाई गई है। वित्त वर्ष 2017-18 के दौरान, प्रणाली का संचालन और रख-रखाव किया गया।

### केंद्रित सौर तापीय तथा सौर जल ताप प्रणाली के लिए सौर तापीय परीक्षण सुविधाएं

5.16 राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने केंद्रित सौर तापीय (सीएसटी) प्रौद्योगिकियों के परीक्षण और प्रमाणन के लिए परीक्षण सुविधा की स्थापना की है। यह परीक्षण प्रयोगशाला 'भारत में सौर केंद्रित आधारित प्रक्रिया ताप अनुप्रयोग (भारत सीएसएच) का बाजार विकास और संवर्धन" नामक यूएनडीपी-जीईएफ परियोजना के अंतर्गत विकसित की गई थी। यह परीक्षण प्रयोगशाला अद्वितीय है और इसमें एशिया में अपनी तरह का एकमात्र संकेंद्रित सौर तापीय है। परीक्षण प्रयोगशाला का अपना निजी मौसम स्टेशन है और इसमें सीएसटी प्रौद्योगिकियों के परीक्षण के लिए निम्नलिखित सुविधाएं हैं, (i) गर्म पानी/भाप आधारित सीएसटी प्रणाली के परीक्षण के लिए परीक्षण सुविधा, (ii) तापीय तेल आधारित सीएसटी



चित्र 5.10 : ग्रामीण विद्युतीकरण के लिए 50 किलोवॉट सौर बायोमास हाइब्रिड शीत भंडारण सह विद्युत उत्पादन प्रणाली की प्रायोगिक व्यवस्था

प्रणाली के परीक्षण के लिए परीक्षण सुविधा, (iii) सीएसटी प्रणाली के ऑन-साइट निष्पादन मूल्यांकन के लिए मोबाइल परीक्षण सुविधा, (iv) केंद्रित सौर तापीय (सीएसटी) घटक परीक्षण सुविधा।

## सीएसटी के लिए गर्म पानी आधारित सौर तापीय परीक्षण सुविधाएं

5.17 राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने सभी प्रकार की केंद्रित सौर प्रौद्योगिकियों की विशेषता और परीक्षण के लिए सुविधाएं स्थापित की हैं। वर्ष के दौरान, देश भर में 10 सांद्रता वाली सौर प्रौद्योगिकियों का परीक्षण किया गया। परीक्षण से एकत्र किए गए आंकड़ों का उपयोग प्रौद्योगिकियों की विशेषता और प्रदर्शन मानचित्रण के लिए किया गया। चित्र 5.11 में गर्म पानी/वाष्प आधारित सीएसटी प्रणाली के लिए परीक्षण सुविधा को दर्शाया गया है।



चित्र 5.11 : गर्म पानी/भाप आधारित सीएसटी प्रणाली के लिए परीक्षण सुविधा

## सीएसटी के लिए थर्मिक फ्लूइड आधारित परीक्षण व्यवस्था

5.18 वर्ष 2012 में, राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, बॉम्बे के सहयोग से 'मेगावॉट-स्केल सौर तापीय पावर परीक्षण, सिमुलेशन और अनुसंधान सुविधा का विकास' नामक परियोजना के भाग के रूप में तापीय प्रदर्शन का परीक्षण करने के लिए तापीय तरल आधारित सीएसटी परीक्षण सुविधा की स्थापना की। यह परीक्षण सुविधा थर्मिक तरल पदार्थ का उपयोग करके सभी सीएसटी का परीक्षण करने में सक्षम थी क्योंकि तापमान 400 डिग्री से. तक तापमान हस्तांतरण तरल पदार्थ था। परीक्षण के लिए ऊष्मा हस्तांतरण तरल पदार्थ थर्मिनोल वीपी-1 था। सीएसटी का परीक्षण 5-7 किलोग्राम से तेल प्रवाह दर पर 400 डिग्री से. तक विभिन्न तापमान पर ऊष्मा हस्तांतरण तेल का उपयोग करके तथा 10-15 बार तक दबाव पर किया गया है। वर्ष के दौरान, परीक्षण सुविधा में विभिन्न अनुप्रयोगों के लिए डिज़ाइन सुधार और सांद्रता के चयन का अवसर प्रदान करके सीएसटी की विशेषता प्रदान की गई है। चित्र 5.12 में राष्ट्रीय सौर ऊर्जा

संस्थान में सीएसटी के लिए थर्मिक तरल-आधारित परीक्षण संरचना दर्शाई गई है।



चित्र 5.12 : राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में सीएसटी के लिए थर्मिक तरल-आधारित परीक्षण व्यवस्था

## सीएसटी और सौर जल ताप परीक्षण सुविधा के तहत प्रमुख कार्य और उपलब्धियां

5.19 इस परीक्षण सुविधा के तहत आयोजित प्रमुख कार्य निम्नानुसार हैं :

### सीएसटी प्रौद्योगिकियों के लिए बनाए गए बीआईएस मानक

5.20 इस परियोजना के अंतर्गत सीएसटी प्रौद्योगिकियों के लिए भारतीय परीक्षण मानक तैयार किए गए हैं और उन्हें प्रकाशन के लिए बीआईएस को प्रस्तुत किया गया है। यह अंतरराष्ट्रीय मंच में उपलब्ध एकमात्र मानक है, जो दुनिया भर में उपलब्ध सौर तापीय सांद्रता के बारे में जानकारी प्रदान करते हैं। ऑफ-ग्रिड अनुप्रयोगों के लिए सीएसटी के

निम्नलिखित भारतीय मानक ब्यूरो (बीआईएस) विकसित और प्रकाशित किए गए हैं।

- (i) आईएस 16648 (भाग 1) : 2017 संकेंद्रित सौर तापीय विशिष्टता – भाग 1 पैराबोलॉइड डिश कॉन्सेन्ट्रेटर
- (ii) आईएस 16648 (भाग 2) : 2017 संकेंद्रित सौर तापीय विशिष्टता – भाग 2 शेपलर कॉन्सेन्ट्रेटर
- (iii) आईएस 16648 (भाग 3) : 2017 संकेंद्रित सौर तापीय विशिष्टता – भाग 3 पैराबॉलिक ट्रफ कॉन्सेन्ट्रेटर
- (iv) आईएस 16648 (भाग 4) : 2017 संकेंद्रित सौर तापीय विशिष्टता – भाग 4 नॉन इमेजिंग कॉन्सेन्ट्रेटर
- (v) आईएस 16648 (भाग 5) : 2017 संकेंद्रित सौर तापीय – परीक्षण पद्धतियां

### सीएसटी प्रौद्योगिकियों की विशेषता

5.21 विभिन्न निर्माताओं की छः अलग-अलग संकेंद्रित सौर तापीय (सीएसटी) प्रौद्योगिकियों का परीक्षण किया गया है और परीक्षण से एकत्र किए गए आंकड़ों का उपयोग सीएसटी प्रौद्योगिकियों की विशेषताओं के लिए किया गया था।

### सीएसटी परीक्षण प्रोटोकॉल का मानकीकरण

5.22. 23 क्षेत्रीय स्थापित परियोजनाओं की निगरानी ऑनलाइन की गई थी और परीक्षण प्रोटोकॉल और परीक्षण मानकों के मानकीकरण के लिए डेटा एकत्र करके उसका विश्लेषण किया गया था।

### राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में सौर तापीय अनुसंधान एवं विकास उत्पाद का विकास

5.23 राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने 24x7 प्रचालन के लिए सौर प्रकाशवोल्टीय और सौर तापीय प्रौद्योगिकियों के एकीकरण का प्रस्ताव करने वाली सौर प्रौद्योगिकियों के अनुसंधान, डिजाइन, विकास और प्रदर्शन के लिए परियोजना शुरू की है। विभिन्न प्रणालियों का डिजाइन बनाने के लिए, एक प्रोटोटाइप मॉडल विकसित किया गया है और उसे राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान के परिसर में प्रदर्शित किया गया। आगामी अध्याय में इसके विस्तृत विवरण पर चर्चा की गई है। विकसित प्रणाली निम्नानुसार है :

1. तापीय भंडारण सहित सौर संचालित शीत भंडारण यूनिट
2. तापीय भंडारण के साथ सौर संचालित थोक दुग्ध प्रशीतन इकाई

3. सौर ड्रायर
4. सौर प्रकाशवोल्टीय पाक-कला प्रणाली
5. सौर ऊर्जा के उपयोग द्वारा बायो-ईंधन उत्पादन

5.24 इसके अलावा, राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने जम्मू-कश्मीर (लेह और कारगिल) के लद्दाख क्षेत्रों में तकनीकी और आर्थिक व्यवहार्यता अध्ययन करने तथा सौर ड्रायर और सौर ऊर्जा आधारित शीत भंडारण की स्थापना के लिए विस्तृत परियोजना रिपोर्ट (डीपीआर) तैयार करने में जम्मू-कश्मीर राज्य सरकार की सहायता के लिए खाद्य प्रसंस्करण उद्योग (एमओएफपीआई) से एक कार्य प्राप्त किया है। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने उपर्युक्त कार्य को सफलतापूर्वक पूरा किया और एमओएफपीआई को फरवरी 2015 में व्यवहार्यता रिपोर्ट प्रस्तुत की थी। व्यवहार्यता रिपोर्ट के आधार पर, परियोजना को 32.77 करोड़ रुपये के अनंतिम बजट और तीन वर्ष अर्थात् 2016-2019 तक की अनुमानित समयरेखा के साथ मंजूरी दे दी गई।

5.25 व्यवहार्यता अध्ययन जारी रखते हुए, जम्मू-कश्मीर के बागवानी विभाग ने लद्दाख क्षेत्र में खुबानी को सुखाने के लिए सौर एयर ड्रायर यूनिट के डिजाइन, विकास और स्थापना के लिए राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान से सम्पर्क किया। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने तापीय भंडारण के साथ एक अभिनव सौर ड्रायर कम स्पेस हीटिंग प्रणाली का डिजाइन विकसित करके उसका पेटेंट लेने के लिए आवेदन दायर किया है। वर्ष 2018-19 में 10 सौर ड्रायर की स्थापना करने और उसे चालू करने की योजना बनाई गई है।

### अन्य गतिविधियां

5.26 वर्ष के दौरान सौर तापीय प्रौद्योगिकियों में निम्नलिखित अनुसंधान कार्यकलाप भी किए गए :

- सौर प्रशीतन प्रणाली से डेटा के मूल्यांकन के साथ-साथ प्रशीतन अनुप्रयोगों के लिए विभिन्न सौर कलेक्टरों के विभिन्न विन्यासों का दीर्घावधि विश्लेषण और प्रोफाइलिंग।
- झुकी प्लेट टाइप सौर आसवन के निष्पादन मूल्यांकन के लिए डेटा संग्रह।
- राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने तापीय भंडारण, सौर प्रकाशवोल्टीय खाना पकाने की प्रणाली, थोक दुग्ध प्रशीतन इकाइयों, सौर ड्रायर, सौर संचालित आरओ आधारित स्वच्छ पेयजल प्रणाली, सौर तापीय प्रौद्योगिकियों में अनुसंधान डिजाइन और विकास के लिए परियोजना के अंतर्गत सौर

ऊर्जा का उपयोग करके बायोमास से जैव ईंधन का सृजन करके सौर संचालित शीत भंडारण यूनिट विकसित की है। इस रिपोर्ट में निम्नलिखित अध्याय में विस्तृत विवरण पर चर्चा की गई है।

- सहकर्मी समीक्षा पत्रिका में दो शोध पत्र और राष्ट्रीय/अंतरराष्ट्रीय सम्मेलन की कार्यवाही में पांच पत्र प्रकाशित किए गए हैं।
- वर्ष 2017-18 के दौरान सौर तापीय प्रौद्योगिकियों से संबंधित तीन पेटेंट (सौर संचालित कूलिंग उपकरण, सौर संचालित पाक कला प्रणाली, सौर ड्रायर) दायर किए गए हैं।
- वर्ष के दौरान तीन एम.टेक और पांच बी.टेक छात्रों ने विभिन्न सौर तापीय परियोजनाओं पर अपनी इंटरशिप पूरी की।

- सौर तापीय परियोजनाओं के संबंध में जागरूकता और जानकारी बढ़ाने के लिए विभिन्न प्रतिष्ठित व्यक्तियों, हितधारकों और आंतरिक प्रशिक्षण कार्यक्रमों के प्रतिभागियों के दौरे आयोजित किए गए।

### भावी संभावनाएं और विकास

5.27 भविष्य में, राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान देश में नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय के राष्ट्रीय स्तर के कार्यक्रम के माध्यम से इन अभिनव सौर तापीय प्रौद्योगिकियों/प्रणालियों (ताप भंडारण सहित सौर संचालित शीत भंडारण यूनिट, ताप भंडारण, सौर ड्रायर और सौर प्रकाशवोल्टीय कुकिंग प्रणाली सहित सौर चालित बल्क मिल्क कूलर यूनिट) को स्थापित करने का प्रयास करेगा। इसके अलावा, जम्मू-कश्मीर में लेह और कारगिल जिलों में बड़ी संख्या में सौर ड्रायर-सह-स्पेस हीटिंग प्रणाली स्थापित की जाएगी।

# अनुसंधान एवं विकास परियोजनाएं और समन्वय

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान (नाइस) ने अपने आंतरिक वैज्ञानिकों की टीम के साथ कई अनुसंधान एवं विकास परियोजनाएं शुरू की हैं। इसने गुणवत्ता अवसंरचना, अनुसंधान, प्रयोगशाला उन्नयन और परीक्षण प्रक्रियाओं को सुदृढ़ करने के लिए अंतरराष्ट्रीय संस्थानों, उद्योगों और शिक्षाविदों के साथ उपयुक्त गठबंधन किया है। इसके अलावा, विभिन्न उद्योगों के सहयोग से, वास्तविक समय डेटा विश्लेषण, बढ़ी हुई दक्षता, अनुकूलन उपकरण और लाभदायक समाधान उपलब्ध कराकर परिसर में सौर प्रदर्शन परियोजनाएं स्थापित की गईं। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने विभिन्न नई अवधारणाएं विकसित की हैं और उनके लिए पेटेंट फाइल की हैं तथा सौर ऊर्जा के क्षेत्र में अनुसंधान किया है। इसके अलावा, राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान सौर प्रकाशवोल्टीय तथा सौर तापीय अनुसंधान एवं विकास परियोजनाओं के मूल्यांकन, निगरानी, सत्यापन और तकनीकी दस्तावेजीकरण का मुख्य केंद्र रहा है। विभिन्न संगठनों, उद्योगों और शैक्षिक संस्थानों से इन परियोजना प्रस्तावों को मूल्यांकन के लिए प्राप्त किया गया। समिति द्वारा अनुमोदित चल रही परियोजनाओं की जांच और निगरानी अनुसंधान एवं विकास प्रकोष्ठ द्वारा की गई।

## अनुसंधान एवं विकास समन्वय प्रकोष्ठ (सौर प्रकाशवोल्टीय)

### परियोजना का मूल्यांकन

6.2 नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय तथा राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान के सदस्यों की एक समिति ने सौर प्रकाशवोल्टीय में 34 नए परियोजना प्रस्तावों का मूल्यांकन किया है, जो नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय के सौर अनुसंधान एवं विकास विभाग द्वारा राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान को भेजे गए थे। सुविधा के लिए, परियोजनाओं को दो समूहों, अर्थात् सौर सेलों एवं सामग्री समूह (12 परियोजना प्रस्ताव) और प्रणाली एवं अनुप्रयोग समूह (22 परियोजना प्रस्ताव) में विभाजित किया गया था। आंतरिक जांच के बाद इनमें से, केवल 17 प्रस्तावों, सेल और सामग्री श्रेणी में 4, और अनुप्रयोग एवं प्रणाली श्रेणी में 13 को आगे कार्रवाई के लिए योग्य पाया गया। तत्पश्चात् उन्हें मूल्यांकन के लिए बाहरी विशेषज्ञों को

भेजा गया। मूल्यांकन के बाद, सेल श्रेणी में 2 परियोजनाओं और अनुप्रयोग श्रेणी में 5 प्रस्तावों की आरडीएसपीएसी बैठकों में विचार के लिए नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय को सिफारिश की गई। इसके अलावा, अगली खेप में मूल्यांकन के लिए 18 नए अनुसंधान एवं विकास परियोजना प्रस्ताव प्राप्त हुए थे।

### सौर प्रकाशवोल्टीय पर चल रही अनुसंधान एवं विकास परियोजनाओं की निगरानी

6.3 नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय द्वारा प्रायोजित चल रही प्रकाशवोल्टीय अनुसंधान एवं विकास परियोजनाओं के लिए द्वि-वार्षिक परियोजना समीक्षा बैठक के एक भाग के रूप में, राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने 27 जून 2017 को और 9 जनवरी 2018 को अपने परिसर में दो बैठकें आयोजित कीं। बैठकों में चल रही अनुसंधान एवं विकास परियोजनाओं के पीआई ने भाग लिया, जिन्होंने बाहरी विशेषज्ञों सहित परियोजना समीक्षा समिति (पीआरसी) को संक्षिप्त प्रस्तुतियां दीं। इसके बाद, पीआई को परियोजना उद्देश्यों के अनुरूप पीआरसी की सिफारिश के अनुसार परियोजना को लागू करने के लिए सुझाव दिए गए।

### तकनीकी दस्तावेज

6.4 नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय (एमएनआरई) के आदेशानुसार, एमएनआरई और विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग जैसी वित्त-पोषण एजेंसियों द्वारा सौर सेलों की दक्षता बढ़ाने, प्रकाशवोल्टीय मॉड्यूल और भंडारण उपकरणों की विश्वसनीयता के लिए हाल के वर्षों में अनुमोदित परियोजनाओं की पहचान के लिए एक विस्तृत अध्ययन किया गया। अध्ययन से पता चला कि 2010 से लेकर अब तक, नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय ने कुल 13 परियोजनाओं को प्रायोजित किया है जिनकी दक्षता, वृद्धि, और विश्वसनीयता की श्रेणियों में कुल प्रतिबद्धता 122 करोड़ रुपये है। तथापि इसी श्रेणी में, विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग ने 117 करोड़ रुपये की कुल प्रतिबद्धता से 89 परियोजनाओं को प्रायोजित किया है और इस प्रकार इस क्षेत्र में कुल 240 करोड़ रुपये का निवेश किया है। भंडारण के क्षेत्र में, नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय

ने अब तक एक परियोजना के आंशिक भाग को प्रायोजित किया है जबकि विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग ने अब तक 11 परियोजनाओं को प्रायोजित किया है। इस क्षेत्र में कुल प्रतिबद्धता 8.18 करोड़ रुपये है। एक अन्य प्रयास में, 2015 में अपनी स्थापना के बाद से राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में नए अनुसंधान एवं विकास परियोजना प्रस्तावों की मूल्यांकन प्रक्रिया के लिए समेकन किया गया।

### अनुसंधान एवं विकास समन्वय प्रकोष्ठ (सौर तापीय)

6.5 राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान प्रारंभिक चरण में मंत्रालय को प्रस्तुत अनुसंधान एवं विकास परियोजना प्रस्तावों की जांच करने, विशेषज्ञ टिप्पणियां प्राप्त करने, आरडीपीएसी और आरडीएसपीएसी बैठकों की व्यवस्था करने और मंजूरी के लिए नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय के प्रस्तावों की सिफारिश करने में शामिल रहा है। यह विशेषज्ञ के दौरों के माध्यम से चल रही अनुसंधान एवं विकास परियोजनाओं की निगरानी करने, समीक्षा आयोजित करने, मध्यावधि सुधारों का सुझाव देने और स्वतंत्र, निष्पक्ष एजेंसी के रूप में दावों की निगरानी और सत्यापन के लिए उत्तरदायी भी है। हाल ही में, राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में आंतरिक और बाहरी विशेषज्ञों के साथ-साथ सभी पीआई के साथ परस्पर चर्चा बैठक के माध्यम से प्रकाशवोल्टीय तथा सौर तापीय में चल रही अनुसंधान एवं विकास परियोजनाओं की समीक्षा करके एक नया रुझान स्थापित किया गया है। परियोजनाओं की गहन निगरानी करने के लिए इन बैठकों को प्रत्येक छः माह बाद आयोजित किया गया।

6.6 अप्रैल 2017 के बाद, सौर तापीय ऊर्जा के क्षेत्र में मूल्यांकन और आगे की प्रक्रिया के लिए लगभग 30 परियोजना प्रस्ताव प्राप्त हुए हैं। ये परियोजनाएं मुख्य रूप से लघु-स्तरीय बिजली उत्पादन, सौर रेफ्रिजरेशन और एयर कंडीशनिंग, सौर कुकर, सौर आसवन और सौर औद्योगिक प्रक्रिया हीटिंग पर थीं। इन सभी परियोजनाओं का मूल्यांकन विशेषज्ञों द्वारा आरडीपीएसी और आरडीएसपीएसी की बैठकों में किया गया था। विशेषज्ञ पैनल को भी अद्यतन किया गया है और सभी चल रही परियोजनाओं के लिए मूल्यांकन और मध्यावधि सुधार के लिए विशेषज्ञों की एक बैठक आयोजित की गई थी।

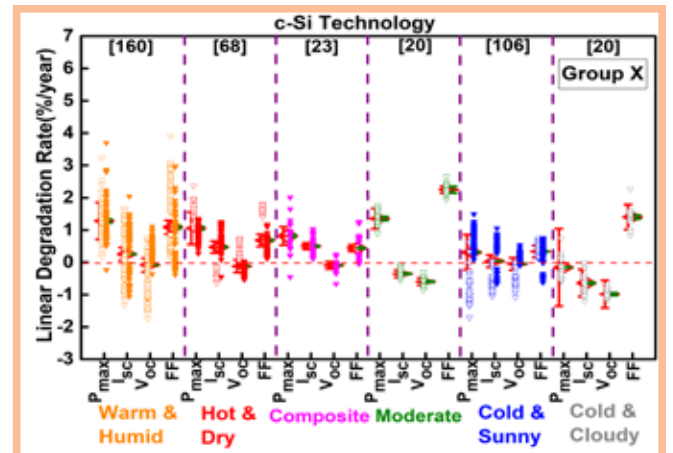
### पीईआरसी सौर सेल विकास पर परियोजना

6.7 भारत हैवी इलेक्ट्रिकल्स लिमिटेड (बीएचईएल-एएसएससीपी) और राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान के एमोरफस सिलिकॉन सौर सेल संयंत्र, जो पास के ही परिसर में स्थित

है, ने संयुक्त रूप से नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय को एक सहयोगी अनुसंधान एवं विकास परियोजना प्रस्तुत की है, जिसका शीर्षक है “उच्च दक्षता (21%/19%) पीआरसी टाइप के c-Si/mc-Si सौर सेल का विकास”। इस परियोजना में, बीएचईएल-एएसएससीपी और राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान की भूमिका स्पष्ट रूप से परिभाषित की गई। बीएचईएल-एएसएससीपी को सम्पूर्ण प्रसंसाधन करने तथा राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान को सामग्री और उपकरणों के परीक्षण और निरूपण की जिम्मेदारी सौंपी गई। वित्त वर्ष 2017-18 के दौरान, दोनों तकनीकी टीमों ने बड़े क्षेत्र सिलिकॉन सौर सेलों पर औद्योगिक अनुसंधान करने के लिए केंद्र की स्थापना के लिए उपकरणों की खरीद हेतु डिजाइन विनिर्देश तैयार किए हैं। इसके अलावा, अधिकांश उपकरणों की खरीद की योजना अब अगले वित्तीय वर्ष अर्थात् 2018-19 के लिए बनाई गई है।

### देश में स्थापित प्रकाशवोल्टीय मॉड्यूल का अखिल भारत सर्वेक्षण, राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान और एनसीपीआरई, भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान मुंबई का एक संयुक्त उद्यम

6.8 वित्त वर्ष 2017-18 में, राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान, और एनसीपीआरई, भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान मुंबई के बीच एक संयुक्त परियोजना को भारत की विभिन्न जलवायु स्थितियों में पिछले 20 वर्षों से हाल की स्थापनाओं के दौरान स्थापित सौर प्रकाशवोल्टीय मॉड्यूल के क्षेत्रीय प्रदर्शन का अध्ययन करने के लिए लागू किया गया। इस सर्वेक्षण में, भारतीय क्षेत्र की स्थितियों के अनुसार प्रकाशवोल्टीय मॉड्यूल के अवक्रमण की विश्वसनीयता और प्रक्रिया को समझने के लिए आवश्यक डेटा एकत्र करके उसका विश्लेषण किया गया था। यद्यपि मॉड्यूल



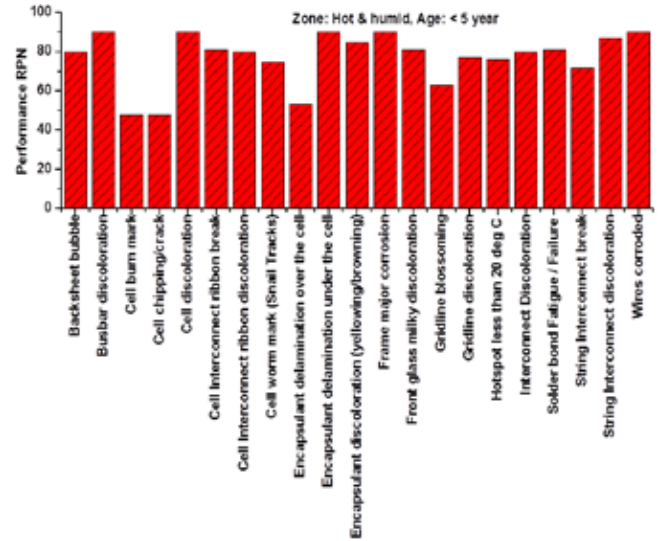
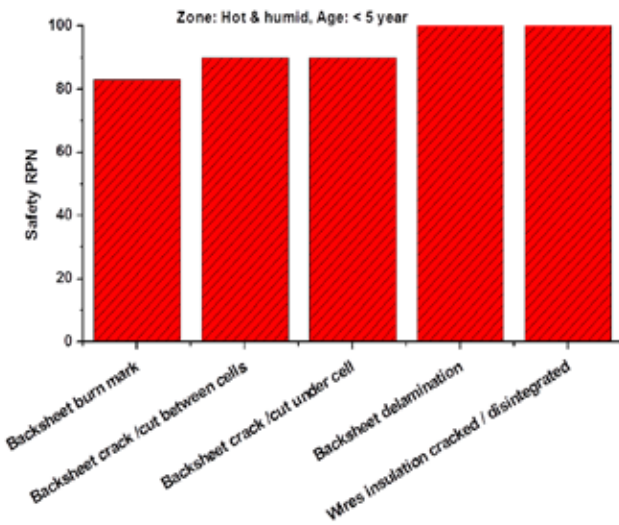
चित्र 6.1 : छः-जोन वर्गीकरण प्रणाली (2016) के संबंध में I-V मापदंड अवक्रमण वितरण

ने देश में मौजूद कठोर जलवायु स्थितियों की विविधता के कारण आईसीसी 61215, 61646 और 61730 मानकों के लिए अर्हता प्राप्त की, लेकिन इन मॉड्यूल के दीर्घकालिक प्रदर्शन और वार्षिक गिरावट दर अलग-अलग हैं। पर्यावरण मानक किफायती लागत और प्रयोक्ता के आत्मविश्वास को काफी प्रभावित करते हैं। चित्र 6.1 में छः-जोन वर्गीकरण के संबंध में I-V पैरामीटर अवक्रमण वितरण को दर्शाया गया है। प्रकाशवोल्टीय मॉड्यूल के अखिल भारतीय सर्वेक्षण के आधार पर टीम द्वारा विश्वसनीयता निर्धारित की गई। रिपोर्ट जारी की गई और ये राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान की वेबसाइट पर उपलब्ध हैं।

### सेरियस परियोजना

6.9 मई 2011 में जारी किए गए अमेरिकी-भारत संयुक्त वित्त-पोषण अवसर घोषणा के प्रत्युत्तर में सेरियस (भारतीय

सौर ऊर्जा अनुसंधान संस्थान) अमेरिकी ऊर्जा विभाग (डीओई) और भारत सरकार के बीच सौर परियोजना के क्षेत्र में अनुसंधान एवं विकास करने के लिए एक संयुक्त परियोजना थी। यह परियोजना मार्च 2018 में पूरी हुई थी। अंतिम रिपोर्ट पहले ही प्रस्तुत की जा चुकी है। वित्त वर्ष 2017-18 में सेरियस परियोजना के तहत, राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने विश्वसनीयता अध्ययन करने के लिए विशेषीकरण किया था। इस कार्यकलाप के अंतर्गत, राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने पिछले वर्ष के दौरान प्रकाशवोल्टीय मॉड्यूल के विश्वसनीयता सूचकांक, संभावना के अनुसार गिरावट, विभिन्न प्रकाशवोल्टीय मॉड्यूल प्रौद्योगिकी, धूल को कम करने, प्रकाशवोल्टीय मॉड्यूल आदि के विकेन्द्रीकृत अनुप्रयोग जैसे विभिन्न क्षेत्रों में काम किया है। चित्र 6.2 में राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान द्वारा दोषपूर्ण डेटाबेस के विकास क्रम और इस परियोजना के तहत भारतीय जलवायु के लिए इसकी मात्रा को दर्शाया गया है।



चित्र 6.2 : राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान –द्वारा दोषपूर्ण डेटाबेस का विकास क्रम और इस परियोजना के तहत भारतीय जलवायु के लिए इसकी मात्रा

### बड़े क्षेत्र के लिए माध्यमिक संदर्भ सेल कैलिब्रेशन सौर सेल

6.10 वित्त वर्ष 2017-18 में इस परियोजना के तहत, इस प्रयोगशाला ने फ्रॉनहोफर आईएसई, भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, मुम्बई (आईआईटी बॉम्बे) और राष्ट्रीय भौतिक प्रयोगशाला (एनपीएल), दिल्ली के साथ 6 इंच x 6 इंच और 5 इंच x 5 इंच सौर सेलों के राउंड रॉबिन परीक्षण

को पूरा कर लिया है। तालिका 6.1 में राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान और फ्रॉनहोफर आईएसई में आयोजित एक राउंड रॉबिन परीक्षण के पहले चरण में आईसीसी, वोक, और फिल फैक्टर (एफएफ) का विचलन दर्शाया गया है। इस राउंड रॉबिन परीक्षण के बाद, राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने फ्रॉनहोफर आईएसई द्वारा दिए गए सुझावों के अनुसार अपनी संचरना ढांचे में सुधार किया है। परियोजना का दूसरा चरण चल रहा है।

### तालिका 6.1 : राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में आयोजित पहले राउंड रॉबिन परीक्षण में आईसीसी, वोक, और एफएफ का विचलन

सेल आईडी	विकास आईएससी	विकास वीओसी	विकास एफएफ
1, 5 x 5	1.39%	-0.82%	-2.36%
2, 5 x 5	1.88%	-0.72%	-2.33%
3, 5 x 5	-1.86%	-0.95%	-1.60%
4, 5 x 5	-1.84%	0.19%	-2.57%
5, 5 x 5	-0.67%	0.59%	-1.97%
6, 6 x 6	-1.87%	0.66%	-0.25%
7, 6 x 6	-0.11%	-0.96%	-1%
8, 6 x 6	-0.24%	-0.84%	-0.42%
9, 6 x 6	-1.16%	-0.12%	-0.41%
10, 6 x 6	-0.78%	-0.69%	-0.49%

### भारत और अमेरिका में पतली फिल्म मॉड्यूल का तुलनात्मक निष्पादन, राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान और एनआरईएल, संयुक्त राज्य अमेरिका के बीच एक संयुक्त परियोजना

6.11 राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान और एनआरईएल ने भारत में और कोलोराडो, संयुक्त राज्य अमेरिका में तैनात संबद्ध पतली फिल्म मॉड्यूल के निष्पादन का तुलनात्मक अध्ययन करने के लिए एक परियोजना शुरू की है। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने मॉड्यूल का एक सेट खरीदा है और इन मॉड्यूल में से 6 को एनआरईएल को भेजा है। दिसम्बर 2013 में इन पतली फिल्म मॉड्यूलों को वास्तविक आउटडोर स्थिति में स्थापित किया गया। एनआरईएल के साथ पहली संयुक्त तकनीकी रिपोर्ट पहले ही प्रकाशित हो चुकी है। परिणाम को एनआरईएल द्वारा आयोजित प्रकाशवोल्टीय मॉड्यूल की विश्वसनीयता पर एक सम्मेलन में प्रस्तुत किया गया है। वर्ष के दौरान, आगे विश्लेषण के लिए मॉड्यूलों के निष्पादन की दीर्घकालिक माप की गई।

### पांच सौ किलोवॉट बहु-प्रौद्योगिकी पावर संयंत्र

6.12 राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने परिसर में दिन-प्रतिदिन की ऊर्जा आवश्यकता को पूरा करने के लिए 500 किलोवॉट पीक बहु-प्रौद्योगिकी सौर प्रकाशवोल्टीय विद्युत संयंत्र स्थापित किया है और समग्र जलवायु स्थिति में ऑन-ग्रिड/ऑफ-ग्रिड, दोनों विन्यास में विभिन्न प्रौद्योगिकी मॉड्यूल की सौर प्रकाशवोल्टीय मॉड्यूल विश्वसनीयता का अध्ययन करने और स्मार्ट ग्रिड डिज़ाइन का अध्ययन करने के लिए अनुसंधान एवं विकास आधारभूत संरचना भी उपलब्ध कराई है। इसका मुख्य उद्देश्य परिसर में

24x7 निर्बाध बिजली की आपूर्ति प्रदान करना है। बिजली संयंत्र में पांच अलग-अलग प्रौद्योगिकियां शामिल हैं जो दो विन्यास में विभाजित हैं, जहां 200 किलोवॉट पीक बैटरी बैंक से जुड़ा है और 300 किलोवॉट ग्रिड से जुड़ा हुआ है। संयंत्र की पांच अलग-अलग प्रौद्योगिकियों और विन्यासों हैं : (i) बहु-क्रिस्टलीय मॉड्यूल के साथ 100 किलोवॉटपीक बैटरी बैंक-अप सौर प्रकाशवोल्टीय, (ii) पैनासोनिक एचआईटी मॉड्यूल के साथ 100 किलोवॉटपीक बैटरी बैंक-अप सौर प्रकाशवोल्टीय, (iii) 100 किलोवॉटपीक ग्रिड संबद्ध सौर प्रकाशवोल्टीय सीडीटी मॉड्यूल, (iv) सीआईजीएस मॉड्यूल के साथ 100 किलोवॉटपीक ग्रिड संबद्ध सौर प्रकाशवोल्टीय, (v) एकल एक्सिस ट्रैकिंग सहित 100 किलोवॉटपीक ग्रिड संबद्ध सौर प्रकाशवोल्टीय मैक्सिमम सन पावर। वर्ष के दौरान, परियोजना पूरी हो गई और इस प्रणाली के निष्पादन उत्पाद का अध्ययन करने के लिए इस विद्युत संयंत्र की निरंतर निगरानी की गई।

### उत्पाद विकास

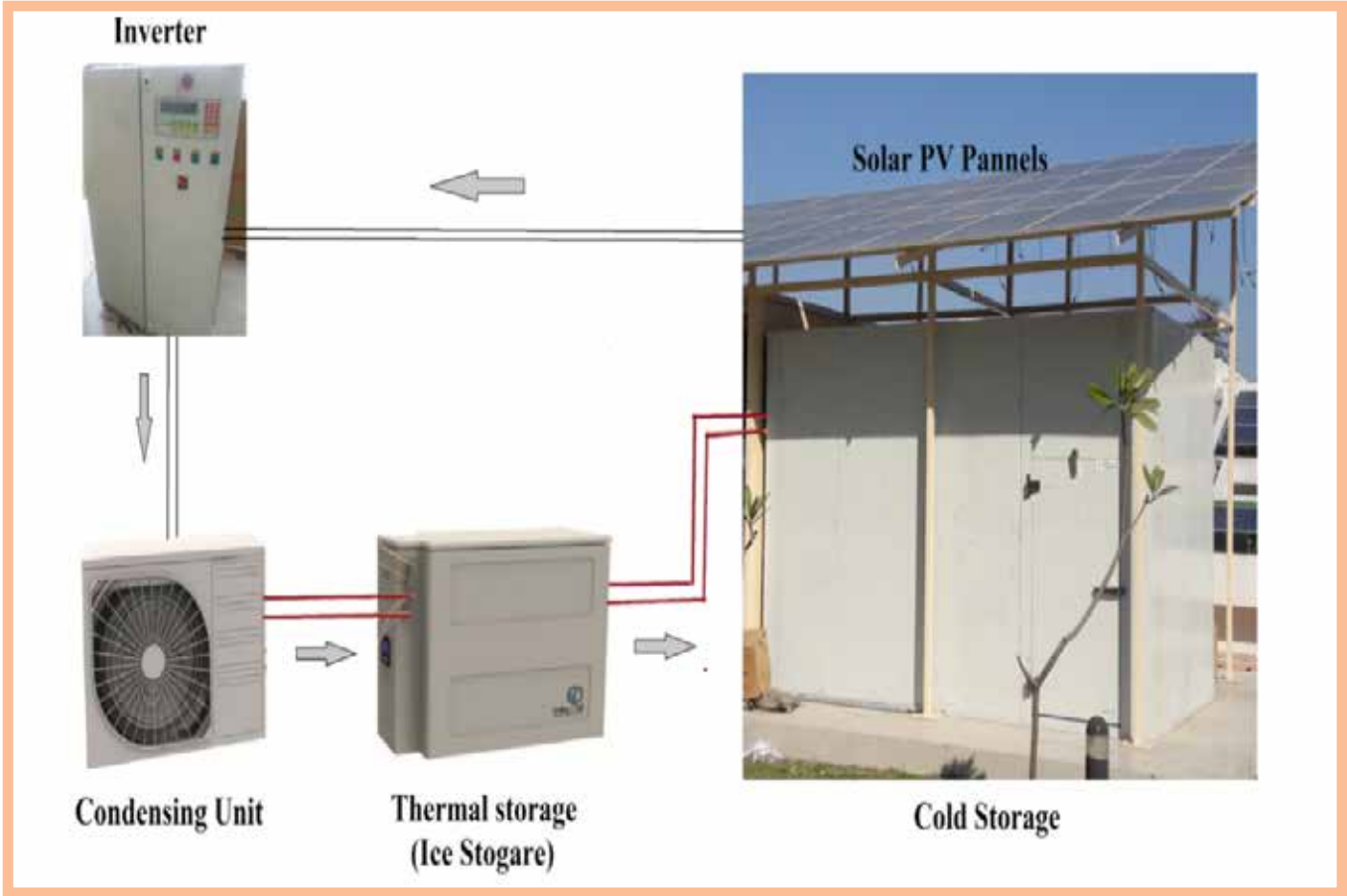
6.13 राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने सौर ऊर्जा का उपयोग करने और ग्राहकों को अतिरिक्त लाभ प्रदान करने के लिए एक विन्यास सहित नए उत्पादों का विकास किया है। इन उत्पादों को वर्तमान परिदृश्य, स्थान और मांग के आधार पर अधिकतम दक्षता और उपयोग प्रदान करने के लिए डिज़ाइन किया गया है। वर्ष 2017-18 में राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान द्वारा निम्नलिखित सौर प्रणाली विकसित की गई है।

### तापीय भंडारण के साथ सौर संचालित शीत भंडारण इकाई

6.14 राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने तापीय भंडारण का उपयोग करके 24x7 प्रचालनों के लिए सौर प्रकाशवोल्टीय (एसपीवी) शीत भंडारण का डिज़ाइन विकसित किया है और उसे प्रदर्शित किया है। यह प्रौद्योगिकी शीत भंडारण के 24x7 प्रचालन के लिए सौर प्रकाशवोल्टीय और सौर तापीय प्रौद्योगिकियों के एकीकरण का प्रस्ताव करती है। तापीय बैटरी के साथ सौर संचालित शीत भंडारण इकाई की योजनाबद्धता को चित्र 6.3 में दिखाया गया है और प्रणाली के विनिर्देश तालिका 6.2 में सूचीबद्ध हैं।

6.15 प्रणाली में निम्नलिखित प्रमुख घटक हैं :

**शीत भंडारण इकाई :** शीत भंडारण इकाई 1600 घन फीट की मात्रा का एक इंसुलेटेड टंडा कमरा है जिसमें सब्जियों, फलों और डेयरी उत्पादों के 8-10 टन (लगभग) की भंडारण क्षमता होती है।



चित्रा 6.3 : तापीय भंडारण के साथ सौर संचालित शीत भंडारण इकाई का योजनाबद्ध आरेख

**सौर प्रकाशवोल्टीय प्रणाली :** प्रणाली में 5 किलोवॉटपीक सौर प्रकाशवोल्टीय पैनल और 5 किलोवॉटएम्पीयर ऑफ ग्रिड-इनवर्टर प्रणाली है।

**कम्प्रेसर इकाई :** कम्प्रेसर इकाई प्रणाली में प्रशीतन प्रदान करने के लिए है। कम्प्रेसर इकाई में 1.5 टन प्रशीतन प्रभाव प्रदान करने की क्षमता है।

**तापीय भंडारण इकाई :** राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान द्वारा चरण परिवर्तन सामग्री (पीसीएम) आधारित तापीय भंडारण इकाई को इंफिकोल्ड प्राइवेट लिमिटेड के सहयोग से डिज़ाइन और विकसित किया गया है। तापीय भंडारण के आकार में एक बार चार्ज द्वारा 48 घंटे का बैकअप प्रदान करने का प्रावधान किया गया है। तापीय ऊर्जा भंडारण में लेड-एसिड बैटरियों की तुलना में तीन गुना कम पूंजी लागत और लगभग दस गुना अधिक जीवन होता है। यह 4-15 डिग्री से. तापमान सीमा पर लगभग 1600 घन फीट शीत भंडारण में संग्रहीत नष्ट होने वाले उत्पादों के 8-10 मीट्रिक टन (लगभग) के लिए शीत बैकअप प्रदान

करता है।

**नियंत्रण इकाई :** नियंत्रण इकाई प्रणाली के विभिन्न घटकों को एकीकृत करती है। इंटेलिजेंट कंट्रोल पैनल प्रकाशवोल्टीय और प्रशीतन आवश्यकताओं से बिजली की उपलब्धता के आधार पर स्वचालित रूप से प्रचालन मोड का चयन करता है। विद्युत की खपत, प्रचालन तापमान, परिवेश तापमान जैसे विभिन्न इनपुट और प्रचालन पैरामीटर डेटा लॉग किए जाते हैं और इंटरनेट पर प्रेषित होते हैं और उन्हें रिमोट से नियंत्रित किया जा सकता है।

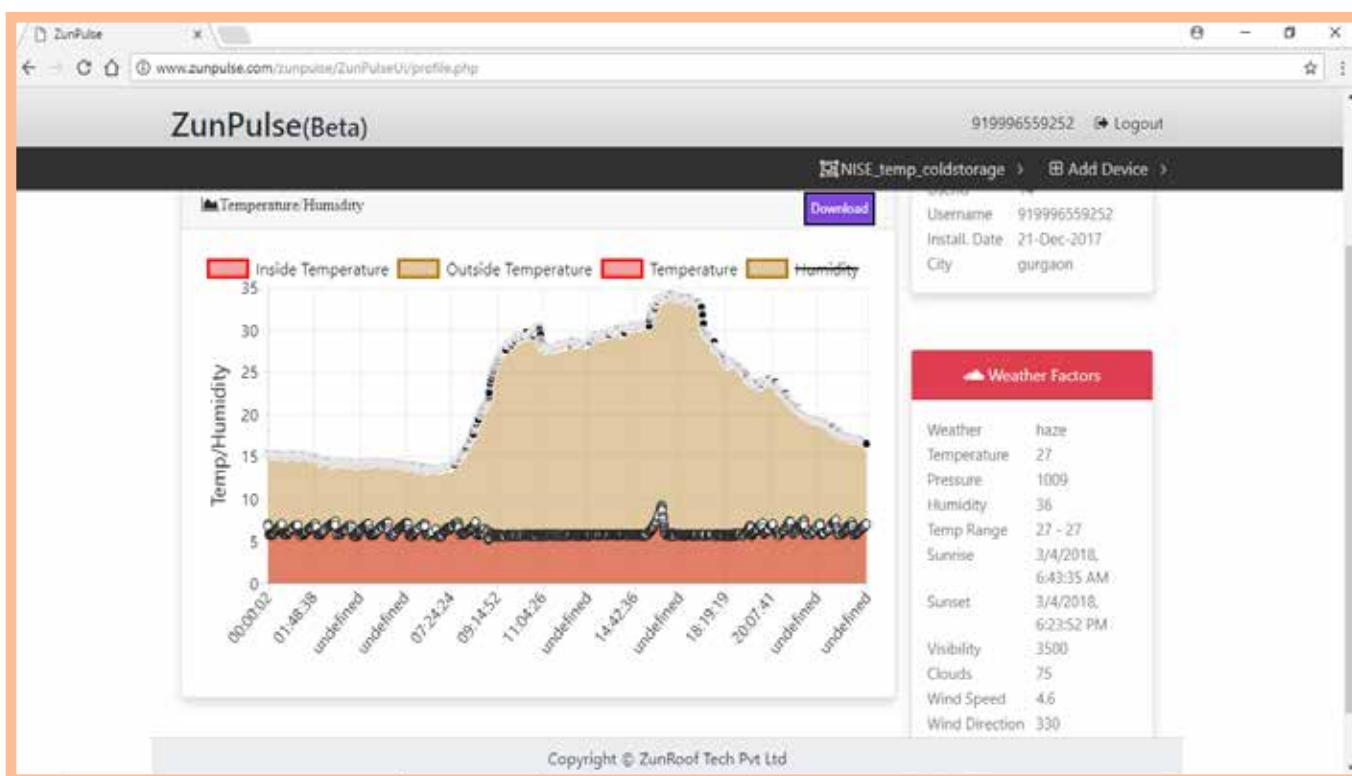
6.16 धूप के घंटों के दौरान, सौर प्रकाशवोल्टीय से उत्पन्न विद्युत का उपयोग शीत भंडारण को ठंडा करने के लिए किया जाता था और अतिरिक्त प्रशीतन को तापीय बैटरी में जमा किया जाता था। तापीय बैटरी में, प्रशीतन प्रभाव पीसीएम (पानी और नमक का मिश्रण) में जमा किया गया था। रात में/बिना धूप वाले घंटों के दौरान तापीय बैटरी में जमा शीत भंडारण का उपयोग प्रशीतन प्रभाव प्रदान करने के लिए किया जाता था।

तालिका 6.2 : तापीय भंडारण सहित शीत भंडारण इकाई का विनिर्देश

परियोजना विशेषताएं	
कार्यान्वयन संगठन	इंफिकोल्ड इंडिया प्रा. लिमिटेड के सहयोग से राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान
शीत भंडारण मात्रा	1600 घन फीट
भंडारण क्षमता	8–10 मीट्रिक टन
तापमान रेंज	4–15° से.
समकक्ष प्रशीतन भंडारण क्षमता	30000 केकैल $\approx$ 35 किलोवॉट घंटा
प्रकाशवोल्टीय क्षमता	5 किलोवॉटपीक



कम्प्रेसर इकाई



चित्र 6.4 : शीत भंडारण प्रणाली की ऑनलाइन डेटा निगरानी

6.17 इसके अलावा, राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान प्रणाली के सुधार के लिए और अनुसंधान कर रहा है। अनुसंधान एसी कम्प्रेसर की बजाय डीसी कम्प्रेसर को शामिल करके किया जा रहा था। डीसी कम्प्रेसर का उपयोग करने का लाभ यह है कि यह एसी कम्प्रेसर से अधिक कुशल होता है और इसे सीधे प्रकाशवोल्टीय पैनल से जोड़ा जा सकता है और यह इनवर्टर की आवश्यकता को रोक सकता है। इसके अलावा, डीसी प्रणाली को एसी प्रणाली की तुलना में नियंत्रित करना आसान और अधिक विश्वसनीय था। चित्र 6.4 में शीत भंडारण

प्रणाली की ऑनलाइन डेटा निगरानी दर्शाई गई है।

### सौर प्रकाशवोल्टीय कुकिंग प्रणाली

6.18 भारत में खाना पकाने के लिए ऊर्जा की आवश्यकता कुल प्राथमिक ऊर्जा खपत का 36% है। भारत में, घरों में आम तौर पर खाना पकाने के लिए कई ऊर्जा स्रोतों का इस्तेमाल किया जाता है जिन्हें पारम्परिक (जैसे गोबर के उपले, कृषि अवशेष, और ईंधन लकड़ी), मध्यवर्ती (जैसे चारकोल और केरोसिन) या आधुनिक (जैसे तरल पेट्रोलियम गैस, बायोगैस, और बिजली)

के रूप में वर्गीकृत किया जा सकता है। ईंधन लकड़ी, कृषि अवशेषों और पशु गोबर के उपयोग से कार्बन मोनोऑक्साइड, हाइड्रोकार्बन, और धूल के कणों का उच्च उत्सर्जन होता है। महिलाएं और बच्चे खराब अंदरूनी वायु प्रदूषण से अधिक पीड़ित होते हैं क्योंकि वे परम्परागत रूप से खाना पकाने और अन्य घरेलू कामों के लिए उत्तरदायी होते हैं, जिसमें खाना पकाने के लिए चूल्हे की आग से निकलने वाले धुएं के बीच घंटों रहना शामिल होता है। दूसरी ओर चारकोल, आमतौर पर वन संसाधनों से उत्पादित होता है। चारकोल उत्पादन प्रायः अक्षम होता है और स्थानीय वनों की कटाई और भूमि क्षरण का कारण बनता है। तरल पेट्रोलियम गैस वाणिज्यिक रूप से उपलब्ध है लेकिन ग्रामीण क्षेत्रों में इसका खर्च उठाने की क्षमता और वितरण सीमित होता है।

6.19 हालांकि पिछले 5 दशकों से सौर कुकर उपलब्ध हैं, लेकिन पारम्परिक बॉक्स टाइप सौर कुकर का मुख्य नुकसान यह है कि इसमें ऊर्जा का भंडारण करने की क्षमता नहीं होती और अधिकांश परिवार आकाश में सूर्य के चढ़ने के समय खाना पकाने के इच्छुक नहीं होते। एक अन्य सीमा यह थी कि इसका उपयोग करके चपाती नहीं पकाई जा सकती है। सौर कुकर के कम इस्तेमाल के कारणों में से एक देर रात को खाने पकाने में इसकी असमर्थता है। गर्मी का भंडारण करने वाला सौर कुकर इस समस्या को समाधान कर सकता है। कई शोधकर्ताओं ने बॉक्स टाइप कलेक्टर, निकासी ट्यूब सौर कलेक्टर, पैराबॉलिक डिश कलेक्टर और सेंसिबल और चरण परिवर्तन तापीय भंडारण इकाई के साथ पैराबॉलिक ट्रॉफ कलेक्टर के आधार पर सौर कुकर पर काम किया है। लेकिन, तापीय भंडारण के साथ परिवार आकार के रसोई सौर खाना पकाने की प्रणाली के लिए ये अवधारणा बेकार और महंगी है तथा इसमें निरंतर इंजीनियरिंग और सुरक्षा की आवश्यकता पड़ती है। इनमें से किसी की भी प्रयोगशाला के बाहर कोई प्रस्तुति नहीं है।

6.20 राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने एक नया सौर चूल्हा आधारित आंतरिक कुकटॉप तैयार और विकसित किया है। सौर चूल्हा तापीय भंडारण चार्ज करने के लिए प्रकाशवोल्टीय प्रणाली का उपयोग करता है (चित्र 6.6 में दिखाया गया है)। सौर चूल्हा गर्मी के रूप में सौर ऊर्जा भंडार करता है और घर के अंदर काम करते समय खाना पकाने का समाधान प्रदान करता है। यह 24X365 के लिए सभी व्यंजन बनाता है, सुविधाजनक और पारम्परिक खाना पकाने का अनुभव प्रदान करता है। नया तापीय भंडारण, तापीय भंडारण सामग्री से भरा खाना पकाने के एक बर्तन की तरह है जो धूप न होने पर खाना पकाने के लिए गर्मी को जमा करता है। तापीय भंडारण के आकार को बढ़ाने/घटाने से तापीय भंडारण की क्षमता में वृद्धि/कमी की जा सकती है। तापीय भंडारण को अच्छी तरह से इंसुलेट

किया जाता है ताकि उपयोग न होने पर यह 48 घंटे तक गर्मी को जमा करके रख सके।

## तापीय बैटरी के साथ सौर प्रकाशवोल्टीय आधारित कुकिंग प्रणाली

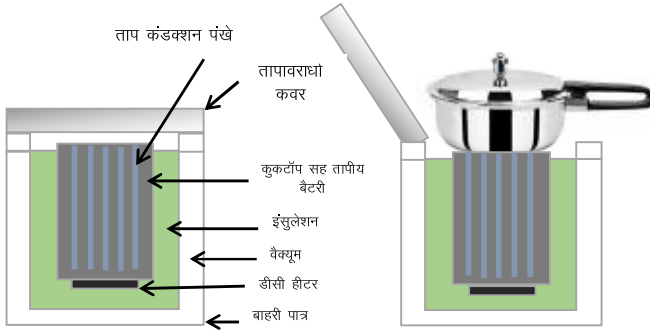
6.21 तापीय बैटरी के साथ सौर प्रकाशवोल्टीय आधारित खाना पकाने की प्रणाली में सौर प्रकाशवोल्टीय पैनल होता है, यह डीसी हीटर द्वारा चलता है और दिन के दौरान तापीय बैटरी को चार्ज किया जाता है। तापीय बैटरी सह कुक चूल्हा रसोई के अंदर रखा जाता है। जब इसे चार्ज किया जा रहा होता है तो कुक स्टोव को ढक्कन से ढक दिया जाता है और खाना पकाने के दौरान ढक्कन को खोला जा सकता है।

6.22 तापीय बैटरी के साथ सौर प्रकाशवोल्टीय आधारित खाना पकाने की प्रणाली में निम्नलिखित घटक होते हैं, i) सौर प्रकाशवोल्टीय पैनल, इसमें प्रत्येक 300 वॉट की क्षमता के दो प्रकाशवोल्टीय पैनल होते हैं, ii) हीटर – विशेष रूप से 48 वोल्ट, 600 – वॉट प्लेट टाइप हीटर के अनुसार डिज़ाइन किया गया है और iii) तापीय बैटरी सह कुक स्टोव, तापीय बैटरी रसोई के अंदर रखे कुकस्टोव के आकार की होती है। तापीय बैटरी का परीक्षण विभिन्न गुप्त और उचित ताप भंडारण सामग्री का उपयोग करके किया जा रहा है।

6.23 तापीय बैटरी सह कुक स्टोव के दो डिज़ाइन इस प्रकार हैं :

क) इस डिज़ाइन में, विभिन्न आकार वाले तीन पात्र केंद्र में रखे जाते हैं (चित्र 6.5 में दिखाया गया है)। सबसे निचला पात्र पीसीएम से भरा है। मध्यम और भीतरी पात्र के बीच की जगह रॉकवूल तापावरोधन से भरी हुई है और गर्मी के नुकसान को कम करने के लिए बाहरी और मध्यम पात्र के बीच खाली जगह बनाई गई है। एक डीसी-आधारित प्लेट हीटर (48 वोल्ट, 600 वॉट) अंदरूनी पात्र के लिए गर्मी प्रदान करने वाले सबसे निचले पात्र के तल पर रखा जाता है। सबसे निचले पात्र को गर्मी को नीचे से ऊपर तक पहुंचाने/स्थानांतरित करने के लिए कुकटॉप में पंखे जोड़े गए हैं। प्रणाली एक तापावरोधन कवर/ढक्कन से ढकी होती है। जब इसे चार्ज किया जा रहा हो तो कुक स्टोव को ढक्कन से ढक दिया जाता है लेकिन खाना पकाने के दौरान ढक्कन खोला जा सकता है। चित्र 6.5, 6.6 और 6.7 में सौर प्रकाशवोल्टीय खाना पकाने की प्रणाली दर्शाई गई है।

ख) इस डिज़ाइन में, पीसीएम एक आयताकार टैंक में भरा हुआ है (चित्र 6.7 में दिखाया गया है)। आयताकार टैंक शीर्ष को छोड़कर सभी तरफ पॉली यूरेथेन फोम (पीयूएफ)

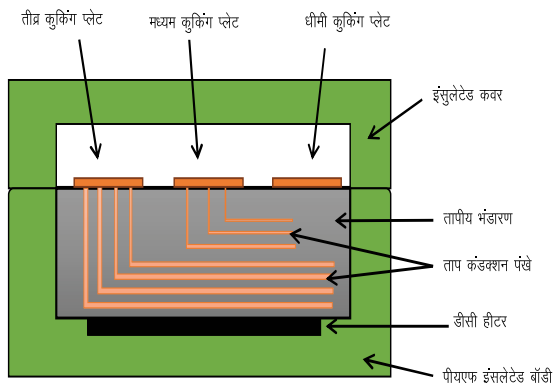


चित्र 6.5 : तापीय बैटरी-सह-कुक स्टोव की रूपरेखा



चित्र 6.6 : तापीय बैटरी सहित सौर प्रकाशवोल्टीय आधारित कुकिंग प्रणाली

से इंसुलेट है। एक डीसी आधारित प्लैट हीटर (48 वोल्ट, 600 वॉट) टैंक को गर्मी प्रदान करते हुए आयताकार टैंक के तल पर रखा जाता है। खाना पकाने की अलग-अलग दर के लिए आयताकार टैंक की शीर्ष सतह पर तीन खाना पकाने की प्लेटें उपलब्ध कराई गई हैं। पहली प्लेट में पकाने की तेज दर के लिए पंख लगे होते हैं। दूसरी प्लेट में खाना पकाने की मध्यम दर के लिए छोटे पंख लगे होते हैं। तीसरी प्लेट खाना पकाने की धीमी गति के लिए है क्योंकि इसमें कोई पंख नहीं लगा होता। प्रणाली एक तापावरोधक कवर/ढक्कन से ढकी हुई होती है।



चित्र 6.7 : तापीय बैटरी सह कुक स्टोव का डिजाइन

## तापीय भंडारण सहित सौर संचालित थोक दुग्ध शीतलक इकाई

6.24 राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने तापीय भंडारण सहित एक सौर संचालित थोक दुग्ध शीतलक (बीएमसी) इकाई तैयार, विकसित और प्रदर्शित की है। चित्र 6.8 तापीय भंडारण सहित सौर-संचालित थोक दुग्ध शीतलक इकाई दर्शाता है। परियोजना को इंफिकोल्ड इंडिया प्राइवेट लिमिटेड के सहयोग से कार्यान्वित किया गया है। बीएमसी इकाई सौर प्रकाशवोल्टीय से उत्पन्न बिजली पर चलती है। धूप के घंटों के दौरान, सौर प्रकाशवोल्टीय से उत्पन्न बिजली का उपयोग बीएमसी को ठंडा करने के लिए किया जाता है और अतिरिक्त प्रशीतन को तापीय बैटरी में जमा किया जाता है। तापीय बैटरी में, प्रशीतन प्रभाव पीसीएम (पानी और नमक का मिश्रण) में जमा किया गया था। बिना धूप वाले/रात के घंटों के दौरान, तापीय बैटरी में शीत भंडारण का उपयोग बीएमसी को प्रशीतन प्रभाव प्रदान करने के लिए किया जाता था। तालिका 6.3 में तापीय भंडारण सहित सौर-संचालित थोक दुग्ध शीतलक इकाई का विनिर्देश दिखाया गया है।



चित्र 6.8 : तापीय भंडारण सहित सौर संचालित थोक दुग्ध शीतलक इकाई

## तालिका 6.3 : तापीय भंडारण सहित सौर संचालित थोक दुग्ध शीतलक इकाई के विनिर्देश

परियोजना विशेषताएं	
कार्यान्वयन संगठन	इंफिकोल्ड इंडिया प्रा. लिमिटेड के सहयोग से राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान
दुग्ध भंडारण की मात्रा	500 लीटर
प्रचालन तापमान	4 डिग्री से.
समकक्ष प्रशीतन भंडारण क्षमता	30000 के.कैल
प्रशीतन बैक-अप प्रकाशवोल्टीय क्षमता	प्रत्येक 250 लीटर के दो दुग्ध चक्र 5 किलोवॉट

## सौर संचालित आरओ आधारित स्वच्छ पेयजल प्रणाली

6.25 यद्यपि पानी दुनिया की सतह के साठ प्रतिशत को कवर करता है, लेकिन स्वच्छ और शुद्ध पेयजल दुर्लभ और अल्प संसाधन बनता जा रहा है। यह बताया गया है कि दुनिया में 1.5 अरब से ज्यादा लोगों को पीने योग्य पानी उपलब्ध नहीं है। विश्व स्वास्थ्य संगठन (डब्ल्यूएचओ) ने सूचित किया है कि प्रत्येक वर्ष 5 मिलियन से अधिक लोग पानी से संबंधित बीमारियों से मर जाते हैं। खराब गुणवत्ता वाले पानी की खपत के परिणामस्वरूप स्वास्थ्य संबंधी अनेक समस्याएं होती हैं। यह पता चला है कि पानी और स्वच्छता में सुधार सामाजिक और आर्थिक विकास दोनों के लिए मूल्यवान लाभ देता है।

6.26 कुछ क्षेत्रों में पानी सीमित है, जबकि कई क्षेत्रों में आपूर्ति पर्याप्त है लेकिन संदूषण के कारण इसकी गुणवत्ता खराब है और इसलिए यह मानव उपभोग के लिए हानिकारक है। कई दूर-दराज के इलाकों में, दूषित पानी की समस्या बिजली जल उपचार संयंत्र के लिए आवश्यक विश्वसनीय बिजली आपूर्ति की कमी से बढ़ी थी। जहां नमक और अन्य प्रदूषकों द्वारा पानी की आपूर्ति को दूषित कर दिया गया है, वहां पानी उपलब्ध कराने की 40% से अधिक लागत इसे शुद्ध करने के लिए आवश्यक ऊर्जा में निहित है।



6.27 राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने मैसर्स सौर्य एनरटेक प्रा. लिमिटेड के सहयोग से पाइप वाली पानी की लाइन और बिजली के बिना समुदायों के लिए एक सौर संचालित स्वच्छ पेयजल प्रणाली विकसित की है। इसकी अवधारणा में जल उपचार प्रणाली अर्थात् रिवर्स ऑस्मोसिस (आरओ) प्रणाली और निधारण प्रणाली को चलाने के लिए सौर ऊर्जा का उपयोग करना था ताकि सुदूर इलाकों में रहने वाले लोगों द्वारा शुद्ध पानी प्राप्त किया जा सके। स्मार्ट प्रबंधन प्रणाली पानी की गुणवत्ता के साथ-साथ जल आपूर्ति प्रबंधन से संबंधित विभिन्न मानकों के डेटा को दूर-दराज से लाने में मदद करेगी। 500 एलपीएच क्षमता सहित सौर-संचालित आरओ प्रणाली का एक प्रोटोटाइप विकसित किया गया है और इसे चित्र 6.9

में दिखाए गए अनुसार राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान परिसर में स्थापित किया गया है। इस प्रणाली का उपयोग पूरे परिसर में पानी की आपूर्ति के लिए किया जा रहा है।

## सौर ड्रायर

6.28 सुखाना भोजन को बचाने के सबसे पुराने तरीकों में से एक है। सूखे खाद्य पदार्थों को खराब हुए बिना लम्बी अवधि के लिए संग्रहीत किया जा सकता है। सब्जियों, फलों, मसाले, अनाज, मांस और अन्य उत्पादों में बड़ी संख्या में सूक्ष्म जीवाणु पैदा होने और उन्हें सड़ने से बचाने के लिए सुखाया जाता है।

6.29 राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने धूप से सुखाने की एक नई प्रणाली विकसित की है। चित्र 6.10 में राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में डिजाइन की गई सौर ड्रायर प्रणाली दर्शाई गई है। प्रणाली में निम्नलिखित विशेषताएं हैं, (i) ड्रायर गर्मी पैदा करने के लिए बहुत ही कुशल और किफायती सौर तापीय तकनीक का उपयोग करता है, (ii) यह सौर ऊर्जा पर चलने वाली पूर्ण ऑफ-ग्रिड प्रणाली है, (iii) ड्राइंग चैम्बर में एक बार में 50-70 कि.ग्रा. (लगभग) सुखाने की क्षमता होती है, (iv) एक नई तापीय भंडारण प्रणाली को 24x7 प्रचालन के अनुसार डिजाइन किया गया जिसकी राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान द्वारा विशेष रूप से डिजाइन की गई ताप भंडारण क्षमता 6 केडब्ल्यूएच है, (v) प्लग और प्ले कनेक्शन से दोहरे मोड प्रचालन के लिए एक प्रणाली डिजाइन की गई है: (i) सुखाने का तरीका, (ii) स्पेस हीटिंग मोड।



चित्र 6.10 : राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में डिजाइन की गई सौर ड्रायर प्रणाली

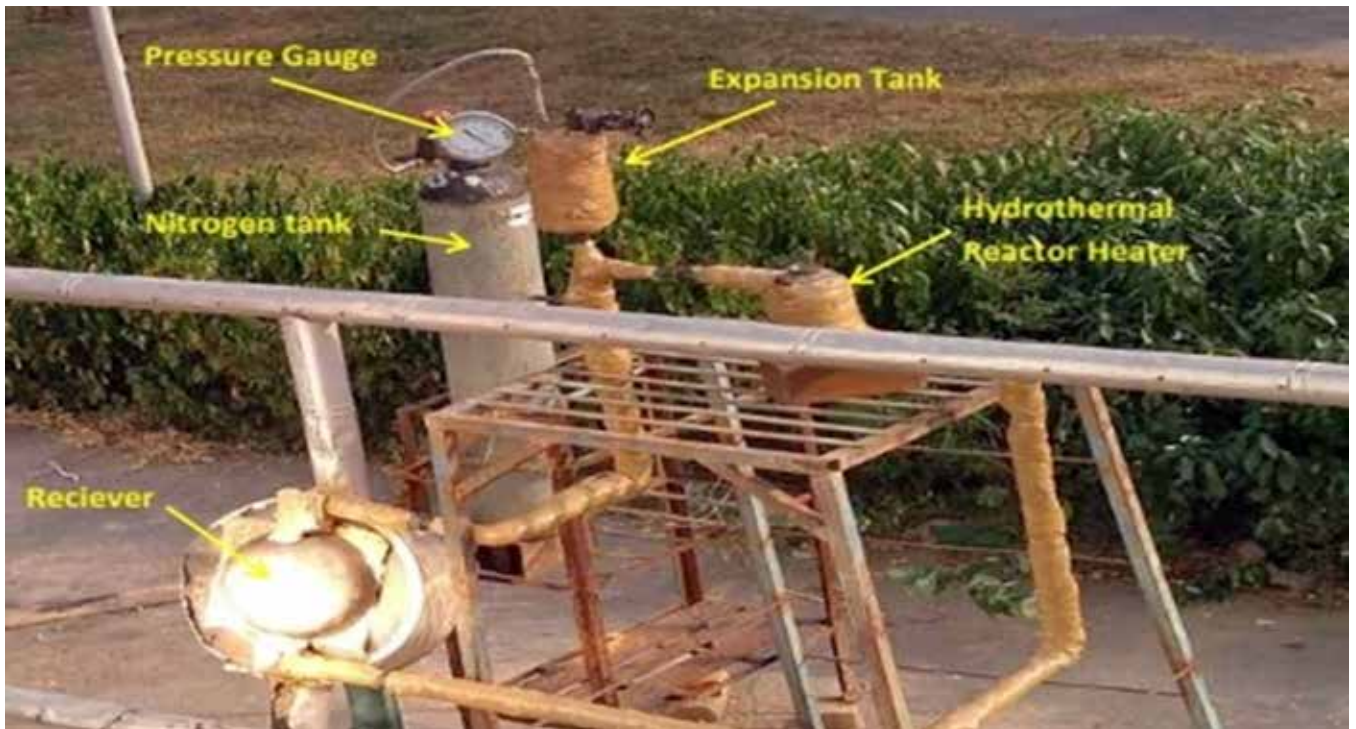
## सौर ऊर्जा के उपयोग द्वारा बायोमास से जैव ईंधन उत्पादन

6.30 राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने सौर ऊर्जा का उपयोग करके विभिन्न बायोमास कचरे से जैव ईंधन उत्पन्न करने के लिए वैकल्पिक ईंधन (आईआरओएएफ) के लिए सीएसआईआर-इंडियन इंस्टीट्यूट ऑफ पेट्रोलियम (आईआईपी), देहरादून और भारतीय रेलवे संगठन के सहयोग से प्रयोग किए हैं। सौर सांद्र प्रौद्योगिकी का उपयोग करके हाइड्रो तापीय

और पायरोलिसिस प्रयोग किए जाते हैं। विभिन्न प्रकार के बायोमास अर्थात् चावल की भूसी, रसोई कार्बनिक अपशिष्ट, लकड़ी के टुकड़े, सूखे पत्ते, और घास का परीक्षण किया गया है। प्रारंभिक परिणाम उत्साहजनक थे और निष्पादन के लिए कुछ और प्रयोग किए गए तथा एक प्रायोगिक परियोजना की रूपरेखा बनाई गई थी। चित्र 6.11 और 6.12 में प्रयोग से उत्पन्न हाइड्रो तापीय रिएक्टर और जैव ईंधन की प्रयोगात्मक व्यवस्था को दर्शाया गया है।

### भावी संभावनाएं और विकास

6.31 भविष्य में, राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान देश में इन विकसित सौर उत्पादों/प्रणालियों के आगे और लेन-देन और प्रचार करने का प्रस्ताव करता है। सौर जल पम्पिंग प्रणाली, प्रकाश व्यवस्था और खाना पकाने के उद्देश्य जैसे विभिन्न अनुप्रयोगों के लिए अभिनव सौर प्रणालियों का विकास करना होगा। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में विकसित परियोजनाओं के लिए पेटेंट दायर करने की योजना है।



चित्र 6.11 : हाइड्रो तापीय रिएक्टर की प्रायोगिक व्यवस्था



चित्र 6.12 : प्रयोगों से उत्पन्न जैव ईंधन

# हाइड्रोजन ऊर्जा और ईंधन सेल

सौर हाइड्रोजन उत्पादन-सह-वितरण सुविधा केंद्र दिसम्बर 2014 में राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान के परिसर में स्थापित और चालू की गई थी। उच्च दबाव वाली भंडारण ट्यूबों में पर्याप्त मात्रा में हाइड्रोजन जमा होने के बाद यह सुविधा केंद्र 2015 के अंत में परिचालित हो गया। इसके बाद से राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान नियमित उत्पादन और हाइड्रोजन के वितरण के लिए इस सुविधा केंद्र का संचालन और रख-रखाव कर रहा है। हाइड्रोजन के उत्पादन, भंडारण और वितरण के लिए सौर ऊर्जा का उपयोग करने के लिए देश में यह अपनी तरह का पहला सुविधा केंद्र है। महिंद्रा एंड महिंद्रा द्वारा विकसित एच<sub>2</sub>-डीजल दोहरे ईंधन वाहनों सहित राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में हाइड्रोजन सुविधा केंद्र को चित्र 7.1 में दिखाया गया है।



चित्र 7.1 महिंद्रा एंड महिंद्रा द्वारा विकसित एच<sub>2</sub>-डीजल दोहरे ईंधन वाहनों सहित राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में हाइड्रोजन सुविधा केंद्र

## मौजूदा सुविधाओं के उन्नयन के लिए वर्तमान गतिविधियां और योजनाएं

7.2 राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय द्वारा स्वीकृत "विभिन्न हाइड्रोजन प्रौद्योगिकियों के निष्पादन और प्रदर्शन मूल्यांकन" नामक एक अनुसंधान एवं विकास परियोजना को कार्यान्वित करना जारी रखा, जिसका व्यापक उद्देश्य 31.12.2017 तक राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में हाइड्रोजन ऊर्जा की विभिन्न प्रौद्योगिकियों का प्रदर्शन और निष्पादन मूल्यांकन करना था।

परियोजना के विशिष्ट उद्देश्यों में निम्नलिखित शामिल थे :

- क) राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान, ग्वाल पहाड़ी में सौर हाइड्रोजन सुविधा का संचालन और रख-रखाव करना।
- ख) मंत्रालय द्वारा समर्थित अनुसंधान एवं विकास परियोजनाओं के तहत विकसित हाइड्रोजन/हाइड्रोजन मिश्रित ईंधन वाले वाहनों (तिपहिया और चार-पहिया) का प्रदर्शन करना।
- ग) सतत बिजली उत्पादन के लिए ईंधन सेल-आधारित प्रणाली का प्रचालन/प्रदर्शन करना।
- घ) हाइड्रोजन ऊर्जा और ईंधन सेल प्रौद्योगिकियों के विभिन्न पहलुओं पर प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित करना।

7.3 राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में हाइड्रोजन उत्पादन-सह-वितरण सुविधा केंद्र में 5 सामान्य घन मीटर प्रति घंटा क्षमता का एक क्षारीय इलेक्ट्रोलाइजर होता है जो 120 किलोवॉटपीक सौर प्रकाशवोल्टीय प्रणाली द्वारा उत्पन्न बिजली का उपयोग करके हाइड्रोजन और ऑक्सीजन का उत्पादन करने के लिए पानी को विभाजित करता है। इलेक्ट्रोलाइजर द्वारा उत्पादित हाइड्रोजन की शुद्धता 99.999% होती है, जिसका उपयोग पॉलिमर इलेक्ट्रोलाइट मेम्ब्रेन ईंधन सेलों में किया जा सकता है। इलेक्ट्रोलाइजर द्वारा उत्पादित ऑक्सीजन वायुमंडल में छोड़ी जाती है। इलेक्ट्रोलाइजर से उत्पादित हाइड्रोजन को दोहरे चरण वाले रेसीप्रोकेटिंग कम्प्रेसर का उपयोग करके 450 बार दबाव तक सम्पीड़ित किया जाता है और उच्च दबाव

भंडारण ट्यूबों में संग्रहीत किया जाता है। संग्रहीत हाइड्रोजन का वाहनों में प्रयोग किया जाता है। वर्ष के दौरान, मैसर्स महिंद्रा एंड महिंद्रा द्वारा विकसित आर एंड डी परियोजना के तहत विकसित दो हाइड्रोजन-डीजल दोहरे-ईंधन के वाहनों के प्रायोगिक परीक्षण के लिए हाइड्रोजन प्रदान करने के लिए इस सुविधा का उपयोग जारी रखा गया। यह सुविधा पेट्रोलियम और विस्फोटक सुरक्षा संगठन (पीईएसओ) की मंजूरी के अनुसार राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में स्थापित की गई है। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान के सहयोग से महिंद्रा एंड महिंद्रा द्वारा किए जा रहे हाइड्रोजन-डीजल दोहरे ईंधन वाहनों के फील्ड परीक्षणों से पता चला है कि एक ओर वाहनों ने दोहरी ईंधन प्रणाली में बेहतर प्रदर्शन किया है वहीं दूसरी ओर केवल डीजल प्रचालन प्रणाली की तुलना में उत्सर्जन को भी कम किया है।

7.4 राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान 10 सामान्य घन मीटर प्रति घंटा क्षमता के एक और इलेक्ट्रोलाइजर स्थापित करके मौजूदा साइट पर हाइड्रोजन उत्पादन क्षमता बढ़ाने की योजना बना रहा है। ईंधन सेल प्रयोगशाला को भी उन्नत करने का प्रस्ताव

रखा गया। इस उद्देश्य के लिए, वित्तीय सहायता मांगने के लिए नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय को एक नया प्रस्ताव प्रस्तुत किया गया है। ईंधन सेल परीक्षण प्रयोगशाला की स्थापना के प्रयास शुरू किए गए और वर्ष के दौरान ईंधन सेल प्रणाली के संचालन के लिए अपेक्षित आधारभूत ढांचा पूरा किया गया था। 1X2 किलोवॉट और 2X1 किलोवॉट पॉलिमर इलेक्ट्रोलाइट मेम्ब्रेन ईंधन सेल (पीईएमएफसी) प्रणाली, जिसे पहले खरीदा गया था, को वाणिज्यिक रूप से बोटलबंद हाइड्रोजन का उपयोग करके 50 घंटे के संचयी प्रदर्शन मोड के तहत संचालित किया गया था। सुरक्षा उद्देश्य के लिए अलार्म सहित हाइड्रोजन रिसाव डिटेक्टरों को स्थापित किया गया था। भविष्य में प्रयोगशाला का उन्नयन होने की संभावना है। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान टाइप-3 संयुक्त सिलेंडरों में हाइड्रोजन को जमा करके ईंधन सेलों के संचालन के लिए अपनी सुविधा से उत्पादित हाइड्रोजन का उपयोग करने की योजना बना रहा है। चित्र 7.2 में ईंधन सेल परीक्षण प्रयोगशाला व्यवस्था (प्रयोगशाला के अंदर) और हाइड्रोजन गैस की स्थापना को (प्रयोगशाला के बाहर) दर्शाया गया है।



चित्र 7.2 : ईंधन सेल परीक्षण प्रयोगशाला व्यवस्था (प्रयोगशाला के अंदर) और हाइड्रोजन गैस की स्थापना (प्रयोगशाला के बाहर)

### हाइड्रोजन ईंधन चालित वाहन

7.5 रिपोर्ट की अवधि के दौरान राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान के हाइड्रोजन ईंधन भराई सुविधा केंद्र से हाइड्रोजन-डीजल दोहरे-ईंधन वाहनों में कुल 140.9 कि.ग्रा. हाइड्रोजन ईंधन वितरित किया गया। नवीन और नवीकरणीय मंत्रालय द्वारा समर्थित परियोजना के अंतर्गत चल रहे 2 वाहनों ने क्षेत्रीय परीक्षणों के दौरान क्रमशः 13,837 कि.मी. और 17,829 कि.मी. की दूरी तय की। अन्य तीन वाहनों के उनके क्षेत्रीय परीक्षण नवीन और नवीकरणीय मंत्रालय की परियोजना निगरानी समिति की सिफारिश पर किए गए।

### नई पहलें

7.6 राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान और मैसर्स टाइगर पावर, बेल्जियम के बीच एक समझौता-ज्ञापन पर हस्ताक्षर किए गए हैं जिसमें सौर प्रकाशवोल्टीय प्रणाली – बैटरियां – इलेक्ट्रोलाइसर – हाइड्रोजन भंडारण-ईंधन सेल और भारतीय जलवायु विज्ञान में इसकी तकनीकी-वाणिज्यिक व्यवहार्यता शामिल है। मैसर्स टाइगर पावर, बेल्जियम से परियोजना का पहला खंड राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान के परिसर में स्थापित किया गया है। इस खंड में 4.77 किलोवॉटपीक प्रकाशवोल्टीय पैनल होते हैं जिसमें 14.4 किलोवॉटपीक की भंडारण बैटरियां

(2 वोल्ट की 24 बैटरियां और 300 एएच क्षमता) और शिपिंग कंटेनर के शीर्ष पर इनवर्टर स्थापित होता है। इस सुविधा में रिमोट द्वारा निगरानी की जाती है, जो भारतीय परिस्थितियों में प्रकाशवोल्टीय प्रणाली के प्रदर्शन मूल्यांकन को सक्षम बनाती है। चित्र 7.3 में एक सहयोगी परियोजना के अंतर्गत मैसर्स टाइगर पावर, बेल्जियम द्वारा राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में स्थापित हाइब्रिड प्रणाली को दर्शाया गया है।

7.7 दिनांक 22–23 नवम्बर, 2017 के दौरान राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में हाइड्रोजन ऊर्जा और ईंधन सेलों पर दूसरी राष्ट्रीय कार्यशाला का सफलतापूर्वक आयोजन किया गया। इस कार्यशाला ने अकादमिक संस्थानों, शोध प्रयोगशालाओं, उद्योगों के शोधकर्ताओं और व्यक्तिगत पेशेवरों को हाइड्रोजन और ईंधन सेल प्रौद्योगिकियों पर चर्चा करने के लिए एक मंच प्रदान किया। कार्यशाला के दौरान विचार-विमर्श के आधार पर, राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान द्वारा एक रिपोर्ट और सिफारिशें

तैयार की गई हैं और उन्हें जानकारी के लिए नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय को भेजा गया है। चित्र 7.4 में हाइड्रोजन ऊर्जा और ईंधन सेलों पर दूसरी राष्ट्रीय कार्यशाला के प्रतिभागियों को दर्शाया गया है।

### भावी संभावनाएं और विकास

7.8 राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान वास्तविक अनुप्रयोगों के लिए ईंधन सेलों को प्रदर्शित करना चाहेगा जैसे एटीएम और/या एक दूरसंचार टावर के प्रचालन के लिए बिजली प्रदान करना। भविष्य में राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान का उद्योग और अकादमिक के साथ संवर्धन, प्रदर्शन और सहयोग के माध्यम से घरों में हाइड्रोजन उत्पादन और उपयोग क्षमता बढ़ाने का प्रस्ताव है। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान इस क्षेत्र में सक्रिय भूमिका निभाते हुए देश में हाइड्रोजन अर्थव्यवस्था की स्थापना में मदद करने की परिकल्पना करता है।



चित्र 7.3 : एक सहयोगी परियोजना के तहत मैसर्स टाइगर पावर, बेल्जियम द्वारा राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में स्थापित हाइब्रिड प्रणाली



चित्र 7.4 : हाइड्रोजन ऊर्जा और ईंधन सेलों पर दूसरी राष्ट्रीय कार्यशाला के प्रतिभागी

# कौशल विकास और क्षमता निर्माण

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान भारत में प्रशिक्षण और कौशल विकास के अग्रणी संस्थानों में से एक है। वर्ष 2017-18 के दौरान, राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने 32 राष्ट्रीय प्रशिक्षण कार्यक्रम और 7 अंतरराष्ट्रीय प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किए हैं, जिनमें दुनिया भर के राष्ट्रीय और अंतरराष्ट्रीय प्रतिभागियों ने भाग लिया। इसके अतिरिक्त, राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने वर्ष के दौरान रक्षा मंत्रालय के वरिष्ठ अधिकारियों, गैल अधिकारियों, आईएसएल अधिकारियों के लिए विशिष्ट प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किए हैं। चित्र 8.1 में नवीकरणीय ऊर्जा प्रौद्योगिकियों पर आयोजित पांच दिवसीय कौशल विकास कार्यक्रम में सशस्त्र बलों के प्रतिभागियों को दर्शाया गया है। इन प्रशिक्षण कार्यक्रमों की रूपरेखा संबंधित उद्योग में अपेक्षित योग्यता के अनुसार बनाई जाती है, जिसमें व्यावहारिक प्रशिक्षण, परस्पर चर्चा सत्रों, कार्यशालाओं, ग्राहक आवश्यकताओं और प्रदर्शनों पर ध्यान केंद्रित किया जाता है ताकि इससे विषय पर

उनके ज्ञान में वृद्धि हो सके।

8.2 राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान नियमित रूप से सौर उद्योग से विशेषज्ञों को आमंत्रित करता है और नवीकरणीय ऊर्जा उद्योग की नई भर्ती प्रक्रिया में कमियों का पता लगाने के लिए उनके साथ बातचीत करता है। प्रतिभागियों को स्किल काउंसिल फॉर ग्रीन जॉब्स (एससीजीजे) के माध्यम से प्रमाणित किया गया। इन प्रशिक्षण मॉड्यूलों ने प्रतिस्पर्धी बाजार में उन्हें कुशल बनाने के लिए उनके ज्ञान का विस्तार किया। अंतरराष्ट्रीय प्रशिक्षण कार्यक्रम प्रत्येक प्रतिभागी को अपने देशों में परियोजनाएं शुरू करने और अपने व्यक्तिगत क्षेत्रों में उत्कृष्टता केंद्र स्थापित करने के लिए तैयार करते हैं। वित्तीय वर्ष 2017-18 के दौरान, कुल 1,062 प्रतिभागियों ने राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान द्वारा आयोजित राष्ट्रीय प्रशिक्षण कार्यक्रमों में भाग लिया। ये प्रशिक्षण कार्यक्रम आत्मनिर्भर थे और इनसे 1.78/- करोड़ रुपये का राजस्व अर्जित हुआ।



चित्र 8.1 : 'अक्षय ऊर्जा प्रौद्योगिकियों' पर पांच दिवसीय कौशल विकास कार्यक्रम में सशस्त्र बलों के प्रतिभागी

8.3 राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान बी.टेक/एम.टेक/पीएच.डी/एमएससी/अंतरराष्ट्रीय छात्रों को इंटरशिप का अवसर भी प्रदान करता है। चयनित छात्रों को प्रयोगशाला की उपलब्ध सुविधाओं का उपयोग करके हमारी शोध टीम के साथ काम करने के लिए प्रोत्साहित किया गया। छात्रों को सौर नवीकरणीय प्रौद्योगिकियों में अपनी रुचि बढ़ाने के लिए प्रेरित किया गया। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने इंटरशिप के लिए निम्नलिखित मुख्य क्षेत्रों का प्रस्ताव किया था :

(i) सौर संसाधन आकलन, (ii) सौर प्रकाशवोल्टीय पावर प्लांट, (iii) सौर तापीय प्रौद्योगिकियां – प्रशीतन, कुकिंग, वॉटर एटीएम, हेलीयोस्टैट, शीत भंडारण इत्यादि, (iv) सौर प्रकाशवोल्टीय हाइड्रोजन सुविधा, (v) सौर जल पम्पिंग, (vi) 1 मेगावॉट सौर तापीय पावर प्लांट।

8.4. 2017-18 के दौरान राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में निम्नलिखित कौशल विकास कार्यक्रम आयोजित किए गए:

क्र.सं.	कार्यक्रम	कार्यक्रमों की संख्या	कार्यक्रमों की अवधि (दिन)	दिनांक	प्रतिभागियों की संख्या
1	किफायती और नीतिगत आधार पर 'पीवीएसवाईएसटी और पीवीएसओएल' सॉफ्टवेयर का उपयोग करके सौर पीवी प्रणाली डिजाइन का निर्माण	7	3	26-28 अप्रैल 2017	23
			3	24-26 मई 2017	16
			3	28-30 जून 2017	15
			3	26-28 जुलाई 2017	19
			5	25-29 सितंबर 2017	19
			5	20-24 नवंबर 2017	14
			5	15-19 जनवरी 2018	25
2	स्टार्ट-अप इंडिया कौशल विकास कार्यक्रम पर कार्यशाला	5	1	21 जून 2017	98
			1	30 अगस्त 2017	105
			1	27 सितंबर 2017	51
			2	28-29 नवंबर 2017	55
			2	21-22 फरवरी 2018	35
3	सौर संसाधन मापन पर प्रशिक्षण कार्यक्रम	1	2	4-5 जुलाई 2017	24
4	आईओसीएल अधिकारियों के लिए सौर का उपयोग करके सतत विकास पर कौशल विकास कार्यक्रम	1	3	26-28 जुलाई 2017	29
5	सशस्त्र बलों के लिए आरई प्रशिक्षण कार्यक्रम	2	5	31 जुलाई-4 अगस्त 2017	47
			5	19-23 फरवरी 2018	34
6	सौर जल पम्पिंग प्रणाली प्रशिक्षण कार्यक्रम का डिजाइन, स्थापना और कमीशनिंग	1	2	10-11 अगस्त 2017	10
7	उपयोगिता इंजीनियर्स टीओटी	1	2	18-20 सितंबर 2017	30
8	सौर रूफटॉप ग्रिड इंजीनियर्स पाठ्यक्रम	1	12	11-22 सितंबर 2017	30
9	पीसीआरए अधिकारियों के लिए प्रशिक्षण	1	1	18 सितंबर 2017	10

क्र.सं.	कार्यक्रम	कार्यक्रमों की संख्या	कार्यक्रमों की अवधि (दिन)	दिनांक	प्रतिभागियों की संख्या
10	प्रशिक्षण कार्यक्रम यूटिलिटी इंजीनियर (डीएचबीवीएन)	1	2	5-6 अक्टूबर 2017	32
11	हाइड्रोजन ऊर्जा एवं ईंधन सेल	1	2	22-23 नवंबर 2017	20
12	सौर रूफटॉप ग्रिड इंजीनियर्स पाठ्यक्रम	1	12	11-22 दिसंबर 2017	26
13	गेल के अधिकारियों के लिए प्रशिक्षण कार्यक्रम	1	3	20-22 दिसंबर 2017	29
14	ईईएसएल के अधिकारियों के लिए प्रशिक्षण कार्यक्रम	1	2	9-10 जनवरी 2018	48
15	राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में सूर्यमित्र कार्यक्रम	3	90	3 अप्रैल-30 जून 2017	34
			90	3 जुलाई-30 सितंबर 2017	34
			90	3 अक्टूबर-30 दिसंबर 2017	34
16	उन्नत सौर व्यावसायिक पाठ्यक्रम	1	180	7 फरवरी 2018 से अगस्त 2018	41
17	चार्टर्ड इंजीनियर्स प्रशिक्षण कार्यक्रम	2	3	18-20 अप्रैल 2017	23
			3	18-20 जुलाई 2017	8
18	निष्पादन मूल्यांकन ओएंडएम सौर प्रणाली	1	5	20-24 अप्रैल 2017	44
	<b>कुल</b>	<b>32</b>		<b>कुल</b>	<b>1062</b>

### सौर जल पम्पिंग प्रणाली प्रशिक्षण कार्यक्रम की रूपरेखा, स्थापना और कमीशनिंग

8.5 राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान का लक्ष्य विभिन्न सौर जल पम्पिंग प्रौद्योगिकियों की स्थापना के लिए जानकारी प्रदान करना है। इस कार्यक्रम में सौर जल पम्पिंग प्रणाली के विभिन्न पहलुओं को शामिल किया गया है जैसे सौर संसाधन आकलन और बेसिक, माउंटिंग संरचना को जानना-समझना, स्थल की व्यवहार्यता, जल तालिका, दक्षता और विभिन्न प्रकार के हेड, सौर जल पम्पिंग घटक जैसे डीसी-डीसी कनवर्टर, इनवर्टर, बैटरी, मोटर्स, पम्प – मोटर सेट, ग्रिड और स्टैंडअलोन सौर प्रकाशवोल्टीय जल पम्पिंग प्रणाली की रूपरेखा और स्थापना, परीक्षण एवं कमीशनिंग, प्रचालन एवं रख-रखाव, सौर प्रकाशवोल्टीय जल पम्पिंग प्रणाली के लिए सुरक्षा प्रथाएं, नीतियों का दृष्टिकोण, सब्सिडी, मानक तथा नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय के दिशानिर्देश, व्यापार पहलू, वित्तीय विश्लेषण, ग्राहक की आवश्यकता और स्टार्ट-अप। वर्ष के दौरान, राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने सौर जल पम्पिंग प्रणाली पर एक प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किया है।

### किफायती और नीतिगत आधार पर “पीवीएसवाईएसटी और पीवीएसओएल” सॉफ्टवेयर का उपयोग करके सौर प्रकाशवोल्टीय प्रणाली की रूपरेखा का निर्माण

8.6 इस कार्यक्रम का दृष्टिकोण प्रतिभागियों को ‘रूपरेखा एवं सौर प्रकाशवोल्टीय प्रणाली अनुकरण’ में सक्षम बनाना है। प्रतिभागियों में स्नातक इंजीनियर, सौर उद्यमी, वैज्ञानिक, शोधकर्ता, इंजीनियरिंग कॉलेज संकाय, नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय के चैनल भागीदार, सीए, सरकार के ऊर्जा विभाग के वरिष्ठ अधिकारी, भारत और राज्यों की नोडल एजेंसियों के अधिकारी आदि शामिल थे, जिन्हें इलेक्ट्रॉनिक्स, यांत्रिक, इलेक्ट्रिकल और सिविल इंजीनियरिंग, नवीकरणीय ऊर्जा, सौर ऊर्जा की मौलिक जानकारी थी। वर्ष के दौरान, दुनिया भर में 247 से अधिक व्यक्तियों को सौर ऊर्जा संयंत्रों की रूपरेखा और अनुकरण की जानकारी दी गई। चित्र 8.2 में किफायती और नीतिगत आधार पर “पीवीएसवाईएसटी और पीवीएसओएल” सॉफ्टवेयर का उपयोग करके सौर प्रकाशवोल्टीय प्रणाली डिज़ाइन निर्माण के प्रतिभागियों को दर्शाया गया है।



चित्र 8.2 : किरायेती और नीतिगत आधार पर "पीवीएसवाईएसटी और पीवीएसओएल" सॉफ्टवेयर का उपयोग करके सौर प्रकाशवोल्टीय प्रणाली डिजाइन निर्माण के प्रतिभागी

### सौर ऊर्जा प्रौद्योगिकियों में स्टार्ट-अप पर कार्यशाला

8.7 राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने सौर ऊर्जा प्रौद्योगिकियों में स्टार्ट-अप की संभावनाओं पर 5 कार्यशालाएं आयोजित की हैं, जो वित्त वर्ष 2017-18 में बेहद सफल रहीं। वर्ष के दौरान, भारत के विभिन्न राज्यों के 344 प्रतिभागियों को सौर क्षेत्र में

अपना कारोबार शुरू करने के लिए प्रशिक्षित किया गया। इस पाठ्यक्रम के लिए संभावित श्रोतागण सौर क्षेत्र में रुचि रखने वाले सौर उद्यमी, ईपीसी ठेकेदार, स्नातक अभियंता, भारत सरकार के ऊर्जा विभाग के अधिकारी, राज्य नोडल एजेंसियों के अधिकारी और व्यक्तिगत व्यवसायी थे। चित्र 8.3 में इस कार्यशाला कार्यक्रम के प्रतिभागियों को दर्शाया गया है।



चित्र 8.3 : सौर ऊर्जा प्रौद्योगिकियों में स्टार्टअप के लिए संभावित कार्यशालाएं

### सौर संसाधन माप, आकलन, और अंशांकन प्रशिक्षण कार्यक्रम

8.8 राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में 'सौर संसाधन' पर दो दिवसीय कौशल विकास कार्यक्रम आयोजित किया गया। इसमें अकादमिक, अनुसंधान एवं विकास, भारतीय इंजीनियरिंग सेवाओं, निर्माताओं और कुछ युवा उद्यमियों के 26 प्रतिभागी थे। इस कार्यक्रम में सौर विकिरण, विभिन्न मूल्यांकन तकनीकों, प्रौद्योगिकी चयन के लिए सौर संसाधन का उपयोग, भारत

में एसआरआरए परियोजनाओं और सौर संसाधन डेटा की व्याख्या करने के तरीकों, सौर रेडियोमीटरों का अंशांकन, सौर पूर्वानुमान, विभिन्न मौसम स्थितियों के आधार पर सौर प्रकाशवोल्टीय मॉड्यूल का चयन, राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान और एसआरआरए स्टेशन पर अंशांकन सुविधा का स्थल दौरा तथा सौर विकिरण के माप पर व्यावहारिक अभ्यास जैसे विषय शामिल हैं। चित्र 8.4 में सौर संसाधन माप, मूल्यांकन, और अंशांकन पर प्रशिक्षण कार्यक्रम के दौरान आयोजित व्यावहारिक सत्र की एक झलक दर्शाई गई है।



चित्र 8.4 : सौर संसाधन माप, मूल्यांकन और अंशांकन पर प्रशिक्षण कार्यक्रम

### अंतरराष्ट्रीय प्रशिक्षण कार्यक्रम

8.9 राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में कौशल विकास प्रभाग भारत से राजनीतिक रूप से जुड़े अंतरराष्ट्रीय संगठनों (समूहों) के तहत विभिन्न देशों के प्रतिनिधियों के लिए विभिन्न अंतरराष्ट्रीय प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित करता है जैसे भारतीय तकनीकी और आर्थिक सहयोग (आईटीईसी), इसके परिणामस्वरूप विशेष राष्ट्रमंडल अफ्रीकी सहायता कार्यक्रम (एससीएएपी), टीसीएस कोलंबो योजना, भारत-अफ्रीका फोरम शिखर सम्मेलन (आईएफएस-III), दक्षिण एशियाई क्षेत्रीय सहयोग संघ (सार्क) और अंतरराष्ट्रीय सौर गठबंधन (आईएसए) संघ। अंतरराष्ट्रीय प्रशिक्षण प्रभाग इन अंतरराष्ट्रीय प्रतिनिधियों को

नवीकरणीय ऊर्जा और सौर प्रौद्योगिकियों की जानकारी देकर उनके दौरों का नेतृत्व करता है और इन्हें सुविधाजनक बनाने के लिए संस्थान के भीतर केंद्रीय और सहयोगी भूमिका निभाता है। अफगानिस्तान, बांग्लादेश, कम्बोडिया, क्यूबा, सूडान, दक्षिण अफ्रीका, अल्जीरिया, घाना आदि जैसे देशों ने इस प्रशिक्षण कार्यक्रम में भाग लिया।

8.10 इन प्रशिक्षण कार्यक्रमों का प्राथमिक उद्देश्य प्रतिभागियों को सौर प्रौद्योगिकी, नीतिगत पहलुओं, गुणवत्ता नियंत्रण और नवीकरणीय ऊर्जा के उपयोगी पहलुओं में हुए नवीनतम विकास से अवगत कराना। इन प्रशिक्षण कार्यक्रमों ने उन्हें सौर ऊर्जा परियोजनाओं के क्षेत्र में द्विपक्षीय और बहुपक्षीय सहयोग की संभावनाओं को समझने में भी मदद की। इस कार्यक्रम ने प्रतिभागियों की तकनीकी क्षमताओं को बढ़ाया और सूचना के आदान-प्रदान द्वारा सौर प्रौद्योगिकी पर वैश्विक रुझानों के ज्ञान प्रदान किए। इस कार्यक्रम के दौरान प्राप्त जानकारी का उपयोग प्रतिभागियों द्वारा संबंधित क्षेत्र की समझ विकसित करने तथा सौर प्रौद्योगिकियों में आगे विकास करने के लिए किया गया। इन प्रशिक्षण कार्यक्रमों में भाग लेने के लिए अधिकारियों को विभिन्न देशों से नामित किया गया। वित्त वर्ष 2017-18 के दौरान आयोजित अंतरराष्ट्रीय प्रशिक्षण कार्यक्रम का ब्यौरा तालिका 8.1 में दिया गया है।

### तालिका 8.1 : वित्तीय वर्ष 2017-18 के दौरान आयोजित अंतरराष्ट्रीय प्रशिक्षण कार्यक्रम

क्र.सं.	कार्यक्रम का नाम	अवधि	प्रतिभागियों की संख्या	देशों की संख्या
1.	आईएफएस-III के तहत अफ्रीका से प्रतिनिधियों के लिए नवीकरणीय ऊर्जा क्षमता निर्माण कार्यक्रम	1-21 अगस्त 2017	38	19
2.	सार्क सदस्य राष्ट्रों के अधिकारियों के लिए सौर प्रौद्योगिकियों पर कौशल विकास कार्यक्रम	12-29 सितंबर 2017	16	5
3.	आईटीईसी के तहत सौर ऊर्जा प्रौद्योगिकियों और अनुप्रयोग पर अंतरराष्ट्रीय प्रशिक्षण कार्यक्रम	15 नवंबर-6 दिसंबर 2017	30	22
4.	आईएसए राष्ट्रीय केंद्र बिंदु सम्मेलन-2017	7-15 दिसंबर, 2017	19	19
5.	आईटीईसी के तहत सौर ऊर्जा प्रौद्योगिकियां और अनुप्रयोग पर अंतरराष्ट्रीय प्रशिक्षण कार्यक्रम	3-24 जनवरी 2018	23	16
6.	आईएफएस-III के तहत अफ्रीका के प्रतिनिधियों के लिए नवीकरणीय ऊर्जा क्षमता निर्माण कार्यक्रम	5-23 फरवरी 2018	30	15
7.	आईएसए राष्ट्रीय केंद्र बिंदु सम्मेलन-2018	10-18 मार्च 2018	13	13
		<b>कुल</b>	169	109

\*आईएफएस : भारत-अफ्रीका फोरम शिखर सम्मेलन, सार्क: दक्षिण एशियाई क्षेत्रीय सहयोग संघ, आईटीईसी



चित्र 8.5 : भारत-अफ्रीका फोरम शिखर सम्मेलन (आईएफएस) - III के अंतर्गत 'नवीकरणीय ऊर्जा क्षमता निर्माण' पर अंतरराष्ट्रीय प्रशिक्षण कार्यक्रम

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

8.11 भारत-अफ्रीका फोरम शिखर सम्मेलन (आईएफएस-III) के अंतर्गत इस कार्यक्रम का पूरा वित्त-पोषण विदेश मंत्रालय, भारत सरकार द्वारा किया गया। इन कार्यक्रमों के अंतर्गत, 21 अफ्रीकी देशों से कुल 68 प्रतिभागियों ने पाठ्यक्रम में भाग लिया। नवीकरणीय ऊर्जा पर विभिन्न विषयों को संस्थान और अन्य संगठनों और उद्योगों के वक्ताओं द्वारा भी पढ़ाया गया। कार्यक्रम के दौरान, प्रतिभागियों ने भारत के विभिन्न शहरों में सौर पम्पिंग और रूफटॉप सौर परियोजनाओं पर विभिन्न साइटों का दौरा किया। चित्र 8.5 में भारत-अफ्रीका फोरम शिखर सम्मेलन (आईएफएस)-III के अंतर्गत 'नवीकरणीय ऊर्जा क्षमता निर्माण' पर अंतरराष्ट्रीय प्रशिक्षण कार्यक्रम के प्रतिभागियों को दर्शाया गया है।

### दक्षिण एशियाई क्षेत्रीय सहयोग संघ (सार्क) के सदस्य राष्ट्रों के अधिकारियों के लिए सौर प्रौद्योगिकियों पर कौशल विकास कार्यक्रम

8.12 दक्षिण एशियाई क्षेत्रीय सहयोग संघ (सार्क) में 8 देश शामिल हैं : अफगानिस्तान, बांग्लादेश, भूटान, मालदीव, नेपाल,

पाकिस्तान, श्रीलंका और भारत। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने इस समूह के सदस्य राष्ट्रों के अधिकारियों के लिए एक कार्यक्रम आयोजित किया, जिसमें 5 सदस्य राष्ट्रों से कुल 16 सदस्यों ने पाठ्यक्रम में भाग लिया। सौर प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में उद्योगों और अकादमियों के वरिष्ठ अधिकारियों द्वारा प्रतिभागियों को प्रस्तुति दी गई। क्षेत्रीय दौरों के दौरान, प्रतिभागियों को आंध्र प्रदेश में अनंतपुर सौर पार्क नामक 50 मेगावॉट सौर ऊर्जा संयंत्र और अमृतसर, पंजाब में दुनिया के सबसे बड़े सिंगल रूफटॉप सौर संयंत्र में ले जाया गया। चित्र 8.6 में सार्क सदस्य राष्ट्रों के लिए आयोजित "सौर प्रौद्योगिकी पर कौशल विकास कार्यक्रम" में अंतरराष्ट्रीय प्रशिक्षण कार्यक्रम के प्रतिभागियों को दर्शाया गया है।

### अंतरराष्ट्रीय सौर गठबंधन (आईएसए) : आईएसए सदस्य देशों के लिए राष्ट्रीय केंद्र बिंदु-9 दिवस

8.13 अंतरराष्ट्रीय सौर गठबंधन (आईएसए) कर्क रेखा और मकर रेखा के बीच पूर्णतया या आंशिक रूप से आने वाले 121 सौर देशों का एक गठबंधन है। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान द्वारा इस कार्यक्रम को अपने परिसर में प्रत्येक आईएसए देश के राष्ट्रीय केंद्र बिंदु के लिए आयोजित किया गया। इन कार्यक्रमों के अंतर्गत राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने दो कार्यक्रमों को सफलतापूर्वक पूरा किया है, जिसमें 32 आईएसए सदस्य देशों



चित्र 8.6 : सदस्य राष्ट्रों के लिए आयोजित 'सौर प्रौद्योगिकी पर कौशल विकास कार्यक्रम' में अंतर्राष्ट्रीय प्रशिक्षण कार्यक्रम

के 32 प्रतिभागियों ने भाग लिया। चित्र 8.7 में आईएसए सदस्य देशों के लिए राष्ट्रीय केंद्र बिंदु के प्रतिभागियों को दर्शाया गया है।

### भारतीय तकनीकी आर्थिक सहयोग (आईटीईसी) के अंतर्गत सौर ऊर्जा प्रौद्योगिकियां और अनुप्रयोग पर अंतरराष्ट्रीय प्रशिक्षण कार्यक्रम

8.14 राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान प्रत्येक वर्ष तीन सप्ताह

का भारतीय तकनीकी और आर्थिक सहयोग (आईटीईसी) और अफ्रीका कार्यक्रम के लिए विशेष राष्ट्रमंडल सहायता (एससीएएपी) कार्यक्रम आयोजित करता है, जिसका पूरा वित्त-पोषण विदेश मंत्रालय, भारत सरकार द्वारा किया जाता है। इन कार्यक्रमों के अंतर्गत, दुनिया भर के 33 विकासशील देशों के 53 प्रतिभागियों ने दो बैचों में भाग लिया। इस कार्यक्रम की रूपरेखा विकासशील देशों के प्रतिनिधियों के लिए बनाई गई थी, इसलिए रूस, मिस्र, अर्मेनिया ग्वाटेमाला,



चित्र 8.7 : आईएसए सदस्य देशों के लिए राष्ट्रीय केंद्र बिंदु के प्रतिभागी

सूडान आदि जैसे देशों ने इस पाठ्यक्रम में भाग लिया। इससे दुनिया भर में सौर ऊर्जा के क्षेत्र में हुए विकास का परस्पर आदान-प्रदान भी हुआ। चित्र 8.8 भारतीय तकनीकी आर्थिक सहयोग (आईटीईसी) के अंतर्गत सौर ऊर्जा प्रौद्योगिकियों और अनुप्रयोग पर अंतरराष्ट्रीय प्रशिक्षण कार्यक्रम के प्रतिभागियों को दर्शाता है।

### अखिल भारतीय आधार पर सूर्यमित्र कौशल विकास कार्यक्रम

8.15 सूर्यमित्र कौशल विकास कार्यक्रम को सौर प्रकाशवोल्टीय

उद्योगों और ईपीसी परियोजनाओं की आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए एक कुशल और नियोज्य कार्यबल (सूर्यमित्र) विकसित करने के उद्देश्य से डिजाइन किया गया। इन प्रतिभागियों को ईपीसी परियोजनाओं में एक सौर प्रकाशवोल्टीय प्रणाली की स्थापना, कमीशन और संचालन एवं रख-रखाव से संबंधित कार्यों का निष्पादन करने के लिए प्रशिक्षित किया गया। इसके अलावा, प्रशिक्षण कार्यक्रम के पूरा होने पर, सूर्यमित्रों को सौर प्रकाशवोल्टीय संगठनों में तकनीशियन, पर्यवेक्षक और प्रबंधकों जैसे पदों का प्रस्ताव दिया गया और सौर प्रकाशवोल्टीय उद्योग में एक उद्यमी के रूप में उभरने



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

का अवसर भी प्रदान किया गया। वित्तीय वर्ष 2017-18 के दौरान, 8211 लोगों (अंतिम रिपोर्ट के आधार पर वृद्धि के अधीन) को सौर प्रकाशवोल्टीय प्रणाली के क्षेत्र में कुशल जनशक्ति विकसित करने के लिए प्रशिक्षित किया गया।

### राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में सूर्यमित्र प्रशिक्षण कार्यक्रम

8.16 राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने वित्त वर्ष 2017-18 में सूर्यमित्र कौशल विकास कार्यक्रम के तीन बैचों का सफलतापूर्वक आयोजन किया गया। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में प्रशिक्षित सभी सूर्यमित्र प्रतिभागियों को सौर ऊर्जा क्षेत्र के प्रतिष्ठित संगठनों जैसे अजूर पॉवर, रिगावा सोल्यूशंस, सूर्याडे प्राइवेट लिमिटेड, सनफ्यूल, नेटवर्थ, जोल्ट एनर्जी आदि में अच्छे पदों पर नियुक्त किया गया है। इन प्रतिभागियों को संगठन के विभिन्न क्षेत्रों में बिक्री, संचालन एवं रख-रखाव,

स्थापना, व्यापार विकास और प्रशिक्षण आदि के लिए चुना गया। इसके अतिरिक्त, राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने अपने प्रशिक्षित सूर्यमित्र प्रतिभागियों को भी अपना कौशल बढ़ाने और सौर प्रकाशवोल्टीय उद्योग में अपनी फर्म शुरू करने के लिए प्रोत्साहित किया। चित्र 8.9 से 8.14 राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में सूर्यमित्र बैचों के प्रतिभागियों को दर्शाते हैं।

### उन्नत सौर व्यावसायिक पाठ्यक्रम (6 माह), पाठ्यक्रम कोड : NISE/010/2017-18

8.17 उन्नत सौर पेशेवर पाठ्यक्रम 6 फरवरी 2018 से शुरू किया गया है। चित्र 8.15 में छमाही उन्नत सौर पेशेवर पाठ्यक्रम बैच के उद्घाटन समारोह के अवसर पर उपस्थित श्री उपेन्द्र त्रिपाठी – अंतरिम महानिदेशक, अंतरराष्ट्रीय सौर गठबंधन, डॉ. अरुण कुमार त्रिपाठी, महानिदेशक, राष्ट्रीय सौर



चित्र 8.9 : राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में सौर प्रकाशवोल्टीय प्रयोगों का प्रदर्शन करते सूर्यमित्र के प्रतिभागी



चित्र 8.10 : राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में इनवर्टर प्रयोगों का व्यावहारिक अनुभव प्राप्त करते सूर्यमित्र के प्रतिभागी



चित्र 8.11 : राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान, गुरुग्राम में अग्निशमन अभ्यास करते सूर्यमित्र बैच-6 के प्रतिभागी



चित्र 8.12 केबल क्रिम्पिंग का अभ्यास करते सूर्यमित्र उम्मीदवार



चित्र 8.13 : राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान के वैज्ञानिक द्वारा प्रदर्शित सौर प्रकाशवोल्टीय आउटडोर स्थल पर सूर्यमित्र प्रतिभागी



चित्र 8.14 : डॉ. दिव्य गुप्ता (ज्वाला फाउंडेशन) द्वारा सूर्यमित्र प्रतिभागियों के लिए प्रेरक और आत्म-रक्षा कार्यशाला

ऊर्जा संस्थान, डॉ. प्रवीण कुमार सक्सेना, सीईओ-एससीजीजे के प्रतिभागी और अन्य अधिकारियों को दर्शाया गया है। इस पाठ्यक्रम का उद्देश्य सौर प्रकाशवोल्टीय प्रौद्योगिकियों, ऑन-ग्रिड और ऑफ-ग्रिड प्रणाली, सौर जल पम्पिंग प्रणाली, सौर तापीय प्रौद्योगिकियों, सौर तापीय प्रौद्योगिकियों के अनुप्रयोगों, सौर संसाधन आकलन, व्यापार उद्यमिता, आदि की बेहतर समझ और व्यावहारिक अभ्यास प्रदान करना है। इस पाठ्यक्रम को राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान द्वारा विकसित किया गया है और इसमें हरित कार्य कौशल परिषद् (एससीजीजे) के 14 योग्यता पैक (क्यूपी) शामिल हैं। इस पाठ्यक्रम में इलेक्ट्रिकल, सौर प्रकाशवोल्टीय और सौर तापीय से संबंधित औद्योगिक दौरो सहित 30% सिद्धांत और 70% अभ्यास सत्र शामिल हैं। इस पाठ्यक्रम के सफल समापन होने पर, प्रतिभागियों को राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान और एससीजीजे

से संयुक्त प्रमाणपत्र प्रदान किया जाता है। इस पाठ्यक्रम के प्रमाण-पत्र भारत सहित 27 विभिन्न देशों (एनएसडीसी, एमएसडीई द्वारा सूचीबद्ध देशों) में मान्यता-प्राप्त हैं। चित्र 8.16 और 8.17 उन्नत पेशेवर पाठ्यक्रम के दौरान प्रतिभागियों द्वारा की गई गतिविधियों को दर्शाते हैं। इस कार्यक्रम में कुल 40 प्रतिभागियों ने भाग लिया। इस कार्यक्रम से जीएसटी राशि को छोड़कर बाईस लाख रुपये 22 लाख (लगभग) का राजस्व सृजित हुआ।

### रूफटॉप सौर ग्रिड इंजीनियर्स, पाठ्यक्रम कोड : NISE/008/2017-18

8.18 रूफटॉप सौर ग्रिड इंजीनियर पहला पाठ्यक्रम है जिसे राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में दिनांक 11-22 सितम्बर 2017 तक सफलतापूर्वक आयोजित किया गया। यह प्रशिक्षण योग्यता



चित्र 8.15 : छमाही उन्नत सौर पेशेवर पाठ्यक्रम बैच के उद्घाटन समारोह अवसर पर श्री उपेन्द्र त्रिपाठी, आईडीजी, आईएसए, डॉ. अरुण कुमार त्रिपाठी, महानिदेशक, राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान, डॉ. प्रवीण कुमार सक्सेना, सीईओ-एससीजीजे और अन्य अधिकारीगण



चित्र 8.16 : मैसर्स सेंट्रल इलेक्ट्रॉनिक्स लिमिटेड, गाजियाबाद के दौरे के दौरान छमाही उन्नत सौर पेशेवर पाठ्यक्रम के प्रतिभागी



चित्र 8.17 : प्रतिष्ठित संकाय और वैज्ञानिक के साथ बातचीत के दौरान छमाही उन्नत सौर व्यावसायिक पाठ्यक्रम के प्रतिभागी



चित्र 8.18 : राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में रूफटॉप सौर ग्रिड इंजीनियर पाठ्यक्रम का पहला बैच

पैक (क्यूपी) एसजीजे/0106 के आधार पर आयोजित किया गया था, जिसे राष्ट्रीय कौशल विकास कॉर्पोरेशन (एनएसडीसी) द्वारा प्रमाणित किया गया। इस पाठ्यक्रम क्यूपी को सौर रूफटॉप ग्रिड-बद्ध प्रणाली के क्षेत्र में उद्योग आवश्यकता के आधार पर विकसित किया गया है। इस पाठ्यक्रम के पूरा होने के बाद, हरित कार्य कौशल परिषद द्वारा मूल्यांकन और प्रमाणीकरण आयोजित किया गया। चित्र 8.18 और 8.19 में राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में आयोजित सौर रूफटॉप ग्रिड इंजीनियर पाठ्यक्रम को दर्शाया गया है।

### बी.टेक/एम.टेक/एमएससी/पीएचडी के लिए इंटरशिप प्रशिक्षण

8.19 विभिन्न प्रशिक्षण कार्यक्रमों के अलावा, राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने बी.टेक/एम.टेक/एमएससी/पीएचडी छात्रों के लिए सौर ऊर्जा प्रौद्योगिकियों पर इंटरशिप प्रशिक्षण कार्यक्रम

आयोजित किए हैं। वर्ष 2017-18 के दौरान इनमें प्रतिष्ठित संस्थानों के चार बी.टेक, पांच एम.टेक और पीएचडी छात्रों ने भाग लिया। ये प्रशिक्षु राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में अपनी अनुसंधान परियोजनाओं के लिए अनुसंधान एवं परीक्षण गतिविधियों में शामिल थे।

### भावी संभावनाएं और विकास

8.20 राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान, अंतरराष्ट्रीय सौर गठबंधन सदस्य देशों के लिए दस अंतरराष्ट्रीय प्रशिक्षण कार्यक्रम और अन्य अंतरराष्ट्रीय देशों के लिए तीन प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित करना चाहता है। इसके अतिरिक्त, राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने सौर ऊर्जा में कौशल विकास के लिए नए उन्नत प्रशिक्षण कार्यक्रम तैयार किए हैं। आने वाले साल में, राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने सौर ऊर्जा के विभिन्न पहलुओं पर 35 राष्ट्रीय प्रशिक्षण कार्यक्रमों की योजना तैयार की है।



चित्र 8.19 : राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में 11-22 दिसंबर 2017 के दौरान रूफटॉप सौर ग्रिड इंजीनियर का द्वितीय बैच

## समन्वय और अंतरराष्ट्रीय सहयोग

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान, अनुसंधान और विकास (आर एंड डी), नई खोज, ज्ञान साझा करने, प्रशिक्षण, प्रौद्योगिकी मूल्यांकन, परामर्श, प्रौद्योगिकियों का निष्पादन विश्लेषण करने तथा शैक्षणिक, उद्योगों, सरकारी संस्थानों, नए उद्यमियों या अंतरराष्ट्रीय संगठनों के साथ बहुमूल्य साझेदारी के सहयोग से निरंतर अग्रसर होता एक वैज्ञानिक संगठन है। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान नई खोज, सफल विकास और बाजार में नई सौर प्रौद्योगिकियों को लागू करके तथा नवीनतम रुझानों और नए विस्तार के साथ लोगों की समस्याओं का समाधान करते

हुए कमियों को लगातार दूर करने की दिशा में प्रयासरत है।

9.2 राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान अपनी शक्तियों को बढ़ाने के लिए विशेष संस्थानों/संगठनों के साथ काम करने के लिए हमेशा से तत्पर रहता है। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने देश में सौर ऊर्जा के विकास एवं प्रसार के लिए एक सहयोगी उद्यम का संचालन करने और स्वच्छ ऊर्जा वातावरण सुनिश्चित करने के लिए विभिन्न संगठनों के साथ समझौता-ज्ञापन (एमओयू) पर हस्ताक्षर किए हैं। ये संगठन देश के विभिन्न हिस्सों में



चित्र 9.1 : राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान द्वारा एनपीटीआई, फरीदाबाद और जामिया मिलिया इस्लामिया के साथ समझौता-ज्ञापन (एमओयू) का आदान-प्रदान



ऊर्जा सुरक्षा को बढ़ाते हैं और आज के समय की चुनौतियों का सामना करते हैं।

9.3 ये भागीदारी निम्नलिखित गतिविधियों की पहचान करती है :

- सौर ऊर्जा प्रौद्योगिकियों के विश्लेषण के लिए संयुक्त सहयोग और अपने नियमित संचालन के लिए उपयुक्त दिशानिर्देश स्थापित करना।
- परीक्षण प्रोटोकॉल और उनके कार्यान्वयन का विकास।
- संयुक्त अनुसंधान एवं विकास (अनुसंधान और विकास) परियोजनाओं के लिए उपयुक्त सहयोग।
- नए उत्पादों के नए नवाचार और व्यावसायीकरण के लिए।
- प्रशिक्षण कार्यक्रम के माध्यम से कुशल जनशक्ति और

क्षमता निर्माण के विकास के लिए उद्यम करना।

- परियोजनाओं, डेटा संग्रह, सत्यापन, नीति निर्माण आदि का निष्पादन और मूल्यांकन।

### राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान द्वारा हस्ताक्षरित समझौता-ज्ञापन

9.4 वर्ष 2017-18 के दौरान छः समझौता-ज्ञापन पर हस्ताक्षर किए गए, जिससे राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान द्वारा हस्ताक्षरित कुल समझौता-ज्ञापनों की संख्या 10 हो गई है। ये संगठन नई खोज, अनुसंधान एवं विकास, क्षमता निर्माण आदि के लिए राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान के साथ मिलकर काम कर रहे थे। वर्ष 2017-18 और पिछले वर्षों के दौरान हस्ताक्षरित समझौता-ज्ञापनों की एक सूची क्रमशः तालिका 9.1 और 9.2 में दी गई है। चित्र 9.1 में राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान द्वारा

एनपीटीआई फरीदाबाद और जामिया मिलिया इस्लामिया के साथ **समझौता-ज्ञापन** का आदान-प्रदान दर्शाया गया है।

**तालिका 9.1 : एमओयू 2017-18 के दौरान हस्ताक्षरित समझौता-ज्ञापन**

क्र.सं.	समझौता-ज्ञापन	हस्ताक्षर की तारीख	वैधता
1.	राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान और आईएनईएस (राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान – आईएनईएस, फ्रांस 'सीईए')	10 मार्च 2018	5 वर्ष
2.	राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान और सेकी (भारतीय सौर ऊर्जा कॉर्पोरेशन – एसईसीआई)	28 जुलाई 2017	5 वर्ष
3.	राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान और टेटी (ऊर्जा संसाधन संस्थान-टेटी)	31 अगस्त 2017	5 वर्ष
4.	राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान और एनपीटीआई (राष्ट्रीय विद्युत प्रशिक्षण संस्थान – एनपीटीआई)	4 अक्टूबर 2017	5 वर्ष
5.	राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान और एएफसी (कृषि वित्त निगम लिमिटेड)	25 जनवरी 2018	5 वर्ष
6.	राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान और ड्यूपोंट इंडिया प्राइवेट लिमिटेड	23 मार्च 2018	2 वर्ष

**तालिका 9.2 : पूर्व में हस्ताक्षरित समझौता-ज्ञापन और उनका कार्यान्वयन**

क्र.सं.	संगठन जिनके साथ समझौता-ज्ञापन पर हस्ताक्षर किए गए	हस्ताक्षर की तारीख	वैधता
1.	राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान और डीटीयू (राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान – दिल्ली प्रौद्योगिकी विश्वविद्यालय)	22 मई 2012	जारी
2.	राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान और एनआरएससी (राष्ट्रीय रिमोट सेंसिंग केंद्र, भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन, अंतरिक्ष विभाग – एनआरएससी)	24 फरवरी 2016	2 वर्ष
3.	राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान और आईआरडीडीए (इंडियन रेन्यूएबल एनर्जी डेवलेपमेंट एजेंसी लिमिटेड – आईआरडीडीए)	6 अप्रैल 2016	जारी
4.	राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान और आईआईएसटी (भारतीय इंजीनियरिंग विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी संस्थान, शिबपुर – आईआईएसटी)	28 सितम्बर 2016	5 वर्ष

## अंतरराष्ट्रीय गठबंधन

### यूएसएआईडी के साथ सहयोग

9.5 भारत, अपनी उष्णकटिबंधीय जलवायु और अनुकूल मौसम के अनुसार, सौर ऊर्जा का उत्पादन करने के लिए काफी अधिक लगभग 300 स्पष्ट और धूप वाले दिनों का उपयोग करता है। इस प्रकार, देश में सौर ऊर्जा तेजी से विकसित होने वाला क्षेत्र है। वर्ष 2022 तक नवीकरणीय ऊर्जा के योगदान से देश में सबसे महत्वाकांक्षी नवीकरणीय ऊर्जा विस्तार कार्यक्रमों को लागू किया जा रहा है, जिसमें 175 गीगावॉट स्थापित क्षमता हासिल करने का लक्ष्य निर्धारित किया गया है। इस लक्ष्य को प्राप्त करने के लिए कार्यरत विभिन्न सौर ऊर्जा संयंत्र, परियोजनाएं और संस्थान पूरे देश में फैले हुए हैं। तथापि, समस्या के रूप में क्षेत्रीय आंकड़ों को तेजी से हासिल करने के लिए इन सुविधा केंद्रों से उत्पन्न डेटा का संग्रह, निगरानी, तुलना और समेकन होगा, क्योंकि मौजूदा बुनियादी ढांचा निष्पादन डेटा को रिले करने के लिए पर्याप्त नहीं है जो विभिन्न हितधारकों जैसे विकासकर्ताओं, उपभोक्ता, नीति निर्माता, निवेशक आदि के लिए उपयोगी होगा।

9.6 इस मुद्दे से निपटने के लिए, राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान नवीन और नवीकरणीय मंत्रालय, भारत सरकार के पर्यवेक्षण में युनाईटेड स्टेट्स एजेंसी फॉर इंटरनेशनल डेवलपमेंट (यूएसएआईडी) के सहयोग से राष्ट्रीय स्तर पर केंद्रीकृत निगरानी केंद्र (एनसीएमसी) पर कार्य कर रहा है, जो उत्तरी भारत में सौर ऊर्जा परियोजनाओं/संयंत्रों से सक्रिय डेटा को एकत्रित और प्रोसेसिंग करने के लिए केन्द्रीयकृत ऑनलाइन निगरानी प्रणाली का सृजन करने की एक महत्वाकांक्षी परियोजना है।

9.7 यह प्रणाली निष्पादन निगरानी, मूल्यांकन और तुलना के लिए वेब पोर्टल पर लाइव, वास्तविक-समय की जानकारी प्रदान करेगी। एनसीएमसी विभिन्न उद्देश्यों की पूर्ति करेगा, जैसे वास्तविक समय के आधार पर स्थिर और गतिशील मानकों को एकत्र करना, विभिन्न स्रोतों से प्राप्त डेटा को उपयोगकर्ता के अनुकूल प्रारूप में परिवर्तित करना, इसमें उपयोगिता के लिए अनुकूल डेटा सेट शामिल होंगे तथा परियोजना का कार्यक्षेत्र ऐसा होगा कि इसमें बाद के चरणों में पूरे देश में विस्तार किया जा सकेगा। इस परियोजना का उद्देश्य तेजी से बढ़ते सौर ऊर्जा क्षेत्र से उत्पन्न मांगों को पूरा करना है तथा बढ़ती जागरूकता और पहुंच के जरिए निवेशकों को आकर्षित करना है।

### पीटीबी जर्मनी के साथ परियोजना

9.8 राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने “सौर उद्योग के लिए गुणवत्ता बुनियादी ढांचे को सुदृढ़ बनाना” नामक परियोजना के द्वारा भारत-जर्मन सहयोग के तहत पीटीबी जर्मनी के साथ संयुक्त रूप से काम किया है। इस परियोजना का उद्देश्य विभिन्न मानकों का विश्लेषण करना और अंतिम उपयोग की स्थिति के अनुसार प्रणाली के निष्पादन का आकलन करना है। यह परियोजना प्रकाशवोल्टीय प्रणाली और उनके घटकों की गुणवत्ता और सुरक्षा सुनिश्चित करने के लिए गुणवत्ता बुनियादी ढांचा सेवाओं में सुधार के लिए गतिविधियों की परिकल्पना करेगी, जो प्रकाशवोल्टीय क्षेत्र के सतत विकास के लिए आधार बनाएंगी और मानकीकरण/मान्यता में गुणवत्ता मानदंडों को शामिल करने की दिशा में काम करेगी। इसके अलावा, परियोजना अंशांकन प्रयोगशालाओं के विकास के लिए क्षमताएं भी विकसित करेगी।

### अंतरराष्ट्रीय सौर गठबंधन (आईएसए) के साथ सहयोग

9.9 राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान अंतरराष्ट्रीय सौर गठबंधन (आईएसए) को सक्रिय समर्थन प्रदान कर रहा है, जो राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान के परिसर में स्थित है। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने आईएसए सदस्य देशों के राष्ट्रीय केंद्र बिंदु के लिए 3 अंतरराष्ट्रीय प्रशिक्षण आयोजित किए। वित्तीय वर्ष के दौरान, आईएसए सदस्य देशों के 200 आगंतुकों ने राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में विकसित नवीन प्रौद्योगिकियों सहित राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान और इसके सुविधा केंद्रों का दौरा किया। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान सदस्य देशों और अन्य संगठनों के दूतावासों के साथ आईएसए द्वारा आयोजित मासिक बैठकों और अन्य कार्यक्रमों में नियमित रूप से भाग ले रहा है। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान, आईएसए के वित्तीय खाते भी रखता है और राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान परिसर में स्थित आईएसए सचिवालय को वित्तीय और प्रशासनिक सेवाएं प्रदान करता है।

# सहायक कार्यक्रम और कार्यकलाप

## परामर्शी सेवाएं

सौर ऊर्जा के सभी क्षेत्रों में राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान की विभिन्न तकनीकी विशेषज्ञता है। कई कार्यान्वयन संगठन, नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय के संबंधित संस्थान और राज्य सरकारें नियमित रूप से क्षेत्रीय समस्याओं, क्षेत्रीय निष्पादन, अपनी परियोजनाओं के मूल्यांकन एवं सौर ऊर्जा से संबंधित परियोजनाओं के उत्पादन में वृद्धि के लिए समाधान हेतु राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान से संपर्क करते हैं।

10.2 नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय ने इन मुद्दों का समाधान प्रदान करने के लिए क्षमताओं का विकास किया है, परामर्श इस संस्थान के तकनीकी कार्यकलापों में से एक है जो तकनीकी विश्वसनीयता प्रमाणित करता है। चित्र 10.1 पावर प्लांट स्थल पर किए गए ईएल परीक्षण को दिखाता है। वैज्ञानिकों और प्रबंधन विशेषज्ञों के उत्कृष्ट सामंजस्य के द्वारा राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान विभिन्न परामर्श परियोजनाएं चला रहा है जैसे :

- आईआईटी के साथ मॉड्यूल विश्वसनीयता और निष्पादन के लिए अखिल भारतीय स्थल सर्वेक्षण।
- सौर प्रणाली की रूपरेखा और निविदा दस्तावेजों तथा विनिर्देशों का पुनरीक्षण, परियोजना प्रबंधन और ईपीसी सलाहकार सेवाएं।
- विस्तृत परियोजना रिपोर्ट।
- सौर ऊर्जा संयंत्र की रूपरेखा।
- ऊर्जा उत्पाद मूल्यांकन।
- स्थल मौसम निगरानी और रिपोर्टिंग।
- परियोजना विनिर्देश की समीक्षा।
- निर्माण पर्यवेक्षण और सुरक्षा – प्रासंगिक संयंत्र निरीक्षण।
- संयंत्र विनिर्देश सहित प्रकाशवोल्टीय संयंत्र का अनुपालन।
- पूरे संयंत्र की एक कार्यात्मक जांच।
- दोषों का पता लगाना और सूचीकरण।
- दोष दूर करने के लिए निरीक्षण और निरीक्षण का अनुपालन।
- क्षेत्रों में सौर ऊर्जा संयंत्र निष्पादन मूल्यांकन और निगरानी।
- मोबाइल प्रयोगशाला सुविधाओं के साथ सौर प्रणालियों का परीक्षण और निष्पादन।



चित्र 10.1: पावर प्लांट में किया गया ईएल परीक्षण

10.3 राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान दुनिया भर में प्रयोगशालाओं की स्थापना करने में सक्षम है। संस्थान ने परामर्शी सेवाओं के लिए सौर ऊर्जा प्रौद्योगिकियों में प्रमुख राष्ट्रीय और अंतरराष्ट्रीय संगठनों के साथ सक्रिय सहयोग और समझौता-ज्ञापन किए हैं। चित्र 10.2 में साइट पर राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान द्वारा प्रदान की गई परामर्शी सेवाओं को दर्शाया गया है। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान, गुरुग्राम द्वारा प्रदान की गई विभिन्न परामर्शी सेवाएं तालिका 10.1 में दी गई हैं।



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

तालिका 10.1 : राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान द्वारा वर्ष 2017-18 के दौरान प्रदान की गई परामर्शी सेवाएं

क्र.सं.	विवरण	परियोजना	तिथि	राशि (रु. लाख में)
1	सौगर छावनी बोर्ड (म.प्र.)	सौर पैनल/मॉड्यूल के लिए परामर्श	12-06-2017	1.72
2	गैरीसन इंजीनियर (एएफ), भिसियाना	विस्तृत परियोजना रिपोर्ट का पुनरीक्षण	27-04-2017	3.00
3	गैरीसन अभियंता (एएफ), भिसियाना	1 मेगावॉट सौर पीसी पॉवर का पुनरीक्षण	29-04-2017	3.00
4	गैरीसन इंजीनियर (एएफ) आईएनए, केरल	आईएनए, ईझिमाला, केरल के लिए परामर्श	25-05-2017	4.85
5	सौगर छावनी बोर्ड (मध्य प्रदेश)	परामर्श	21-06-2017	1.72
6	सौगर छावनी बोर्ड (मध्य प्रदेश)	परामर्श	14-06-2017	1.72
7	मैसर्स स्टर्लिंग एंड विल्सन	विस्तृत परियोजना रिपोर्ट का पुनरीक्षण	12.10.2017	1.83
8	मैसर्स निर्माण एनकॉन प्रोजेक्ट्स प्रा. लिमिटेड	विस्तृत परियोजना रिपोर्ट का पुनरीक्षण	26.07.2017	6.65
<b>कुल</b>				<b>24.50</b>

## पुस्तकालय

10.4 संस्थान का पुस्तकालय सितंबर 2013 में स्थापित किया गया था। पुस्तकालय अप्रैल 2017 से पूरी तरह से स्वचालित है। पुस्तकालय की इन सुविधाओं और सेवाओं का आधिकारियों/कर्मचारियों, आगंतुकों और विभिन्न विभागों के कई प्रशिक्षुओं द्वारा लाभ उठाया जा रहा है। वर्ष 2017-18 के दौरान, 250 पुस्तकें, 94 मानक और 01 ई-स्टैंडर्ड खरीदे गए। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान के पुस्तकालय में पुस्तकों के 8,250 खंड, सजिल्द पत्रिकाएं और विशेष रूप से सौर ऊर्जा पर अन्य पठन सामग्री का समृद्ध संग्रह है, जो इसके उपयोगकर्ताओं की आवश्यकताओं को पूरा करता है। पुस्तकों और पत्रिकाओं के अलावा, पुस्तकालय में सौर मॉड्यूल, इनवर्टर, बैटरी इत्यादि पर राष्ट्रीय और अंतरराष्ट्रीय मानकों का एक विशाल संग्रह भी उपलब्ध है। पुस्तकालय हिन्दी और अंग्रेजी, दोनों भाषाओं में वैज्ञानिक पत्रिकाओं तथा समाचार पत्रों की सदस्यता लेता है। यहां वार्षिक रिपोर्ट और परियोजना रिपोर्ट के अलावा, कई इलेक्ट्रॉनिक, शैक्षणिक और वैज्ञानिक पत्रिकाओं की सदस्यता

भी ली जाती है।

10.5 पुस्तकालय पुस्तकों के संचालन के लिए ऑनलाइन सॉफ्टवेयर (ई-ग्रंथालय) का उपयोग करता है। पुस्तकालय सूची के कम्प्यूटरीकरण, पुस्तकालय सूची का कम्प्यूटरीकरण, चेक-इन का स्वचालन, चेक-आउट कार्य, संग्रह की बॉरकोडिंग, पूरे संग्रह की डेटा प्रविष्टि, स्टॉक सत्यापन का स्वचालन, डिजिटल पुस्तकालय का सृजन और मल्टीमीडिया पुस्तकालय की स्थापना द्वारा पुस्तकालय का आधुनिकीकरण किया जा रहा है।

10.6 राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान पुस्तकालय ने 18 सितंबर 2017 को बड़े पैमाने पर एक पुस्तक और वैज्ञानिक पत्रिका प्रदर्शनी का आयोजन किया। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान के कुल 6 अधिकृत विक्रेताओं ने इस प्रदर्शनी में भाग लिया। विक्रेताओं द्वारा 15 विभिन्न प्रकाशकों से लगभग 5,000 किताबें प्रदर्शित की गईं। चित्र 10.3 और 10.4 में राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में आयोजित प्रदर्शनी और परिसर में पुस्तकालय अनुभाग को दर्शाया गया है।



चित्र 10.3 : राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में आयोजित पुस्तक और वैज्ञानिक पत्रिका प्रदर्शनी



चित्र 10.4 : राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में पुस्तकालय अनुभाग



चित्र 10.5 : राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में खेल सुविधाएं

## खेल सुविधाएं

10.7 राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने परिसर के भीतर आंतरिक क्रीड़ा गतिविधियों, योग और जिम सुविधाओं के लिए आधारभूत संरचना तैयार की है। जिम में गुणवत्ता कार्डियो, शक्ति बढ़ाने और वजन उठाने के आधुनिक उपकरण मौजूद हैं। जिम में कैलोरी खर्च करने, ताकत हासिल करने और फिट रहने के बेहतरीन तरीकों से कर्मचारियों, प्रशिक्षुओं और इंटरन के स्वास्थ्य पर ध्यान दिया जाता है। कसरत की जगह साफ, सुरक्षित और आरामदायक है। इसके अतिरिक्त, संस्थान में सूर्य भवन में एक हॉल है जिसे विशेष रूप से योग प्रशिक्षण के अनुकूल बनाया गया है। अंतरराष्ट्रीय प्रतिभागियों और प्रशिक्षुओं को ध्यान का वास्तविक अनुभव कराने के लिए प्रसिद्ध योग प्रशिक्षकों द्वारा सत्र लिए जाते हैं। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने कैरम बोर्ड, बिलियर्ड्स, टेबल टेनिस इत्यादि के लिए इनडोर गेम सुविधाएं प्रदान की हैं। ये सुविधाएं पूरे साल, पूरे दिन खुली रहती हैं। चित्र 10.5 में राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में खेल सुविधाएं दर्शाई गई हैं।

## सूचना प्रौद्योगिकी प्रभाग (आईटी)

10.8 सूचना प्रौद्योगिकी प्रभाग इस संगठन का मुख्य सहायक स्तंभ है। इसने राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान वेबसाइट को फिर से डिज़ाइन किया है और दूर-दराज़ के लोगों को राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान की असाधारण प्रस्तुति प्रदान करने के लिए नई सामग्री विकसित की है। इसके निष्ठापूर्ण प्रयासों ने सौर समुदाय को अद्यतन जानकारी दी है और राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान कर्मचारियों के साथ सहयोगियों के सम्पर्क के लिए 24x7 पटल बनाया है। विभाग ने इस संस्थान के उन्नयन के लिए निम्नलिखित गतिविधियां शुरू की हैं :

- जीईएम वेब पोर्टल के माध्यम से 52 डेस्कटॉप और 25 प्रिंटर, 25 यूपीएस की खरीद की गई।
- राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान परिसर में 3 वीडियो कॉन्फ्रेंसिंग सुविधाओं की स्थापना।

- अतिथि गृहों सहित तीन भवनों के लिए 128 और 36 क्षमताओं के साथ 2 ईपीएबीएक्स टेलीफोन एक्सचेंज प्रणाली की स्थापना।
- एनआईसी-एसआई के माध्यम से राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान, नेटवर्किंग सुविधा, वाई-फाई आदि में ई-ऑफिस प्रबंधन सुनिश्चित करने के लिए पूरे परिसर में (कार्य प्रगति पर) नेटवर्किंग सिस्टम की स्थापना।
- सुरक्षा व्यवस्था के लिए सीसीटीवी नेटवर्क की स्थापना।
- डाटा सेंटर के लिए बड़े स्क्रीन डिस्प्ले मॉनिटर की खरीद।
- 4 वेब पोर्टलों का आंतरिक विकास
  - सूर्यमित्र प्रशिक्षण
  - राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान के लिए प्रशिक्षण
  - राष्ट्रीयकृत केंद्रीकृत निगरानी केंद्र (एनसीएमसी)
  - लेखा प्रबंधन।
- राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान द्वारा पोर्टलों और अन्य डेटा की मेजबानी के लिए एनआईसी से क्लाउड सेवा को प्राप्त करना।

10.9 इसके अलावा, सौर ऊर्जा संयंत्रों के निष्पादन मूल्यांकन और निगरानी के लिए डेटा अनुसंधान केंद्र के विकास के लिए, केंद्र अपनी टीम बना रहा है और उसका विस्तार कर रहा है, जो सौर ऊर्जा उत्पादन, सौर संसाधन मूल्यांकन आदि का पूर्वानुमान लगाएगा और अनुसूची पर भी नज़र रखेगा। विभाग विशिष्ट अनुप्रयोगों के लिए वेब पोर्टलों के निर्माण और रख-रखाव, आईटी से संबंधित हार्डवेयर, नेटवर्किंग सुविधाओं के निर्माण एवं रख-रखाव, सुरक्षा उपकरण, ई-ऑफिस प्रबंधन प्रणाली के सृजन और रख-रखाव का कार्य करता है। इस प्रकार, सूचना और प्रौद्योगिकी विभाग मिशन को प्राप्त करने के लिए राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान को विश्व स्तरीय सुविधाएं प्रदान करने के लिए प्रतिबद्ध है।

### ग्राहक सेवा प्रकोष्ठ

10.10 राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान, गुरुग्राम में ग्राहक सेवा कक्ष (सीएससी) संस्थान द्वारा दिए जाने वाले उपकरण परीक्षण सेवाओं की पूरी श्रृंखला के लिए ग्राहकों और राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान के बीच परस्पर संपर्क बिंदु है। सीएससी विभिन्न सौर ऊर्जा उत्पाद और उनके घटकों के परीक्षण की सुविधा प्रदान करता है जैसे – राष्ट्रीय और अंतरराष्ट्रीय मानकों के अनुसार संस्थान में सुसज्जित प्रयोगशालाओं से सौर सेल, सौर प्रकाशवोल्टीय (पीवी) मॉड्यूल, सौर इनवर्टर, बैटरी, सौर पम्प तथा सौर तापीय (एसटी) प्रणाली मानक। ग्राहक सेवा प्रकोष्ठ, अनेक सेवाएं प्रदान करता है – सेवा पूछताछ, परीक्षण अनुरोध, टेस्ट रिपोर्ट प्रेषण के लिए शुल्क प्रोसेसिंग। अद्वितीय ग्राहक सेवा प्रदान करने के लिए ग्राहक सेवा प्रकोष्ठ प्रतिबद्ध है और ग्राहक की अपेक्षाओं को पूरा करने में सफल रहा है, जिससे मौजूदा ग्राहकों के साथ व्यवसाय दोबारा होता है। उच्च ग्राहक संतुष्टि सूचकांक को बनाए रखने के लिए, ग्राहक सेवा प्रकोष्ठ उद्योग मानकों और प्रक्रियाओं का पालन करता है तथा समय-समय पर सेवा के उच्च मानकों को सुधारने और स्थापित करने के लिए प्रतिक्रिया प्राप्त करता है। कर्मचारी आईएसओ/आईसी 17025 : 2005 प्रमाणित हैं, जो गुणवत्ता, प्रशासनिक और तकनीकी संचालन के लिए प्रबंधन प्रणाली को

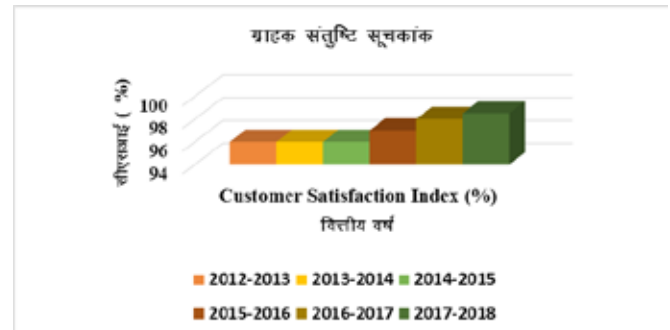
निरंतर विकसित करने की क्षमता सुनिश्चित करते हैं।

### सेवाओं का उन्नयन

10.11 ग्राहकों के लिए हमारी सेवाओं को उन्नत करने के लिए, एक ऑनलाइन परीक्षण पोर्टल बनाया गया है। ग्राहक राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान की वेबसाइट पर उपलब्ध ऑनलाइन पोर्टल पर पंजीकरण करके परीक्षण सेवाओं का लाभ उठाते हैं। इससे भुगतान करना, परीक्षण सेवाओं के बारे में जानकारी लेना, उन्हें चुनना और ऑनलाइन रिपोर्ट प्राप्त करना, आसान हो जाता है। ऑनलाइन पोर्टल सोल्यूशंस का कार्यात्मक आउटपुट इस प्रकार है, (i) व्यवसाय प्रयोक्ता के लिए खुद को पंजीकृत करने और ऑनलाइन भुगतान करके परीक्षण सेवा का लाभ उठाने की सुविधा, (ii) परीक्षण सेवाओं से संबंधित किसी भी प्रश्न पर ग्राहक सेवा प्रकोष्ठ विभाग से पूछताछ करने के लिए व्यवसाय प्रयोक्ता की क्षमता, (iii) ऑर्डर देने से लेकर परीक्षण के पूरा होने तक के लिए एक सतत संचार चैनल, (iv) प्राप्त आदेशों को प्रबंधित और संसाधित करने के लिए सीएससी विभाग की सुविधा, (v) ग्राहक संतुष्टि का पता लगाने और उसमें सुधार करने के लिए प्रबंधन रिपोर्टिंग सुविधा। चित्र 10.6 और 10.7 में राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान के परीक्षण राजस्व और ग्राहक संतुष्टि सूचकांक को दर्शाया गया है।



चित्र 10.6 : वर्ष 2017-18 के दौरान राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान द्वारा सृजित परीक्षण राजस्व



चित्र 10.7 : वर्ष 2017-18 के दौरान राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान का ग्राहक संतुष्टि सूचकांक।

### राजभाषा हिन्दी का प्रचार

10.12 भारत सरकार की राजभाषा नीति को लागू करने के उद्देश्य से, इस वर्ष राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में एक हिन्दी अनुभाग स्थापित किया गया है। इसके कार्य हैं i) भारत सरकार की राजभाषा नीति का कार्यान्वयन, ii) हिन्दी भाषा में अनुवाद करना, और iii) हिन्दी में प्रकाशन करना। वर्ष के दौरान राजभाषा अधिनियम 1963 के प्रावधान का उचित अनुपालन सुनिश्चित करने के लिए समेकित प्रयास किए गए और इसके

तहत नियम बनाए गए। राजभाषा नीति के प्रचार-प्रसार करने तथा अधिकारियों के लिए अपना कामकाज अधिक से अधिक हिन्दी में करने के लिए अनुकूल वातावरण बनाने के लिए, विभिन्न कार्यक्रम/योजनाएं शुरू की गईं, जिनमें शामिल हैं, (i) संस्थान की संशोधित वेबसाइट को द्विभाषी बनाने का लिए कार्य, (ii) राजभाषा अधिनियम 1963 की धारा 3(3) के तहत आने वाले सभी दस्तावेज जैसे प्रेस रिलीज, निविदा नोटिस, नियम, सामान्य आदेश, अधिसूचना और संसद में रखे जाने

वाले अन्य दस्तावेज द्विभाषी रूप से तैयार करना, (iii) हिन्दी में प्राप्त पत्रों के उत्तर अनिवार्य रूप से हिन्दी में ही दिए गए और राजभाषा नियम 1976 के नियम (5) का पालन किया गया, (iv) संस्थान में सूर्य भवन के प्रवेश द्वार पर स्वागत कक्ष में एक बोर्ड स्थापित किया गया जिस पर हिन्दी का एक नया शब्द प्रदर्शित किया जाता है, (v) हिन्दी में मानक फॉर्म तैयार किए गए और अधिकारियों/कर्मचारियों की सुविधा के लिए उन्हें राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान की वेबसाइट पर अपलोड किया गया, (vi) संस्थान की वार्षिक रिपोर्ट 2013-14, 2014-15 और 2015-16 हिन्दी और अंग्रेजी दोनों भाषाओं में मुद्रित की गई। ये रिपोर्ट राज्यसभा में 06.02.2018 को और लोकसभा 08.02.2018 को प्रस्तुत की गई थीं। ये वार्षिक रिपोर्ट राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान की वेबसाइट पर भी दोनों भाषाओं में उपलब्ध हैं। वर्ष 2016-17 की वार्षिक रिपोर्ट की भी द्विभाषी तैयार की गई, (vii) संस्थान में सभी नेविगेशन बोर्ड, सामान्य बोर्ड, नामपट्ट और रबड़ की मोहरें आदि द्विभाषी हैं, (viii) वर्ष के दौरान, संस्थान में दो हिन्दी प्रशिक्षण कार्यशालाएं आयोजित की गईं। इन कार्यशालाओं में, प्रतिभागियों ने अच्छी संख्या में भाग लिया, (ix) संस्थान प्रयोगशालाओं की मानक संचालन प्रक्रिया (एसओपी) द्विभाषी मोड में तैयार की जा रही है, (x) संस्थान में हर महीने के पहले कार्य दिवस को हिन्दी कार्य दिवस के रूप में मनाया जाता है। इस दिन अधिकांश काम हिन्दी में किया जाता है, (xi) दिनांक 06 मार्च 2018 को राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान के अधिकारियों/पुस्तकालय/कर्मचारियों में प्रशासनिक शब्दावली वितरित की गई।

10.13 राजभाषा नीति के कार्यान्वयन में हुई प्रगति की समीक्षा करने के लिए, राजभाषा कार्यान्वयन समिति की तिमाही बैठकें नियमित रूप से आयोजित की गईं। अनुभागों/प्रभागों से राजभाषा विभाग द्वारा निर्दिष्ट लक्ष्यों को प्राप्त करने का आग्रह

किया गया। वर्ष के दौरान, संस्थान में राजभाषा नीति के प्रभावी कार्यान्वयन के लिए विभिन्न उपाय किए गए। हिन्दी में मूल पत्राचार बढ़ाने पर विशेष जोर दिया गया।

10.14 संस्थान में सरकारी कामकाज में हिन्दी के अधिकाधिक प्रयोग को बढ़ाने और जागरूकता पैदा करने के लिए 1 से 14 सितंबर 2017 तक 'हिन्दी पखवाड़ा' मनाया गया। संस्थान के अधिकारियों और कर्मचारियों के लिए हिन्दी निबंध लेखन, कविता पाठ और वाद-विवाद जैसी विभिन्न प्रतियोगिताओं का आयोजन किया गया। इन प्रतियोगिताओं में, संस्थान के अधिकारियों और कर्मचारियों ने बड़े उत्साह से भाग लिया। महानिदेशक, राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान द्वारा प्रतिभागियों को उनके प्रदर्शन के आधार पर स्मृति चिह्न, प्रमाण-पत्र और नकद पुरस्कार से सम्मानित किया गया। 4 सितंबर 2017 को, 'विश्व पटल पर हिन्दी भाषा' विषय पर डॉ. हर्षवर्धन पांडे ने एक विशेष भाषण दिया, और राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान के हिन्दी अनुभाग द्वारा 9 सितंबर 2017 को एक 'हास्य कवि सम्मेलन' का आयोजन किया गया था। चित्र 10.8 हिन्दी पखवाड़ा के समापन समारोह के अवसर पर संस्थान के महानिदेशक डॉ. अरुण कुमार त्रिपाठी द्वारा पुरस्कार वितरण और हिन्दी पखवाड़ा दिवस पर राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में कवि सम्मेलन में कवियों को दर्शाया गया है।

### सूचना और प्रचार

10.15 राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने 14-17 फरवरी 2018 तक टेरी द्वारा आयोजित आईएचसी, नई दिल्ली में 'ग्रीनोवेशन प्रदर्शनी' में 'विश्व सतत् विकास शिखर सम्मेलन 2018' में भाग लिया। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने अपनी सुविधाओं/सेवाओं को बढ़ावा देने के लिए एक स्टॉल स्थापित किया। 1000 से अधिक आगंतुकों ने स्टाल का दौरा किया और कई अभिनव



चित्र 10.8 : हिन्दी पखवाड़ा-2017 के समापन समारोह के अवसर पर संस्थान के महानिदेशक डॉ. अरुण कुमार त्रिपाठी द्वारा पुरस्कार वितरण और कवि सम्मेलन में कविगण



चित्र 10.9 : टेरी में आयोजित ग्रीनोवेशन प्रदर्शनी

विचार दिए और संस्थान के बारे में और अधिक जानना चाहा। चित्र 10.9 टेरी में आयोजित प्रदर्शनी दर्शाता है।

10.16 राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने 10–14 मार्च 2018 तक एक पांच दिवसीय प्रदर्शनी इलेकरामा 2018 में सक्रिय रूप से भाग लिया। इसे सौर जागरूकता से संबंधित जानकारी और साहित्य साझा करने के लिए सूचना अंतरराष्ट्रीय सौर गठबंधन (आईएसए) के साथ स्थापित किया गया था। सार्वजनिक और निजी क्षेत्र के उद्यमों से 300 से अधिक आगंतुकों, विशेष रूप से नवीकरणीय क्षेत्र, विद्युत उद्योग, मीडिया हाउस आदि ने स्टॉल का दौरा किया। चित्र 10.10 में आईएसए के सहयोग से ग्रेटर नोएडा में आयोजित प्रदर्शनी को दर्शाया गया है।



चित्र 10.10 : अंतरराष्ट्रीय सौर गठबंधन (आईएसए) के सहयोग से इलेकरामा 2018

## राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान का चतुर्थ स्थापना दिवस

10.17 राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने पहली बार 27 अक्टूबर 2017 को अपना स्थापना दिवस मनाया। श्री राज कुमार सिंह, विद्युत एवं नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा राज्य मंत्री (स्वतंत्र प्रभार) ने वैज्ञानिकों, शोध कर्मचारियों और अन्य अतिथियों को राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान के चतुर्थ स्थापना दिवस समारोह के अवसर पर गुरुग्राम, हरियाणा स्थित उनके परिसर में संबोधित किया। श्री आर. के. सिंह ने हमें यह कहते हुए प्रेरित किया कि राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान को अपने विश्व स्तरीय अनुसंधान एवं विकास, परीक्षण और प्रमाणन के माध्यम से सौर ऊर्जा के क्षेत्र में दुनिया के अग्रणी संस्थान के रूप में स्थापित करना चाहिए। इसे 'उत्कृष्टता केंद्र' के रूप में उभरना चाहिए। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान को सौर ऊर्जा में अनुसंधान और विकास के लिए क्षेत्रीय केंद्र स्थापित करना चाहिए”।

10.18 राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में विकसित नवीन प्रोटोटाइप परियोजनाओं की संख्या की सराहना करते हुए मंत्री महोदय ने कहा, 'अनुसंधान एवं विकास गतिविधियों के लिए धन की कोई कमी नहीं है।' उन्होंने कहा कि राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान को शीघ्र कार्य करना चाहिए तथा अपने कुछ उत्पादों का पेटेंट कराना चाहिए और वैज्ञानिकों को अंतिम उपयोगकर्ताओं तक पहुंचने के लिए सार्वजनिक-निजी सहयोग के लिए कार्यनीतियां तैयार करने के लिए प्रोत्साहित किया जाना चाहिए। मंत्री महोदय ने राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में परीक्षण सुविधाओं के



चित्र 10.11 : 27 अक्टूबर 2017 को राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान के चतुर्थ स्थापना दिवस समारोह में वैज्ञानिकों, अनुसंधान कर्मचारियों और अन्य अतिथियों को संबोधित करते हुए विद्युत तथा नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा राज्य मंत्री श्री राज कुमार सिंह

लिए ग्राहक सेवा प्रकोष्ठ के लिए एक स्वचालन प्रणाली भी शुरू की। इस अवसर पर मंत्री महोदय को राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान द्वारा प्रकाशित सौर ऊर्जा पर चार पुस्तकों का एक सेट भेंट स्वरूप प्रदान किया गया। चित्र 10.11 और 10.12 में राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान के चतुर्थ स्थापना दिवस की झलकियां दिखाई गई हैं।

10.19 सौर उत्पादों की एक प्रदर्शनी आयोजित की गई, जिसमें कई कंपनियों ने अपने उत्पादों को प्रदर्शित किया। एक सार्वजनिक दिवस के रूप में आयोजित इस स्थापना दिवस के अवसर पर राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान को जनता के लिए

खोल दिया गया। स्थापना दिवस से पहले, राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने चित्रकला प्रतियोगिता, निबंध लेखन प्रतियोगिता, मॉडल बनाने की प्रतियोगिता, प्रश्नोत्तरी और हरियाणा के कई स्कूलों के शिक्षकों तथा छात्रों के साथ सौर ऊर्जा पर सांस्कृतिक गतिविधियों का आयोजन किया, जिसका समन्वय दिल्ली पब्लिक स्कूल, गुरुग्राम द्वारा किया गया। इन प्रतियोगिताओं में 200 से अधिक छात्रों ने भाग लिया। मंत्री महोदय ने सौर ऊर्जा पर विभिन्न प्रतियोगिताओं में विजेता छात्रों को पुरस्कार भी दिए। चित्र 10.13 में राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान द्वारा आयोजित चित्रकला प्रतियोगिता के बाद चित्र प्रदर्शनी की एक झलक देखी जा सकती है।



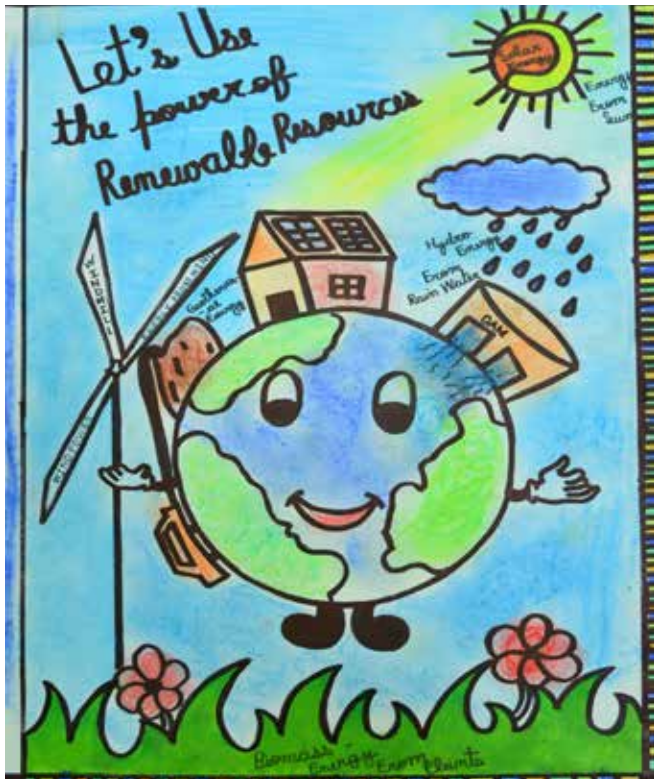
चित्र 10.12 : दिनांक 27 अक्टूबर 2017 को राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान के चतुर्थ स्थापना दिवस समारोह के अवसर पर श्री राज कुमार सिंह, विद्युत एवं नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा राज्य मंत्री (स्वतंत्र प्रभार) की सहभागिता



अंशिका शर्मा, 8वीं बी, द मौर्या स्कूल, समूह 2



साक्षी सोनावने, 9वीं, लॉयंस पब्लिक स्कूल



नमनमोत सिंह, 7वीं बी, डीपीएसजी, समूह 2, 5ए



मीनाक्षी, 7वीं, आकाश पब्लिक स्कूल, समूह 2, 1बी

चित्र 10.13 : राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान द्वारा आयोजित चित्रकला प्रतियोगिता के बाद चित्रकला प्रदर्शनी की एक झलक

### स्वतंत्रता दिवस समारोह

10.20 राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में 15 अगस्त, 2017 को स्वतंत्रता दिवस बड़े धूमधाम से मनाया गया। इस अवसर पर, संस्थान के महानिदेशक डॉ. अरुण कुमार त्रिपाठी ने राष्ट्रीय ध्वज फहराया। उन्होंने संस्थान के सभी अधिकारियों और कर्मचारियों को हार्दिक बधाई दी और कहा कि हम सभी को स्वतंत्रता के महत्व और स्वतंत्रता सेनानियों द्वारा दिए गए बलिदान को हमेशा याद रखना चाहिए, और देश की सेवा में समर्पित सैनिकों के प्रति

हमारी प्रतिबद्धता सर्वोपरि होना चाहिए।

10.21 इस अवसर पर, संस्थान के परिसर को हरा-भरा और पर्यावरण के अनुकूल बनाने के लिए एक वृक्षारोपण कार्यक्रम आयोजित किया गया। इस अवसर पर सूर्यमित्र के अधिकारियों और छात्रों ने भी हिस्सा लिया। ध्वज फहराने के बाद, सूर्यमित्रों द्वारा सांस्कृतिक कार्यक्रम प्रस्तुत किए और मिठाई वितरित की गई। चित्र 10.14 में राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में स्वतंत्रता दिवस समारोह को दर्शाया गया है।



चित्र 10.14 : राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में स्वतंत्रता दिवस समारोह।

### स्वच्छ भारत अभियान

10.22 संस्थान में स्वच्छता के प्रति जागरूकता बढ़ाने करने के लिए 15 सितंबर से 2 अक्टूबर 2017 तक "स्वच्छ भारत अभियान" नामक एक कार्यक्रम आयोजित किया गया। संस्थान के सभी अधिकारियों और कर्मचारियों ने इस अभियान में सक्रिय रूप से भाग लिया। कार्यक्रम का उद्घाटन 15 सितंबर 2017 को किया गया और संस्थान के महानिदेशक द्वारा इसे संबोधित किया गया। उन्होंने संस्थान के परिसर को साफ-सुथरा रखने पर जोर दिया। संस्थान के विभिन्न हिस्सों में हर दिन एक विशेष सफाई अभियान आयोजित किया गया।

### सतर्कता जागरूकता सप्ताह-2017

10.23 सतर्कता जागरूकता सप्ताह 1 से 7 नवम्बर 2017 तक मनाया गया। इसे संस्थान के महानिदेशक द्वारा सत्य निष्ठा प्रतिज्ञा के वायदे के साथ शुरू किया गया। संस्थान के सभी अधिकारियों और कर्मचारियों ने सत्यनिष्ठा की शपथ ली और पूरी तरह ईमानदारी से काम करने और हर कदम पर भ्रष्टाचार के खिलाफ लड़ने की प्रतिज्ञा ली। चित्र 10.15 में राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में सतर्कता जागरूकता सप्ताह के दौरान मनाए गए शपथ ग्रहण समारोह को दर्शाया गया है।



चित्र 10.15 : राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में सतर्कता जागरूकता सप्ताह के दौरान शपथ ग्रहण करते संस्थान के अधिकारी और कर्मचारी

10.24 संस्थान के सतर्कता प्रभाग को भारत सरकार और केंद्रीय सतर्कता आयोग द्वारा जारी विभिन्न नियमों, दिशानिर्देशों, निर्देशों के अनुसार भ्रष्टाचार रोधी उपाय करने का कार्य सौंपा गया है। भ्रष्टाचार रोधी उपाय करने के अलावा, प्रभाग को राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान के सभी अधिकारियों की वार्षिक निष्पादन मूल्यांकन रिपोर्ट (एपीएआर) रखने का कार्य भी सौंपा गया है।

10.25 2017-18 के दौरान सतर्कता प्रभाग द्वारा प्राप्त/निपटाई गई शिकायतों का सारांश निम्नानुसार है :

- i. 2017-18 के दौरान प्राप्त शिकायतों/ : शून्य धोखाधड़ी के मामलों की कुल संख्या
- ii. बेनामी/छद्म नाम : शून्य
- iii. सत्यापित शिकायतें : शून्य
- iv. समाप्त शिकायतों की संख्या : शून्य
- v. लम्बित मामले : शून्य
- vi. राज्य सरकार को स्थानांतरित शिकायतों की संख्या : शून्य
- vii. पुलिस को स्थानांतरित शिकायतों की संख्या : शून्य
- viii. सीबीआई को स्थानांतरित शिकायतों की संख्या : शून्य

### कार्यस्थल पर महिलाओं के यौन उत्पीड़न की रोकथाम के लिए समिति

10.26 सरकारी निर्देशों के अनुसार, राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में कार्यस्थल में यौन उत्पीड़न से संबंधित शिकायतों के निवारण के लिए महिलाओं के लिए शिकायत समिति गठित की गई है। वर्ष 2017-18 के दौरान कोई शिकायत प्राप्त नहीं हुई।

### सूचना का अधिकार अधिनियम

10.27 संस्थान कार्मिक और प्रशिक्षण विभाग (डीओपीटी), केंद्रीय सूचना आयोग और गृह मंत्रालय द्वारा जारी दिशानिर्देशों के अनुसार सूचना का अधिकार (आरटीआई) अधिनियम, 2005 लागू कर रहा है। आरटीआई अधिनियम, 2005 के तहत जानकारी मांगने के बारे में प्रक्रिया/अन्य विवरण संस्थान की वेबसाइट [www.nise.res.in](http://www.nise.res.in) पर उपलब्ध है।

10.28 संस्थान ने आरटीआई आवेदनों का उत्तर देने और प्रथम अपील का जवाब देने के लिए सीपीआईओ और अपीलीय प्राधिकारियों को उन्हें सौंपे गए विषयों के अनुसार नामित किया है। सीपीआईओ और प्रथम अपीलीय अधिकारियों की एक सूची नीचे सूचीबद्ध है। संबंधित सीपीआईओ और प्रथम

अपीलीय प्राधिकारी यथासंभव निर्धारित समय-सीमा के भीतर आरटीआई आवेदन/अपील का जवाब देते हैं।

10.29 आरटीआई आवेदन/प्रथम अपील के मामले में प्रगति रिपोर्ट, निपटाए गए मामलों के साथ-साथ वर्ष के दौरान लंबित मामले (01.04.2017 से 31.03.2018 तक) तालिका 10.2 में दिए गए हैं।

### तालिका 10.2 : वर्ष 2017-18 के दौरान प्राप्त आरटीआई आवेदनों की स्थिति

मद	प्राप्त	निपटाए गए	31.03.2017 को लंबित
आरटीआई आवेदन	36	36	शून्य
प्रथम अपील	शून्य	शून्य	शून्य

सूचना अधिकार अधिनियम, 2005 के तहत राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में सीपीआईओ और अपीलीय प्राधिकारियों का नाम एवं पदनाम

क्र.सं.	विषय	सीपीआईओ	अपीलीय प्राधिकारी
1	राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान से संबंधित सभी मामले	डॉ. राजेश कुमार वैज्ञानिक 'एफ' (उपमहानिदेशक)	डॉ. अरुण कुमार त्रिपाठी महानिदेशक
2	राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान से संबंधित सभी मामले	डॉ. चन्दन बनर्जी वैज्ञानिक 'एफ' (उपमहानिदेशक)	श्री एस. के. सिंह वैज्ञानिक 'जी' (अतिरिक्त प्रभार)
3	राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान से संबंधित सभी मामले	अभि. संजय कुमार वैज्ञानिक 'एफ' (उपमहानिदेशक)	डॉ. अरुण कुमार त्रिपाठी महानिदेशक

### प्रशासन और कर्मचारी

10.30 राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान, नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय (एमएनआरई) के तहत एक स्वायत्त संस्थान है। संस्थान को नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय, भारत सरकार को सरकारी और आधिकारिक निर्णयों के अंतर्गत राष्ट्रीय सौर मिशन में की सहायता के लिए स्थापित किया गया है। संगठन का संचालन संस्थान के प्रमुख, महानिदेशक द्वारा

किया जाता है। इस संस्थान के विभिन्न विभाग उपमहानिदेशकों की निगरानी में कार्य कर रहे हैं। संगठन का कामकाज सुचारु ढंग से चलाने के लिए वैज्ञानिक कर्मचारी, सलाहकार, वरिष्ठ परामर्शदाता, परामर्शदाता, कार्यपालक सहायक, बहु-कार्य कर्मचारी और अन्य कर्मी सहायता प्रदान करते हैं।

10.31 भारत सरकार ने 41 नियमित पदों को मंजूरी दी

है। संस्थान ने निम्नलिखित स्वीकृत 41 नियमित वैज्ञानिक, तकनीकी और प्रशासनिक पदों के लिए भर्ती नियम तैयार किए हैं। इन नियमों को 6 अप्रैल 2015 को आयोजित तीसरी बैठक में शासी परिषद द्वारा अनुमोदित किया गया था। पदों को रोजगार समाचार, तथा मंत्रालय और संस्थान की वेबसाइटों पर अखिल भारतीय आधार पर विज्ञापित किया गया था। भर्ती प्रक्रिया चल रही है और विवरण तालिका 10.3 में दिए गए हैं।

**तालिका 10.3 : राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में भर्ती पद**

क्र.सं.	पद का नाम	पीबी+जीपी	पदों की संख्या			स्थिति
			तकनीकी	प्रशासनिक	कुल	
1.	महानिदेशक	पीबी-4+10000	1	0	1	नियुक्त
2.	उपमहानिदेशक	पीबी-4+8900	3	0	3	2 पद नियुक्त
3.	निदेशक	पीबी-3+7600	2	1	3	1 प्रशासन पद के लिए चयन किया गया
4.	उपनिदेशक	पीबी-3+6600	6	2	8	2 प्रशासन पद के लिए चयन किया गया
5.	सहायक निदेशक	पीबी-3+5400	7	2	9	2 प्रशासन पद के लिए चयन किया गया
6.	प्रशासनिक अधिकारी	पीबी-3+6600	0	1	1	1 प्रशासन पद के लिए चयन किया गया
7.	कार्यालय सचिव	पीबी-2+5400	0	1	1	भर्ती प्रक्रिया जारी है
8.	कार्यालय सचिव-।	पीबी-2+4800	0	3	3	भर्ती प्रक्रिया जारी है
9.	कार्यकारी अधिकारी	पीबी-2+4800	4	0	4	भर्ती प्रक्रिया जारी है
10.	कार्यकारी सहायक-।	पीबी-2+4600	8	0	8	भर्ती प्रक्रिया जारी है
<b>कुल</b>			31	10	41	

10.32 नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय के दो अधिकारियों को भी संस्थान में तैनात किया गया है। विशिष्ट और विशेष कार्य के लिए वरिष्ठ परामर्शदाता और परामर्शदाता भी नियुक्त किए गए हैं। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा

संस्थान में अनुसंधान और परीक्षण से संबंधित कार्य करने के लिए कुछ मुख्य परियोजना फेलो/अनुसंधान वैज्ञानिक भी काम कर रहे हैं। बागवानी, सुरक्षा, हाउस-कीपिंग, कैंटीन आदि जैसे नियमित कार्यकलापों को आउटसोर्स किया गया है।

# शोध प्रकाशन, पुस्तकें और पेटेंट

## शोध प्रकाशन

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान, सौर ऊर्जा प्रौद्योगिकियों के क्षेत्र में शोध के लिए एक शीर्ष संस्थान है। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने सौर प्रकाशवोल्टीय तथा सौर तापीय क्षेत्र में विशिष्ट समस्याओं, चिंताओं और मुद्दों के संबंध में विस्तृत अध्ययन किया है। वैज्ञानिकों की टीम ने लगातार अध्ययन और वास्तविक समय के आंकड़ों की निगरानी की है तथा यह दुनिया भर के लोगों के लिए तंत्र का विश्लेषण करने और इसके उत्पादन की भविष्यवाणी करने के लिए एक प्रभावी उपकरण सिद्ध हुआ है। अनुसंधान और विकास के आदान-प्रदान को विभिन्न राष्ट्रीय और अंतरराष्ट्रीय प्रकाशनों में प्रकाशित किया गया। प्रकाशवोल्टीय मॉड्यूल के अखिल भारतीय सर्वेक्षण तथा सौर ऊर्जा से संबंधित पुस्तकों के बारे में राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान की एक रिपोर्ट ज्ञान का संकलन है। वर्ष के दौरान, राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान ने सौर ऊर्जा में विकसित विभिन्न नई प्रौद्योगिकियों के लिए पेटेंट फाइल किए हैं। प्रकाशन, पुस्तकें, रिपोर्ट और पेटेंट की सूची प्रस्तुत है :

## अंतरराष्ट्रीय/राष्ट्रीय प्रकाशन

- [1] "रिलाइबिलिटी स्टडी ऑफ सोलर पीवी पावर प्रोडक्शन इन टर्म्स ऑफ वैदर पैरामीटर्स यूजिंग मॉटे कार्लो सिमुलेशन", हिमानी शर्मा, बिरिची बोरा, शुभम् शर्मा, राजेश कुमार, रश्मि जैन, इंटरनेशनल. जरनल ऑफ इंजीनियरिंग रिसर्च एण्ड एप्लीकेशन [www.ijera.com](http://www.ijera.com), आईएसएसएन : 2248-9622, खण्ड 7, अंक 7 (भाग 5) जुलाई 2017, पृ. 37-45.
- [2] "नॉन-इंटरयूसिव रियल टाइम मॉनीटरिंग ऑफ पीवी जनरेशन एट इनवर्टर्स यूजिंग इंटरनेट ऑफ फोटोवोल्टाइक्स", सुब्रामण्यम पुलिपाका, राजेश कुमार, बिरिची बोरा, एस. कुमार और एस. के. सिंह, इलेक्ट्रॉनिक्स लेटर्स, मई 2017, डीओआई : 10.1049/ईएल. 2017. 0694.
- [3] "विण्ड इफैक्ट मॉडलिंग एण्ड ऐनालिसिस फॉर एस्टीमेशन ऑफ फोटोवोल्टाइक मॉड्यूल टम्परेचर", धीरज मागरे, ओरुंगंती शास्त्री, राजेश गुप्ता, बिरिची बोरा, योगेश सिंह, हुमैद मोहम्मद, जरनल ऑफ सोलर एनर्जी इंजीनियरिंग, फरवरी, 2018, खण्ड 140, डीओआई : 10.1115/1.4038590.
- [4] "मिटिगेशन ऑफ पीआईडी इन कमर्शियल पीवी मॉड्यूल्स यूजिंग करंट इंटरप्शन मैथड", बिरिची बोरा, जेऑन ओह, साई टाटापुडी, ओ.एस. शास्त्री, आर. कुमार, बी. प्रसाद और जी. तामिज़ मानी, एसपीआईई 2017. डीओआई 10.1117/12.2281112.
- [5] यू. साहू, आर. के. कुमार, पी. सी. पंत, आर. चौधरी। डेवलपमेंट ऑफ एन इन्नोवेटिव पोलीजनरेशन प्रोसेस इन हाईब्रिड सोलर-बायोमास सिस्टम फॉर कम्बाइंड पावर, कूलिंग एण्ड डिसेलिनेशन। एप्लाइड थर्मल इंजीनियरिंग 2017, 120:560-567.
- [6] एनयूआर राठेर, एस मोसिस, यू साहू, ए त्रिपाठी। परफॉरमेंस ऐवेलुएशन ऑफ हाईब्रिड कोल्ड स्टोरेज यूजिंग सोलर एण्ड एगर्जॉस्ट हीट ऑफ बायोमास गैसीफायर फॉर रूरल डेवलपमेंट। इंटरनेशनल जर्नल ऑन रीसेंट एण्ड इन्नोवेशन ट्रेण्ड्स इन कम्प्यूटिंग एण्ड कम्प्यूनिकेशन 2017, 5:563-569.
- [7] अमित कुमार यादव, विक्रान्त शर्मा, हेमन्त मलिक एण्ड एस एस चंदेल, "डेली ऐरे यील्ड प्रिडिक्शन ऑफ ग्रिड-इंटरैक्टिव फोटोवोल्टिक प्लांट यूजिंग रिलीफ एट्रीब्यूट इवेल्यूएटर बेस्ड रेडियल बेसिस फंक्शन न्यूरल नेटवर्क" रिन्यूएबल एण्ड सस्टेनेबल एनर्जी रिव्यूज़ 2018, 18:2115-2127.
- [8] "एजी इम्प्लान्टेशन-इंड्यूस्ड मॉडिफिकेशन ऑफ एनआई-टीआई शेप मेमोरी एलॉय थिन फिल्मस" कुमार

आर, आर सिंघल, आर बिस्नोई, एम के बनर्जी, एम सी शर्मा, के अशोकन और एम कुमार। रेडिएशन इफैक्ट्स एण्ड डिफैक्ट्स इन सॉलिड्स, 172, 629–942 (2017).

- [9] “इम्पैक्ट ऑफ थर्मल ट्रीटमेंट पैरामीटर ऑन द प्रोपर्टीज ऑफ  $Cu_2ZnSnS_4$  सोलर ऐब्जॉर्बर लेयर”, इंदु बी वशिष्ठ, महेश चन्द्र शर्मा, और एस के शर्मा, एडवांस्ड मैटेरियल्स प्रोसीडिंग्स, 3(1), 13–16 (2018).
- [10] “मैथमेटिकल मैथड टू फाइंड द बैस्ट स्वीटेड पीवी टैक्नोलॉजी फॉर डिफ्रैंट क्लाईमेटिक जॉस ऑफ इंडिया”, सुप्रवा चक्रवर्ती, राजेश कुमार, अवनीश कुमार हल्दकर, शिशु रंजन, इंटरनेशनल जर्नल ऑफ एनर्जी एण्ड एनवायरमेंट इंजीनियरिंग (स्प्रिंगर), जून 2017, खण्ड 8(2), पृष्ठ : 153–166.

### अंतरराष्ट्रीय/राष्ट्रीय सम्मेलन

- [1] “एक्सपेरिमेंटल एनालिसिस एण्ड परफॉरमेंट मैपिंग ऑफ वेरियस सीएसटी टैक्नोलॉजी ऐट डिफ्रैंट लोकेश एक्रॉस इंडिया”, संधिल कुमार, विक्रान्त यादव, पुनीत सैनी, रीसेंट एडवांसेज इन मैकेनिकल इंजीनियरिंग (एनसीआरएएमई 2017) पर राष्ट्रीय सम्मेलन। आईएसबीएन : 978–93–86256–66–1, खण्ड 2, पृष्ठ 306–309.
- [2] “डिजाइन एण्ड डेवलपमेंट ऑफ सोलर एयर ड्रायर फॉर ड्राइंग ऑफ एपीकॉट फॉर लद्दाख रीजन”, संधिल कुमार, विक्रान्त यादव, योगेश सिंह, सुधीर कुमार सिंह। केरला रिन्यूएबल एनर्जी काँग्रेस, 2018.
- [3] “सोलर बेस्ड इंडोर किचन कुकिंग चूल्हा फॉर हाउसहोल्ड”। विक्रान्त यादव, संधिल कुमार, योगेन्द्र सिंह, सुधीर कुमार सिंह। केरला रिन्यूएबल एनर्जी काँग्रेस, 2018.
- [4] ‘सोलर एयर ड्रायर्स : ए वॉक थ्रू’, एस. के. सिंह, संधिल, विक्रान्त यादव योगेन्द्र सिंह, डॉ. निखिल पी. जी., केरला रिन्यूएबल एनर्जी काँग्रेस, 2018.
- [5] कमलेश यादव, अतुल कुमार, राजेश कुमार, रूपेश वंधारे, मिथिलेश कुमार, ओ एस शास्त्री, “कॉमनली ऑब्जर्वेड

डीग्रेडेशन एण्ड इट्स मिटीगेशन इन फील्ड-एजेड फोटोवोल्टिक मॉड्यूल्स इन इंडिया”, रिसर्च कॉन्क्लेव, आईआईटी, गोहाटी, 2018.

- [6] ऑप्टीमम साइजिंग एण्ड परफॉरमेंस मॉडलिंग ऑफ सोलर फोटोवोल्टिक (एसपीवी) वॉटर पम्पस फॉर डिफ्रैंट क्लाईमेटिक कंडीशंस, रेणु, बिरिची बोरा, वासुदेव प्रसाद, ओ. एस. शास्त्री, अतुल कुमार और मनेन्दर बांगर, सोलर एनर्जी, 2017.
- [7] एनालिसिस ऑफ टेम्परेचर इफैक्ट ऑन ऑप्टीमम साइजिंग ऑफ सोलर फोटोवोल्टिक वॉटर पम्पिंग सिस्टम, रेणु, बिरिची बोरा, कमलेश यादव, मनेन्दर बांगर, अरुण कुमार और ओ. एस. शास्त्री, 42वीं आईईईई पीवीएससी, 2017.
- [8] “डिफैक्ट्स डिटेक्शन इन फोटोवोल्टिक टैक्नोलॉजी बाई इलेक्ट्रो ल्यूमिनेसेंस कैरेक्टराइजेशन टैक्नीक” महेश सी. शर्मा और चंदन बनर्जी, “एन्वायरमेंट सस्टीनेबल डेवलपमेंट (आरटीईएसजी-2018)” पर अंतरराष्ट्रीय सम्मेलन, विवेकानंद ग्लोबल यूनिवर्सिटी (वीजीयू), जयपुर द्वारा आयोजित।

### वर्ष 2017 में मौखिक प्रस्तुतिकरण

#### फ्यूल सेल सेमिनार एण्ड एक्सपोजीशन, 7-9 नवम्बर, 2017, लॉग बीच, कैलीफोर्निया

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान, ग्वाल पहाड़ी, गुरुग्राम, हरियाणा (भारत) में “ऑपरेशन ऑफ ए सोलर हाइड्रोजन प्रोडक्शन कम डिस्पेंसिंग फैसिलिटी एण्ड डेमोंस्ट्रेशन ऑफ हाइड्रोजन-डीज़ल ड्यूल फ्यूल व्हीकल” – श्वेता सोम\*, अमित अटियार, प्रगति राजपूत, प्रकाश झा, एम. आर. नौनी, एस. के. सिंह।

### पोस्टर प्रस्तुतिकरण

#### 66वां अंतरराष्ट्रीय हाइड्रोजन एवं फ्यूल सेल सम्मेलन (आईएचएफसी-2017), 10-12 दिसम्बर, 2017, हयात पुणे, पुणे, भारत।

- [1] कैटलिटिक रीफॉरमेशन ऑफ  $CO_2$  फॉर प्रोडक्शन ऑफ

गैसीयस एण्ड लीक्विड फ्यूल यूजिंग हाइड्रोजन जनरेटेड फ्रॉम वेरिएबल रीन्यूएबल एनर्जी सिस्टम, श्वेता सोम\*, एम. आर. नौनी और एस. के. सिंह।

- [2] राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान, ग्वाल पहाड़ी, गुरुग्राम में “ऑपरेशनल इश्यूज़ विद हाइड्रोजन फ्यूलिंग स्टेशन” प्रकाश झा, प्रगति राजपूत और अमित कटियार।

### पेटेंट

वित्तीय वर्ष 2017–18 के दौरान निम्नलिखित पेटेंट आवेदन फाइल किए गए हैं।

- [1] “सोलर पावर्ड कूलिंग एपरेटस”, इंडियन प्रोविज़नल पेटेंट एप्लीकेशन नं. 201811012872.
- [2] “सोलर पावर्ड कुकिंग सिस्टम”, इंडियन प्रोविज़नल पेटेंट एप्लीकेशन नं. 201811013090.

- [3] “सोलर ड्रायर कम स्पेस हीटिंग सिस्टम”, इंडियन प्रोविज़नल पेटेंट एप्लीकेशन नं. 201811013091.

### पुस्तकें

- [1] एडवांस इन सोलर एनर्जी, साइंस एण्ड इंजीनियरिंग, खण्ड 4, एच पी गर्ग, एस के सिंह और टी सी काण्डपाल द्वारा संपादित, 2017.
- [2] डॉ. निखिल पी. जी. के योगदान से “सोलर एनर्जी इन ई-पाठशाला” पर एक अध्याय, एन ई-कंटेंट नॉलेज पूल डेवलपड बाई एमएचआरडी.

### रिपोर्ट

1. ऑल इंडिया सर्वे ऑफ फोटोवोल्टिक मॉड्यूल रिलाइबिलिटी : 2016, [https://nise.res.in/wp-content/uploads/2018/01/All-India-Survey-of-Photovoltaic-Module-Reliability-2016--\\_Rev2\\_25012018\\_online\\_lowres.pdf](https://nise.res.in/wp-content/uploads/2018/01/All-India-Survey-of-Photovoltaic-Module-Reliability-2016--_Rev2_25012018_online_lowres.pdf)

## वित्त एवं लेखा

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

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

12.3 वित्त समिति द्वारा विधिवत अनुमोदित वर्ष 2017-18 की स्वतंत्र लेखा-परीक्षक रिपोर्ट यहां प्रस्तुत की जाती है।

एस. एम. सैनी एंड एसोसिएट्स  
चार्टर्ड अकाउंटेंट्स

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

## स्वतंत्र लेखा-परीक्षक की रिपोर्ट

### वित्तीय विवरण पर रिपोर्ट

हमने राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान (“संस्थान”) के वित्तीय विवरणों की लेखा परीक्षा की है, जिसमें 31 मार्च 2018 को समाप्त वर्ष का तुलन पत्र, आय एवं व्यय विवरण तथा वर्ष के लिए प्राप्तियां और भुगतान खाता, तथा एक महत्वपूर्ण लेखांकन नीतियों का सार एवं अन्य व्याख्यात्मक जानकारी शामिल है।

### वित्तीय विवरण के लिए प्रबंधन का उत्तरदायित्व

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

### लेखा परीक्षक का उत्तरदायित्व

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

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

लेखा परीक्षा में वित्तीय विवरणों में राशि और प्रकटीकरण के बारे में लेखा परीक्षा साक्ष्य प्राप्त करने की प्रक्रियाएं सम्मिलित होती हैं। चयनित प्रक्रियाएं, लेखा परीक्षक के निर्णय पर निर्भर करती हैं, जिसमें वित्तीय विवरणों का

**एस. एम. सैनी एंड एसोसिएट्स**  
**चार्टर्ड अकाउंटेंट्स**

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

गलत सामग्री देने के जोखिम, चाहे धोखाधड़ी या त्रुटि के कारण हो आंकलन करना सम्मिलित होता है। इन जोखिमों का आंकलन करने के लिए लेखा परीक्षक संस्थान द्वारा तैयार किए गए वित्तीय विवरणों को तैयार करने के लिए संगत आंतरिक वित्तीय नियंत्रण पर विचार करता है जो लेखा परीक्षा प्रक्रियाओं को तैयार करने, जो परिस्थितियों के अनुसार उपयुक्त हों, के लिए सही और निष्पक्ष दृष्टिकोण प्रस्तुत करते हैं। लेखा परीक्षा में प्रयुक्त लेखांकन नीतियों की उपयुक्ता और संस्थान के निदेशकों द्वारा किए गए लेखांकन अनुमानों की तर्कसंगतता के साथ-साथ वित्तीय विवरणों की समग्र प्रस्तुति का मूल्यांकन करना भी शामिल है।

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

### **अन्य कानूनी व विनियामक आवश्यकताओं पर रिपोर्ट**

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



एस. एम. सैनी एंड एसोसिएट्स  
चार्टर्ड अकाउंटेंट्स

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

**राय :**

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

क) तुलन पत्र के मामले में, 31 मार्च 2018 को संस्थान के मामलों की स्थिति;

ख) समाप्त वर्ष की तिथि को आय एवं व्यय विवरण के मामले में, **आय की तुलना में व्यय;**

कृते एसएम सैनी एंड एसोसिएट्स

चार्टर्ड अकाउंटेंट्स

एफआरएन : 014267एन

हस्ता./—

(लक्ष्मीकांत सैनी)

(भागीदार)

सदस्यता सं. 512056

स्थान : गुरुग्राम

दिनांक : 24 सितंबर 2018

**एस. एम. सैनी एंड एसोसिएट्स**  
**चार्टर्ड अकाउंटेंट्स**

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

### अनुलग्नक क

रिपोर्ट में उल्लिखित वित्तीय वर्ष 2017-18 के लिए राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान के वित्तीय विवरणों पर स्वतंत्र लेखा परीक्षा रिपोर्ट पर अनुलग्नक।

#### 1. वस्तु और सेवा कर :

वस्तु और सेवा कर इनपुट क्रेडिट को उपभोक्ताओं के उपभोग के लिए कटिंग सेवाओं के द्वारा दिए गए रिफ्रेशमेंट पर दावा किया गया है। ये सेवाएं सीजीएसटी अधिनियम 2017 की धारा 17(5)(ख)(1) के अनुसार इनपुट सेवा की परिभाषा के अंतर्गत नहीं आती है।

#### प्रबंधन की टिप्पणी :

हमने बही खातों में दर्ज अनुचित इनपुट क्रेडिट को सही कर दिया है। हम इसे दायर करते समय, जीएसटीआर-2 से इनपुट क्रेडिट को भी सही कर लेंगे। जीएसटी के अंतर्गत हमारे इनपुट कर बही खाते में पर्याप्त इनपुट टैक्स क्रेडिट है, इसलिए ऐसे इनपुट कर पर नकद में जीएसटी का भुगतान करने की आवश्यकता नहीं है।

#### 2. टीडीएस कटौती, जमा और रिटर्न :

क) कुछ मामलों में टीडीएस को नहीं काटा गया था, जो आयकर अधिनियम 1961 का उल्लंघन है। वित्तीय वर्ष के दौरान ऐसे व्यय का कुल योग 13,89,295 रुपये था। तथापि, लेखा-परीक्षा टिप्पणी के बाद इसे ब्याज सहित जमा करा दिया गया है।

#### प्रबंधन की टिप्पणी :

हमने 16,476/- रुपये की राशि और 3,516/- रुपये का ब्याज जमा किया है और तदनुसार टीडीएस रिटर्न में सुधार किया है।

ख) आयकर अधिनियम के कुछ प्रासंगिक प्रावधानों के अनुसार कुछ मामलों में टीडीएस को गलत काटा गया था। वित्तीय वर्ष के दौरान ऐसी राशि का कुल योग 3,49,222/- रुपये था।

एस. एम. सैनी एंड एसोसिएट्स  
चार्टर्ड अकाउंटेंट्स

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

**प्रबंधन की टिप्पणी :**

आयकर अधिनियम, 1961 की धारा-40(क) (i) के अनुसार, यदि हमने कटौती नहीं की है, कटौती और जमा नहीं किया है या कम दर पर जमा की गई है, तो अनुपालन न करने पर विचार किया जाना चाहिए।

हमने उच्च दर पर कटौती की है और इसे जमा कर दिया है, इसलिए राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान पर कोई अनुपालन देयता नहीं होगी। तथापि इसे भविष्य में ध्यान रखा जाएगा।

- ग) लेखापरीक्षा के दौरान हमने उन मामलों को देखा (37 नं.) जहां ग्राहकों द्वारा टीडीएस काटा गया था, लेकिन यह 26 एस में नहीं दिख रहा है। वित्तीय प्रभाव 4.25 लाख रुपये है।

**प्रबंधन की टिप्पणी :**

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

3. कुछ अग्रिम तीन वर्ष से अधिक समय से बकाया पाया गया। दिनांक 31.03.2018 को अनुबंध के खिलाफ ऐसे अग्रिम की सूची निम्नानुसार है:-

पार्टी का नाम	राशि
सी-डीएसी	20,731,550.00
कार्यकारी अभियंता दिल्ली विमानन प्रभाग केंद्रीय लोक निर्माण विभाग	7,996,000.00
टाटा पावर सोलर सिस्टम लिमिटेड	36,793,151.00
कार्यकारी अभियंता ई (दिल्ली केंद्रीय इलेक्ट्रिक प्रभाग VII)	4,416,468.00
<b>कुल</b>	<b>69,937,169.00</b>

एस. एम. सैनी एंड एसोसिएट्स  
चार्टर्ड अकाउंटेंट्स

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

#### प्रबंधन की टिप्पणी :

- i) नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय द्वारा प्रारंभ में सी-डैक को बेंगलोर, कोलकाता और राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में किए जाने वाले कार्यों के लिए अग्रिम दिया गया था। कार्य के निष्पादन के संबंध में स्थिति का पता लगाया जा रहा है और इसका समायोजन हमारे बही खातों में किया जाएगा।
  - ii) केन्द्रीय लोक निर्माण विभाग से उपयोग प्रमाण-पत्र की प्रतीक्षा है। हम शीघ्र निपटान के लिए मामले को उठा रहे हैं।
  - iii) टाटा पावर का काम पूरा होने के करीब है और इसे वर्तमान वित्तीय वर्ष में समायोजित किया जाएगा।
  - iv) केन्द्रीय लोक निर्माण विभाग से उपयोग प्रमाण-पत्र की प्रतीक्षा है। हम शीघ्र निपटान के लिए मामले को उठा रहे हैं।
4. विभिन्न राज्य नोडल एजेंसियों को जारी किए गए 1,67,87,160/- रुपये के अग्रिमों के संबंध में उपयोग प्रमाण-पत्र प्राप्त नहीं हुआ है। वर्तमान वित्तीय वर्ष के अंत में कुछ अग्रिम 2 से 3 वर्ष पुराने हैं।

#### प्रबंधन की टिप्पणी :

वित्तीय वर्ष 18-19 के दौरान 1,35,90,000/- रुपये का उपयोग प्रमाण-पत्र प्राप्त किया गया है और तदनुसार समायोजित किया गया है। शेष उपयोग प्रमाण-पत्र के लिए, एसएनए के साथ मामला उठाया जा रहा है।

- घ) **कर्मचारियों के लिए अग्रिम** : यह पाया गया है कि कुछ मामलों में सहायक दस्तावेजों को प्रासंगिक फाइलों में रखा जाता है और वाउचर से जोड़ा नहीं जाता है। सहायक दस्तावेजों को संबंधित वाउचर से भी जोड़ा जाना चाहिए।

#### प्रबंधन की टिप्पणी:

सहायक चालान प्रासंगिक फाइलों में रखा गया था। भविष्य के अनुपालन के लिए यह बिंदु नोट कर लिया गया है।

5. **अनुदान प्राप्त नहीं हुआ** : हमने कुछ मामलों में पाया कि संबंधित मंत्रालय से पूर्ण अनुदान प्राप्त नहीं हुआ है और कार्यक्रम आयोजित किया गया है तथा इसकी यूसी प्रस्तुत की गई है।

क्र.सं.	पार्टी का नाम	राशि	बकाया का कारण	संबंधित अवधि
1	विदेश मंत्रालय	7,672,805	कार्यक्रम आयोजित किया गया, यूसी प्रस्तुत लेकिन अनुदान प्राप्त नहीं हुआ	2016-17 और 2017-18
2	नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय	12,773,319	कार्यक्रम आयोजित किया गया लेकिन अनुदान प्राप्त नहीं हुआ	2017-18

**प्रबंधन की टिप्पणी :**

बकाया राशि का दावा करने के लिए मंत्रालय को उपयोग प्रमाणपत्र प्रस्तुत किए गए हैं। हम इस मामले को भुगतान जारी करने के लिए उठा रहे हैं।

कृते **एसएम सैनी एंड एसोसिएट्स**

चार्टर्ड एकाउंटेंट्स

एफआरएन : 014267एन

हस्ता./—

**(लक्ष्मीकांत सैनी)**

(भागीदार)

सदस्यता सं. 512056

स्थान : गुरुग्राम

दिनांक : 24 सितंबर 2018

## राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान

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

गुरुग्राम-फरीदाबाद मार्ग, ग्वाल पहाड़ी, गुरुग्राम, हरियाणा-122003

31 मार्च 2018 को तुलनपत्र

कॉर्पस/पूंजी निधि और देयताएं	अनुसूची	31 मार्च, 2018 तक		31 मार्च, 2018 तक	
		कुल		कुल	
कॉर्पस/पूंजी परिसम्पत्ति निधि					
सकल कॉर्पस/पूंजीगत निधि	1	2,614,081,466		1,639,844,230	
घटा : संचयी मूल्यहास					
निवल कॉर्पस/पूंजीगत निधि		94,269,430	2,519,812,037	20,474,403	1,619,369,827
वर्तमान देयताएं और प्रावधान	2	1,081,656,922	1,081,656,922		768,054,062
<b>कुल</b>			<b>3,601,468,959</b>		<b>2,387,423,888</b>
परिसंपत्तियां	अनुसूची	मार्च 31, 2018 तक		31 मार्च 2017 तक	
		कुल		कुल	
नियत परिसम्पत्तियां					
सकल ब्लॉक		708,392,764		104,475,781	
	3	94,269,430		20,474,403	
घटा : संचयी मूल्यहास			614,123,335		
निवल ब्लॉक					
वर्तमान परिसंपत्तियां, ऋण और अग्रिम	4		2,987,345,624		
<b>कुल</b>			<b>3,601,468,959</b>		<b>2,387,423,888</b>
महत्वपूर्ण लेखांकन नीतियां और लेखा टिप्पणियां	11				

हमारी समसंख्यक लेखा-परीक्षा रिपोर्ट के अनुसार

कृते एसएम सैनी एंड एसोसिएट्स

चार्टर्ड अकाउंटेंट

(एफआरएन 014267एन)

कृते राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान

हस्ता./-

लक्ष्मीकांत सैनी

भागीदार

सदस्य सं. 512056

हस्ता./-

डॉ चन्दन बनर्जी

उप महानिदेशक

हस्ता./-

डॉ. अरुण कुमार त्रिपाठी

महानिदेशक

स्थान : गुरुग्राम

दिनांक : 24.09.2018

<b>राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान</b>			
(नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय, भारत सरकार का स्वायत्त संस्थान)			
गुरुग्राम-फरीदाबाद मार्ग, ग्वाल पहाड़ी, गुरुग्राम, हरियाणा-122003			
			राशि रुपये में
<b>31 मार्च 2018 को समाप्त हुए वर्ष के लिए आय और व्यय लेखा</b>			
विवरण	अनुसूची	2017-18	2016-17
		<b>कुल</b>	<b>कुल</b>
<b>आय</b>			
परीक्षण तथा परिचालनों से प्राप्तियां	5	53,616,780	42,253,487
राजस्व व्यय के लिए अनुदान छूट	6	409,872,061	221,981,233
अर्जित ब्याज	7	60,289,491	36,465,541
अन्य आय		1,705,126	2,057,426
मूल्य ह्रास (दुतरफ प्रविष्टि)	3	73,795,026	14,712,859
<b>कुल (क)</b>		<b>599,278,483</b>	<b>317,470,546</b>
<b>व्यय</b>			
स्थापना व्यय	8	41,874,139	38,650,248
अन्य प्रशासनिक व्यय	9	105,892,649	81,567,340
परिचालनात्मक व्यय	10	278,831,102	122,778,665
मूल्य ह्रास (दुतरफ प्रविष्टि)	3	73,795,024	14,712,859
<b>कुल (ख)</b>		<b>500,392,915</b>	<b>257,709,110</b>
<b>वर्ष के लिए निवल अधिशेष/(घाटा)</b>		98,885,568	59,761,436
कराधान के लिए प्रावधान		-	180,285
<b>सामान्य रिजर्व में हस्तांतरित होने वाले वर्ष के लिए अधिशेष/(घाटा)(क-ख) बकाया</b>		<b>98,885,568</b>	<b>59,581,151</b>
महत्वपूर्ण लेखांकन नीतियां और लेखा टिप्पणियां	11		

हमारी समसंख्यक लेखा-परीक्षा रिपोर्ट के अनुसार

कृते **एसएम सैनी एंड एसोसिएट्स**

चार्टर्ड अकाउंटेंट

(एफआरएन 014267एन)

कृते **राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान**

हस्ता./-

**लक्ष्मीकांत सैनी**

भागीदार

सदस्य सं. 512056

हस्ता./-

**डॉ. चन्दन बनर्जी**

उप महानिदेशक

हस्ता./-

**डॉ. अरुण कुमार त्रिपाठी**

महानिदेशक

स्थान : गुरुग्राम

दिनांक : 24.09.2018

**राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान**  
(नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय, भारत सरकार का स्वायत्त संस्थान)  
गुरुग्राम-फरीदाबाद मार्ग, ग्वाल पहाड़ी, गुरुग्राम, हरियाणा-122003

**31 मार्च 2018 को तुलन-पत्र का भाग बनने वाली अनुसूची**

**अनुसूची 1 - कॉर्पस/पूँजी निधि**

	31 मार्च 2018 तक		31 मार्च 2017 तक	
	कुल		कुल	
<b>साहाय्य रिजर्व</b>				
वर्ष के आरंभ होने पर शेष	82,565,935		22,984,785	
जमा : वर्ष के दौरान आय की तुलना में अधिक व्यय	98,885,568	181,451,503	59,581,151	82,565,936
<b>कॉर्पस निधि</b>				
सरकारी अप्रतिदेय प्रारंभिक बकाया से प्राप्त शेष अनुदान (देखें अनुदान पत्रक)	1,41,872,500		1,141,872,500	
जमा : वर्ष के दौरान प्राप्त राशि	323,012,500	1,464,885,000	1,141,872,500	1,141,872,500
<b>अंतिम शेष</b>	1,464,885,000	1,464,885,000	1,141,872,500	1,141,872,500
<b>पूँजीगत रिजर्व</b>				
परिसंपत्तियों की खरीद के मुकाबले समायोजित अनुदान				
प्रारंभिक शेष	99,745,263		34,120,865	
जमा : अवधि के दौरान जमा	213,748,410	313,493,673	65,624,398	
अंतिम शेष	392,966,000	392,966,000	99,745,263	99,745,263
भवन के लिए पूँजीगत रिजर्व (एसईसी)				
वर्ष के दौरान दिए गए अग्रिम के लिए प्रयुक्त अनुदान	315,660,531			
प्रारंभिक शेष	54,375,241		278,968,123	
घटा : वर्ष के दौरान समायोजित निवल अंतिम शेष	261,285,290	261,285,290	36,692,408	315,660,531
<b>कुल</b>	<b>2,614,081,466</b>		<b>1,639,844,230</b>	

अनुसूची 2 - वर्तमान देयताएं और प्रावधान	31 मार्च 2018 तक		31 मार्च 2017 तक	
	कुल	कुल	कुल	कुल
<b>वर्तमान देयताएं</b> — वस्तु और सेवाओं के लिए — पूंजीगत वस्तुओं के लिए लेनदार जमा — बयाना राशि जमा — गेस्ट हाउस सुरक्षा जमा — उपभोक्ताओं से प्राप्त अग्रिम सांविधिक देयताएं — भुगतान योग्य टीडीएस अन्य वर्तमान देयताएं — देय वेतन तथा पारिश्रमिक — मंत्रालय को देय ब्याज — प्रशिक्षण के लिए प्राप्त अग्रिम — अन्य विविध बाध्यताएं	975,829	1,518,493	101,118	4,664,800
	542,664	1,518,493	4,563,682	
	2,175,200		1,719,200	
	251,250		846,951	2,566,151
	5,785,830	8,212,280		
	2,712,109	2,712,109	812,470	812,470
	34,201		176,044	
	45,763,763		30,768,155	
	-		46,000	
-	45,797,964	232,843	31,223,042	
भारत सरकार को देय अनुदान बकाया	1,023,416,076	1,023,416,076	725,384,583	725,384,583
<b>प्रावधान</b>				
आयकर के लिए प्रावधान			3,403,015	3,403,015
<b>कुल</b>		<b>1,081,656,922</b>		<b>768,054,061</b>

**राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान**  
(नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय, भारत सरकार का स्वायत्त संस्थान)  
गुरुग्राम-फरीदाबाद मार्ग, म्याल पहाड़ी, गुजरात, हरियाणा-122003

**31 मार्च 2018 को तुलना-पत्र का भाग बनने वाली अनुसूची**

**अनुसूची 3 - निचत परिसम्पत्तियां एवं मूल्य ह्रास**

**राशि रुपये में**

विवरण	सकल ब्लॉक		मूल्य ह्रास		निचत ब्लॉक								
	01.04.2017 तक	30.09.2017 से पहले जमा	01.10.2017 के बाद जमा	वर्ष के दौरान बिक्री/समायोजन	31.03.2018 तक	01.04.2017 तक	वर्तमान मूल्य ह्रास एल+सी पर	वर्ष पर ह्रास	वर्तमान मूल्य ह्रास	वर्ष में कुल मूल्य-ह्रास	वर्तमान मूल्य ह्रास (ख+ज)	31.03.2018 तक डब्ल्यू शीवी (च-उ)	31.03.2017 तक डब्ल्यू शीवी
क	ख	ग	घ	ङ	च	छ	ज	झ	ञ	ट			
<b>राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान</b>													
भवन-रा.सौ.ऊ.सं.	-	571,966,000	8,658,655	-	580,624,655	-	57,196,600	432,933	57,629,533	57,629,533	522,995,122	-	
डेस्कटॉप कम्प्यूटर	2,556,344	-	1,956,398	-	4,512,742	2,005,945	220,160	391,280	611,439	2,617,384	1,895,358	550,399	
प्रिंटर और अन्य आईटी सामग्री	4,091,319	14,526	3,004,333	-	7,110,178	632,739	520,966	225,325	746,291	1,379,030	5,731,148	3,458,580	
एयर कंडिशनिंग	1,740,577	-	-	-	1,740,577	496,752	186,574	-	186,574	683,326	1,057,251	1,243,825	
विशेष परिसंपत्ति गैरस्ट	18,087,529	763,221	1,139,411	-	19,990,161	2,635,057	2,432,354	85,456	2,517,810	5,152,867	14,837,294	15,452,472	
हाउस / कार्यालय													
वैज्ञानिक और प्रयोगशाला उपकरण	63,846,563	8,477,780	3,025,286	-	75,349,629	10,401,290	9,288,458	226,896	9,515,354	19,916,644	55,432,985	53,445,273	
वाहन	590,361	-	-	-	590,361	195,816	59,182	-	59,182	254,998	335,363	394,545	
फर्नीचर और फिक्सचर	1,121,162	24,661	1,643,669	-	2,789,492	240,216	90,561	82,183	1,727,44	412,960	2,376,532	880,946	
लैपटॉप	492,755	-	59,221	-	551,986	385,096	43,068	11,844	54,912	440,008	1,119,978	107,669	
अन्य परिसंपत्तियां (प्रशिक्षण)	7,589,954	-	-	-	7,589,954	974,083	992,381	-	992,381	1,966,464	5,623,490	6,615,871	
सोफ्टवेयर	3,693,917	-	-	-	3,693,917	2,457,513	494,562	-	494,562	2,952,075	741,842	1,236,404	
<b>कुल (1)</b>	<b>103,810,491</b>	<b>581,246,188</b>	<b>19,486,973</b>	<b>-</b>	<b>704,543,652</b>	<b>20,424,507</b>	<b>71,524,864</b>	<b>1,455,917</b>	<b>72,980,781</b>	<b>93,405,288</b>	<b>611,138,365</b>	<b>83,385,984</b>	
<b>अंतरराष्ट्रीय सौर गठबंधन</b>													
प्रिंटर और अन्य आईटी सामग्री	650,790	-	17,950	-	668,740	48,809	240,792	3,590	244,382	293,191	375,549	601,981	
कम्प्यूटर और लैपटॉप	-	233,190	2,067,000	-	2,300,190	-	93,276	413,400	506,676	506,676	1,793,514	-	
विशेष अन्य परिसंपत्तियां	14,500	-	715,617	-	730,117	1,088	2,012	53,671	55,583	56,771	673,346	13,412	
फर्नीचर एवं फिक्सचर	-	-	150,065	-	150,065	-	-	7,503	7,503	7,503	142,562	-	
<b>कुल (2)</b>	<b>665,290</b>	<b>233,190</b>	<b>2,950,632</b>	<b>-</b>	<b>3,849,112</b>	<b>49,897</b>	<b>336,080</b>	<b>47,816</b>	<b>814,245</b>	<b>864,142</b>	<b>2,984,970</b>	<b>615,393</b>	
<b>कुल</b>	<b>104,475,781</b>	<b>581,479,378</b>	<b>22,437,605</b>	<b>-</b>	<b>708,392,764</b>	<b>20,474,404</b>	<b>71,860,944</b>	<b>1,934,082</b>	<b>73,795,026</b>	<b>94,269,430</b>	<b>614,123,335</b>	<b>84,001,378</b>	

अनुसूची 4 - चालू परिसंपत्तियां, ऋण व अग्रिम	31 मार्च 2018 तक		31 मार्च 2017 तक	
	कुल		कुल	
<b>वर्तमान परिसंपत्तियां</b>				
हाथ में नकद बकाया				351,332
बैंक में जमा राशि				
– बचत खाता	332,734,446		1,690,154,609	
ऑटो स्वीप खाता	255,192,032		240,259,766	
सावधि जमा	2,075,855,674		447,736	
लीयन के अंतर्गत सावधि जमा	10,179,446		20,798,559	
विविध देनदार	22,996,773		7,996,237	
हाथ में डाक टिकटें	-	2,696,958,371	852	1,959,657,759
<b>ऋण और अग्रिम और अन्य परिसंपत्तियां</b>				
नकद या किसी वस्तु या किसी अन्य मूल्य से प्राप्त अग्रिम और अन्य राशि				
– पूंजीगत परिसंपत्तियों के लिए अग्रिम	103,949,451		248,384,335	
– प्रशिक्षण कार्यक्रमों के लिए अग्रिम	160,799,612		73,453,210	
– विक्रेताओं को अग्रिम	5,309,740		7,611,036	
– प्रशिक्षण के लिए वसूली	-		101,100	
– स्टाफ पेशगी खातों में शेष	358,382	270,417,185	3,228,856	332,778,537
जमा				
– सुरक्षा जमा राशि	427,465		370,703	
– इनपुट क्रेडिट	4,962,177		2,446,119	
– टीडीएस वसूली योग्य	10,165,380		4,682,940	
– अग्रिम कर/प्रतिदेय आयकर	4,415,046	19,970,068	3,135,120	10,634,882
<b>कुल</b>		<b>2,987,345,624</b>		<b>2,303,422,510</b>

अनुसूची 5 - परीक्षण और परिचालनों से प्राप्तियां	2017-18		2016-17	
	कुल		कुल	
<b>परीक्षण से प्राप्तियां</b>				
– सौर घटकों का परीक्षण	27,403,422	27,403,422	24,459,200	24,459,200
<b>अन्य परिचालन प्राप्तियां</b>				
– प्रशिक्षण और सेमिनार से प्राप्तियां – घरेलू प्रतिभागियों के लिए	14,615,205	26,213,358	7,032,346	17,794,287
– अंतरराष्ट्रीय भागीदारों के लिए	4,047,648		3,385,600	
– प्रशासनिक प्रभार – प्रशिक्षण	6,240,143		7,026,341	
– तकनीकी आर्थिक व्यवहार्यता अध्ययन पर परामर्श	1,310,362		350,000	
<b>कुल</b>		<b>53,616,780</b>		<b>42,253,487</b>

अनुसूची 6 : अनुदान/राजसहायता (वसूल न होने वाला अनुदान और प्राप्त राजसहायता)	2017-18		कुल	2016-17	कुल
वर्ष के दौरान प्राप्त अनुदान – रा.सौ. ऊ.सं. (प्रमुख अनुदान)		146,401,841		70,000,000	
वर्ष के दौरान प्राप्त अनुदान-आईएसए		150,000,000		150,000,000	
घटा: चुकाया गया अनुदान		-	296,401,841		220,000,000
वर्ष के दौरान प्राप्त अनुदान – रा.सौ. ऊ.सं. (परियोजना अनुदान)		569,178,875		715,370,156	
घटा : चुकाया गया अनुदान		635,497	568,543,378	3,076,556	712,293,600
पिछले वर्ष से अग्रणीत उपयोग न किया गया अनुदान – रा.सौ.ऊ.सं.		580,903,130	580,903,130		123,822,802
पिछले वर्ष से अग्रणीत उपयोग न किया गया अनुदान – आईएसए		144,481,453	144,481,453		
घटा : चालू वर्ष आय के लिए समायोजित व्यय					
वर्तमान वर्ष व्यय – रा.सौ.ऊ.सं.	379,479,460.44			238,142,994	
वर्तमान वर्ष व्यय – आईएसए	47,118,429.00			4,853,257	
घटा : वर्तमान वर्ष राजस्व के लिए समायोजित व्यय – रा.सौ.ऊ.सं.	16,725,828			21,015,018	
	409,872,061			221,981,233	
घटा : पिछले अग्रिम के लिए समायोजित व्यय – रा.सौ.ऊ.सं.	12,771,794	397,100,267		16,859,096	205,122,137
घटा : नियत परिसंपत्तियों की खरीद के लिए प्रयुक्त अनुदान – आईएसए		3,183,822			665,290
घटा : नियत परिसंपत्तियों की खरीद के लिए प्रयुक्त अनुदान – रा.सौ.ऊ.सं.		25,694,674			56,559,008
घटा : पूंजीगत व्यय की तुलना में अग्रिम हेतु प्रयुक्त अनुदान		36,681,574			716,150
घटा : परियोजनाओं की तुलना में अग्रिम हेतु प्रयुक्त अनुदान		100,561,041			67,669,234
घटा : सामान्य व्यय की तुलना में अग्रिम हेतु प्रयुक्त अनुदान – रा.सौ. ऊ.सं.		2,867,118			
घटा: सामान्य व्यय की तुलना में अग्रिम हेतु प्रयुक्त अनुदान – आईएसए		825,230	566,913,726		
<b>भारत सरकार को देय अनुदान</b>			<b>1,023,416,076</b>		<b>725,384,583</b>

अनुसूची 7- अन्य आय	2017-18		2016-17	
	राजस्व में जमा	कुल	राजस्व में जमा	कुल
<b>बैंक ब्याज</b>				
– बचत खाते पर प्राप्त ब्याज – रा.सौ.ऊ.सं.	817,623		27,165,801	
– बचत खाते पर प्राप्त ब्याज – आईएसए	1,892,228			
– अनुदान राशि पर प्राप्त ब्याज	-			
– ऑटो स्वीप खाते/एफ.डी पर प्राप्त ब्याज – आईएसए	57,579,640	60,289,491	9,299,740	36,465,541
<b>विविध आय</b>				
– अतिथि गृह का शुल्क	1,157,695		1,516,050	
– अन्य आय	547,431	1,705,126	541,376	2,057,426
<b>कुल</b>		<b>61,994,617</b>		<b>38,522,967</b>

अनुसूची 8 - स्थापना व्यय	2017-18			कुल	2016-17		
	अनुदान के साथ समायोजित	अग्रिम की तुलना में समायोजित	राजस्व में डाला गया		अनुदान के साथ समायोजित	राजस्व में डाला गया	कुल
परामर्शी शुल्क	32,238,632	-	8,700	32,247,332	11,990,189		11,990,189
पारिश्रमिक	9,337,855	-	288,942	9,626,807	23,923,492	2,726,567	26,650,059
मानदेय	-	-	-	-	-	10,000	10,000
<b>कुल</b>	<b>41,576,497</b>	<b>-</b>	<b>297,642</b>	<b>41,874,139</b>	<b>35,913,681</b>	<b>2,736,567</b>	<b>38,650,248</b>

अनुसूची 9 - अन्य प्रशासनिक व्यय	2017-18				2016-17			
	अनुदान के साथ समायोजित	अग्रिम की तुलना में समायोजित	राजस्व में डाला गया	कुल (क)	अनुदान के साथ समायोजित	अग्रिम की तुलना में समायोजित	राजस्व में डाला गया	कुल (क)
बिजली / ईंधन व्यय	4,124,298	-	4,103,477	8,227,776	5,182,621	-	5,182,621	10,365,242
आउटसोर्सिंग सेवाएं	17,962,194	-	1,952,775	19,914,969	21,512,595	-	-	21,512,595
सुरक्षा सेवाएं	9,432,333	-	-	9,432,333	10,685,333	-	-	10,685,333
अशोध्य ऋण	-	-	69,198	69,198	-	-	-	-
इनपुट कर ऋण की हानि	-	-	1,756,853	1,756,853	-	-	-	-
विविध व्यय	16,476	-	35,161	51,637	-	-	-	-
अन्य व्यय	5,503,602	-	13,389	5,516,991	991,335	-	-	991,335
खानपान / मेजबानी / बैठक	719,480	-	-	719,480	688,660	-	-	688,660
विधि और पेशेवर शुल्क	666,401	-	-	666,401	105,385	-	-	105,385
बैंक प्रभार	28,670	-	49,198	77,868	-	-	220,853	220,853
प्रशिक्षण शुल्क पर छूट	-	-	-	-	-	-	9,000	9,000
बागबानी व्यय	3,327,142	-	-	3,327,142	51,560	-	-	51,560
विज्ञापन व्यय	361,895	-	-	361,895	736,352	-	-	736,352
अतिथि गृह व्यय	-	-	40,388	40,388	-	-	143,618	143,618
थर्मल पॉवर परियोजना व्यय	3,703,312	-	-	3,703,312	109,583	-	-	109,683
अनु. एवं वि. प्रकोष्ठ व्यय	217,445	-	-	217,445	-	-	322,819	322,819
परीक्षण / प्रत्यायन प्रभार	-	-	801,068	801,068	-	-	204,000	204,000
सेमिनार / सम्मेलन / परीक्षण कार्यक्रम	20,200,072	235,689	2,130,734	22,566,495	8,199,213	-	4,020,612	12,219,825
प्रदर्शनी / कार्यक्रम व्यय	-	-	-	-	491,841	-	1,793,187	2,285,028
उपभोज्य / प्रयोगशाला / कार्यशाला व्यय	6,490	643,640	622,244	1,272,374	-	-	2,794,337	2,794,337
पुस्तकालय पुस्तकें और पत्रिकाएं	1,766,195	-	3,327	1,769,522	2,070,529	715,425	-	2,785,954
डाक टिकट, कुरियर, मुद्रण और लेखन सामग्री	5,644,733	-	23,473	5,668,206	2,242,755	-	23,535	2,266,290
ब्याज और दंड	-	-	53,560	53,560	-	-	400	400
मरम्मत और रख-रखाव व्यय	2,469,270	46,000	-	2,515,270	5,505,671	110,258	-	5,615,929
टेलीफोन व्यय	4,038,356	-	-	4,038,356	553,464	3,557,700	-	4,111,164
वाहन चलाना और रखरखाव	1,757,590	-	-	1,757,590	292,146	-	-	292,146
दौरे / यात्रा और परिवहन	11,365,027	-	1,494	11,356,521	1,916,337	18,507	1,114,989	3,049,833
<b>कुल</b>	<b>93,310,981</b>	<b>925,329</b>	<b>11,656,338</b>	<b>105,892,649</b>	<b>61,335,480</b>	<b>4,401,890</b>	<b>15,829,971</b>	<b>81,567,340</b>

अनुसूची 10 - परिचालन व्यय	2017-18				2016-17			
	अनुदान के साथ समायोजित	अग्रिम की तुलना में समायोजित	राजस्व में डाला गया	कुल (क)	अनुदान के साथ समायोजित	अग्रिम की तुलना में समायोजित	राजस्व में डाला गया	कुल (क)
सीरियस परियोजना व्यय	2,236,401	-	-	2,236,401	280,194	409,000	-	689,194
नैम एसएंडटी केन्द्र शोध	-	-	-	-	181,828	-	-	181,828
प्रशिक्षण फेलोशिप	-	-	-	-	-	-	-	-
उत्तर पूर्व प्रशिक्षण कार्यक्रम	5,904,894	5,802,057	247,565	11,954,516	1,981,158	-	-	1,981,158
कौशल विकास के लिए राज्य नोडल एजेंसियों को जारी	224,784,495	-	-	224,784,495	102,981,921	12,048,206	-	115,030,127
कौशल विकास कार्यक्रमों पर व्यय	-	-	4,524,283	4,524,283	-	-	2,413,126	2,413,126
भारतीय अफ्रीकन फोरम शिखर सम्मेलन प्रशिक्षण	6,283,596	-	-	6,283,596	-	-	-	-
फोकल प्वाइंट के लिए उन्नत अभिविन्यास कार्यक्रम (आईआरईएनए)	5,200,444	351,880	-	5,552,324	-	-	-	-
सार्क के लिए कौशल विकास कार्यक्रम	2,956,917	-	-	2,956,917	-	-	-	-
आईटीईसी/एससीएपी/टीसीएस कोलंबो प्रशिक्षण कार्यक्रम	5,527,767	-	-	5,527,767	-	-	-	-
हाइड्रोजन परियोजना व्यय	1,958,122	-	-	1,958,122	2,168,051	-	-	2,168,051
यूएनडीपी जीईफ परियोजना व्यय	1,683,163	-	-	1,683,163	103,076	-	-	103,076
एमएनआरई-यूएसएआईडी टी.ए कार्यक्रम	3,281,230	-	-	3,281,230	-	-	-	-
अन्य परिचालनात्मक व्यय	-	-	-	-	176,750	-	35,355	212,105
सौर संसाधन आकलन व्यय (एनएसआरएससी), हैदराबाद	-	692,528	-	692,528	-	-	-	-
सौर चालित स्वच्छ पेयजल परियोजना	2,395,760	5,000,000	-	7,395,760	-	-	-	-
<b>कुल</b>	<b>262,212,789</b>	<b>11,846,465</b>	<b>4,771,848</b>	<b>278,831,102</b>	<b>107,872,978</b>	<b>12,457,206</b>	<b>2,448,481</b>	<b>122,778,665</b>

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान  
(नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय, भारत सरकार का स्वायत्त संस्थान)  
गुरुग्राम-फरीदाबाद मार्ग, नवल पहाड़ी, गुरुग्राम, हरियाणा-122003  
वित्तीय वर्ष 2017-18 के लिए अनुमानित विवरण

विवरण	1-4-2017 को प्राथमिक शेष	2017-18 के दौरान चुकाना राशि	2017-18 के दौरान प्राप्ति	2017-18 में अतिरिक्त की तुलना में उपयोग	विवत परिशिष्टियों की तुलना में उपयोग	2017-18 राजस्व व्यय की तुलना में उपयोग	2017-18 कुल उपयोग	2017-18 अंतिम शेष
<b>राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान</b>								
पूरी परिपक्वियों के सृजन के लिए अनुदान	46,818,552	-	58,181,448	36,681,574	24,845,750	-	61,527,324	43,472,676
सहायता अनुदान - सामान्य	6,779,607	-	60,000,000	2,867,118	-	57,132,882	60,000,000	-
बेल आरूढ़की परियोजनाओं के लिए अनुदान	-	-	28,220,393	-	-	30,636,170	30,636,170	4,363,830
बेल आरूढ़की परियोजनाओं के लिए अनुदान	-	-	35,000,000	-	-	-	-	35,000,000
सॉफ्ट के लिए संयंत्रों पर प्रशिक्षण के लिए अनुदान	615,562	-	2,956,917	-	-	2,956,917	2,956,917	615,562
परियोजना हाइड्रोजन के लिए अनुदान	-	-	2,800,000	-	-	-	-	138,550
अनुदान - कौशल विकास कार्यक्रम	177,096,966	635,497	42,874,319	92,252,348	703,350	1,958,120	2,661,470	283,298,945
अनुदान यूनानी	1,797,454	-	800,000	-	-	224,784,495	317,036,843	914,291
सेरिस के लिए अनुदान (भारत-अमेरिका परियोजना)	2,859,807	-	41,798,545	193,568	-	1,683,163	2,429,969	4,29,838
अनुदान - सौर आधारित प्रयोगिक परियोजना (अफ्रीकी देशों के लिए)	304,600,000	-	-	6,415,125	-	3,281,230	9,696,355	32,102,190
अनुदान - विश्व नवीकरणीय ऊर्जा संयंत्र	26,655,548	-	-	1,700,000	-	-	4,241,334	26,655,548
अनुदान - सौर संचालित स्वच्छ पंचजल परियोजना	3,371,418	-	5,310,000	-	145,574	-	5,200,443	4,440,084
अनुदान - मुख्य बिन्दुओं के लिए विज्ञापन	5,241,003	-	-	-	-	5,200,443	-	40,650
प्रस्तुतीकरण कार्यक्रम (आईआरएनए)	-	-	-	-	-	-	-	-
अनुदान - पूर्वान प्रशिक्षण कार्यक्रम	5,904,894	-	13,132,000	-	-	-	5,904,894	-
अनुदान - परियोजना (सौर जल पंपिंग प्रणाली)	-	-	29,877,395	-	-	-	-	13,132,000
अनुदान - अनु. एवं वि. और अंतरराष्ट्रीय सहयोग	-	-	5,527,767	-	-	-	5,527,767	29,877,395
एससीएफपी, टीसीएस कोलवो और आईटीसी के लिए अनुदान	-	-	7,264,162	-	-	-	6,283,596	980,566
आईएफएस के लिए अनुदान	-	-	837,770	-	-	-	-	-
अनुदान - यूरोपिया और अफ्रीकी देशों के लिए प्रशिक्षण कार्यक्रम	-837,770	-	-	-	-	-	-	-
<b>अंतरराष्ट्रीय सौर गठबंधन (आईएसए)</b>	<b>580,903,130</b>	<b>635,497</b>	<b>715,580,716</b>	<b>140,109,733</b>	<b>25,694,674</b>	<b>349,981,838</b>	<b>515,786,245</b>	<b>780,062,104</b>
अनुदान - सामान्य	144,481,453	-	150,000,000	825,230	3,183,822	47,118,429	51,127,481	243,353,972
कुल योग (क+ख) = ग	725,384,583	635,497	865,580,716	1,40,934,963	28,878,496	397,100,267	566,913,726	1,023,416,076
<b>(भारत सरकार को देया अनुदान का बकाया)</b>								
कोष निधि के लिए अनुदान	-	-	-	-	-	-	-	-
राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान	-	-	-	-	-	-	-	-
आईआरडीए अनुदान	10,000,000	-	-	-	-	-	-	10,000,000
कुल (घ) राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान	10,000,000	-	-	-	-	-	-	10,000,000
नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय द्वारा अनुदान	1,000,000,000	-	63,610,000	-	-	-	-	1,000,000,000
एनटीपीसी	-	-	129,975,000	-	-	-	-	63,610,000
सॉफ्ट बैंक	-	-	64,777,500	-	-	-	-	129,975,000
सीएलपी	-	-	64,650,000	-	-	-	-	64,777,500
पोवर ग्रिड	-	-	-	-	-	-	-	64,650,000
भारतीय नवीकरणीय विकास एजेंसी से अनुदान	66,940,000	-	-	-	-	-	-	66,940,000
भारतीय सौर ऊर्जा कॉर्पोरेशन से अनुदान	64,932,500	-	-	-	-	-	-	66,940,000
कुल (डी) आईएसए	1,131,872,500	-	323,012,500	-	-	-	-	1,454,885,000
भारतीय अपरिदेय से प्राप्त अनुदान का बकाया (घ-ड)	1,141,872,500	-	323,012,500	-	-	-	-	1,464,885,000

# राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान

## अनुसूची 11

महत्वपूर्ण लेखांकन नीतियां तथा लेखांकन के लिए नोट्स वित्त वर्ष 2017-18 के लिए वित्तीय विवरणों का महत्वपूर्ण भाग है।

### क. महत्वपूर्ण लेखांकन नीतियां

#### 1. लेखा का आधार

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

#### 2. सहायता अनुदान

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

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

#### 3. नियत परिसम्पत्तियां और मूल्य ह्रास

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

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

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

#### 4. कर्मचारी पारिश्रमिक व लाभ :

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

## 5. राजस्व मान्यता :

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

### ख. लेखा टिप्पणियां

1. शासी परिषद् के निर्देशों के अनुसार, संस्थान को दीर्घावधि में स्थिरता प्राप्त करने के लिए एक कॉर्पस फंड बनाने की आवश्यकता है। ऐसे कॉर्पस फंड बनाने के लिए आवश्यक दिशानिर्देशों को अंतिम रूप दिया जा रहा है।
2. भारत सरकार ने अंतरराष्ट्रीय सौर गठबंधन (आईएसए) के गठन को मंजूरी दे दी है, जिसमें सौर संसाधन में संपन्न देश शामिल होंगे, और इसका मुख्यालय भारत में होगा। आगे यह अनुमोदन भी दिया गया कि आईएसए के नाम से एक अलग कानूनी इकाई बनने तक, तैयारी कार्य हेतु निधियां संस्थान के माध्यम से खर्च की जाएंगी। तदनुसार, आईएसए के लिए प्राप्त अनुदान से संबंधित वित्तीय आंकड़े और इसकी ओर से किए गए व्यय को संस्थान के वित्तीय विवरण में समेकित किया गया है।
3. 9,42,69,430/- रुपये के संचयी मूल्य द्वारा (वर्तमान वर्ष रु.7,37,95,036) को आय व व्यय खाते में दर्ज किया गया है। चूंकि संस्थान को पूरी तरह से भारत सरकार के द्वारा सहायता दी जाती है, अतः मूल्य द्वारा को अनुदान (पूंजीगत निधि) में दर्ज किया गया है और इसे एक कॉट्रा मद के रूप में आय व व्यय खाते में दर्ज किया गया है।
4. संस्थान ने 200 एकड़ भूमि, प्रशासनिक ब्लॉक, पूर्व सौर ऊर्जा केंद्र (एमएनआरई) से 3 नंबर तकनीकी ब्लॉक सहित सुविधाओं को अधिग्रहण किया है, जिसके स्वामित्व हस्तांतरण की प्रक्रिया चल रही है।
5. अतिथि भवन सुविधा के साथ सूर्य भवन परिसर को 57,89,66,000 रुपये की राशि के लिए पूंजीकृत किया गया है। पूर्व सौर ऊर्जा केंद्र (एमएनआरई) द्वारा जारी 39,29,66,000 रुपये को पूंजीगत रिजर्व (भवन) में जमा किया गया है।
6. वित्तीय वर्ष 2017-18 के दौरान पूंजी रिजर्व (परिसंपत्तियों की खरीद) में 21,37,48,410 रुपये की राशि जमा की गई जिसमें राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान के लिए 20,82,78,048 रुपये, आईएसए के लिए 31,83,821 रुपये और पूर्व सौर ऊर्जा केंद्र (एमएनआरई) से स्थानांतरित मशीनरी के लिए 2,2,86,541 रुपये शामिल हैं।
7. संस्थान को अधिनियम की धारा 143 (1) के अंतर्गत आयकर विभाग से वर्ष 2015-16 के लिए 5.64 करोड़ रुपये की मांग प्राप्त हुई है। इसके खिलाफ एक अपील दायर की गई है। प्रबंधन का मानना है कि यह मांग समाप्त हो जाएगी।
8. भारतीय स्टेट बैंक (एसबीआई) द्वारा यूवी चैम्बर की आपूर्ति के लिए मैसर्स एंजेलेंटोनी टेस्ट टेक्नोलॉजीज इंडिया प्राइवेट लिमिटेड (एटीटी) के पक्ष में 1,29,300 यूरो का एक साख-पत्र खोला गया है। मसौदे के रूप में 1,01,79,446 रुपये की राशि को इसके लिए ग्रहणाधिकार के अंतर्गत रखा गया है।
9. विभिन्न देनदारों व लेनदारों का बकाया पुष्टि तथा तपश्चात् समायोजन, यदि कोई हो, के अधीन हैं।
10. पिछली वर्ष के आंकड़ों का नए सिरे से समूह बनाया गया है ताकि उनकी वर्तमान वर्ष से तुलना की जा सके।

-----



चतुर्थ स्थापना दिवस, 2017 के दौरान राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान द्वारा आयोजित सौर प्रदर्शनी का दौरा करते हुए विद्युत तथा नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा राज्य मंत्री श्री राज कुमार सिंह



राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में सौर तापीय एयर कंडीशनिंग प्रणाली



यश शर्मा, कक्षा 8वी, समूह 6ए, डीपीएसजी, पालम विहार



नैन्सी यादव, कक्षा 10ई, समूह 3, डीपीएसजी, पालम विहार



अंजलि झा, कक्षा 9वी, लॉयन्स पब्लिक स्कूल



शुभम झा, समूह 2वी, लॉयन्स पब्लिक स्कूल

चतुर्थ स्थापना दिवस 2017 के दौरान राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान द्वारा आयोजित चित्रकला प्रतियोगिता में विजयी छात्र



# राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान

(नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय, भारत सरकार का स्वायत्त संस्थान)  
गुरुग्राम-फरीदाबाद रोड, ग्वाल पहाड़ी, गुरुग्राम - 122003 (हरियाणा)  
टेलिफोन: 0124-2853056

[www.nise.res.in](http://www.nise.res.in)

