

वार्षिक प्रतिवेदन  
2016-17



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 की शासीपरिशद् के सदस्य

1.	सचिव, एमएनआरई	अध्यक्ष (पदेन)
2.	संयुक्त सचिव एवं वित्तीय सलाहकार, एमएनआरई	सदस्य (पदेन)
3.	संयुक्त सचिव, एमएनआरई	सदस्य (पदेन)
4.	वैज्ञानिक 'जी', एमएनआरई	सदस्य (पदेन)
5.	श्री राजेन्द्र निम्जे, प्रबंध निदेशक, सेकी	सदस्य
6.	डॉ. एन. मुरुगेसन, महानिदेशक, सीपीआरआई	सदस्य
7.	प्रधान सचिव (ऊर्जा), राजस्थान सरकार	सदस्य
8.	श्री बलौर सिंह, निदेशक, पेडा	सदस्य
9.	श्री एच.आर. गुप्ता, प्रबंध निदेशक, इंडोसोलर	सदस्य
10.	श्री विनीत मित्तल, प्रबंध निदेशक, वेल्सपुन एनर्जी लिमिटेड	सदस्य
11.	महानिदेशक, राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान	सदस्य
12.	डॉ. ओ.एस. शास्त्री, वैज्ञानिक 'एफ', नाइस	सदस्य
13.	डॉ. एस.के. सिंह, वैज्ञानिक 'एफ', नाइस	सदस्य
14.	डॉ. आर.के. मल्होत्रा, निदेशक, अनु. एवं विकास केन्द्र, आईओसी, फरीदाबाद	सदस्य
15.	प्रो. जे. वासी, निदेशक (एनसीपीवी), आईआईटी बॉम्बे	सदस्य
16.	डॉ. अश्विनी कुमार, निदेशक (सौर), सेकी	सदस्य
17.	प्रो. आर.सी. बुधानी, निदेशक, एनपीएल	सदस्य
18.	श्री एस.एस. बेदी, वैज्ञानिक 'एफ', नाइस	सदस्य सचिव

### विशेष आमंत्रित

1. डॉ एस.एस. गोमतीनायगम, कार्यकारी निदेशक, सी-वेट
2. प्रो. योगेन्द्र कुमार यादव, निदेशक, नीरे

# वार्षिक प्रतिवेदन 2016-17



## 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 1
2. परिचय 5
3. सौर फोटोवोल्टिक प्रौद्योगिकी एवं परीक्षण 9
4. सौर थर्मल प्रौद्योगिकी एवं संसाधन आकलन 27
5. कौशल विकास एवं क्षमता निर्माण 37
6. हाइड्रोजन ऊर्जा और ईंधन सेल 49
7. अनुसंधान एवं विकास समन्वय 53
8. सहायक कार्यक्रम 57
9. अनुसंधान प्रकाशन एवं रिपोर्ट 61
10. वित्त एवं लेखा 65

अध्याय

1

# सिंहावलोकन

राष्ट्रीय सौर मिशन (एनएसएम) देश की विद्युत उत्पादन क्षमता में सौर ऊर्जा की व्यापक भूमिका का साक्षी रहा है। इसके अलावा, सौर ऊर्जा प्रणालियों और उपकरणों ने लाखों घरों में बिजली पहुंचाने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाई है, जिससे पुरुषों, महिलाओं और स्कूल जाने वाले बच्चों को लाभ हुआ है, जबकि ग्रामीण और दूर-दराज़ के लोगों के जीवन स्तर में भी सुधार हुआ है। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान (नाइस) को एनएसएम की ऐसी प्रक्रियाओं और मानकों को तैयार करने में सहायता प्रदान करना अनिवार्य किया गया है जो अंतरराष्ट्रीय मानकों के अनुरूप हों तथा उपभोक्ताओं को गुणवत्ता वाले उत्पाद और सेवाएं प्रदान करें। इसके अलावा, 'नाइस' को नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय (एमएनआरई) के एक प्रमुख कौशल विकास कार्यक्रम नामतः सूर्यमित्र कार्यक्रम को लागू करना और उसमें सहायता देना अनिवार्य किया गया है।

1.2 वर्ष 2016-17 में 'नाइस' ने कई नई उपलब्धियां हासिल कीं। पिछले वर्ष हुई प्रगति को और सुदृढ़ करने के अलावा, इस वर्ष परीक्षण एवं अनुसंधान बुनियादी ढांचे में सुधार हुआ, प्रमुख उपकरणों और वैज्ञानिक कर्मचारियों के जुड़ने से परीक्षण और प्रमाणीकरण से प्राप्त राजस्व में उल्लेखनीय वृद्धि हुई। इसके अलावा, सूर्यमित्र कार्यक्रम और संस्थान के अपने प्रशिक्षण कार्यक्रमों के माध्यम से, कौशल विकास कार्यक्रम को लागू करने में महत्वपूर्ण प्रगति की गई है।

## शासी परिषद्

1.3 'नाइस' की शासी परिषद् (जीसी) की पांचवीं बैठक नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय (एमएनआरई) के तत्कालीन सचिव, और 'नाइस' की शासी परिषद् के अध्यक्ष श्री उपेन्द्र त्रिपाठी की अध्यक्षता में नई दिल्ली में 3 अगस्त 2016 को हुई थी। परिषद् ने सर्वसम्मति से शासी परिषद् की चौथी बैठक के कार्यवृत्त की पुष्टि की। सवैधानिक अनुपालन रिपोर्ट प्रस्तुत की गई और उसे स्वीकृति प्रदान करने के बाद, शासी परिषद् ने कार्यसूची की मदों पर चर्चा और विचार-विमर्श किया। शासी परिषद् ने नीति, प्रशासनिक और तकनीकी मामलों पर विचार-विमर्श किया और महानिदेशक, 'नाइस' को अनेक मामलों में आगामी कार्रवाई करने के लिए अपने निर्णयों से अवगत कराया। शासी परिषद् ने उन मामलों पर भी आवश्यक

कार्रवाई करने के लिए सुझाव दिए जो मंत्रालय की सहमति और अनुमोदन के लिए प्रस्तुत किए जाने हैं। शासी परिषद् ने मंत्रालय की सहमति से कई अन्य प्रस्तावों पर ठोस कार्रवाई करने के संबंध में भी सिफारिशें कीं।

## कार्यकारी समिति

1.4 'नाइस' की कार्यकारी समिति (ईसी) ने वर्ष के दौरान पांच बैठकें आयोजित कीं। कार्यकारी समिति ने प्रशासनिक, नीतिगत और वित्तीय मामलों पर विचार-विमर्श किया तथा अपनी शक्तियों का प्रयोग करते हुए इन पर निर्णय लिया। कार्यकारी समिति ने शासी परिषद् को अपनी कुछ सिफारिशों से अवगत कराया ताकि वे इन पर विचार करके निर्णय ले सकें।

## 'नाइस' की वैज्ञानिक और अन्य गतिविधियां

1.5 सौर फोटोवोल्टिक (एसपीवी) परीक्षण सुविधा केंद्र को दो वर्ष का एनएबीएल प्रत्यायन प्राप्त हुआ और उसने आईईसी 61701, नमक स्प्रे, आईईसी 62804 पीआईडी और आईईसी 61853 एनर्जी रेटिंग सहित और अपने परीक्षण मानकों का विस्तार किया है तथा इसमें फोटोवोल्टिक विद्युत संयंत्र सर्वेक्षण, प्रशिक्षण और परामर्शी सेवाएं भी शामिल हैं। विभिन्न परीक्षण सुविधाओं के शामिल होने से इस सुविधा केंद्र की आय में 75 प्रतिशत की बढ़ोतरी हुई है। सौर फोटोवोल्टिक परीक्षण सुविधा केंद्र ने 1390 एसपीवी मॉड्यूल के विभिन्न परीक्षणों को पूरा किया और 1.08 करोड़ रुपये का राजस्व अर्जित किया।

1.6 पावर इलेक्ट्रॉनिक्स लैबोरेटरी, जिसे दो वर्ष का एनएबीएल प्रत्यायन प्राप्त हुआ है, को माप, विशेषता, विश्वसनीयता, इंजीनियरिंग, वैज्ञानिक गणना और एसपीवी अनुसंधान, प्रणाली के संतुलन और कई वैकल्पिक प्रौद्योगिकियों के विकास में सहायता प्रदान करने के लिए क्षमता और विशेषज्ञता प्राप्त है। भारतीय परिस्थितियों के अनुसार, 50 केवीए तक सौर इनवर्टर के परीक्षण और स्थापना के लिए, यह समूह 'नाइस' में विश्व स्तरीय सुविधाएं विकसित करने के लिए प्रसिद्ध संस्थानों के साथ मिलकर काम कर रहा है। इस प्रयोगशाला ने वर्ष 2016-17 के दौरान 18 अलग-अलग निर्माताओं की 41 प्रणालियों का परीक्षण किया और 35.35 लाख रुपए का राजस्व अर्जित किया है।

1.7 'नाइस' में बैटरी परीक्षण और विशिष्ट प्रयोगशाला सुविधा केंद्र में बैटरी परीक्षण सेवाएं प्रदान करता है जिसमें छोटे सेल से लेकर बड़ी बैटरी पैक प्रणाली और एसिड, निकिल-कैडमियम, एनआईएमएच, लिथियम आयन, लिथियम आयन बैटरी जैसी सभी प्रौद्योगिकियों के लिए प्रयोगशाला जांच परीक्षण सुविधा शामिल है। प्रयोगशाला में यह परीक्षण व्यवस्था, प्रोग्राम संबंधी बिजली आपूर्ति, भार और डेटा लॉगर का एक अभिन्न हिस्सा है और परीक्षण उपकरणों के लिए अंतरराष्ट्रीय विनिर्देशों को पूरा करती है। वर्ष के दौरान, प्रयोगशाला ने 3 नए उपकरणों को जोड़कर अपनी परीक्षण क्षमता बढ़ा ली है, 0-20 वीडिजी और 0-300 एडीसी के बीट्रोड एलसीवी गहन जीवन चक्र बैटरी परीक्षण उपकरण जिसमें दो सर्किट और दो अलग-अलग 0.100 वीडिजी और 0.100 एडीसी की करंट और वोल्टेज रेटिंग की क्रोमा-17020 यूनिटें हैं, जिनमें कुल आठ परीक्षण सर्किट शामिल हैं। प्रयोगशाला ने 48 नमूनों का परीक्षण किया और 34.78 लाख रुपए का राजस्व अर्जित किया।

1.8 उन्नत सौर प्रकाश और अन्य प्रणाली परीक्षण प्रयोगशाला सुविधा केंद्र, जो नवीन और नवीकरणीय मंत्रालय (एमएनआरई) द्वारा स्थापित पहली सौर प्रकाश प्रयोगशाला है, सौर आधारित प्रकाश व्यवस्था के निष्पादन और विश्वसनीयता के परीक्षण के साथ-साथ क्षेत्रीय प्रदर्शन के सत्यापन में भी लगी हुई है। 'नाइस' ने ऑफ-ग्रिड सौर अनुप्रयोग योजना 2016-2017 के लिए तकनीकी विनिर्देश में संशोधन के दौरान नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय की सतत सहायता की। यह प्रयोगशाला नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय द्वारा समर्थित प्रमुख सौर फोटोवोल्टिक प्रकाश प्रणालियों का परीक्षण करती है और प्रमाणन प्रदान करती है जिसमें वांछित गुणवत्ता, दक्षता, विश्वसनीयता, कठोरता, प्रचालन में सुगमता के लिए पोर्टेबल सौर लालटेन, सौर होम लाइटिंग और सौर स्ट्रीट लाइट सिस्टम आदि शामिल हैं। प्रयोगशाला ने 181 सौर प्रकाश प्रणालियों का परीक्षण किया और 59.40 लाख रुपये का राजस्व अर्जित किया।

1.9 नवीन और नवीकरणीय मंत्रालय (एमएनआरई) के विनिर्देशों और दिशानिर्देशों के अनुसार 'नाइस' परीक्षण और प्रमाणीकरण निकाय के रूप में बड़ी भूमिका निभा रहा है और भारतीय बाजार में उपलब्ध सौर फोटोवोल्टिक जल पम्पिंग प्रणाली से संबंधित अनुसंधान और विकास गतिविधियों में भी शामिल है। इसमें निष्पादन और विश्लेषण के लिए सौर फोटोवोल्टिक वॉटर पम्प प्रणालियों तथा 10 मीटर से 100 मीटर तक के विभिन्न हेड के लिए 1 एचपी से लेकर 10 एचपी तक की क्षमता वाले विभिन्न प्रकार के पम्पों (एसी और डीसी तथा सबमर्सिबल एवं सतही

पम्प) का बेहतरीन उपयोग करने के लिए परीक्षण सुविधा उपलब्ध है। विभिन्न मॉडल वाले पम्पों का नवीन और नवीकरणीय मंत्रालय विनिर्देशों के अनुसार परीक्षण किया जाता है। 'नाइस' देश भर में चार एमएनआरई-मान्यता प्राप्त सौर फोटोवोल्टिक जल पम्पिंग परीक्षण सुविधाओं को तकनीकी ज्ञान और प्रशिक्षण प्रदान करता है। प्रयोगशाला ने 80 सौर फोटोवोल्टिक जल पम्पिंग प्रणाली का परीक्षण किया और 22.01 लाख रुपए का राजस्व अर्जित किया।

1.10 सौर सेल विशेषज्ञता और आउटडोर फोटोवोल्टिक मॉड्यूल परीक्षण समूह का दीर्घकालिक विज्ञान मापन, विशेष, स्थायी इंजीनियरिंग और वैज्ञानिक गणना में विशेषज्ञता स्थापित करना है। इस समूह ने अनुसंधान एवं विकास और परीक्षण में सुधार करने, अपनी लागत से समझौता किए बिना फोटोवोल्टिक मॉड्यूल की विश्वसनीयता स्थापित करने के लिए परीक्षण स्थितियों के मानकीकरण के लिए अपनी क्षमताओं का प्रदर्शन जारी रखा है। 'नाइस' में आईसीसी 60904-1:2006/आईएस 12762 (भाग-1) के अनुसार मानक परीक्षण स्थिति के अनुरूप सौर सेल की निष्पादन जांच की जा रही है। 'नाइस' में सौर सेल परीक्षण और विशेष सुविधा केंद्र आईसीसी 60904-1:2006-09/आईएस 12762 (भाग 1): 2010 मानक के अनुसार 6 इंच x 6 इंच तक के सौर सेलों की हैंडलिंग करने में सक्षम है। यह प्रणाली 4 बस बार तक के सौर सेलों का परीक्षण करने में सक्षम है। इसमें सौर सेलों के विद्युत मानकों के तापमान गुणांक को मापने की क्षमता है। 'नाइस' में एक आउटडोर फोटोवोल्टिक मॉड्यूल की विशेषता है जिसमें आईसीसी 61853 (भाग-1) और आईसीसी 60891 (संस्करण 2.0), आईसीसी 61829 जैसे अंतरराष्ट्रीय मानकों के अनुसार क्रिस्टलीय सिलिकॉन की ऊर्जा रेटिंग के साथ-साथ पतली फिल्म पीवी मॉड्यूल के निर्धारण के लिए परीक्षण उपकरण और व्यवस्था शामिल हैं।

1.11 समूह ने वर्ष के दौरान एनआरईएल और एसईआरआईआईयूएस तथा फ्रॉनहोफर आईएसई, आईआईटी बॉम्बे और एनपीएल, दिल्ली के साथ अपनी राष्ट्रीय और अंतरराष्ट्रीय सहयोग परियोजनाओं को जारी रखा। समूह ने पीवी मॉड्यूल के विश्वसनीयता सूचकांक का अध्ययन करने, विभिन्न फोटोवोल्टिक मॉड्यूल प्रौद्योगिकी के अवक्रमण का विश्लेषण करने, फोटोवोल्टिक मॉड्यूल के संभावित अवक्रमण, विभिन्न तंत्रिका नेटवर्क का उपयोग करके पर्यावरण की स्थिति के आधार पर फोटोवोल्टिक प्रणाली का मॉडल बनाने, और विभिन्न सौर फोटोवोल्टिक प्रौद्योगिकी के लिए मृदा हानि और धूल को कम करने का आकलन करने संबंधी अपनी अनुसंधान और विकास परियोजनाओं को जारी रखा। सौर डिजाइन



एएनयू, गुंटूर, आंध्र प्रदेश में सूर्यमित्रों को सम्मानित करते आंध्र प्रदेश के मुख्यमंत्री श्री चंद्रबाबू नायडू।

सिमुलेशन प्रयोगशाला परियोजना प्रस्ताव, परामर्श, प्रशिक्षण और अन्य अनुसंधान एवं विकास उद्देश्यों के विकास के लिए 'नाइस' की एक नई पहल है। वर्तमान में यह प्रयोगशाला एक पूर्ण कार्यात्मक प्रयोगशाला है, जिसमें प्रदर्शन के लिए श्रेष्ठ दृश्य सुविधा केंद्र शामिल है। इस प्रयोगशाला में विभिन्न सॉफ्टवेयर उपलब्ध हैं जिनका इस्तेमाल फोटोवोल्टिक विद्युत संयंत्रों का डिजाइन बनाने के लिए किया जा सकता है।

1.12 'नाइस' ने दिसम्बर, 2014 में नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय द्वारा स्वीकृत 'विभिन्न हाइड्रोजन प्रौद्योगिकियों का प्रदर्शन और निष्पादन मूल्यांकन' नामक अनुसंधान एवं विकास परियोजना का कार्यान्वयन करना जारी रखा, जिसका व्यापक उद्देश्य 'नाइस' में हाइड्रोजन ऊर्जा की विभिन्न प्रौद्योगिकियों का प्रदर्शन और निष्पादन मूल्यांकन करना है। महिन्द्रा एंड महिन्द्रा (एम एंड एम) द्वारा प्रायोजित 'डीज़ल हाइड्रोजन ईंधन एसयूवी का विकास और प्रदर्शन' नामक नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय की एक अन्य परियोजना में, परियोजना कार्यान्वयन एजेंसी ने पांच हाइड्रोजन डीज़ल दोहरे ईंधन आईसीई वाहन (दो यात्री और तीन सामान वाहक) विकसित किए हैं। 'नाइस' में सुविधा केंद्र से दोहरी ईंधन प्रचालन

प्रणाली पर प्रत्येक वाहन को एक लाख किलोमीटर तक प्रायोगिक आधार पर चलाने के लिए हाइड्रोजन प्रदान किया गया। नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय द्वारा गठित परियोजना निगरानी समिति द्वारा लिए गए निर्णय के अनुसार जनवरी 2017 के बाद से हाइड्रोजन केवल दो यात्री वाहनों के लिए उपलब्ध कराई गई। रिपोर्ट की अवधि के दौरान, 'नाइस' में हाइड्रोजन उत्पादन भंडारण और वितरण सुविधा केंद्र वाहनों में हाइड्रोजन ईंधन भरना सुनिश्चित करने के लिए भारत के तीन सुविधा केंद्रों में से एक है, अन्य सुविधा केंद्र आईओसीएल आर एंड डी केंद्र, फरीदाबाद और प्रगति मैदान, नई दिल्ली में हैं। सभी पांच वाहनों को 31.3.2017 तक प्रायोगिक आधार पर कुल 19,440 कि.मी. तक चलाया गया, और उस तारीख तक दोहरी ईंधन प्रचालन प्रणाली पर प्रायोगिक परीक्षण के लिए 88.72 कि.ग्रा. हाइड्रोजन दोहरे ईंधन इस्तेमाल वाले हाइड्रोजन डीज़ल वाहनों को उपलब्ध कराया गया। बनारस हिन्दू विश्वविद्यालय (बीएचयू), वाराणसी द्वारा विकसित हाइड्रोजन के प्रदर्शन को देखने के लिए, 'नाइस' के वैज्ञानिकों के एक दल ने जनवरी, 2017 में वाराणसी में बीएचयू का दौरा किया। इन तिपहिया वाहनों में हाइड्रोजन को

उच्च दबाव गैसीय रूप में धातु/मिश्रित सिलेंडर की बजाय धातु हाइड्रॉइड में भरा गया। 'नाइस' को बीएचयू से प्राप्त होने वाले चार तिपहिया वाहनों का 'नाइस' परिसर में प्रदर्शन किया जाएगा। तथापि, तिपहिया वाहनों के इंजन को हाइड्रोजन प्रदान करने संबंधी आवश्यक प्रणाली को 'नाइस' द्वारा विकसित किए जाने की जरूरत है जो धातु के हाइड्रॉइड भंडारण की चार्जिंग के लिए उपयुक्त होगी।

1.13 'नाइस' ने कौशल विकास और क्षमता निर्माण गतिविधियों के लिए अनेक पहलें की हैं। नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय (एमएनआरई) के 'सूर्यमित्र' प्रशिक्षण कार्यक्रम को 'नाइस' द्वारा कार्यान्वित किया जा रहा है, जिसमें 'नाइस' द्वारा वर्ष 2022 तक 50,000 सूर्यमित्रों को प्रशिक्षित करने का लक्ष्य रखा गया है। वर्ष 2016-17 के दौरान, 279 सूर्यमित्र प्रशिक्षण कार्यक्रमों का आयोजन किया गया, जिसमें नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय द्वारा स्वीकृत 6900 लोगों के लक्ष्य की तुलना में 8407 सूर्यमित्रों को प्रशिक्षित किया गया। इसके

अलावा, 'नाइस' ने 41 राष्ट्रीय प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किए और 1647 लोगों को सौर ऊर्जा के विभिन्न पहलुओं पर सौर पेशेवरों को प्रशिक्षित किया गया। 'नाइस' ने एमईए एवं आईएसए द्वारा वित्त-पोषित अंतरराष्ट्रीय प्रशिक्षण कार्यक्रमों का आयोजन किया, जिसमें 85 देशों के 114 प्रतिभागियों को प्रशिक्षण प्रदान किया गया।

### बौद्धिक सम्पदा

1.14 'नाइस' के वैज्ञानिकों ने 'नाइस' में किए गए शोध कार्यों के आधार पर सौर ऊर्जा के विभिन्न क्षेत्रों पर शोध प्रकाशन और रिपोर्टें जारी कीं। वर्ष 2016-17 के दौरान, 'नाइस' के वैज्ञानिकों द्वारा प्रतिष्ठित अंतरराष्ट्रीय/राष्ट्रीय पत्रिकाओं में 23 शोध पत्र प्रकाशित किए गए। इसके अलावा, राष्ट्रीय/अंतरराष्ट्रीय सम्मेलनों/कार्यशालाओं की कार्यवाही में 25 रिपोर्टें/पेपर भी प्रकाशित हुए। 'नाइस' ने छः तकनीकी रिपोर्टें भी प्रकाशित की हैं और पंजीकरण के लिए दो पेटेंट आवेदन किए हैं।

## अध्याय

## 2

## परिचय

नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय (एमएनआरई), भारत सरकार के अंतर्गत राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान (नाइस) एक शीर्ष राष्ट्रीय अनुसंधान एवं विकास संस्थान है। यह सोसायटी अधिनियम, 2012 के हरियाणा पंजीकरण और विनियमन (पंजीकरण सं. एचआर-018-2013-01092) के तहत एक सोसायटी के रूप में पंजीकृत होने के बाद 2013 में अस्तित्व में आया था।

2.2 'नाइस' हरियाणा के गुरुग्राम के ग्वाल पहाड़ी गांव में 200 एकड़ के विशाल हरे-भरे परिसर में स्थित है। 'नाइस' परिसर का बुनियादी ढांचा आधुनिक है, जिसमें पांच मंजिला सूर्य भवन निर्मित है। इसके अलावा, इसमें विशाल व्याख्यान हॉल, एक बड़ा सम्मेलन-सह-प्रदर्शनी हॉल और पुस्तकालय है, जबकि आदित्य भवन में एक सभागार, व्याख्यान हॉल, सौर तापीय और सौर फोटोवोल्टिक प्रयोगशाला सुविधा केंद्र हैं। 'नाइस' के परिसर में दो अतिथि गृह हैं। सूर्य भवन और आदित्य भवन दोनों में एक-एक कैटीन है, जो 'नाइस' और अंतरराष्ट्रीय

सौर गठबंधन (आईएसए) के कर्मचारियों के अलावा प्रशिक्षण कार्यक्रमों, कार्यशालाओं आदि में आने वाले आगंतुकों को सेवाएं प्रदान करती है। वर्तमान में 'नाइस' के सूर्य भवन में आईएसए नामक एक प्रसिद्ध अंतरराष्ट्रीय संगठन का मुख्यालय भी स्थित है। 'नाइस' परिसर में कुछ अनुसंधान और विकास परियोजनाएं चल रही हैं – 1 मेगावॉट सौर ताप विद्युत संयंत्र, 700 किलोवॉट सौर फोटोवोल्टिक विद्युत संयंत्र और 5000 एलपीडी, सौर शीत भंडारण, सौर दुग्ध चिलर की क्षमता वाला एक सौर पावर वॉटर एटीएम आदि।

## ‘नाइस’ का विजन

2.3 स्वयं को अनुसंधान एवं विकास, परीक्षण, प्रमाणन और मानकीकरण, निगरानी और मूल्यांकन, आर्थिक और नीति नियोजन, क्षमता निर्माण आदि के माध्यम से सौर ऊर्जा के क्षेत्र में दुनिया के अग्रणी संस्थानों में से एक के रूप में स्थापित करना।



## उद्देश्य

2.4 मुख्य उद्देश्यों में शामिल हैं (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 समन्वय करने के लिए एक शीर्ष संगठन के रूप में कार्य करना।

## प्रमुख गतिविधियां

2.5 संस्थान के मुख्य कार्यों में शामिल हैं:

- उपयुक्त प्रणाली के माध्यम से मिशन के उद्देश्यों को लागू करने में मंत्रालय की सहायता करना, विज्ञान और प्रौद्योगिकी (एस एंड टी) कार्यक्रमों और परियोजनाओं को विकसित करना, उपर्युक्त उद्देश्यों के अनुसरण में सभी प्रासंगिक हितधारक एजेंसियों के साथ विशेष परियोजनाओं का प्रबंधन, निरीक्षण और समन्वय करना।
- यह संस्थान मिशन के अंतर्गत सौर ऊर्जा और संबंधित प्रौद्योगिकियों में अनुसंधान और विकास पर बल देने के लिए उत्तरदायी है। यह प्रदर्शन और प्रौद्योगिकी सत्यापन परियोजनाओं से संबंधित कार्य करेगा। संस्थान सौर अनुप्रयोगों का वाणिज्यिकरण करने की क्षेत्र विशिष्ट अनुसंधान एवं विकास आवश्यकताओं पर भी विचार करेगा। लक्षित क्षेत्र में भवन, ग्रामीण क्षेत्र और प्रकाश व्यवस्था के लिए उद्योग और अन्य कोई अनुप्रयोग शामिल हो सकते हैं। सौर एप्लीकेशन तथा अनुसंधान

और विकास के प्रयासों का उद्देश्य ऊपर उल्लिखित क्षेत्रों में केरोसीन और डीजल के उपयोग का स्थान लेना होना चाहिए।

- समय-समय पर मंत्रालय द्वारा संस्थान को सौंपे गए अनुसंधान एवं विकास, संसाधन मूल्यांकन, प्रशिक्षण, परीक्षण/मानकीकरण कार्य के लिए उत्तरदायी है। यह उद्योग और अन्य संस्थानों द्वारा उपयोग के लिए एक डेटा बैंक बनाएगा।
- संस्थान सौर ऊर्जा प्रौद्योगिकियों, हाइब्रिड प्रणालियों और भंडारण तकनीकों/प्रणालियों के विभिन्न पहलुओं पर अनुसंधान एवं विकास परियोजनाएं भी चलाता है।
- संस्थान द्वारा आंतरिक प्रशासनिक कार्यों, अनुसंधान, प्रशिक्षण और परीक्षण पर अंतरराष्ट्रीय सहयोग परियोजनाएं चलाई जाती हैं और प्रौद्योगिकी मान्यता भी प्रदान की जाती है।
- संस्थान अनुसंधान और विकास सलाहकार परिषद् के कार्य के लिए सचिवालय के रूप में भी कार्य करता है। सौर अनुसंधान सलाहकार परिषद् प्रौद्योगिकी रूपरेखा विकसित करने में मदद करता है और मिशन संचालन समूह को अनुसंधान और विकास तथा क्षमता निर्माण से संबंधित सभी मामलों पर जानकारी प्रदान करता है। संस्थान मिशन के कार्यान्वयन के लिए मंत्रालय द्वारा स्थापित भारतीय सौर ऊर्जा निगम (सेकी) के साथ मिलकर भी काम करता है।

vii. मंत्रालय के मार्गदर्शन में संस्थान और मिशन संचालन समूह (i) मिशन के अंतर्गत पता लगाए गए उत्कृष्टता के अन्य केंद्र (ii) देश में सौर ऊर्जा के क्षेत्र में वित्त-पोषित अनुसंधान और विकास परियोजनाओं के साथ समन्वय करना, (iii) देश में अन्य विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी मंत्रालयों/संगठनों के लिए उत्तरदायी है।

viii. संस्थान मौजूदा अनुसंधान और विकास संस्थानों और उद्योगों के बीच के अंतर को कम करने और साझा कार्यक्रमों और

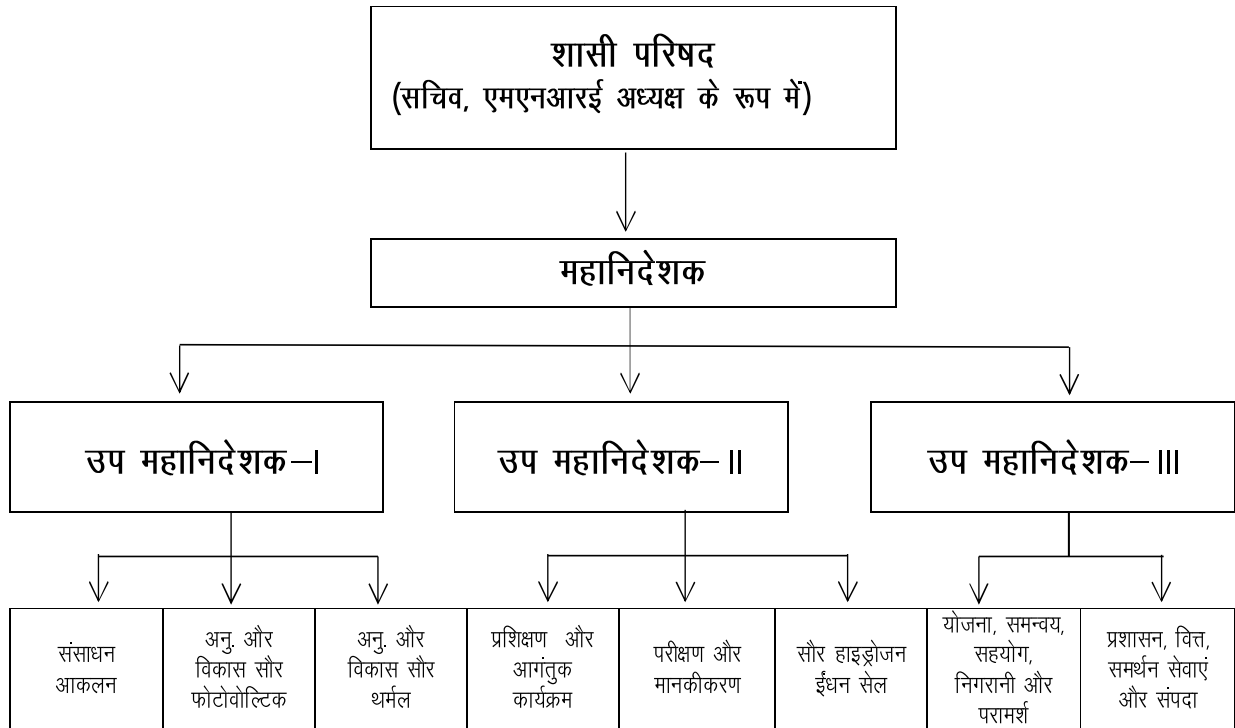




- परियोजनाओं के माध्यम से उद्योग को बोर्ड में शामिल करने का प्रयास करता है।
- ix. संस्थान विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी संगठनों के साथ मिलकर सौर ऊर्जा के क्षेत्र में अनुसंधान और विकास तथा संबंधित क्षमता निर्माण और समय-समय पर मंत्रालय द्वारा संस्थान को संबंधित गतिविधियों को आगे बढ़ाने में सहयोग करता है।
  - x. संस्थान भंडारण तकनीक सहित सौर ऊर्जा और संबंधित प्रौद्योगिकियों से संबंधित प्रौद्योगिकी के पूर्वानुमान और दूरदर्शिता पर आधारित नवीनतम वैश्विक विकास पर नज़र रखता है और देश में स्वदेशी सौर ऊर्जा प्रौद्योगिकियों और उद्योग के त्वरित विकास के लिए मंत्रालय 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 (एमएनआरई), अन्य मंत्रालयों/संगठनों से अनुसंधान अनुदान पाने के लिए पात्र होता है, जिसमें सौंपे गए विभिन्न कार्य और अनुसंधान और 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 संपर्क विकसित करेगा।
  - xvi. सरकार द्वारा समय-समय पर सौंपे गए अन्य कई कार्य।

**‘नाइस’ की संगठनात्मक अवसंरचना**

2.6 ‘नाइस’ के कार्यों का प्रबंधन सचिव, नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय (एमएनआरई) तथा ‘नाइस’ के महानिदेशक की अध्यक्षता में एक कार्यकारी समिति द्वारा किया जाता है। ‘नाइस’ की अवसंरचना और प्रबंधन की व्यापक व्यवस्था करने वाला एक संगठनात्मक चार्ट निम्नानुसार है :



2.7 संस्था के बहिर्नियम, और नियमों, विनियमों और उप-नियमों के अनुसार 'नाइस' के कार्यों और निधियों का प्रबंधन करने के लिए, 26 दिसंबर, 2013 को भारत सरकार के नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय (एमएनआरई) द्वारा पहली शासी परिषद् का गठन किया गया था। इसमें सचिव, नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय सहित 18 सदस्य हैं, जो अध्यक्ष 'नाइस' के पदेन सदस्य हैं। दिसंबर 2016 में समाप्त तीन वर्ष के कार्यकाल के दौरान शासी परिषद् ने अपनी पांच

बैठकें आयोजित की थीं। दिनांक 16 जुलाई, 2015 को गठित कार्यकारी समिति में महानिदेशक, 'नाइस' अध्यक्ष हैं तथा इसमें पांच सदस्य शामिल हैं जो उन्हें सौंपी गई शक्तियों का प्रयोग करते हुए नाइस के दैनिक कार्यों का प्रबंधन करते हैं और निर्णय लेते हैं। 'नाइस' की वित्त समिति में तीन सदस्य हैं जिनमें संयुक्त सचिव एवं वित्तीय सलाहकार, नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय इसके अध्यक्ष हैं।

## अध्याय

## 3

# सौर फोटोवोल्टिक प्रौद्योगिकी एवं परीक्षण

'नाइस' के सौर फोटोवोल्टिक परीक्षण सुविधा केंद्रों में कई प्रयोगशालाएं शामिल हैं, जो विभिन्न प्रकार के फोटोवोल्टिक मॉड्यूल, उपकरण, बैटरी और अन्य उत्पादों का परीक्षण, प्रमाणीकरण और अंशांकन करती हैं। इन प्रयोगशालाओं में परीक्षण के लिए अत्याधुनिक उपकरण हैं और राष्ट्रीय और अंतरराष्ट्रीय मानकों के अनुसार परीक्षण और प्रमाणन के प्रत्येक विशिष्ट कार्यकलाप के लिए सुप्रशिक्षित स्टाफ हैं। 'नाइस' में स्थित विभिन्न सौर फोटोवोल्टिक परीक्षण प्रयोगशालाएं निम्नानुसार हैं :

1. फोटोवोल्टिक परीक्षण सुविधा (पीवीटीएफ)
2. पावर इलेक्ट्रॉनिक्स प्रयोगशाला
3. बैटरी परीक्षण और विशेषता प्रयोगशाला
4. उन्नत एसपीवी प्रणाली और प्रकाश व्यवस्था प्रयोगशाला
5. सौर जल पम्पिंग परीक्षण सुविधा
6. सौर सेल विशेषता और आउटडोर मॉड्यूल परीक्षण सुविधा
7. सौर डिजाइन सिमुलेशन प्रयोगशाला

## 1. फोटोवोल्टिक परीक्षण सुविधा

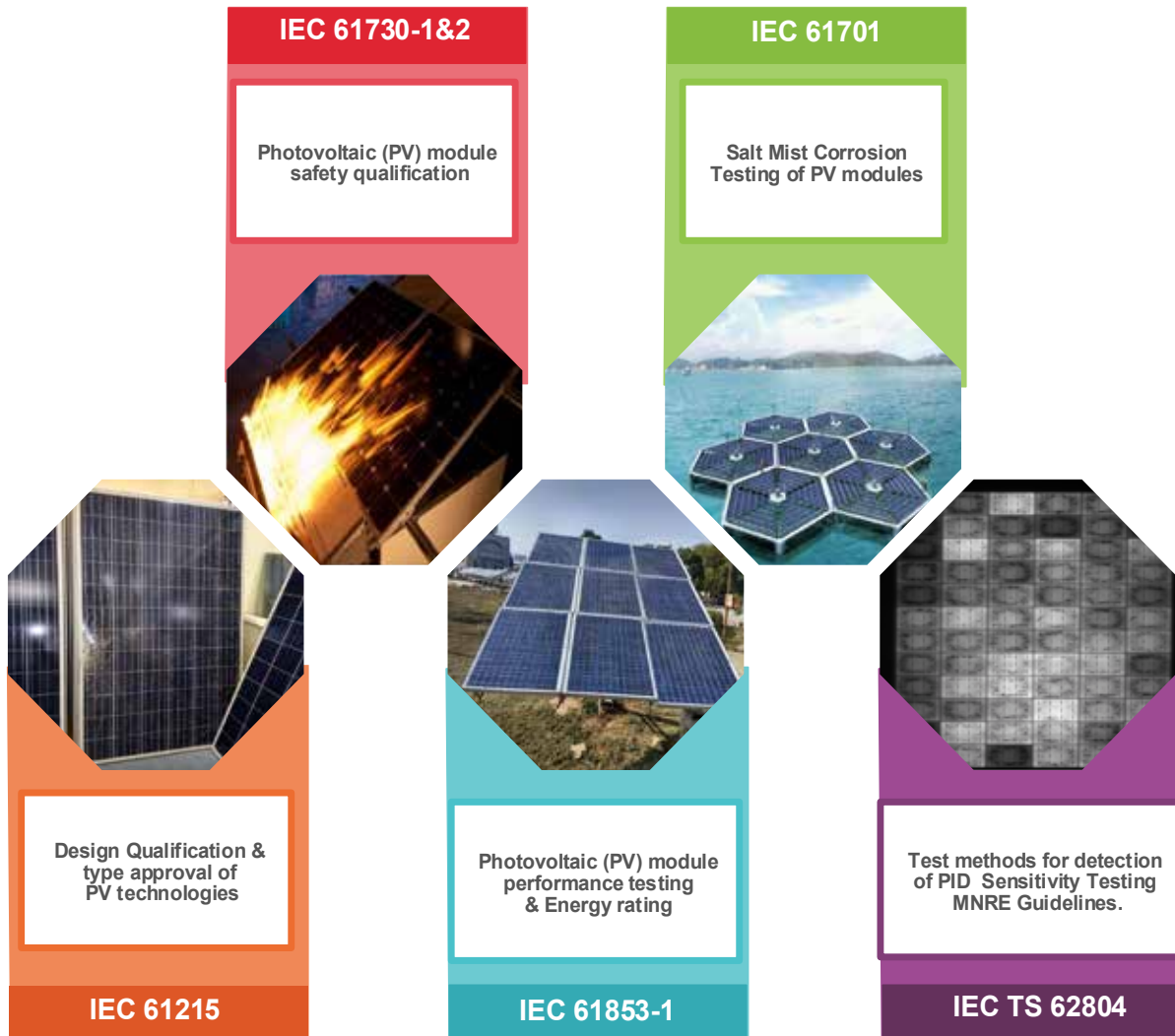
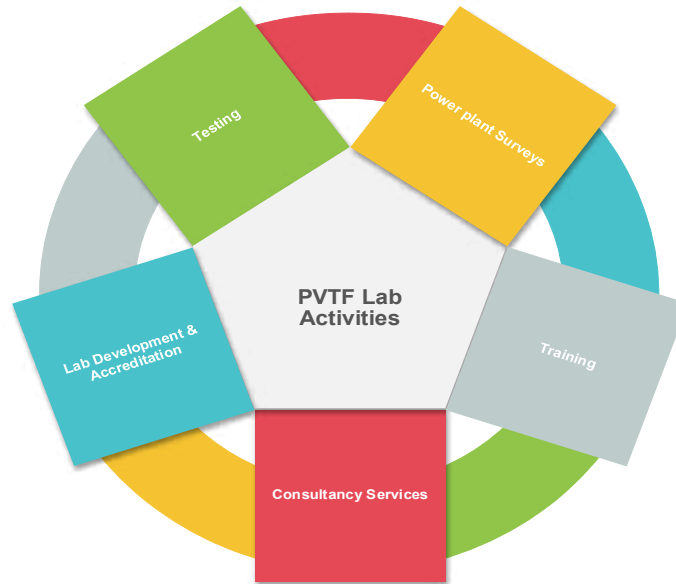
3.2 आईएसओ 17025 के अनुसार फोटोवोल्टिक परीक्षण सुविधा

केंद्र (पीवीटीएफ) एक एनएबीएल मान्यताप्राप्त प्रयोगशाला है और बीआईएस के अंतर्गत मान्यताप्राप्त है। यह मॉड्यूल परीक्षण के क्षेत्र में भारत में एक अग्रणी परीक्षण प्रयोगशाला है। प्रयोगशाला में अत्याधुनिक उपकरण हैं तथा वैज्ञानिक एवं प्रशिक्षित कर्मचारी सौर फोटोवोल्टिक परीक्षण, संचालन और उपकरणों के रखरखाव के बारे में अच्छी तरह से परिचित हैं। टीम को प्रयोगशाला गुणवत्ता प्रबंधन प्रणाली (एलक्यूएमएस) की अच्छी जानकारी है। यह कई तरह की सेवाएं प्रदान करता है और लोगों की जरूरतों को पूरा करता है तथा 'नाइस' के राजस्व को बढ़ाने में पर्याप्त रूप से योगदान देता है।

## प्रयोगशालाएं कार्यकलाप

3.3 प्रारंभ में प्रयोगशाला आईईसी 61215 और आईईसी 61646 के अनुसार मॉड्यूल के परीक्षण के साथ शुरू हुई थी, धीरे-धीरे इसमें फोटोवोल्टिक विद्युत संयंत्र सर्वेक्षण, प्रशिक्षण, परामर्शी सेवाओं तथा सॉल्ट स्प्रे के लिए नए परीक्षण आईईसी 61701, संभावित प्रेरित अवक्रमण (पीआईडी) के लिए आईईसी 62804/एमएनआरई विनिर्देश और ऊर्जा रेटिंग के लिए आईईसी 61853-1 को जोड़ा गया।








**National Accreditation Board for  
Testing and Calibration Laboratories**  
(A Constituent Board of Quality Council of India)



---

**CERTIFICATE OF ACCREDITATION**

**PHOTOVOLTIC TEST FACILITY, NATIONAL INSTITUTE OF SOLAR ENERGY**  
has been assessed and accredited in accordance with the standard  
**ISO/IEC 17025:2005**  
"General Requirements for the Competence of Testing & Calibration Laboratories"  
for its facilities at  
19<sup>th</sup> Milestone, Gurgaon-Faridabad Road, Gwalpahari, Gurgaon, Haryana  
in the field of  
**TESTING**

Certificate Number	TC-5697 <i>(In lieu of T-1848)</i>		
Issue Date	23/02/2017		Valid Until 22/02/2019

This certificate remains valid for the Scope of Accreditation as specified in the annexure subject to continued satisfactory compliance to the above standard & the relevant requirements of NABL.  
(To see the scope of accreditation of this laboratory, you may also visit NABL website [www.nabl-india.org](http://www.nabl-india.org))

Signed for and on behalf of NABL



**N. Venkateswaran**  
Program Director



**Anil Relia**  
Chief Executive Officer

### प्रशिक्षण कार्यक्रम/ सम्मेलन में भागीदारी

3.4 इस प्रयोगशाला की तकनीकी टीम ने “प्रयोगशाला गुणवत्ता प्रबंधन प्रणाली (एलक्यूएमएस) और आईएस/आईएसओ 17025:2005 के अनुसार आंतरिक लेखा-परीक्षा” विषय पर 1 नवम्बर 2016 से 4 नवम्बर 2016 तक चार दिवसीय प्रशिक्षण कार्यक्रम में भाग लिया।

### परामर्शी सेवाएं

3.5 ‘नाइस’ ने झांसी छावनी बोर्ड के लिए चयनित उपलब्ध भूमि क्षेत्र, विशेष रूप से बोर्ड कार्यालय, पब्लिक स्कूलों, सामान्य अस्पतालों, अतिथि गृहों आदि की छतों पर नवीकरणीय ऊर्जा क्षमता और स्थापना का एक व्यवहार्यता अध्ययन किया है। यह सिफारिश की गई कि झांसी छावनी बोर्ड में और उसके आस-पास सौर फोटोवोल्टिक लगाने की पर्याप्त गुंजाइश है।



झांसी कैंटमेंट बोर्ड का सर्वेक्षण क्षेत्र।

### फोटोवोल्टिक पावर प्लांट सर्वेक्षण

3.6 इस प्रयोगशाला की तकनीकी टीम ने पीआई बर्लिन की टीम के साथ निम्नलिखित दो स्थलों पर फोटोवोल्टिक पावर प्लांट सर्वेक्षण किया है।

- 100 मेगावॉट, जोधपुर, राजस्थान
- 50 मेगावॉट, पोखरण, जैसलमेर, राजस्थान

### नए परीक्षण सुविधा केंद्रों का निर्माण

#### सॉल्ट मिस्ट परीक्षण व्यवस्था

3.7 आस-पास के वातावरण की विशिष्ट प्रकृति के आधार पर, जहां मॉड्यूल वास्तविक संचालन में रखा जाता है, कठोर परीक्षण किया जा सकता है। उदाहरण के लिए, कठोरता स्तर (1) का उद्देश्य समुद्री परिवेश में या समुद्र के पास प्रयुक्त फोटोवोल्टिक मॉड्यूल का इस्तेमाल करना है। कठोरता स्तर (3) से (6) में फोटोवोल्टिक मॉड्यूल को उन जगहों पर रखा जाता है जहां लवण युक्त वायुमंडल और शुष्क वातावरण के बीच परिवर्तन हो सकता है, जैसे उन जगहों पर जहां नमक का इस्तेमाल बर्फ को पिघलाने के लिए किया जाता है।



सॉल्ट स्प्रै चैम्बर

#### पीआईडी परीक्षण व्यवस्था

3.8 भारत की कठोर पर्यावरणीय परिस्थितियों को ध्यान में रखते हुए आईईसी 62804 मानक में संशोधन किया गया है। भारतीय प्रचालन परिस्थितियों का अनुकरण करने के लिए, भारत में फोटोवोल्टिक मॉड्यूल की विफलता दर गर्म और नम स्थितियों के कारण बहुत अधिक है; ‘नाइस’, नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय के विनिर्देशों के अनुसार निम्नलिखित पीआईडी परीक्षण कर रहा है :

- क) मॉड्यूल का तापमान :  $85^{\circ}$  से.  $\pm 2^{\circ}$  से.
- ख) चैम्बर सापेक्ष आर्द्रता :  $85\% \pm 3\%$  सापेक्ष आर्द्रता
- ग) अवस्थिति : ऊपर उल्लिखित तापमान और सापेक्ष आर्द्रता (स्थिरीकरण सहित नहीं) पर 96 घंटे।
- घ) चक्र-3
- ड.) वोल्टेज : मॉड्यूल रेटेड प्रणाली वोल्टेज और ऊपर उल्लिखित अवधि के लिए प्रयुक्त ध्रुवीकरण और परिवेशी स्थितियों के लिए तापमान के कम होने के दौरान।



साल्ट स्प्रे के क्रमिक परीक्षण की चित्र द्वारा प्रस्तुति

3.9 दबाव के प्रत्येक चरण के बाद, मानक परीक्षण शर्तों (एसटीसी) पर दृश्य निरीक्षण, इलेक्ट्रोवोल्टेज (ईएल) माप, इन्सुलेशन परीक्षण और विद्युत मापन के बाद 2 घंटे की अवधि के लिए मॉड्यूल को रिकवर करने की अनुमति दी जाएगी। परीक्षण के पूरा होने के बाद, मॉड्यूल दृश्य निरीक्षण और इन्सुलेशन परीक्षण के मानित मानदंड को पूरा करेगा। ईएल माप के दौरान कोई सूक्ष्म-दरार नहीं पाई जानी चाहिए और परीक्षण उत्तीर्ण करने के लिए एसटीसी पर बिजली में गिरावट 5% से कम होगी। मॉड्यूल का प्रणाली वोल्टेज विवरण मॉड्यूल निर्माता द्वारा प्रदान किया जाना चाहिए।

**इलेक्ट्रोवोल्टेज (ईएल) परीक्षण और विशिष्ट सुविधा केंद्र**

3.10 'नाइस', में इलेक्ट्रोवोल्टेज (ईएल) परीक्षण और

विशिष्ट सुविधा केंद्र डीआईएन आईईसी 6094-13:2016 मानक के अनुसार 2 मी. x 2 मी. के आकार के विभिन्न प्रकार के फोटोवोल्टिक मॉड्यूलों का परीक्षण करने में सक्षम है। ईएल परीक्षण प्रयोगशाला में मैनुअल ऑपरेशन (लोडिंग/ अनलोडिंग) के साथ फोटोवोल्टिक मॉड्यूल (फ्रेम/ बिना फ्रेम) के इनडोर मापन के लिए लैमिनेशन से पहले और बाद में दोनों के साथ ऑफ-लाइन किया जाता है। द ग्रेटआईस लुमीसोलर व्यावसायिक बीएल 16 एमपीएक्स (बॉटम लोड) प्रणाली में उच्च प्रदर्शन वाले संवेदनशील निकट-अवरक्त कैमरे लगे होते हैं। कैमरे का उपयोग सटीक रैखिक अक्ष के संयोजन से किया जाता है। संयुक्त रूप में वे तुरंत एक ईएल इमेजिंग यूनिट बनाते हैं जो स्कैनिंग प्रक्रिया के माध्यम से बाजार आधारित संवेदनशीलता और हाई रेसोल्यूशन दोनों प्रदान करता है।



इलेक्ट्रोवोल्टेज परीक्षण व्यवस्था



विद्युत ऊर्जा प्रयोगशाला व्यवस्था

## II. विद्युत इलेक्ट्रॉनिक्स प्रयोगशाला

3.11 विद्युत इलेक्ट्रॉनिक्स प्रयोगशाला एक एनएबीएल मान्यता-प्राप्त प्रयोगशाला है। इस प्रयोगशाला में 50 केवीए तक की क्षमता के सौर इनवर्टर/पावर कंडीशनिंग यूनिट (पीसीयू) के परीक्षण और मूल्यांकन करने की क्षमता है। इसमें सभी प्रकार के पीसीयू, हाइब्रिड, पृथक, ग्रिड-संबद्ध इनवर्टर (जीआई) और चार्ज नियंत्रकों का परीक्षण किया जा सकता है। 'नाइस' की विद्युत इलेक्ट्रॉनिक्स प्रयोगशाला में 4 सौर सरणी सिमुलेटर (15 केवीए x 4), वास्तविक आरएलसी लोड 60 केवीए, इलेक्ट्रॉनिक

लोड सिमुलेटर (4.5 केवीए x 3), प्रोग्रामयुक्त एसी स्रोत (6 केवीए), चार चैनल और छः चैनल पावर एनालाइजर, डिजिटल ऑसिलोस्कोप, बैंच टॉप ड्यूल डिस्प्ले मल्टी-मीटर आदि शामिल हैं। परीक्षण रिपोर्ट में 'नाइस' में मापे जाने वाले सभी उपयोगी मानदंड शामिल हैं, जिनमें अंतरराष्ट्रीय मानकों तथा नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय के विनिर्देशों के अनुसार आवश्यक पैरामीटर भी शामिल हैं। इस रिपोर्ट में निर्माता द्वारा किए गए दावे और नमूने के मूल्यांकन के दौरान की गई टिप्पणियां भी शामिल हैं।

### फोटोवोल्टिक इनवर्टरों के परीक्षण के लिए परीक्षण और मानक का विवरण

3.12 इस प्रयोगशाला में उपयोग किए गए विभिन्न परीक्षण और प्रक्रिया निम्नानुसार हैं:

<p><b>फोटोवोल्टिक इन्वर्टर/पीसीयू</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>विद्युत कन्वर्टरों की सुरक्षा</li> <li>स्थापना और कमीशनिंग</li> <li>दक्षता को मापने की प्रक्रिया</li> </ul> <p><b>प्रभारी नियंत्रक</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>प्रभारी नियंत्रक/ अधिकतम पावर प्वाइंट ट्रैकिंग (एमपीपीटी) यूनिटें</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>सामान्य आवश्यकताएं (जीआई/ पृथक/अन्य)</li> <li>इनवर्टर की विशेष आवश्यकताएं</li> <li>इनवर्टर के समानांतर प्रचालन</li> <li>द्वीप सुरक्षा (पृथक इनवर्टर को छोड़कर सभी)</li> <li>दक्षता को मापने की प्रक्रिया (जीआई/ऑफ-ग्रिड/रुफ टॉप)</li> <li>एमपीपीटी एल्गोरिथम की दक्षता का आकलन करना और ग्रिड इंटरैक्टिव इनवर्टर की समग्र प्रणाली दक्षता</li> <li>फोटोवोल्टिक प्रणाली के लिए बैटरी चार्ज नियंत्रक</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>आईईसी 62109-1</li> <li>आईईसी 62109-2</li> <li>आईईसी 61727</li> <li>आईईसी 62116</li> <li>आईईसी 61683</li> <li>ईएन 50530</li> <li>आईईसी 62509 (1, 2, 14, 30)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>विद्युत कंडीशनर/ एमपीपीटी और चार्ज नियंत्रक सहित इनवर्टर</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>पर्यावरणीय परीक्षण</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>आईईसी 60068-2 (1,2,14,30)</li> </ul>

3.13 फोटोवोल्टिक इनवर्टरों के परीक्षण के लिए अनुमोदित खंडों का कार्यक्षेत्र का विवरण एनएबीएल द्वारा प्रदान किए गए निम्न प्रमाणपत्र में दिया गया है :

		<b>National Accreditation Board for Testing and Calibration Laboratories</b> (A Constituent Board of Quality Council of India)		
<b>SCOPE OF ACCREDITATION</b>				
<b>Laboratory</b>	Photovoltaic Test Facility, National Institute of Solar Energy, 19 <sup>th</sup> Milestone, Gurgaon-Faridabad Road, Gwalpahari, Gurgaon, Haryana			
<b>Accreditation Standard</b>	ISO/IEC 17025: 2005			
<b>Certificate Number</b>	TC-5697 (In lieu of T-1848)	Page 2 of 2		
<b>Validity</b>	23.02.2017 to 22.02.2019	Last Amended on 18.05.2017		
Sl.	Product / Material of Test	Specific Test Performed	Test Method Specification against which tests are performed	Range of Testing / Limits of Detection
2.	Photovoltaic Power Conditioners- On Grid & Off Grid	Static MPPT efficiency	EN 50530 Cl. 4.3	300 W to 50 kW
		Dynamic MPPT efficiency	EN 50530 Cl. 4.4	300 W to 50 kW
		Static Power Conversion efficiency	EN 50530 Cl. 4.5	300 W to 50 kW
		Rated output efficiency	IS/IEC 61683 Cl. 5.1	300 W to 50 kW (PF 0.25 – 1)
3.	Utility Interconnected Photovoltaic Inverters	Partial output efficiency	IS/IEC 61683 Cl. 5.2	300 W to 50 kW
		Islanding prevention and measurement for utility interconnected photovoltaic inverters	IS 16169 IEC 62116	300 W to 50 kW
		DC Injection	CEI -IEC 61727 Cl. 4.4	300 VA to 10 kVA 1 – 33 (Even + Odd harmonics) (PF 0.25 – 1) 1V - 600 V
		Harmonics and wave form distortion	CEI -IEC 61727 Cl. 4.6	
		Power factor	CEI -IEC 61727 Cl. 4.7	
		Over/under voltage	CEI -IEC 61727 Cl. 5.2.1	
		Over/under frequency	CEI -IEC 61727 Cl. 5.2.2	
	Islanding protection	CEI -IEC 61727 Cl. 5.3		
	Response of utility recovery	CEI -IEC 61727 Cl. 5.4		
<b>II. ENVIRONMENTAL TEST FACILITY</b>				
1.	Photovoltaic Power Conditioners- On Grid & Off Grid	Damp Heat Cycle	IEC 60068-2-30	25°C to 60°C 90 % R.H to 96 % R.H
		Change of Temperature	IEC 60068-2-14	(-)20°C to 60°C
		Cold	IEC 60068-2-1	(-)20°C to 25°C
		Dry Heat	IEC 60068-2-2	20°C to 60°C

  
 Ravi Johri  
 Convenor

  
 N. Venkateswaran  
 Program Director

### III. बैटरी परीक्षण और विशिष्ट प्रयोगशाला

3.14 'नाइस' में बैटरी परीक्षण प्रयोगशाला विभिन्न प्रकार की बैटरी परीक्षण सेवाएं लेड एसिड, निकल-सीडी, एनआईएमएच, लिथियम आयन, लिथियम आयन बैटरी पैक आदि जैसी सभी प्रौद्योगिकियों पर छोटे सेल से लेकर बड़ी बैटरी पैक प्रणाली और प्रयोगशाला प्रमाणित परीक्षण सुविधा उपलब्ध कराती है। परीक्षण सेवाओं में द्वितीयक बैटरी प्रौद्योगिकी पर प्रदर्शन पैरामीटर, विश्वसनीयता और सहनीय परीक्षण शामिल होते हैं। प्रमुख परीक्षण उपकरणों में जीवन चक्र परीक्षण मशीन, पुनर्जीवित बैटरी पैक परीक्षण प्रणाली शामिल है। ये परीक्षण ढांचा प्रोग्रामयुक्त पावर सप्लाय, लोड और डेटा लॉगर का एक अभिन्न हिस्सा हैं और परीक्षण उपकरणों के लिए अंतरराष्ट्रीय विशिष्टताओं को पूरा करते हैं।

#### प्रस्तावित परीक्षण सुविधा

3.15 'नाइस' में बैटरी परीक्षण प्रयोगशाला में परीक्षण सुविधा नीचे दी गई है :

- क्षमता
- चार्ज दक्षता
- डब्ल्यू-एच दक्षता

- स्व डिस्चार्ज
- सहन क्षमता
- जल हानि परीक्षण
- टाइप परीक्षण (चरम परिस्थितियों में वहनीय जीवन चक्र परीक्षण)

#### नई परीक्षण व्यवस्था को शामिल करना

3.16 बैटरी परीक्षण प्रयोगशाला ने 3 नई व्यवस्थाओं को जोड़कर अपनी परीक्षण क्षमता बढ़ा दी है, 0-20 वोल्ट डायरेक्ट करंट (वीडीसी) और 0-300 एम्पीयर डायरेक्ट करंट (एडीसी) के एलसीवी गहन जीवन चक्र बैटरी परीक्षण उपकरण, जिसमें दो सर्किट, 0-100 वीडीसी और 1-100 एडीसी से विभिन्न करंट और वोल्टेज रेटिंग के सर्किट और 02 यूनिट क्रोमा-17020 शामिल हैं जिनकी कुल संख्या 8 है। बैटरी परीक्षण प्रयोगशाला ने नियमित परीक्षण के अलावा कुछ नए परीक्षण जोड़कर अपनी परीक्षण सुविधा बढ़ा ली है जो एप्लीकेशन पर आधारित सौर फोटोवोल्टिक के क्षेत्र में आवश्यक है। सहनीय परीक्षण, जल हानि परीक्षण और टाइप टेस्ट को द्वितीयक बैटरी प्रौद्योगिकियों में शामिल किया गया है। टाइप टेस्ट बैटरी की आयु अवधि का अनुमान लगाने के लिए चरम स्थितियों में माध्यमिक बैटरी के प्रदर्शन के बारे में विवरण प्रदान करता है।



बिट्रोड-एलसीएन



बिट्रोड-एलसीवी



क्रोमा-17020

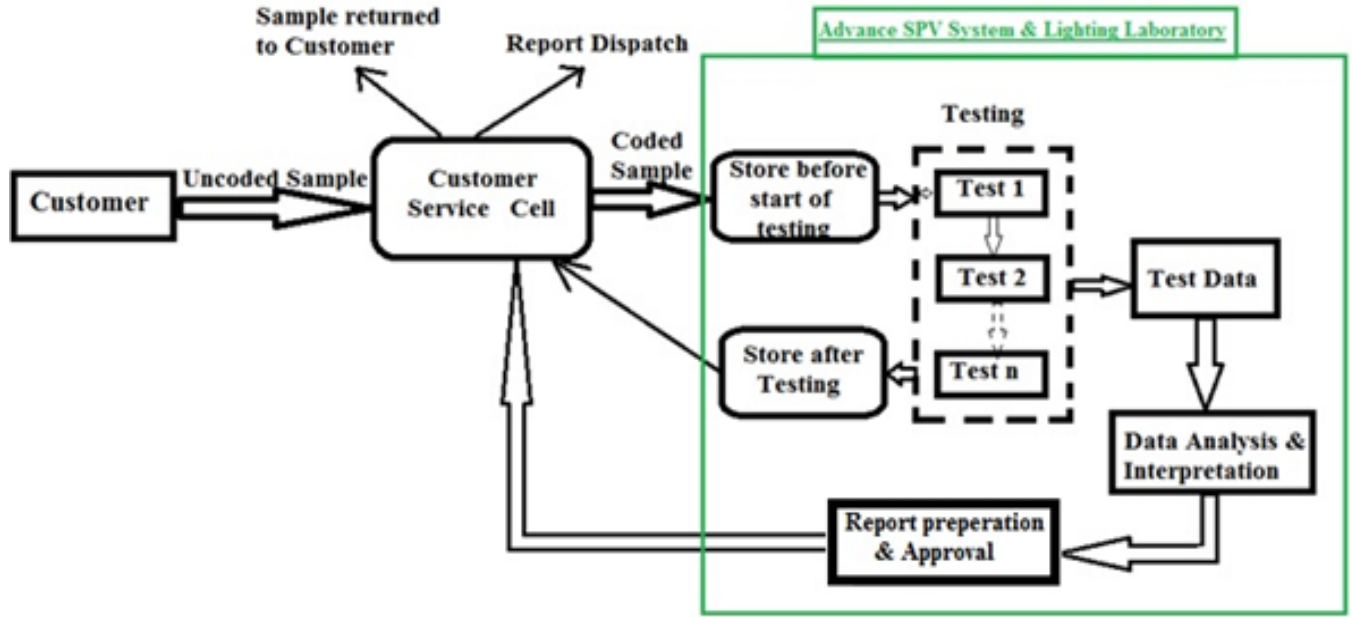


क्रोमा-17020

#### IV. उन्नत सौर फोटोवोल्टिक प्रणाली और प्रकाश प्रयोगशाला

3.17 सौर फोटोवोल्टिक प्रकाश प्रणाली प्रयोगशाला सौर आधारित प्रकाश व्यवस्था के प्रदर्शन और विश्वसनीयता परीक्षण के साथ-साथ क्षेत्रीय प्रदर्शन का सत्यापन करती है। यह

फोटोवोल्टिक प्रकाश व्यवस्था के डिजाइन, विकास, प्रदर्शन और विश्वसनीयता परीक्षण के लिए भारत में स्थापित पहली सौर प्रकाश प्रयोगशाला है। प्रयोगशाला द्वारा प्रेषण प्रक्रिया रिपोर्ट प्राप्त करने के नमूने की योजनाबद्ध प्रस्तुति नीचे दी गई है :



प्रयोगशाला द्वारा प्रेषण प्रक्रिया रिपोर्ट प्राप्त करने के नमूने की योजनाबद्ध प्रस्तुति

#### परीक्षण मानक/विनिर्देश

3.18 वर्तमान में प्रयोगशाला में निम्नलिखित मानकों / विनिर्देशों का प्रयोग किया जाता है :

- सफेद एलईडी (डब्ल्यू-एलईडी) आधारित सौर फोटोवोल्टिक प्रकाश प्रणालियों (सौर लालटेन, सौर अध्ययन लैम्प, सौर होम लैम्प सिस्टम, सौर गृह प्रकाश व्यवस्था-बैटन प्रकार, सौर स्ट्रीट प्रकाश व्यवस्था, सौर ऊर्जा पैक : डीसी और एसी मॉडल, सौर डोम) के लिए नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय (एमएनआरई) तकनीकी विनिर्देश।
- अन्य फोटोवोल्टिक आधारित प्रणाली के लिए उपयोगकर्ता परिभाषित तकनीकी विनिर्देश अर्थात् सड़क संवर्धन, उद्यान प्रकाश-व्यवस्था, कार्य प्रकाश-व्यवस्था, अध्ययन लैम्प, टॉर्च, सौर ई-रिक्शा, और एयर कंडीशनर आदि।

#### सेवाएं और तकनीकी सहायता

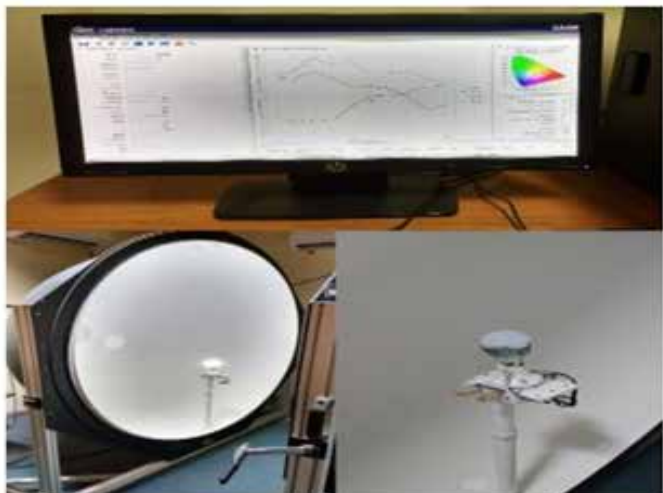
3.19 निम्नलिखित सेवाएं और तकनीकी सहायता प्रदान की जाती हैं :

- नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय (एमएनआरई) विनिर्देशों के अनुसार सौर प्रकाश और अन्य व्यवस्था का परीक्षण।
- प्रयोक्ता विनिर्देश के अनुसार अन्य फोटोवोल्टिक प्रकाश व्यवस्था का परीक्षण।
- विभिन्न अनुप्रयोगों और उनके प्रदर्शन विश्वसनीयता मूल्यांकन के लिए अन्य फोटोवोल्टिक प्रणाली हेतु तकनीकी विशिष्टताओं का विकास करना।
- विभिन्न अनुप्रयोगों के लिए फोटोवोल्टिक प्रणाली के डिजाइन और विकास हेतु उद्योग की निगरानी करना, अर्थात् विभिन्न घरेलू आवश्यकताएं, सड़क स्टड, सुरक्षा रोशनी, पथप्रदर्शक, सौर रिक्शा, सौर एसी आदि के लिए विकास परीक्षण के माध्यम से सौर गृह प्रणालियां।
- सौर प्रकाश व्यवस्था और अन्य फोटोवोल्टिक प्रणाली के लिए पर्यावरणीय दबाव परीक्षण।
- राज्य की नोडल एजेंसियों और कार्यक्रम कार्यान्वित करने वाले अन्य संगठनों का मार्गदर्शन करना ताकि वे विभिन्न प्रयोक्ता परिभाषित प्रणाली विनिर्देश तैयार कर सकें और प्रणाली का विनिर्देशन के अनुरूप विकास कर सकें।

उन्नत सौर फोटोवोल्टिक प्रणाली और प्रकाश प्रयोगशाला का आभासी विवरण



सौर फोटोवोल्टिक प्रकाश प्रणाली प्रयोगशाला का आभासी विवरण



लाइट आउटपुट और वितरण परीक्षण



चार्ज नियंत्रक/सौर इनवर्टर की चालक क्षमता, निष्पादन और सुरक्षा परीक्षण

## V. सौर फोटोवोल्टिक जल पम्पिंग परीक्षण सुविधा

3.20 'नाइस', नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय (एमएनआरई) के विनिर्देशों और दिशा-निर्देशों के अनुसार, सौर फोटोवोल्टिक पम्पों के लिए एक परीक्षण और प्रमाणन निकाय के रूप में महत्वपूर्ण भूमिका निभा रहा है, और सौर फोटोवोल्टिक जल पम्पिंग प्रणाली से संबंधित अनुसंधान एवं विकास गतिविधियों में भी शामिल है। इसमें सौर फोटोवोल्टिक जल पम्प प्रणाली के लिए प्रदर्शन मूल्यांकन और विश्लेषण, विभिन्न प्रकार के पम्पों के अनुकूलन (एसी, डीसी और सब्सिस्बल तथा सतही पम्प) के लिए 1 एचपी से लेकर 10

एचपी तक अलग-अलग शीर्ष हेतु 10 मीटर से अधिकतम 100 मीटर तक का परीक्षण शामिल होता है। विभिन्न मॉडलों के लिए नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय (एमएनआरई) के विनिर्देशों के अनुसार पम्पों का परीक्षण किया जाता है। मापे गए और मूल्यांकित मानदंड हैं "वायर से पानी की दक्षता", "प्रति दिन कुल जल आउटपुट" और एसपीवी वॉटर पंपिंग प्रणाली के "फोटोवोल्टिक सरणी के एसटीसी क्षमता के वॉटर आउटपुट प्रति दिन प्रति वॉट" तथा अधिकतम गतिशील हेड, रिमोट निगरानी प्रचालन, विभिन्न सुरक्षा परीक्षण अर्थात, शुष्क चलना, शॉर्ट सर्किट सुरक्षा और खुले सर्किट की सुरक्षा।



'नाइस' में सौर जल पम्प परीक्षण सुविधा केन्द्र



परीक्षण बेड पर पम्प परीक्षण के लिए प्रवाह और दबाव माप तथा नियंत्रण व्यवस्था



प्रदर्शन और डेटा लॉगर के लिए नियंत्रण कक्ष

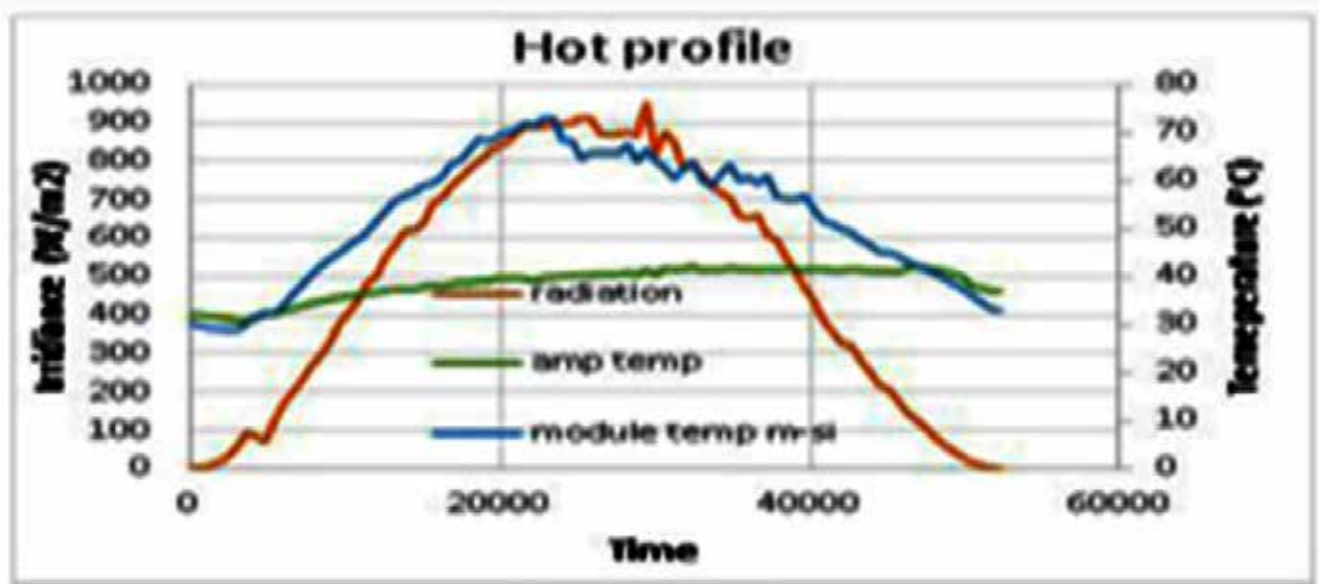
### प्रमुख गतिविधियां

3.21 सौर फोटोवोल्टिक जल पम्पिंग प्रयोगशाला की प्रमुख गतिविधियों में निम्नलिखित शामिल हैं :

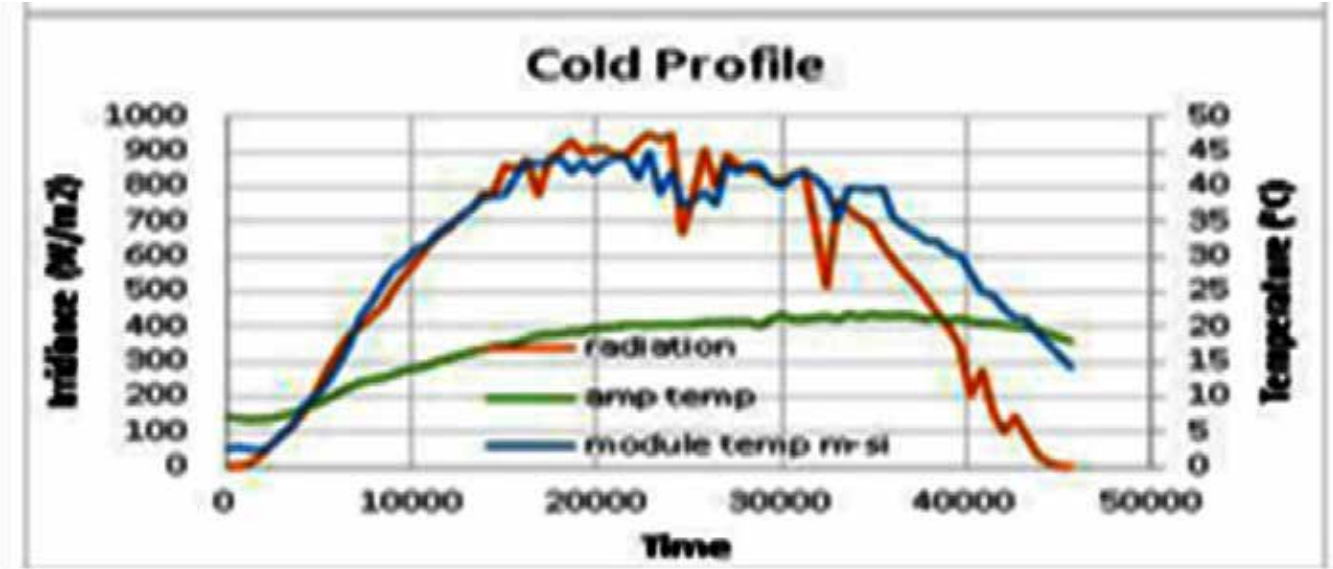
- अलग-अलग पम्पों के उपयुक्त चयन और अलग-अलग जलवायु परिस्थितियों में विभिन्न घटकों के अनुकूलन पर अध्ययन।
- तकनीकी उन्नति और ज्ञान साझा करने के लिए प्रसिद्ध उद्योगों के साथ सहयोग।
- नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय के दिशानिर्देशों के अनुसार वास्तविक बाहरी स्थितियों में 0.5 एचपी से

10 एचपी क्षमता के विभिन्न प्रकार के पम्पों का परीक्षण, परीक्षण का समय 7 दिन।

- नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय दिशानिर्देशों के अनुसार परीक्षण समय 2 दिनों के अनुसार तापमान और विकिरण सुधार करने के लिए अलग-अलग दिनों की प्रोफाइल के लिए सरणी सिम्युलेटर सहित 1 एचपी से 10 एचपी तक के विभिन्न प्रकार के पम्पों का परीक्षण करना।
- सौर फोटोवोल्टिक जल पम्पिंग प्रणाली में छात्रों और किसानों के बीच जागरूकता और ज्ञान साझा करने के लिए कई प्रशिक्षण कार्यक्रम जैसे वरुणमित्र और सूर्यमित्र कार्यक्रम आयोजित करना।



सौर फोटोवोल्टिक जल पम्प प्रणाली का गर्म प्रोफाइल



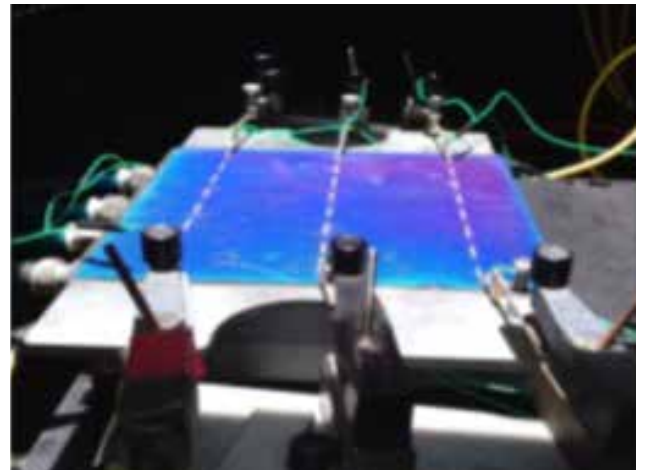
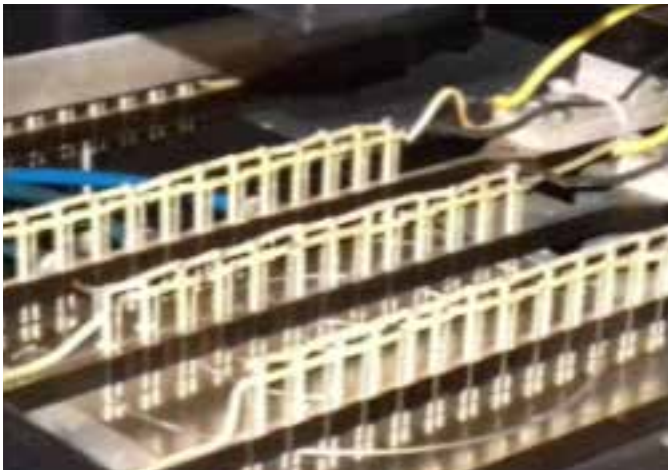
सौर फोटोवोल्टिक जल पम्प प्रणाली का ठंडा प्रोफाइल

## VI. सौर सेल लाक्षणीकरण और आउटडोर मॉड्यूल परीक्षण प्रयोगशाला

### सौर सेल लाक्षणीकरण प्रयोगशाला

3.22 सौर सेल लाक्षणीकरण प्रयोगशाला में आईईसी 6094-1:2006/आईएस 12762 (भाग-1) के अनुसार किसी भी प्रकार

के सौर सेलों का परीक्षण करने की व्यवस्था है। सुविधा केंद्र में एक ओरिएल का वर्ग एएए 'सूर्य सिमुलेटर' है जो एक स्थिर सतत् स्रोत प्रदान करता है। प्रयोगशाला, सौर सेलों को 6 इंच x 6 इंच के आकार वाले 4 बस बार का संचालन करने में सक्षम है। इसमें सौर सेलों के विद्युत मानकों के तापमान गुणांक को भी मापने की क्षमता है।



सौर सेल परीक्षण के लिए परीक्षण व्यवस्था

3.23 'नाइस' में एक बाहरी फोटोवोल्टिक मॉड्यूल लाक्षणीकरण सुविधा केंद्र है जिसमें आईईसी 61853 (भाग-1) और आईईसी 60891 (संस्करण 2.0), आईईसी 61829 के अनुसार, क्रिस्टलीय सिलिकॉन की ऊर्जा रेटिंग के साथ-साथ पतली फिल्म फोटोवोल्टिक मॉड्यूल के निर्धारण के लिए परीक्षण उपकरण और व्यवस्था शामिल है। मानक परीक्षण शर्तों के समकक्ष

बाहरी शर्तों के अंतर्गत फोटोवोल्टिक मॉड्यूल पर I-V माप मैनुअल ट्रेकिंग सहित ऊंचे ढांचे का उपयोग करके लिया जाता है। विभिन्न मौसम स्थितियों के अंतर्गत विभिन्न फोटोवोल्टिक प्रौद्योगिकी सरणियों के दीर्घकालिक प्रदर्शन और स्थिरता का भी आयोजन किया जाता है। I-V ट्रेसर्स (पीवीपीएम) का प्रयोग करके प्रीसेट समय-समय पर निरंतर प्रदर्शन किया जाता



सौर पॉवर प्रौद्योगिकी फोटोवोल्टिक मॉड्यूल का परीक्षण व्यवस्था

है। पीवीपीएम एकल फोटोवोल्टिक मॉड्यूल के साथ-साथ मॉड्यूल की स्ट्रिंग के I-V वक्र को मापता है।

3.24 फोटोवोल्टिक मॉड्यूल के बाहरी परीक्षण में निम्न परीक्षण शामिल हैं :

- अधिकतम विद्युत निर्धारण
- कम विकिरण निष्पादन
- दीर्घकालिक मॉड्यूल प्रदर्शन और स्थिरता
- आउटडोर औसत प्रदर्शन

### पीवी मॉड्यूल के I-V वक्र माप के लिए बहुसंकेतन प्रणाली

3.25 प्राकृतिक सूर्य के प्रकाश की स्थितियों में फोटोवोल्टिक मॉड्यूल के प्रदर्शन को मापने के लिए, समय-समय पर सभी

संभावित मौसमों के तहत अपने I-V वक्र को मापना आवश्यक है। I-V वक्र माप प्रणाली को पूरी तरह से मॉड्यूलर बनाया गया है, ताकि मॉड्यूल के विभिन्न संयोजन, इलेक्ट्रॉनिक भार (निष्क्रिय या सक्रिय) या मौसम संबंधी सेंसर को प्राप्त किया जा सके। सेटअप उसी मल्टीप्लेक्सिंग प्रणाली अर्थात् अलग-अलग मॉड्यूल जैसे क्रिस्टलीय मॉड्यूल, पतली फिल्म मॉड्यूल और यहां तक कि एकल सेल को मापने में सक्षम है। एमयूएक्स के एक अनुकूलित इष्टतमीकरण के लिए कई विकल्प उपलब्ध हैं, जैसे अतिरिक्त डेटा लॉगिंग, पूर्ण मौसम संबंधी सेंसर स्टेशन या प्रत्येक मॉड्यूल के लिए अतिरिक्त तापमान सेंसर।



फोटोवोल्टिक मॉड्यूल की ट्रेसिंग परीक्षण व्यवस्था

**500 किलोवॉट पीक बहुप्रौद्योगिकी विद्युत संयंत्र**

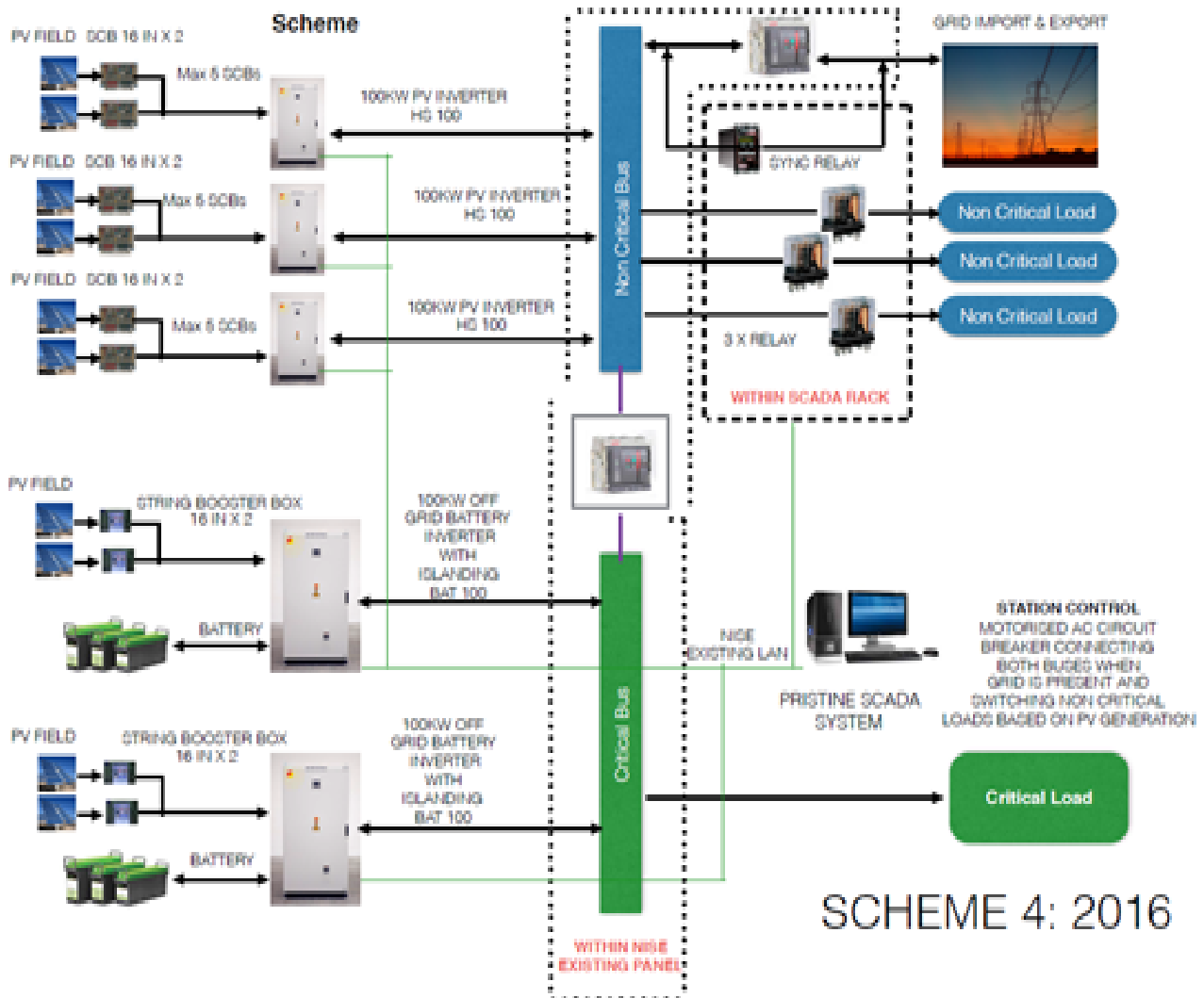
3.26 'नाइस' ने समग्र जलवायु परिस्थिति में ग्रिड और ऑफ ग्रिड विन्यास पर विभिन्न प्रौद्योगिकियों के मॉड्यूल की सौर फोटोवोल्टिक मॉड्यूल विश्वसनीयता का अध्ययन करने के लिए 500 किलोवॉट पीक सौर फोटोवोल्टिक पावर संयंत्र स्थापित किया है। बिजली संयंत्र में पांच अलग-अलग प्रौद्योगिकियां शामिल हैं और इन्हें दो विन्यास में विभाजित किया गया है जिसमें 200 किलोवॉट पीक बैटरी बैंक से और 300 किलोवॉट पीक ग्रिड से जुड़ा है।

3.27 विभिन्न तकनीकों का विवरण और इसके विन्यास निम्नानुसार हैं :

- I. मल्टी क्रिस्टलीय मॉड्यूल सहित 100 किलोवॉट पीक बैटरी बैंक-अप एसपीपी

- I. पैनासोनिक एचआईटी © मॉड्यूल सहित 100 किलोवॉट पीक बैटरी बैंक-अप एसपीपी
- II. सीडीटीई मॉड्यूल सहित 100 किलोवॉट पीक ग्रिड संबद्ध एसपीपी
- III. सीआईजीएस मॉड्यूल सहित 100 किलोवॉट पीक ग्रिड संबद्ध एसपीपी
- IV. एकल एक्सिस ट्रेकिंग सहित 100 किलोवॉट पीक ग्रिड संबद्ध एसपीपी मैक्सन © सन पॉवर

3.28 स्मार्ट ग्रिड योजनाबद्ध डॉयग्राम नीचे दिखाया गया है। इनमें पांच अलग-अलग प्रौद्योगिकियां हैं और प्रत्येक प्रौद्योगिकी एकल 100 केवीए इनवर्टर के साथ जुड़ी है। एक समर्पित भार बैटरी बैंक से जुड़ा है। प्रणाली को इस तरह से बनाया जा रहा है कि ग्रिड की अनुपलब्धता के दौरान बैटरी से जुड़ा बिजली संयंत्र एक संदर्भ ग्रिड के रूप में कार्य करे।



**SCHEME 4: 2016**

स्मार्ट ग्रिड योजनाबद्ध आरेख

## VII. सौर डिजाइन सिमुलेशन प्रयोगशाला

3.29 सौर डिजाइन सिमुलेशन प्रयोगशाला परियोजना प्रस्ताव, परामर्शी, प्रशिक्षण और अन्य अनुसंधान एवं विकास उद्देश्यों के विकास के लिए 'नाइस' की एक नई पहल है। वर्तमान में यह प्रयोगशाला एक पूर्ण कार्यात्मक प्रयोगशाला है, जिसमें प्रदर्शन के लिए ऑडियो विजुअल सुविधा उपलब्ध है। फोटोवोल्टिक विद्युत संयंत्र के डिजाइन के लिए इस

प्रयोगशाला में पीवीएसवाईटीटी, पीवीएसओएल, टीएसओएल, एसएएम, आरईटी स्क्रीन, आर्सेलियोस का उपयोग किया जा रहा है। यह सिमुलेशन प्रयोगशाला विभिन्न परियोजनाओं की परामर्शी सेवाओं और विभिन्न समकक्ष, उद्योग, छात्र आदि को प्रशिक्षण प्रदान कर रही है। पिछले एक वर्ष में इस प्रयोगशाला ने आईटीईसी के माध्यम से एसजेवीएन, मत्स्य विभाग, आंध्र प्रदेश और अंतरराष्ट्रीय प्रशिक्षुओं के वरिष्ठ इंजीनियरों और प्रबंधकों को प्रशिक्षण प्रदान किया।



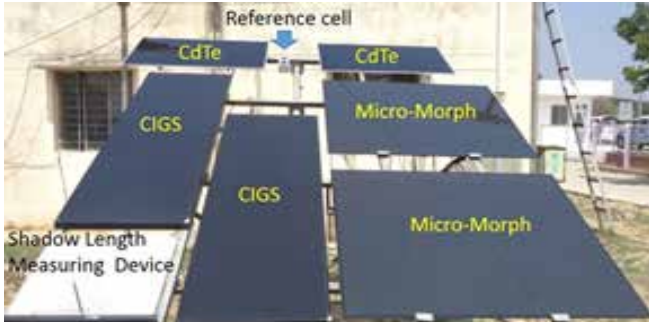
सौर डिजाइन सिमुलेशन प्रयोगशाला द्वारा संचालित विभिन्न कार्यक्रमों के चित्र

## राष्ट्रीय/अंतरराष्ट्रीय सहयोग/सौर फोटोवोल्टिक प्रभाग की संयुक्त परियोजनाएं

### भारत और अमेरिका में पतली फिल्म मॉड्यूल का तुलनात्मक प्रदर्शन

3.30 'नाइस' और एनआरईएल ने भारत में और कोलोराडो, अमेरिका में स्थापित पतली फिल्म मॉड्यूल के प्रदर्शन की तुलना करने के लिए एक परियोजना की रूपरेखा तैयार की

है। फोटोवोल्टिक मॉड्यूल के प्रदर्शन की निरंतर निगरानी और इसका विश्लेषण पहले की तरह चल रहा है। 'नाइस' और एनआरईएल की एक संयुक्त तकनीकी रिपोर्ट प्रकाशित की गई है। रिपोर्ट का नाम 'एनआरईएल और 'नाइस' में स्थापित पतली फिल्म मॉड्यूल के लिए प्रदर्शन डेटा के एकल वर्ष का विश्लेषण' है।



पतली फिल्म पीवी माड्यूल के लिए परीक्षण ढांचा

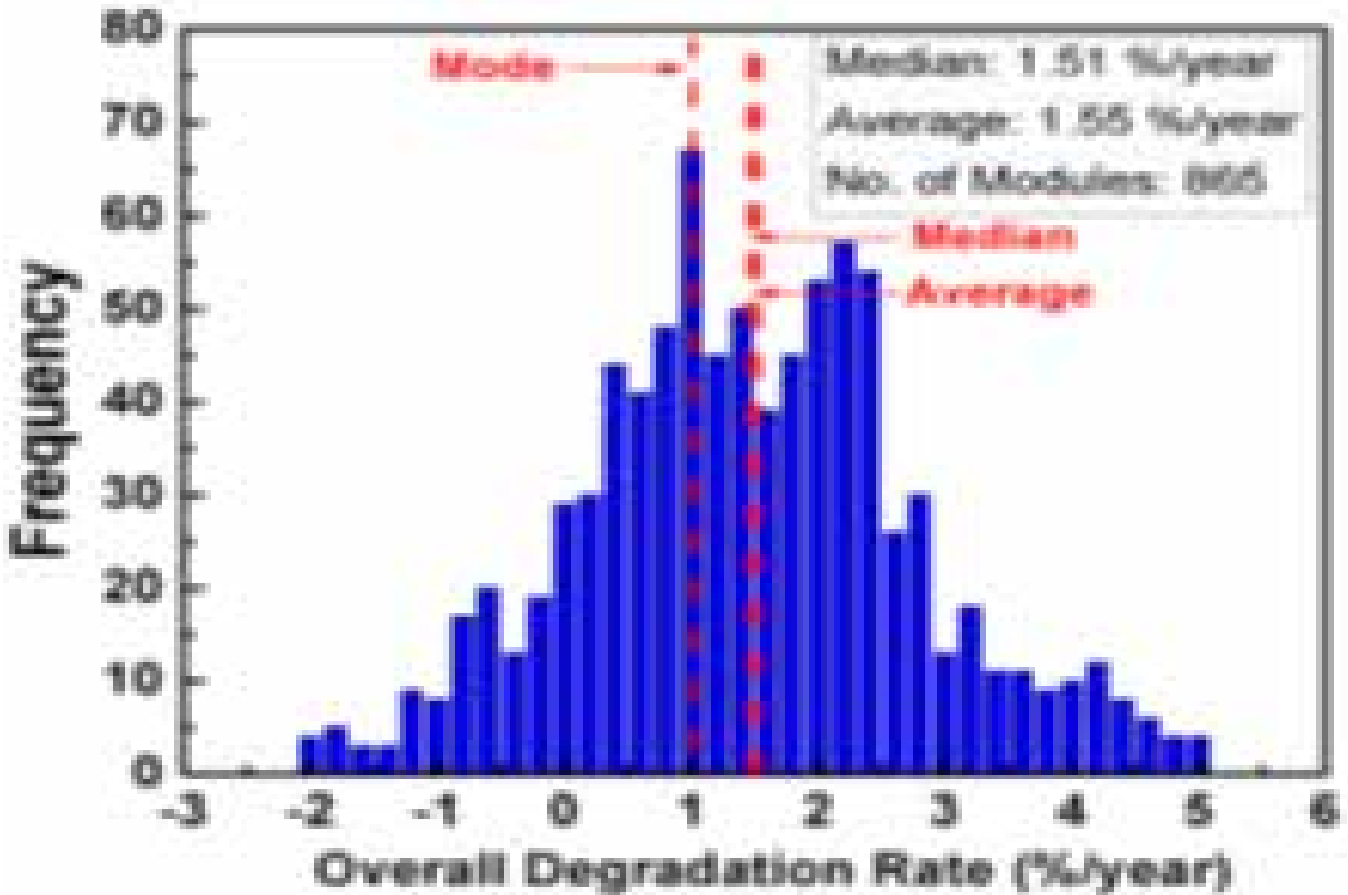
**फोटोवोल्टिक मॉड्यूल के अखिल भारत सर्वेक्षण (2016), सौर फोटोवोल्टिक प्रभाग, 'नाइस' और एनसीपीआरई, आईआईटी बॉम्बे के बीच एक संयुक्त परियोजना।**

3.31 यह भारत की विभिन्न जलवायु परिस्थितियों में 20 वर्षों से लेकर हाल की स्थापनाओं तक की अवधि के दौरान स्थापित

एसपीवी मॉड्यूल के क्षेत्रीय प्रदर्शन का अध्ययन करने के लिए पूरे सोलर फोटोवोल्टिक प्रभाग, नाइस और एनसीपीआरई, आईआईटी बॉम्बे के बीच एक संयुक्त परियोजना है।

**एसईआरआईआईईएस परियोजना**

3.32 एसईआरआईआईईएस भारतीय सौर ऊर्जा अनुसंधान संस्थान और संयुक्त राज्य अमेरिका के अंतर्गत एक अनुसंधान प्रबंधन योजना है। एसईआरआईआईईएस परियोजना के अंतर्गत 'नाइस' की भागीदारी, विश्वसनीयता अध्ययन करने के लिए विशिष्ट केंद्र के रूप में शामिल है। इस कार्यक्रम के अंतर्गत 'नाइस' ने पिछले वर्ष के दौरान फोटोवोल्टिक मॉड्यूल के विश्वसनीयता सूचकांक, संभावित प्रेरित अवक्रमण, विभिन्न पीवी मॉड्यूल प्रौद्योगिकी के क्षरण, धूल को कम करने, फोटोवोल्टिक मॉड्यूल आदि के विकेंद्रित एप्लीकेशन जैसे विभिन्न क्षेत्रों में काम किया है।



सर्वेक्षण 2016 से पीवी मॉड्यूल की अवक्रमण दर

**भारत में सौर उद्योग के लिए गुणवत्ता के बुनियादी ढांचे को सुदृढ़ करने संबंधी 'नाइस'- पीटीबी (फिजीकालिग-टेक्नीश बुडेन्सस्टल्ट) परियोजना**

**द्वितीयक संदर्भ सौर सेल अंशांकन**

3.33 इस परियोजना के अंतर्गत सौर सेल विशिष्टता प्रयोगशाला ने 6 इंच x 6 इंच और फ्रॉनहोफर आईएसई, आईआईटी बॉम्बे और एनपीएल, दिल्ली के साथ 5 इंच x 5 इंच सौर सेलों के राउंड रॉबिन टेस्ट को पूरा किया है। इस राउंड रॉबिन की तुलनात्मक रिपोर्ट जल्द ही प्रकाशित की जाएगी।

**सौर इनवर्टर के लिए भारत में परीक्षण प्रक्रिया की गुणवत्ता के बुनियादी ढांचे में सुधार करना और स्थापित करना**

3.34 पीटीबी और फ्रॉनहोफर इंस्टीट्यूट, और जर्मनी की राष्ट्रीय मानक प्रयोगशाला, परीक्षण प्रक्रिया की गुणवत्ता के बुनियादी ढांचे में सुधार लाने और भारत में स्थापना के सफल कार्यान्वयन के लिए 'नाइस' पावर इलेक्ट्रॉनिक्स प्रयोगशाला के साथ सहयोग करती हैं और प्रणाली की अनिश्चितता जैसी माप तकनीकों को बेहतर बनाने में भी मदद करती है। इसका मुख्य उद्देश्य प्रीमियम-गुणवत्ता और सुरक्षित सौर ऊर्जा प्रणालियों का उपयोग करना है जो कि भारत में अंतरराष्ट्रीय मानकों के अनुकूल हैं।

**भारत में फोटोवोल्टिक पम्प का परीक्षण और गुणवत्ता आश्वासन**

3.35 पीटीबी और फ्रॉनहोफर इंस्टीट्यूट संस्थान ने भारत में परीक्षण प्रक्रिया की गुणवत्ता के बुनियादी ढांचे में सुधार करने और उसे स्थापित करने के लिए एसआईवी जल पम्प परीक्षण प्रयोगशाला, 'नाइस' के साथ सहयोग किया है।

**भारत में फोटोवोल्टिक मॉड्यूल का परीक्षण और गुणवत्ता आश्वासन**

3.36 पीटीबी और फ्रॉनहोफर इंस्टीट्यूट ने गुणवत्ता के आधारभूत ढांचे में सुधार के लिए फोटोवोल्टिक मॉड्यूल

परीक्षण प्रयोगशाला, 'नाइस' के साथ सहयोग किया है। उन्होंने अनिश्चितता के आकलन और सर्वोत्तम प्रथाओं के बारे में मॉड्यूल परीक्षण समूह की तकनीकी टीम को प्रशिक्षण प्रदान किया है।

**पुरस्कार/मान्यता**

3.37 निम्नलिखित शोध वैज्ञानिकों ने वर्ष के दौरान पुरस्कार और इंटर्नशिप प्राप्त की :

- क) सुश्री रश्मि सिंह, इस समूह के जेआरएस को पीटीबी, जर्मनी में ग्रीष्मकालीन इंटर्नशिप के लिए चुना गया।
- ख) श्री बीरिची बोरा, इस समूह के एसआरएस ने एरिजोना स्टेट यूनिवर्सिटी में 10 सप्ताह के लिए सर्टिअस-एमजेईएपी छात्रवृत्ति के अंतर्गत इंटर्नशिप की।

3.38 वर्ष 2016-17 के दौरान 'नाइस' की सौर फोटोवोल्टिक प्रयोगशालाओं में परीक्षण और प्रमाणन से अर्जित कुल नमूना प्रणाली का विवरण और कुल अर्जित राजस्व तालिका 3.1 में दिखाया गया है।

**तालिका 3.1: परीक्षण और प्रमाणन के लिए 'नाइस' की सौर फोटोवोल्टिक प्रयोगशालाओं से अर्जित राजस्व**

क्र.सं.	विवरण	मात्रा	राशि (₹. लाख में)
1.	सौर फोटोवोल्टिक जल पम्प	80	22.01
2.	सौर फोटोवोल्टिक इन्वर्टर	41	35.36
3.	सौर फोटोवोल्टिक मॉड्यूल	1,390	108.12
4.	एलईडी लाइट्स (एचएलएस, एसएलएन, एसएलएस, सीसी, एसपीपी)	181	59.40
5.	बैटरी	48 (नमूना)	34.78
	<b>कुल</b>	<b>1740</b>	<b>259.67</b>

\*एचएलएस = होम लाइट सिस्टम, एसएलएन = सौर लालटेन, एसएलएस = सौर स्ट्रीट लाइट, सीसी = चार्ज नियंत्रक, एसपीपी = सौर पावर पैक

अध्याय

4

# सौर थर्मल प्रौद्योगिकी एवं संसाधन आकलन

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान (नाइस) के सौर थर्मल प्रभाग ने राष्ट्रीय/अंतरराष्ट्रीय अनुसंधान संस्थानों/संगठनों और उद्योगों के सहयोग से विभिन्न अनुसंधान परियोजनाएं शुरू की हैं। निम्नलिखित प्रमुख अनुसंधान और विकास सुविधाओं को 'नाइस' के परिसर में स्थापित किया गया है :

- चल रही अनुसंधान एवं विकास परियोजनाएं
  - 24x7 प्रचालन के लिए सौर थर्मल शीत भंडारण का डिजाइन और विकास
  - थर्मल भंडारण का उपयोग करके सौर फोटोवोल्टिक बल्क मिल्क कूलर
  - सौर प्रशीतन सुविधा
  - सौर डिस्टिलेशन प्रणाली
- आंतरिक अनुसंधान और विकास परियोजनाएं
- संकेन्द्रित सौर थर्मल तथा सौर वॉटर हीटिंग प्रणाली के लिए सौर थर्मल परीक्षण सुविधाएं
- सौर संसाधन आकलन और अंशांकन

## चल रही अनुसंधान एवं विकास परियोजनाएं

### थर्मल भंडारण का उपयोग करके 24x7 संचालन के लिए सौर शीत भंडारण का डिजाइन और विकास।

4.2 'नाइस' ने थर्मल भंडारण का प्रयोग करके 24x7 प्रचालन के लिए सौर (सौर फोटोवोल्टिक) शीत भंडारण के अनुसंधान, डिजाइन, विकास और प्रदर्शन (आरडीडी एंड डी) के लिए एक परियोजना शुरू की है। यह प्रौद्योगिकी शीत भंडारण के 24x7 प्रचालन के लिए सौर फोटोवोल्टिक एवं सौर थर्मल प्रौद्योगिकियों का एकीकरण प्रदान करती है। परियोजना के निम्नलिखित उद्देश्य हैं :

- नियंत्रण प्रणाली सहित शीत चैम्बर का डिजाइन बनाना।
- थर्मल शीत भंडारण की आवश्यकता के लिए सौर फोटोवोल्टिक प्रणाली का डिजाइन बनाना।
- विशेष सौर फोटोवोल्टिक कनवर्टर (परिवर्तनीय आवृत्ति

- आधारित-सह-बैटरी चार्जर) का डिजाइन बनाना।
- बिना धूप वाले घंटों के दौरान प्रचालन हेतु थर्मल भंडारण प्रणाली का डिजाइन बनाना और अनुकूलन करना।
- 24x7 प्रचालन के लिए चरण परिवर्तन सामग्री (पीसीएम) भंडारण प्रणाली का डिजाइन बनाना।
- सभी घटकों की स्थापना और एकीकरण।
- विभिन्न जलवायु और लोड स्थितियों में प्रणाली का निष्पादन मूल्यांकन।
- बेहतर उत्पादन के लिए विभिन्न मापदंडों का अनुकूलन।
- भारत के विभिन्न स्थानों में प्रणाली के निष्पादन का डिजाइन और सिमुलेशन।



थर्मल भंडारण का प्रयोग करके सौर फोटोवोल्टिक आधारित शीत भंडारण

4.3 विभिन्न प्रणालियों को डिजाइन बनाने के बाद, 'नाइस' परिसर में एक मॉडल का विकास और प्रदर्शन किया गया। प्रणाली और उसके विभिन्न घटकों को उपरोक्त चित्र में दर्शाया गया है। प्रणाली के प्रमुख घटक निम्नलिखित हैं :

- शीत भंडारण यूनिट** : शीत भंडारण यूनिट 1600 घन फीट मात्रा का इनसुलेटिड शीत कक्ष है जिसकी भंडारण क्षमता 8-10 टन सब्जियां हैं।
- सौर फोटोवोल्टिक प्रणाली** : प्रणाली में 5 किलोवॉट सौर

फोटोवोल्टिक पैनल और 5 किलोवोल्ट एम्पीयर ऑफ-ग्रिड इनवर्टर प्रणाली है।

iii. **कम्प्रेसर यूनिट** : कम्प्रेसर यूनिट प्रणाली को ठंडा करने के लिए है। कम्प्रेसर यूनिट में 1.5 टन प्रशीतन प्रभाव प्रदान करने की क्षमता है। अध्ययन और विश्लेषण परिवर्तनीय आवृत्ति ड्राइव (वीएफडी) कम्प्रेसर और डीसी कम्प्रेसर के लिए किए जा रहे हैं।

iv. **थर्मल भंडारण यूनिट** : 'नाइस' द्वारा इनफिकोल्ड प्रा. लिमिटेड के सहयोग से एक पीसीएम आधारित थर्मल भंडारण यूनिट का डिज़ाइन बनाया और विकसित किया गया है। यह सीमित सौर ऊर्जा को चौबीस घंटे ठंडा करने के लिए उपयुक्त है।

v. **नियंत्रण यूनिट** : नियंत्रण यूनिट प्रणाली के विभिन्न घटकों को जोड़ती है। इंटेलिजेंट कंट्रोल पैनल फोटोवोल्टिक और प्रशीतन आवश्यकताओं से बिजली की उपलब्धता के आधार पर प्रचालन मोड का स्वचालित रूप से चयन करता है।

4.4 यह प्रणाली एक थर्मोडायनेमिक चक्र पर आधारित है जो मौजूदा नियंत्रण डिज़ाइन में कोई संशोधन किए बिना मौजूदा प्रशीतन प्रणाली के लिए थर्मल भंडारण की रेट्रोफिटिंग की अनुमति देती है। यह प्रणाली उच्च ताप अंतरण दर को प्राप्त करने के लिए कम प्रवाह दर में भी दो चरणीय उन्नत प्रशीतन का इस्तेमाल करती है, जिससे पैरासिटिक पम्पिंग हानि न्यूनतम होती है और समग्र प्रणाली दक्षता में वृद्धि होती है। यह रेफ्रिजरेट एग्नोस्टिक है तथा मौजूदा और भावी ग्रीन रेफ्रिजरेट के साथ कार्य करती है।

4.5 शीत भंडारण अनुप्रयोग के लिए थर्मल भंडारण समाधान को इस तरीके से अनुकूल बनाया जाता है कि सौर फोटोवोल्टिक पैनल से उत्पन्न सौर ऊर्जा वाष्प संपीड़न चक्र के माध्यम से ठंडे रूप में परिवर्तित हो जाए। इस ठंडी ऊर्जा को या तो न्यूनतम लागत पर पर्यावरण अनुकूल चरण परिवर्तन सामग्री के रूप में जमा किया जाता है या उपयोग की आवश्यकताओं के आधार पर शीत भंडारण इकाई में भेजा जाता है। बिना धूप वाले सौर घंटों के दौरान, शीत भंडारण इकाई की प्रशीतन आवश्यकताओं को थर्मल भंडारण में जमा कूलिंग के माध्यम से पूरा किया जाता है।

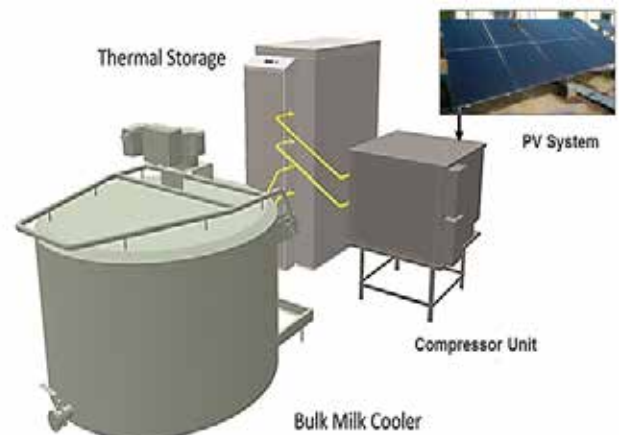
4.6 थर्मल भंडारण का आकार 24 घंटे का बैकअप प्रदान करने के अनुसार बनाया जाता है। लेड एसिड बैटरी की तुलना में थर्मल ऊर्जा भंडारण में तीन गुणा कम खर्च आता है और यह लगभग दस गुणा अधिक चलती है। यह 4 से 15 डिग्री सेल्सियस तापमान रेंज में लगभग 1600 घन फीट शीत

भंडारण में संग्रहीत 8-10 मीट्रिक टन नष्ट होने वाले उत्पादों को कूलिंग बैकअप प्रदान करने के लिए उपयुक्त है।

4.7 सौर फील्ड आकार को अभिनव कम्प्रेसर स्टार्टअप लोड के अनुसार बनाने के लिए अनुसंधान और विश्लेषण भी किया जा रहा है।

### थर्मल भंडारण का उपयोग करके सौर फोटोवोल्टिक बल्क मिल्क कूलर

4.8 'नाइस' ने इनफिकोल्ड प्रा. लिमिटेड के सहयोग से थर्मल भंडारण का प्रयोग करके सौर फोटोवोल्टिक बल्क मिल्क कूलर (बीएमसी) का डिज़ाइन विकसित करके उसे प्रदर्शित किया है (नीचे दर्शाए गए चित्र में)। विकसित प्रणाली पूरी तरह से अद्वितीय है और यह दुनिया में पहली ऐसी प्रणाली है जो रेट्रोफिटेबल थर्मल ऊर्जा भंडारण को सक्षम बना सकती है तथा किसी भी मौजूदा रेफ्रिजरेशन प्रणाली को पॉवर बैकअप एकीकृत प्रशीतन प्रणाली में परिवर्तित कर सकती है। यह रेफ्रिजरेट एग्नोस्टिक है और मौजूदा तथा भावी ग्रीन रेफ्रिजरेट के साथ कार्य करती है। इस थर्मल भंडारण इकाई को बीएमसी प्रणाली के कम्प्रेसर और कूलिंग यूनिटों के बीच रेट्रोफिट किया जा सकता है। इंटेलिजेंट कंट्रोल पैनल चयनित प्रचालन पद्धति स्वचालित रूप से बिजली की उपलब्धता और प्रशीतन की आवश्यकताओं पर आधारित होती है।



थर्मल भंडारण के प्रयोग द्वारा सौर फोटोवोल्टिक बल्क मिल्क कूलर

4.9 यह उत्पाद एक थर्मोडायनेमिक चक्र पर आधारित है जो मौजूदा नियंत्रण डिज़ाइन में कोई संशोधन किए बिना मौजूदा प्रशीतन प्रणाली के लिए थर्मल भंडारण की रेट्रोफिटिंग की अनुमति देता है। यह प्रणाली उच्च ताप अंतरण दर को प्राप्त करने के लिए कम प्रवाह दर में भी दो चरणीय उन्नत प्रशीतन का इस्तेमाल करती है, जिससे परजीवी पम्पिंग हानि न्यूनतम होती है और समग्र प्रणाली दक्षता में वृद्धि होती है।

4.10 यह प्रणाली आईएसओ-5708, वर्ग 2ए II के मिल्क कूलिंग मानदंडों को पूरा करती है। थर्मल भंडारण का आकार एक बार चार्ज करने में 24 घंटे का बैकअप उपलब्ध कराने के लिए बनाया गया है। इस सौर ऊर्जा भंडारण में तीन गुणा कम पूंजी लागत है और यह लेड एसिड बैटरी की तुलना में दस गुणा अधिक चलती है। इस प्रणाली को बल्क मिल्क कूलर एप्लीकेशन के लिए 500 लीटर की आवश्यकता को पूरा करने हेतु विकसित किया गया है।

4.11 अभिनव प्रबंधन कम्प्रेसर स्टार्टअप लोड सहित सौर क्षेत्र आकार का अनुकूलन करने के लिए अनुसंधान और विश्लेषण किया जा रहा है। इस सहभागिता से बनने वाले उत्पाद में दूध की आपूर्ति श्रृंखला में क्रांतिकारी बदलाव आने की संभावना है।

### सौर कूलिंग

4.12 नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय द्वारा स्वीकृत एक अनुसंधान एवं विकास परियोजना के अंतर्गत, 'नाइस' ने मैसर्स थर्मैक्स लिमिटेड, पुणे के सहयोग से सौर थर्मल ऊर्जा का प्रयोग करके विभिन्न विन्यास में निम्नलिखित तीन सौर प्रशीतन प्रणालियों के डिज़ाइन, विकास और प्रदर्शन पर एक परियोजना शुरू की है।

### 100 किलोवॉट उच्च क्षमता अवशोषण प्रोटोटाइप प्रणाली

4.13 इस प्रणाली में उचित भंडारण प्रणाली वाले सौर कंसेंट्रेटिंग कलेक्टरों के उपयुक्त तापमान पर 1.7 निष्पादन गुणांक (सीओपी) सहित LiBr-H<sub>2</sub>O चक्र के आधार पर एक उच्च क्षमता वाली तीन चरणीय वाष्प अवशोषण मशीन (वीएएम) लगी है। 288 वर्ग मीटर एपर्चर क्षेत्र का पैराबोलिक ट्रफ कलेक्टर (पीटीसी) 210° से. तापमान पर दबावयुक्त पानी उपलब्ध कराता है। इस ताप का उपयोग वाष्प अवशोषण मशीन (वीएएम) में 7° से. पर ठंडा पानी करने के लिए किया जाता है जिसे आगे ठंडा करने के लिए विभिन्न कमरों में लगाई गई फैन कॉयल यूनिट (एफसीयू) के जरिए परिचालित किया जाता है। तीन गुणा प्रभाव वाली यूनिट के अलावा, प्रणाली में सौर ऊर्जा के संग्रह के लिए स्वदेशी रूप से निर्मित मध्यम तापमान पैराबोलिक ट्रफ है। प्रणाली में चरण परिवर्तन सामग्री (पीसीएम) का उपयोग करके ताप और प्रशीतन का भंडारण करने की विशेष व्यवस्था है (नीचे दर्शाए गए चित्र में)।

4.14 सर्दियों में सौर ऊर्जा द्वारा गर्म पानी को वीएएम के जरिए भेजने की बजाय, फैन कॉयल यूनिट (एफसीयू) के माध्यम से गर्मी प्रदान करने के लिए परिचालित किया जाता है।



100 किलोवॉट उच्च क्षमता तीन गुणा प्रभाव वाली वाष्प अवशोषण प्रणाली

### वायु प्रशीतन सहित 15 किलोवॉट अवशोषण प्रोटोटाइप प्रणाली

4.15 'नाइस' परिसर में दिसम्बर 2013 में वायु शीतलन प्रणाली सहित 15 किलोवॉट LiBr-H<sub>2</sub>O दोहरे प्रभाव वाला अवशोषण प्रोटोटाइप स्थापित और चालू किया गया था। यह यूनिट ताप स्रोत पर लगभग 170° से. पर गर्म पानी का उपयोग करती है। देश में ही विकसित पैराबोलिक ट्रफ सौर कलेक्टरों (पीटीसी) का प्रयोग वाष्प अवशोषण मशीन को अपेक्षित दबावयुक्त गर्म पानी उपलब्ध कराने के लिए किया जाता है। कुल कलेक्टर क्षेत्र 96 वर्ग मीटर है। वीएएम में इस दबावयुक्त गर्म पानी का प्रयोग 9° से. पर ठंडा पानी करने के लिए किया जाता है, जिसे ठंडा किए जाने वाले विभिन्न कमरों में लगाई गई फैन कॉयल यूनिट के माध्यम से वितरित किया जाता है।



15 किलोवॉट सौर अवशोषण रेफ्रिजरेशन प्रणाली (एयर कूल्ड)

### 5 किलोवॉट अवशोषण प्रोटोटाइप प्रणाली

4.16 'नाइस' परिसर में दिसम्बर 2013 में शीतल जल अवशोषण चक्र पर आधारित एक 5 किलोवॉट प्रोटोटाइप प्रणाली स्थापित की गई थी। अवशोषक को विशेष रूप से उष्णकटिबंधीय जलवायु परिस्थितियों के अनुसार संश्लेषित किया जाता है। इसका उद्देश्य कम खर्च पर उच्च दक्षता वाले ठंडे इंजन और वाष्प अवशोषण मशीन के लिए स्वदेशी घटकों का विकास करना है। यौगिक पैराबोलिक कंसंट्रेटर (सीपीसी), जो खाली ट्यूब कलेक्टरों का एक उन्नत संस्करण है, का प्रयोग अवशोषण मशीन के लिए अपेक्षित गर्मी प्रदान करने के लिए किया जाता है। कुल कलेक्टर क्षेत्र 61 वर्ग मीटर है। यह प्रणाली फैन कॉयल यूनिट के माध्यम से परिचालित 90° से. पर ठंडे पानी सहित कार्यालय के एक केबिन को 5 किलोवॉट एयर कंडीशनिंग प्रदान करती है।



5 किलोवॉट अवशोषण रेफ्रिजरेशन प्रणाली

### सौर जल डिस्टिलेशन प्रणाली

4.17 'नाइस' परिसर में विभिन्न भारतीय जलवायु स्थितियों में निष्पादन का मूल्यांकन करने के लिए एक ऑस्ट्रेलियाई कंपनी, एफसीयूबीईडी प्रा. लिमिटेड के सहयोग से एक सहयोगी परियोजना के अंतर्गत सौर जल खारापन दूर करने की एक प्रणाली स्थापित की गई थी। प्रणाली में विशेष रूप से डिज़ाइन किए गए प्रत्येक 3 वर्ग मीटर क्षेत्र के सौर कलेक्टर शामिल हैं। भंडारण टैंक से सौर कलेक्टर तक पानी को उठाने के लिए सौर फोटोवोल्टिक पैनल और डीसी पम्प का प्रावधान भी किया गया है। निष्पादन मूल्यांकन अध्ययन से पता चला है कि यह किसी भी प्रकार के पानी से प्रतिदिन 180-210 लीटर शुद्ध पेयजल प्रदान कर सकता है। इस प्रणाली अन्य जल डिस्टिलेशन प्रणालियों की तुलना में सबसे कुशल और किफायती है।



प्लैट प्लेट टाइप सौर जल डिस्टिलेशन प्रणाली की प्रायोगिक आधार पर स्थापना

## आंतरिक अनुसंधान एवं विकास गतिविधियां

4.18 'नाइस' ने सौर थर्मल प्रणाली के निम्नलिखित क्षेत्रों में अनुसंधान, डिजाइन और विकास किया है :

### कम लागत वाली एकल चैम्बर बहुप्रभावी डिस्टिलेशन प्रणाली का डिजाइन, विकास और निर्माण।

4.19 एक प्रयोगशाला स्तरीय उच्च दक्षता वाली कम लागत वाली एकल चैम्बर बहुप्रभावी डिस्टिलेशन प्रणाली का डिजाइन और निर्माण सौर थर्मल अनुसंधान एवं विकास प्रयोगशाला में किया गया था। इस प्रणाली में कच्चे पानी के वाष्पीकरण और भाप के कंडेंसेशन की अवधारणा का उपयोग करके प्रति घंटा दो लीटर डिस्टिलेट जल का उत्पादन करने की क्षमता है। वाष्पक में 80°-85° से. तापमान पर गर्म पानी को सौर ताप के माध्यम से गर्म किया जा रहा है जो इससे उत्पन्न भाप को पानी के ट्यूब के कंडेंसर में और एयर कूल्ड कंडेंसर के रूप में संघनित किया जाता है (स्पाइरल आधारित तांबे की ट्यूब), जिसे निम्न चित्र में दिखाया गया है।



'नाइस' में स्थापित न्यून लागत एकल चैम्बर बहुप्रभावी खारापन दूर करने की प्रणाली

4.20 यह प्रणाली विशेष रूप से पर्यावरण अनुकूल है जो बहुत कम मात्रा में अपशिष्ट उत्पाद का सृजन करती है और ग्रामीण क्षेत्रों में रहने वाले निवासियों के जीवन की गुणवत्ता में सुधार करती है। यह घरेलू परिवारों, दूर-दराज़ के क्षेत्रों, और रक्षा प्रतिष्ठानों के लिए विशेष रूप से उपयोगी है, जिन्हें ताज़े पेयजल की आवश्यकता होती है। बाज़ार में पेयजल की अनुमानित लागत लगभग 20-30 पैसा प्रति लीटर है। प्रोटो टाइप प्रणाली के सफलतापूर्वक पूरा होने पर 'नाइस' में बहुकंडेंसर का उपयोग करके बड़े पैमाने पर उन्नत खारापन दूर करने की प्रणाली विकसित करने का प्रस्ताव है।

### पोली जेनरेशन प्रक्रिया में संयुक्त विद्युत, प्रशीतन और खारापन दूर करने के लिए हाइब्रिड सौर बायोमास पावर प्लांट का डिजाइन और अनुकूलन।

4.21 डिजाइन पर और देश के विभिन्न भागों में संयुक्त शक्ति, प्रशीतन और पॉलीजेनरेशन प्रोसेसिंग सॉफ्टवेयर में खारापन दूर करने के साथ एक संकर सौर बायोमास विद्युत संयंत्र को अनुकूलन बनाने के लिए एक अध्ययन कराया गया है।

### 4.22 2016-17 में प्रमुख गतिविधियां

- थर्मल भंडारण प्रणाली का उपयोग करके सौर फोटोवोल्टिक आधारित कोल्ड स्टोरेज से डेटा संग्रह करने का कार्य चल रहा है जो अनुसंधान एवं विकास गतिविधियों को सुविधा प्रदान करेगा ताकि दीर्घावधि निष्पादन को समझा जा सके और अभिनव प्रबंधन कम्प्रेसर स्टार्टअप लोड सहित सौर फोटोवोल्टिक क्षेत्र आकार को अनुकूल बनाया जा सके।
- विभिन्न सौर कूलिंग प्रणाली से डेटा संग्रहण किया जा रहा है, जो प्रशीतन एप्लीकेशनों के लिए विभिन्न सौर कलेक्टरों के विभिन्न विन्यास का दीर्घकालिक निष्पादन करने और रूपरेखा को समझने के लिए अनुसंधान एवं विकास गतिविधियों की सुविधा प्रदान करेगा।
- भारत में विभिन्न स्थानों के लिए पॉवर, प्रशीतन और खारापन दूर करने के लिए हाइब्रिड सौर बायोमास पावर प्लांट में एक पॉलीजेनरेशन प्रक्रिया विकसित की गई है और इस परियोजना के माध्यम से पीएचडी परियोजना को भी साकार किया गया है।
- ग्रामीण विद्युतीकरण के लिए 50 किलोवॉट सौर-बायोमास हाइब्रिड शीत भंडारण-सह-विद्युत उत्पादन प्रणाली के रख-रखाव की प्रक्रिया शुरू की गई थी। इस परियोजना में शोपफलर डिशों का निष्पादन मूल्यांकन किया जा रहा है।
- प्रवृत्त प्लेट टाइप सौर डिस्टिलेशन के निष्पादन मूल्यांकन के लिए डेटा एकत्रित किया जा रहा है।
- वर्ष 2016-17 के दौरान छः शोध-पत्र, एक राष्ट्रीय सम्मेलन और दो लेख प्रकाशित किए गए हैं।
- विभिन्न एम.टेक और बी.टेक छात्रों ने सौर थर्मल परियोजनाओं पर अपना इंटरनशिप पूरा किया।
- विभिन्न सौर तापीय परियोजनाओं के बारे में ज्ञान को बढ़ाने के लिए विभिन्न गणमान्य व्यक्तियों, हितधारकों और आंतरिक प्रशिक्षित प्रतिभागियों के दौरे आयोजित किए गए।

### संकेंद्रित सौर थर्मल तथा सौर जल तापन प्रणाली के लिए सौर थर्मल परीक्षण सुविधाएं

4.23 राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान (नाइस) में परीक्षण और संकेंद्रित सौर ताप (सीएसटी) प्रौद्योगिकियों के प्रमाणन के लिए अत्याधुनिक परीक्षण प्रयोगशालाएं हैं। परीक्षण प्रयोगशाला यूएनडीपी-जीईएफ परियोजना “भारत में सौर संकेंद्रण आधारित प्रॉसेस ताप एप्लीकेशन के बाजार के विकास और संवर्धन के अंतर्गत परीक्षण प्रयोगशाला (भारत सीएसएच)” को विकसित किया गया था। यह परीक्षण प्रयोगशाला संकेंद्रित सौर थर्मल (सीएसटी) प्रौद्योगिकियों के परीक्षण के लिए एशिया में अपनी तरह की पहली प्रयोगशाला है। परीक्षण प्रयोगशाला का अपना स्वयं का मौसम स्टेशन है जिसमें सीएसटी प्रौद्योगिकियों का परीक्षण करने के लिए निम्नलिखित सुविधाएं हैं :

- गर्म पानी/वाष्प आधारित सीएसटी प्रणालियों की जांच के



गर्म पानी/वाष्प आधारित सीएसटी प्रणाली के लिए परीक्षण सुविधा

लिए परीक्षण की सुविधा।

- थर्मल तेल आधारित सीएसटी प्रणालियों की जांच के लिए परीक्षण की सुविधा।
- साइट पर निष्पादन सीएसटी प्रणालियों के मूल्यांकन के लिए मोबाइल परीक्षण केंद्र।
- संकेंद्रित सौर ताप (सीएसटी) घटक परीक्षण केंद्र।

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

4.24 ‘नाइस’ ने सभी प्रकार की संकेंद्रित सौर प्रौद्योगिकियों की विशेषता और परीक्षण के लिए सुविधा केंद्र की स्थापना की है। देश भर में संकेंद्रित सौर प्रौद्योगिकियां उभरते सौर ऊर्जा थर्मल और विकसित सौर ऊर्जा उद्योग में संबंधित अनुप्रयोगों के लिए एक आधार साबित हो सकती हैं।

### सीएसटी के लिए थर्मल फ्लूड आधारित परीक्षण व्यवस्था

4.25 ‘नाइस’ ने वर्ष 2012 में आईआईटी, बॉम्बे के सहयोग से ‘मेगावॉट पैमाने पर सौर थर्मल विद्युत परीक्षण, सिमुलेशन और अनुसंधान इकाई का विकास’ नामक परियोजना के भाग के रूप में थर्मल निष्पादन का परीक्षण करने के लिए एक थर्मल फ्लूड आधारित सीएसटी की स्थापना की है। यह परीक्षण सुविधा केन्द्र 400° से. तक तरल का अंतरण करने के लिए थर्मिक फ्लूड का प्रयोग करके सभी सीएसटी का परीक्षण करने में सक्षम है। परीक्षण के लिए ताप अंतरण फ्लूड थर्मिनोल वीपी-1 है। 5-7 कि.ग्रा. के प्रवाह दर और 10-15 बॉर तक के दबाव पर 400° से. तक विभिन्न तापमान पर ताप अंतरण तेल का प्रयोग करके सीएसटी का परीक्षण किया गया है। यह परीक्षण सुविधा केन्द्र डिज़ाइन सुधार और विभिन्न एप्लीकेशनों के लिए संकेंद्रक के चयन के लिए अवसर प्रदान करने हेतु सीएसटी को विशेषता प्रदान करता है।



नाइस में सीएसटी के लिए थर्मल फ्लूड आधारित परीक्षण व्यवस्था

**सीएसटी प्रौद्योगिकियों का परीक्षण परिणाम**

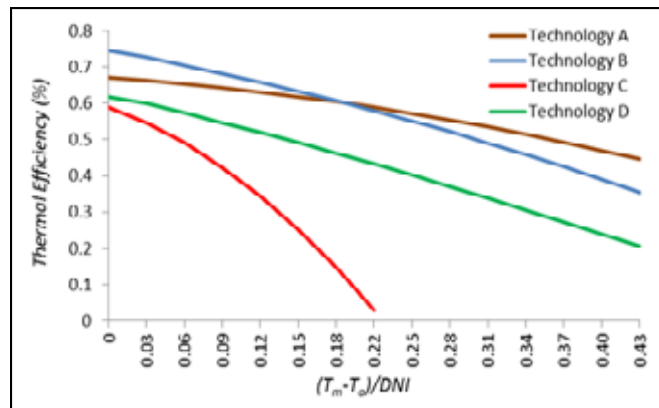
4.26 'नाइस' में सीएसटी सुविधा केंद्र में छः प्रौद्योगिकियों का परीक्षण किया गया है। तालिका 4.1 में परीक्षित प्रौद्योगिकियों की सूची और उनके परिणामों को दर्शाया गया है :

**तालिका 4.1: 'नाइस' सीएसटी परीक्षण सुविधा केंद्र द्वारा परीक्षित उत्पादों की सूची**

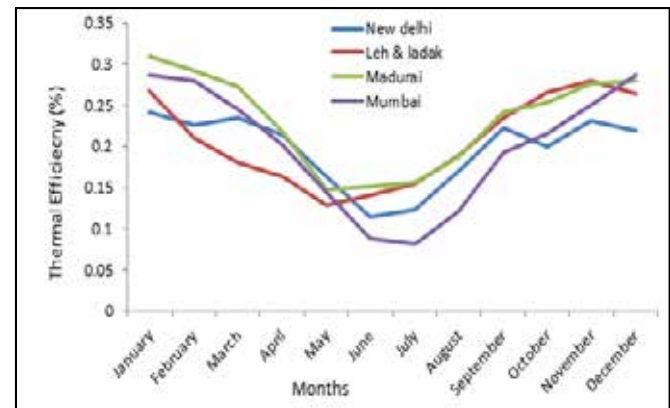
क्र. सं.	उत्पाद/प्रौद्योगिकी	आकार वर्ग मी.	परीक्षण के परिणाम		
			ऑप्टिकल दक्षता ( $n_0$ ) (प्रतिशत)	प्रवाहकीय व संवहनी ताप हानि गुणांक (ए1) (डब्ल्यू/एम <sup>2</sup> के)	विकिरणशील ताप हानि गुणांक (ए2) (डब्ल्यू/एम <sup>2</sup> के <sup>2</sup> )
1.	दोहरी अक्ष ट्रैकिंग पैराबोलाइड डिश	4.0	79.62	0.253	0.001
2.	गैर-इमेजिंग संकेंद्रक	1.0	61.2	1.15	.011
3.	एकल अक्ष ट्रैकिंग शेपफलर डिश	16	59	1.2	0.01
4.	गैर-इमेजिंग संकेंद्रक	3.0	61.74	1.1	0.001
5.	दोहरी अक्ष ट्रैकिंग पैराबोलाइड डिश	108	67.0	0.24	0.001
6.	हीट पाइप आधारित गैर-इमेजिंग संकेंद्रक	4.4	66.5	1.4	0.001
7.	दोहरी अक्ष ट्रैकिंग पैराबोलाइड डिश	4.4	परीक्षण के अंतर्गत		

4.27 डेटा और इससे प्राप्त परिणामों का प्रयोग सीएसटी प्रौद्योगिकियों के निष्पादन की विशेषता के लिए किया जाता है। परीक्षण परिणाम का इस्तेमाल करते हुए निष्पादन नक्शा तैयार किया जा रहा है जिसका इस्तेमाल विभिन्न स्थान पर और विभिन्न जलवायु परिस्थितियों के अंतर्गत सीएसटी प्रौद्योगिकी से आउटपुट का अनुकरण करने में इस्तेमाल किया जा सकता है। इस प्रदर्शन मानचित्रण उपकरण को आम व्यक्ति

द्वारा भी समझा जा सकता है और वह विभिन्न एप्लीकेशन आवश्यकताओं पर विभिन्न सीएसटी प्रौद्योगिकियों के निष्पादन के बीच तुलना कर सकते हैं। परीक्षण डेटा और परिणामों का सीएसटी प्रौद्योगिकियों और उनके घटकों के निष्पादन मानकों की बेंचमार्किंग के लिए भी उपयोग किया जाता है। बेंचमार्किंग से देश में निर्मित/आपूर्ति किए गए उत्पादों/प्रणाली के बीच गुणवत्ता और एक रूपता सुनिश्चित होगी।



निष्पादन वक्र



विभिन्न स्थानों पर एकल सीएसटी प्रणाली का सिमुलेटिड आउटपुट

4.28 सीएसटी प्रौद्योगिकियों के परीक्षण से प्राप्त अनुभव और अंतरराष्ट्रीय मानकों का विश्लेषण करने के बाद, सीएसटी प्रौद्योगिकियों के भारतीय मानकों को यूएनडीपी-जीईएफ तथा नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय की पहल के अंतर्गत विकसित किया गया है। सीएसटी प्रौद्योगिकियों के लिए निम्नलिखित भारतीय मानकों को विकसित किया गया है और

प्रकाशनों के लिए बीआईएस को भेजा गया है :

- संकेंद्रित सौर थर्मल भाग 1 : पैराबोलाइड डिश संकेंद्रक
- संकेंद्रित सौर थर्मल भाग 2 : शेपफलर संकेंद्रक
- संकेंद्रित सौर थर्मल भाग 3 : पैराबोलिक ट्रफ संकेंद्रक
- संकेंद्रित सौर थर्मल भाग 4 : नॉन इमेजिंग संकेंद्रक
- संकेंद्रित सौर थर्मल भाग 5 : परीक्षण विधि

4.29 वर्ष के दौरान सीएसटी परीक्षण सुविधा के अंतर्गत प्रमुख कार्य और उपलब्धियां :

- **सीएसटी प्रौद्योगिकियों के लिए विकसित बीआईएस मानक** : इस परियोजना के अंतर्गत सीएसटी प्रौद्योगिकियों के लिए भारतीय परीक्षण मानक तैयार किए गए हैं और उन्हें प्रकाशनों के लिए बीआईएस को प्रस्तुत किया गया है। आज की तारीख तक अंतरराष्ट्रीय मंच पर उपलब्ध यह एकमात्र मानक है, जो दुनिया भर में उपलब्ध सौर थर्मल कंसेंट्रेटर्स के बारे में विस्तार से बताता है।
- **सीएसटी प्रौद्योगिकियों की विशेषता** : अभी तक छः अलग-अलग निर्माताओं द्वारा विभिन्न संकेंद्रित सौर थर्मल (सीएसटी) प्रौद्योगिकियों का परीक्षण किया गया है और परीक्षण से प्राप्त आंकड़ों को सीएसटी प्रौद्योगिकियों की विशेषताओं के लिए उपयोग किया गया है।
- **सीएसटी परीक्षण प्रोटोकॉल का मानकीकरण** : क्षेत्र स्थापित 23 परियोजनाओं की ऑनलाइन निगरानी की गई और परीक्षण प्रोटोकॉल के मानकीकरण और परीक्षण मानकों के लिए आंकड़ों को बार-बार एकत्रित करके उनका विश्लेषण किया गया।

### सौर विकिरण अंशांकन प्रयोगशाला परियोजना

4.30 प्रयोगशाला की स्थापना के लिए सभी उपकरण खरीदे गए और प्रयोगशाला को अक्टूबर 2015 में सफलतापूर्वक शुरू किया गया। सौर विकिरण अंशांकन प्रयोगशाला (एसआरसीएल) में एक ही समय में छः पाइरानोमीटरों और तीन पाइरहेलियोमीटरों का परीक्षण करने की सुविधा है। वर्तमान में, प्रयोगशाला, एप्पली, किप और जोनन और ह्यूजपलक्स जैसी कंपनियों से विकिरण सेंसर की जांच कर सकती हैं, जिनके सेंसरों का पूरी दुनिया में व्यापक उपयोग किया जा रहा है। प्रयोगशाला प्रथमिक मानक जैसे कि पूर्ण कैविटी रेडियोमीटर (एसीआर), एप्पली प्रयोगशाला द्वारा मॉडल एएचएक्स-एडब्ल्यूएक्स से लैस है, जो सीधे विश्व विकिरण केंद्र (डब्ल्यूआरसी) से जुड़ी है। क्षेत्रीय पाइरानोमीटर और पाइरहेलियोमीटर सेंसरों के अंशांकन के लिए प्रयोगशाला में उपयोग किए जाने वाले संदर्भ मानक सेंसर, द्वितीयक मानक की श्रेणी के हैं और इनकी एप्पली प्रयोगशाला द्वारा भी आपूर्ति की जाती है। क्षेत्रीय सेंसरों के अंशांकन के लिए प्रयोगशाला में अपनाए जाने वाले विभिन्न अंतरराष्ट्रीय मानक आईएसओ 9847 (संदर्भ पाइरानोमीटर की तुलना में क्षेत्रीय पाइरानोमीटर के अंशांकन को निर्दिष्ट करता है), आईएसओ 9059 (संदर्भ पाइरहेलियोमीटर की तुलना में क्षेत्रीय पाइरहेलियोमीटर के अंशांकन को निर्दिष्ट करता है)

और आईएसओ 9060 (हेमिसफेरिकल सौर विकिरण और प्रत्यक्ष सौर विकिरण को मापने के लिए उपकरणों को विशिष्टता और वर्गीकरण प्रदान करता है) हैं।

### वित्तीय वर्ष 2016-17 के दौरान कार्यकलाप

#### एसआरआरए स्टेशनों और निजी फर्मों के सौर रेडियोमीटरों का अंशांकन

4.31 अब तक एसआरसीएल ने सभी 15 एसआरआरए स्टेशनों के सौर विकिरण सेंसरों का अंशांकन कार्य पूरा कर लिया है। विवरण तालिका 4.2 में दिया गया है। यह एसआरआरए कार्यक्रम से कुल 45 सेंसरों (अंशांकन परिणाम तालिका-4.3 में दिए गए हैं) के अंशांकन के बराबर है।

तालिका: 4.2 चरण- I, एसआरआरए स्टेशन अंशांकित सेंसरों का विवरण

क्र. सं.	एसआरआरए स्टेशन का स्थान	एसआरसीएल में अंशांकित सेंसरों की संख्या		कुल
		पाइरानोमीटर	पाइरहेलियोमीटर	
1	राजस्थान	24	12	
2	लेह, जम्मू और कश्मीर	2	1	
3	बिलासपुर, छत्तीसगढ़	2	1	
4	नाइस, हरियाणा	2	1	
5	मृदा एक्सपो. सेंसर	1	—	
<b>कुल</b>		<b>31</b>	<b>15</b>	<b>46</b>

4.32 इसके अतिरिक्त, एसआरसीएल ने अपने वाणिज्यिक अंशांकन मोड गतिविधि के अंतर्गत मैसर्स विक्रम सोलर से तीन पाइरानोमीटर सेंसरों और इनलाइन अंशांकन के लिए अन्य निजी कंपनियों के सेंसरों का अंशांकन किया है। एसआरसीएल ने 'नाइस' के अन्य मौसम स्टेशनों के सात सेंसरों का भी सफलतापूर्वक अंशांकन किया है।

4.33 इस प्रकार, विभिन्न स्रोतों से एसआरसीएल में अंशांकित सेंसरों की कुल संख्या 56 है।

तालिका 4.3 सेंसरों का अंशांकन परिणाम

क्र.सं.	सेंसर के स्रोत	सेंसरों की संख्या
1	नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय के एसआरआरए कार्यक्रम	46
2	अंशांकन की वाणिज्यिक प्रणाली	3
3	'नाइस' में मौसम स्टेशन (यूएनडीपी और 1 मेगावॉट विद्युत संयंत्र)	7
<b>कुल</b>		<b>56</b>

4.34 अपेक्षित सहायक उपकरणों को चरण-2 एसआरआरए स्टेशनों से सेंसरों के अंशांकन को शुरू करने के लिए खरीदा गया। चरण-2 में एसआरआरए के दो स्टेशनों का दौरा किया गया और इन स्टेशनों में सेंसरों का अंशांकन किया जा रहा है।

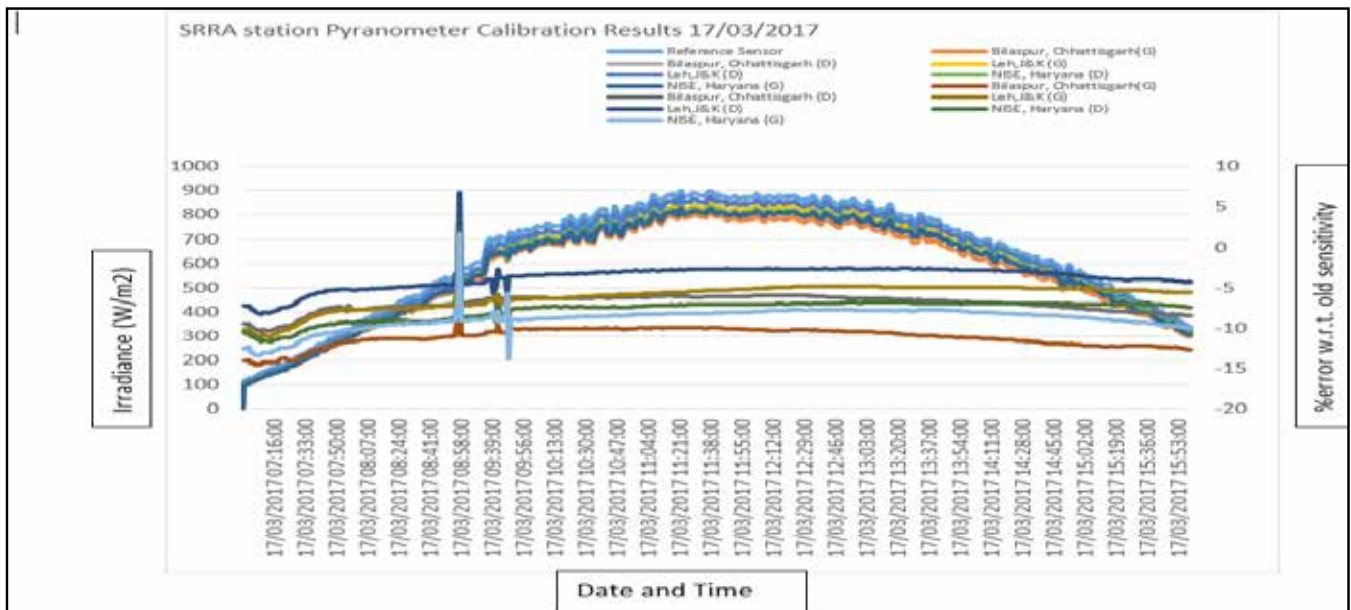
4.35 एसआरसीएल विश्व रेडियोमेट्रिक संदर्भ (डब्ल्यूआरआर) पैमाने को प्रयोगशाला द्वितीयक मानक संदर्भ सेंसरों में अंतरित करने के लिए प्राथमिक मानक सेंसरों का सफलतापूर्वक प्रयोग कर रहा है। इसने सौर विकिरण मापने वाले सेंसरों के लिए विश्व मौसम विज्ञान संगठन (डब्ल्यूएमओ) के दिशा-निर्देशों में उल्लिखित अनुसार डब्ल्यूआरआर पैमाने पर अंशांकन करने की क्षमता प्राप्त करने में सहायता की है।

4.36 मौजूदा आईएसओ मानक एसआरसीएल के साथ-साथ एसआरसीएल विभिन्न प्रयोगशालाओं में अपनाई जाने वाली मानक अंशांकन प्रक्रियाओं के साथ सामंजस्य स्थापित करने

के लिए रेडियोमीटरों (हाल ही में 'नाइस' के पुस्तकालय के माध्यम से प्राप्त) के अंशांकन के लिए एएसटीएम मानकों का पालन भी कर रहा है।

4.37 तीन एसआरआरए स्टेशनों 'नाइस', हरियाणा, बिलासपुर, छत्तीसगढ़, और लेह, लद्दाख के एक विशिष्ट दिन के अंशांकन परिणाम को नीचे ग्राफ में दर्शाया गया है।

4.38 भारत में एसआरआरए के तीन स्टेशन, तीन विभिन्न जलवायु क्षेत्रों अर्थात् लेह, बिलासपुर, 'नाइस' एसआरआरए स्टेशन ठंडे रेगिस्तान, अर्ध शुष्क और मिश्रित जलवायु क्षेत्रों में कार्य कर रहे हैं। एसआरआरए के इन तीन स्टेशन सेंसरों का स्टेशन में उनकी स्थापना की तारीख से उनके क्षेत्रीय प्रचालन के पांच वर्षों के बाद अंशांकित किया गया था। तीन एसआरआरए स्टेशन सेंसरों के डेटा को एसआरसीएल में साफ आसमान वाले दिन समान समयावधि में एकत्र करके अंशांकित किया गया और साफ आसमान वाले दिन के विशिष्ट डेटा की प्लॉटिंग अर्थात् सेंसर अपवर्तन (पुरानी संवेदनशीलता के संदर्भ में प्रतिशत दोष) और विकिरण (डब्ल्यू/वर्ग मीटर) बनाम समय निम्न ग्राफ में दर्शाया गया है। प्लॉटिंग से पुनः प्राप्त परिणाम दर्शाते हैं कि ठंडे रेगिस्तान क्षेत्र स्टेशन (लेह, लद्दाख) सेंसरों में कम अपवर्तन हुआ था (वैश्विक पाइरानोमीटर : 5.46%, शेडेड पाइरानोमीटर : 2.75%) जो मिश्रित (वैश्विक पाइरानोमीटर : 7.39%, शेडेड पाइरानोमीटर : 7.15%) और अर्द्ध शुष्क (वैश्विक पाइरानोमीटर : 10.54%, शेडेड पाइरानोमीटर : 6.82%) जलवायु क्षेत्र स्टेशन से तुलनात्मक हैं।



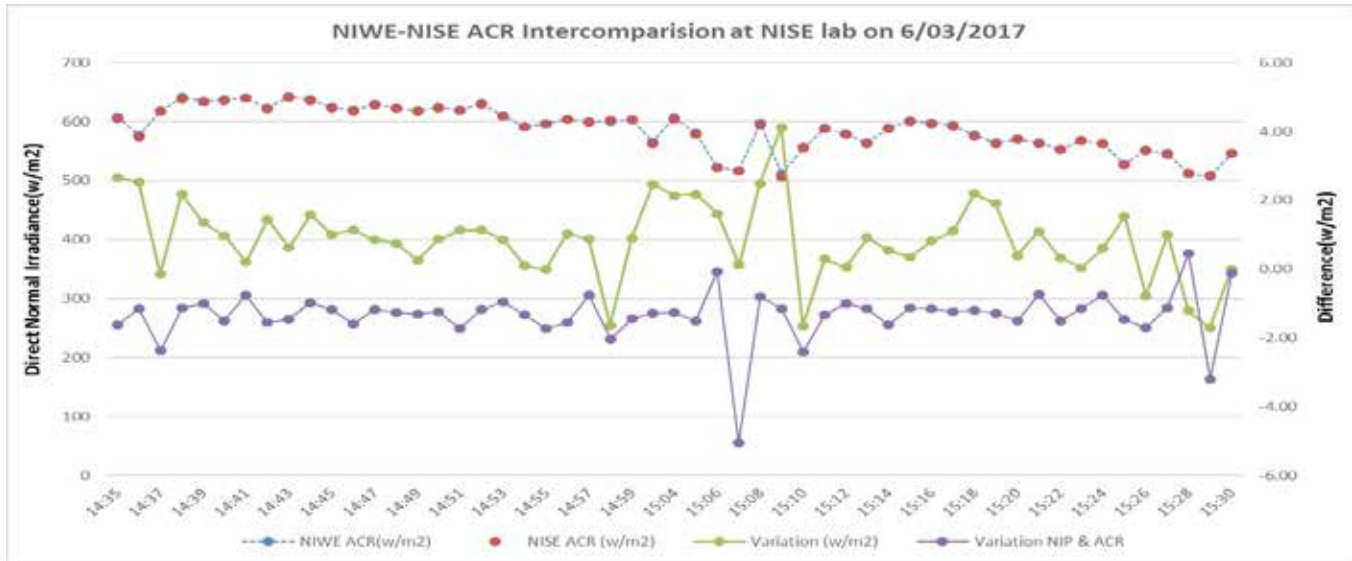
साफ आसमान वाले दिन को लेह, बिलासपुर और 'नाइस' एसआरआरए स्टेशन के अंशांकन परिणाम

**प्राथमिक मानक सेंसर (मेक : एप्ली, मॉडल : एचएफ-एडब्ल्यूएक्स) आंतरिक तुलनात्मक अध्ययन**

4.39 प्राथमिक मानक सेंसरों का आंतरिक तुलनात्मक अध्ययन (मेक एप्ली, मॉडल : एचएफ-एडब्ल्यूएक्स) दो अंशांकन प्रयोगशालाओं अर्थात् एनआईडब्ल्यूई और 'नाइस'-एसईसीआई, अंशांकन प्रयोगशाला, 'नाइस' में किया गया। एनआईडब्ल्यूई और 'नाइस'-एसईसीआई के प्राथमिक मानक सेंसरों का

अंशांकित प्रयोगशाला, 'नाइस' में सफलतापूर्वक अंशांकन किया गया और प्राप्त परिणाम इस प्रकार हैं :

- दो प्राथमिक मानक सेंसरों को समान सेट स्थितियों में संचालित किया गया और प्रत्येक का एक-दूसरे के अनुरूप मापा गया और दो एचएफ  $\leq 1$  वॉट प्रति वर्ग मीटर के बीच विकिरण अंतर लगभग मापा गया। **(आंकड़ों का विश्लेषण निम्न चित्र में दर्शाया गया है)**



नीवे और नाइस के बीच के डेटा की तुलना

- अंशांकन प्रयोगशाला संदर्भ पाइरहेलियोमीटर (एनआईपी) ने मानकों के अनुसार समान सेट स्थितियों में एनआईडब्ल्यूई और 'नाइस'-एसईसीआई के प्राथमिक मानक सेंसरों द्वारा मापे गए विकिरण के संबंध में 1.5 प्रतिशत विकिरण अपवर्तन पाया गया। प्राथमिक मानक सेंसर सभी स्थितियों में संदर्भ पाइरहेलियोमीटर की तुलना में कम मापन कर

रहे थे जो वांछनीय नहीं है। प्राप्त परिणामों की विशेषज्ञों द्वारा समीक्षा की जा रही है।

4.40 परियोजना कार्य का प्रकाशन : सौर विकिरण अंशांकन प्रयोगशाला (एसआरसीएल) कार्यकलापों के बारे में जनवरी 2017 में एनर्जी नेक्स्ट पत्रिका में एक लेख प्रकाशित किया गया।

## अध्याय

## 5

# कौशल विकास एवं क्षमता निर्माण

माननीय प्रधान मंत्री जी की एक महत्वाकांक्षी परियोजना स्किल इंडिया देश भर में विभिन्न सेवाओं और विनिर्माण के क्षेत्र में बेरोजगार युवकों को रोजगार के अवसर प्रदान करने के लिए है। इस प्रमुख कार्यक्रम का उद्देश्य 2020 तक 500 मिलियन से अधिक कुशल जनशक्ति का सृजन करना है।

5.2 नवीकरणीय ऊर्जा लक्षित क्षेत्रों में से एक महत्वपूर्ण क्षेत्र है, तथा नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय के अंतर्गत एक स्वायत्त संस्थान अर्थात् राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान (नाइस) को देश भर में नवीकरणीय ऊर्जा तकनीकों के क्षेत्र में विभिन्न कौशल विकास कार्यक्रमों को अमली जामा पहनाने की जिम्मेदारी सौंपी गई है। 'नाइस' पिछले दो दशकों से राष्ट्रीय और अंतरराष्ट्रीय प्रतिभागियों के लिए सौर तथा नवीकरणीय ऊर्जा प्रशिक्षण का आयोजन कर रहा है। 'नाइस' नियमित रूप से सौर तथा नवीकरणीय ऊर्जा उद्योग से जुड़े लोगों को आमंत्रित कर रहा है और नवीकरणीय ऊर्जा उद्योग के नए आए लोगों में कौशल की कमी का पता लगाने के लिए उनसे बातचीत कर रहा है।

## सूर्यमित्र कौशल विकास कार्यक्रम

5.3 सूर्यमित्र कौशल विकास कार्यक्रम स्किल इंडिया के अंतर्गत एक प्रमुख कार्यक्रम है, जिसे नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय (एमएनआरई) द्वारा वित्त पोषण और सहायता प्रदान की जाती है। यह कार्यक्रम केवल आईटीआई/डिप्लोमा धारकों

(इलेक्ट्रिकल/इलेक्ट्रॉनिक्स) के लिए बनाया गया है। इस कार्यक्रम की कुल अवधि 600 घंटे (3 माह) है, जिसमें 30 प्रतिशत सिद्धांत/व्याख्यान और 70 प्रतिशत व्यावहारिक/प्रयोगशाला प्रयोग/क्षेत्रीय कार्य तथा सौर उद्योग/परियोजनाओं में इंटरशिप शामिल हैं। इस कार्यक्रम का मुख्य उद्देश्य सौर फोटोवोल्टिक विद्युत संयंत्रों की स्थापना और रख-रखाव में कौशल प्रदान करना है। इस तरह के कार्यक्रमों से उत्तीर्ण हुए परीक्षार्थियों के लिए विश्वस्तरीय मानकों की गुणवत्ता और कौशल स्तर को सुनिश्चित करने के लिए पाठ्यक्रम में विभिन्न प्रकार की प्रतिस्पर्धा, साप्ताहिक परीक्षण और मासिक परीक्षा शामिल की गई है, जिसके बाद कार्यक्रम के अंत में तीसरे पक्ष द्वारा मूल्यांकन और प्रमाणन प्रदान किया जाता है।

5.4 प्रशिक्षण कार्यक्रम पूर्णतया दैनिक समय-सारणी वाला एक आवासीय कार्यक्रम है, जिसमें प्रातःकाल के समय शारीरिक व्यायाम जैसे योग/शारीरिक प्रशिक्षण आदि शामिल हैं। प्रथम माह का प्रशिक्षण मौलिक इलेक्ट्रीसिटी पर आधारित है, जिसके बाद दूसरे महीने सौर फोटोवोल्टिक प्रणाली और तीसरे महीने में सौर परियोजनाओं पर इंटरशिप दी जाती है। पहले और दूसरे महीने के अंत में औद्योगिक दौरे पाठ्यक्रम का अभिन्न अंग हैं। अक्टूबर 2016 से, स्किल काउंसिल ऑफ ग्रीन जॉब्स के पाठ्यक्रम को शामिल किया गया था। सूर्यमित्र कार्यक्रम के लिए क्वालिफिकेशन पैक एसजीजे/क्यू 0101 लागू किया गया था।



गांधीग्राम ग्रामीण विश्वविद्यालय, दिन्डुगल, तमिलनाडु में सूर्यमित्र का बैच

5.5 'नाइस' ने पूरे देश में अपने प्रशिक्षण भागीदारों (टीपी) के माध्यम से 2016-17 के दौरान 8407 सूर्यमित्रों को कुशल बनाया है। वर्ष 2016-17 की सूर्यमित्र प्रगति रिपोर्ट को तालिका 5.1 में देखा जा सकता है।

**तालिका 5.1 सूर्यमित्र प्रगति रिपोर्ट**

क्र. संख्या	राज्य	वित्त वर्ष 2015-16 और 2016-17 के लिए संस्थान की संख्या	वित्त वर्ष 2016-17 में आयोजित कार्यक्रमों की संख्या	स्थापना से शुरू किए गए संचयी कार्यक्रमों की कुल संख्या	वित्त वर्ष 2016-17 में प्रशिक्षित प्रतिभागियों की संख्या	स्थापना के बाद से शुरू किए गए संचयी कार्यक्रमों की कुल संख्या
1	आंध्र प्रदेश	10	14	22	398	633
2	अरुणाचल प्रदेश	1	0	1	0	30
3	असम	7	5	6	151	181
4	बिहार	9	12	13	402	432
5	छत्तीसगढ़	8	12	15	369	459
6	दिल्ली	2	0	3	0	50
7	गोवा	2	1	2	30	60
8	गुजरात	12	32	42	954	1251
9	हरियाणा	3	4	6	121	173
10	हिमाचल प्रदेश	1	1	1	36	36
11	जम्मू व कश्मीर	1	0	1	0	26
12	झारखंड	5	5	5	152	152
13	कर्नाटक	6	14	17	420	510
14	केरल	5	6	8	176	233
15	मध्य प्रदेश	22	16	26	492	761
16	महाराष्ट्र	31	28	50	829	1489
17	मणिपुर	1	1	2	30	60
18	नगालैंड	1	0	1	0	30
19	ओडिशा	14	31	31	931	931
20	पुडुचेरी	2	2	2	62	62
21	पंजाब	2	1	2	32	62
22	राजस्थान	14	19	21	581	634
23	तमिलनाडु	9	15	20	436	558
24	तेलंगाना	5	9	12	274	364
25	त्रिपुरा	1	0	2	0	60
26	उत्तर प्रदेश	17	23	32	664	849
27	उत्तराखंड	6	10	12	311	371
28	पश्चिम बंगाल	14	18	18	556	556
	<b>कुल</b>	<b>211</b>	<b>279</b>	<b>373</b>	<b>8407</b>	<b>11013</b>

सूर्यमित्र कार्यक्रम के अंतर्गत गतिविधियों के विभिन्न चित्र



तटी, तमिलनाडु में कक्षा में अध्ययन-अध्यापन



कार्यक्रम के बाद एल एंड टी, उ.प्र. द्वारा आकलन



'नाइस', हरियाणा में कार्यक्षेत्र में कार्य करते छात्र



पिलखुवा, उ.प्र. के कार्यक्षेत्र में कार्य करते एल एंड टी के कर्मी



सुकैम, हरियाणा में 'नाइस' का दौरा



'नाइस' की प्रयोगशाला में प्रयोग करते हुए

5.6 वर्ष 2016-17 के दौरान 'नाइस' में कौशल विकास कार्यक्रमों से 1.04 करोड़ रुपये का राजस्व सृजित किया गया।

### ‘नाइस’ में कौशल विकास गतिविधियां

5.7 'नाइस' राष्ट्रीय और अंतरराष्ट्रीय प्रतिभागियों के लिए पिछले दो दशकों से सौर तथा नवीकरण ऊर्जा प्रशिक्षणों का आयोजन कर रहा है। वरिष्ठ रक्षा अधिकारियों के लिए नवीकरणीय ऊर्जा तकनीकों पर एक समर्पित प्रशिक्षण कार्यक्रम भी वर्ष में दो बार आयोजित किया जा रहा है। इस वर्ष 'नाइस' द्वारा 41 कार्यक्रम आयोजित किए गए थे। 'नाइस' ने वर्ष के दौरान रक्षा मंत्रालय के वरिष्ठ अधिकारियों के लिए नवीकरणीय ऊर्जा तकनीकों के कौशल विकास कार्यक्रमों पर पाठ्यक्रम और सामग्री तैयार की है तथा दो कार्यक्रमों का आयोजन किया।

5.8 'नाइस' ने अपने परिसर में भारत की सौर ऊर्जा तकनीकों पर पीवीएसवाईटीटी और फोटोवोल्टिक एसओएल सॉफ्टवेयर डिज़ाइन, चार्टर्ड इंजीनियर्स, सौर जल पम्पिंग, सोलर हॉट वॉटर सिस्टम्स, सौर संसाधन आकलन और मापन कार्यक्रम, ग्रिड-एकीकृत रूफटॉप और इंस्टॉलेशन तथा कार्यशाला का आयोजन किया। 'नाइस' ने प्रशिक्षण कार्यक्रमों को मामूली शुल्क के आधार पर आयोजित किया है, लेकिन कुछ कार्यक्रम नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय द्वारा वित्त पोषित हैं। वित्त वर्ष 2016-17 के दौरान 'नाइस' ने लगभग 1647 प्रतिभागियों को प्रशिक्षित किया है।

5.9 वर्ष 2016-17 के दौरान 'नाइस' में आयोजित कौशल विकास कार्यक्रमों को **तालिका 5.2** में देखा जा सकता है।

**तालिका 5.2 : 'नाइस' में आयोजित कौशल विकास कार्यक्रम**

क्र. सं.	प्रशिक्षण कार्यक्रम का नाम	प्रशिक्षण कार्यक्रम की तिथि	प्रशिक्षण दिनों की संख्या	प्रतिभागियों की संख्या
1	हरेडा के अधिकारियों के लिए ग्रिड इंटीग्रेटेड रूफटॉप सौर फोटोवोल्टिक	05 अप्रैल से 07 अप्रैल 2016	03 दिन	14
2	सौर ऊर्जा पर एक दिवसीय कार्यशाला	11 अप्रैल, 2016	01 दिन	120
3	ग्रिड इंटीग्रेटेड रूफटॉप सौर फोटोवोल्टिक डिज़ाइन	12 अप्रैल से 14 अप्रैल, 2016	03 दिन	57
4	ग्रिड एकीकृत रूफटॉप सौर फोटोवोल्टिक डिज़ाइन और नीतियां	25 अप्रैल, 2016	01 दिन	23
5	स्टार्ट-अप इंडिया सौर ऊर्जा प्रौद्योगिकी पर कार्यशाला	26 अप्रैल, 2016	01 दिन	135
6	सौर जल तापीय प्रणाली	26 अप्रैल से 28 अप्रैल, 2016	03 दिन	29
7	सौर संसाधन मापन पर प्रशिक्षण कार्यक्रम	05 मई से 06 मई, 2016	02 दिन	11
8	सौर फोटोवोल्टिक सिस्टम डिज़ाइन, फोटोवोल्टिक एसओएल सॉफ्टवेयर पर प्रशिक्षण कार्यक्रम	11 मई से 13 मई, 2016	03 दिन	8
9	ग्रिड इंटीग्रेटेड रूफटॉप सौर फोटोवोल्टिक डिज़ाइन	25 मई से 26 मई, 2016	02 दिन	23
10	पीवीएसवाईएसटी और पीवीएसओएल सॉफ्टवेयर का उपयोग कर सौर फोटोवोल्टिक सिस्टम डिज़ाइन	11 जुलाई से 13 जुलाई, 2016	03 दिन	13
11	सौर ऊर्जा तकनीक में स्टार्ट-अप पर कार्यशाला	12 जुलाई, 2016	01 दिन	99
12	ग्रिड इंटीग्रेटेड रूफटॉप सौर फोटोवोल्टिक डिज़ाइन	13 जुलाई से 15 जुलाई, 2016	03 दिन	37
13	मोबाइल ऐप ओरिएंटेशन कार्यशाला	19 जुलाई, 2016	01 दिन	95
14	सौर ऊर्जा तकनीक में स्टार्ट-अप पर कार्यशाला	10 अगस्त, 2016	01 दिन	99
15	सशस्त्र बलों के लिए नवीकरणीय ऊर्जा प्रशिक्षण कार्यक्रम	1 अगस्त से 5 अगस्त, 2016 तक	05 दिन	46
16	सौर जल ताप प्रणाली	8 से 10 अगस्त, 2016	03 दिन	20
17	फोटोवोल्टिक सिस्टम और फोटोवोल्टिक एसओएल प्रशिक्षण कार्यक्रम	22 से 24 अगस्त, 2016	03 दिन	15



क्र. सं.	प्रशिक्षण कार्यक्रम का नाम	प्रशिक्षण कार्यक्रम की तिथि	प्रशिक्षण दिनों की संख्या	प्रतिभागियों की संख्या
18	हरेडा के अधिकारियों के लिए ग्रिड इंटीग्रेटेड रूफटॉप	30 अगस्त से 31 अगस्त, 2016	01 दिन	40
19	ग्रिड एकीकृत रूफटॉप नीतियां	31 अगस्त, 2016	01 दिन	10
20	फोटोवोल्टिक एसओएल और फोटोवोल्टिक सिस्टम प्रशिक्षण कार्यक्रम	19 सितंबर से 21 सितंबर 2016	03 दिन	15
21	चार्टर्ड इंजीनियर्स प्रशिक्षण कार्यक्रम	4 से 6 अक्टूबर, 2016	03 दिन	34
22	फोटोवोल्टिक एसओएल और फोटोवोल्टिक सिस्टम प्रशिक्षण कार्यक्रम	19 अक्टूबर, 21 अक्टूबर, 2016	03 दिन	17
23	सौर ऊर्जा तकनीकों में स्टार्टअप पर कार्यशाला	26 अक्टूबर, 2016	01 दिन	65
24	सॉलिड स्टेट लाइटिंग पर प्रशिक्षण कार्यक्रम	8 नवम्बर, 2016	01 दिन	1
25	सौर जल ताप प्रणाली पर प्रशिक्षण कार्यक्रम	9 नवम्बर से 11 नवंबर, 2016	03 दिन	15
26	ग्रिड एकीकृत रूफटॉप डिजाइन और प्रौद्योगिकी	15 नवंबर से 17 नवंबर, 2016	03 दिन	26
27	फोटोवोल्टिक एसओएल और फोटोवोल्टिक सिस्टम प्रशिक्षण कार्यक्रम	16 नवंबर से 18 नवंबर, 2016	03 दिन	15
28	सौर जल पम्पिंग प्रशिक्षण कार्यक्रम (वरुण)	14 दिसंबर से 15 दिसंबर, 2016	02 दिन	17
29	सौर ऊर्जा तकनीकों में स्टार्ट-अप पर कार्यशाला	21 दिसंबर, 2016	01 दिन	60
30	फोटोवोल्टिक एसओएल और फोटोवोल्टिक सिस्टम प्रशिक्षण कार्यक्रम	21 दिसंबर से 23 दिसंबर, 2016	03 दिन	14
31	फोटोवोल्टिक एसओएल और फोटोवोल्टिक सिस्टम प्रशिक्षण कार्यक्रम	18 जनवरी से 20 जनवरी, 2017	03 दिन	10
32	हाइड्रोजन ऊर्जा और ईंधन सेल पर प्रथम राष्ट्रीय कार्यशाला	23 जनवरी से 24 जनवरी, 2017	02 दिन	80
33	सशस्त्र बलों के अधिकारियों के लिए छठा नवीकरणीय ऊर्जा प्रशिक्षण कार्यक्रम	30 जनवरी से 3 फरवरी, 2017	05 दिन	37
34	केएसईबी, केरल के अधिकारियों के लिए नवीकरणीय ऊर्जा प्रशिक्षण	13 फरवरी से 17 फरवरी, 2017	05 दिन	7
35	ग्रिड एकीकृत रूफटॉप डिजाइन और प्रौद्योगिकी	1 मार्च से 3 मार्च, 2017	03 दिन	60
36	सौर जल ताप प्रणाली पर प्रशिक्षण कार्यक्रम	2 मार्च से 6 मार्च, 2017	05 दिन	41
37	ग्रिड एकीकृत रूफटॉप डिजाइन और प्रौद्योगिकी	9 मार्च से 10 मार्च, 2017	02 दिन	60
38	फोटोवोल्टिक एसओएल और फोटोवोल्टिक सिस्टम प्रशिक्षण कार्यक्रम	15 से 17 मार्च, 2017	03 दिन	21
39	सौर ऊर्जा प्रौद्योगिकी में स्टार्ट-अप की संभावनाओं पर कार्यशाला	22 मार्च, 2017	01 दिन	98
40	ग्रिड एकीकृत रूफटॉप डिजाइन और प्रौद्योगिकी	29 से 30 मार्च, 2017	02 दिन	30
41	ग्रिड एकीकृत रूफटॉप नीतियां	30 मार्च, 2017	01 दिन	30
<b>कुल प्रशिक्षित प्रतिभागियों की संख्या</b>				<b>1647</b>



स्नातक इंजीनियरों के लिए ग्रिड एकीकृत रूफटॉप प्रशिक्षण कार्यक्रम में प्रतिभागी

### ग्रिड एकीकृत रूफटॉप प्रशिक्षण कार्यक्रम

5.10 'नाइस' ने विद्युत अवधारणाओं की मूल जानकारी वाले स्नातक इंजीनियरों (इलेक्ट्रिक अवधारणाओं की बुनियादी जानकारी सहित), सौर उद्यमियों; सार्वजनिक क्षेत्र के उपक्रमों के अधिकारियों; ईपीसी ठेकेदारों; नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय के चैनल भागीदारों; भारत सरकार के ऊर्जा विभाग के वरिष्ठ अधिकारी तथा राज्य नोडल एजेंसियों आदि के

अधिकारियों के लिए ग्रिड एकीकृत रूफटॉप प्रशिक्षण कार्यक्रम का आयोजन किया गया है।

### चार्टर्ड इंजीनियर्स प्रशिक्षण कार्यक्रम

5.11 'नाइस' द्वारा इंस्टीट्यूशन ऑफ इंजीनियर्स, भारत द्वारा प्रमाणित अनुसार चार्टर्ड इंजीनियर्स (इलेक्ट्रिकल और मैकेनिकल) के लिए एक तीन-दिवसीय कौशल विकास कार्यक्रम आयोजित किया।



स्नातक इंजीनियरों के लिए पीवीएसवाईएसटी और पीवीएसओएल पर प्रशिक्षण कार्यक्रम

### ‘पीवी सिस्ट’ और ‘पीवी सोल’ प्रशिक्षण कार्यक्रम

5.12 ‘नाइस’ ने इलेक्ट्रॉनिक्स, मैकेनिकल, इलेक्ट्रिकल और सिविल इंजीनियरिंग, नवीकरणीय ऊर्जा, सौर ऊर्जा की बुनियादी जानकारी, सौर उद्यमियों; वैज्ञानिक, शोधकर्ता, इंजीनियरिंग कॉलेज संकाय, नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा

मंत्रालय के चैनल भागीदारों; सीए, भारत सरकार के ऊर्जा विभाग के वरिष्ठ अधिकारी और राज्य नोडल एजेंसियों आदि के अधिकारियों के लिए ‘पीवी सिस्ट’ और ‘पीवी सोल’ कार्यक्रम पर तीन दिवसीय कौशल विकास प्रशिक्षण का आयोजन किया है।



स्नातक इंजीनियरों के लिए पीवीएसवाईएसटी और पीवीएसओएल पर प्रशिक्षण कार्यक्रम

### नवीकरणीय ऊर्जा प्रौद्योगिकी प्रशिक्षण कार्यक्रम

5.13 ‘नाइस’ ने सशस्त्र सेना के पदाधिकारियों के लिए नवीकरणीय ऊर्जा तकनीक प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किया। ‘नाइस’ ने विशेष रूप से सशस्त्र सेना कार्मिकों के लिए बड़े पैमाने पर नवीकरणीय तकनीकों और अनुप्रयोग कार्यक्रमों पर पांच दिवसीय एक कौशल विकास कार्यक्रम तैयार किया है। ‘नाइस’ ने इस प्रशिक्षण कार्यक्रम का वर्ष में दो बार आयोजन किया है।



सशस्त्र सेना पदाधिकारियों के लिए नवीकरणीय ऊर्जा प्रौद्योगिकी प्रशिक्षण कार्यक्रम

### सौर जल पम्पिंग (वरूण) प्रशिक्षण कार्यक्रम

5.14 'नाइस' ने विद्युत अवधारणाओं की बुनियादी जानकारी रखने वाले स्नातक इंजीनियरों, सौर उद्यमियों; सार्वजनिक क्षेत्र के उपक्रम के पदाधिकारियों, नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा

मंत्रालय के चैनल भागीदारों, भारत सरकार के ऊर्जा विभाग के वरिष्ठ अधिकारियों और राज्य नोडल एजेंसियों आदि के अधिकारियों के लिए सौर जल पम्पिंग पर दो दिवसीय कौशल विकास कार्यक्रम का आयोजन किया।



पीएसयू के पदाधिकारियों के लिए आयोजित ग्रिड एकीकृत रूफटॉप प्रशिक्षण कार्यक्रम

### सौर संसाधन मापन, आकलन और अंशांकन

5.15 'नाइस' ने वैज्ञानिकों, शोधकर्ताओं, इंजीनियर प्रौद्योगिकीविदों, सौर व्यवसाय के निर्माताओं, राज्य नोडल एजेंसियों के अधिकारियों और ऐसे किसी भी व्यक्ति के लिए

दो दिवसीय कौशल विकास कार्यक्रम का आयोजन किया है, जो सूर्य और इसके संसाधन की क्षमताओं के बारे में जानना चाहते हैं।



सौर संसाधन मापन, आकलन और अंशांकन पर आयोजित दो दिवसीय कौशल विकास कार्यक्रम के प्रतिभागी

## सकेंद्रित सौर तापीय और सौर जल ताप प्रणाली की डिजाइनिंग

5.16 'नाइस' ने मैकेनिकल इंजीनियरिंग, नवीकरणीय ऊर्जा, सौर ऊर्जा, शोधकर्ता, सौर उद्यमियों; नवीन और नवीकरणीय

ऊर्जा मंत्रालय के चैनल भागीदारों, भारत सरकार के ऊर्जा विभाग के वरिष्ठ अधिकारियों और राज्य सरकार तथा राज्य नोडल एजेंसियों आदि के अधिकारियों को बुनियादी जानकारी रखने वाले स्नातक इंजीनियरों के लिए 5 दिवसीय कौशल विकास कार्यक्रम का आयोजन किया।



सकेंद्रित सौर तापीय और सौर जल ताप प्रणाली पर आयोजित पांच दिवसीय विकास कार्यक्रम के प्रतिभागी



सकेंद्रित सौर तापीय और सौर जल ताप प्रणाली पर आयोजित पांच दिवसीय विकास कार्यक्रम के प्रतिभागी

## अंतरराष्ट्रीय प्रशिक्षण कार्यकलाप

5.17 'नाइस' का कौशल विकास विभाग अंतरराष्ट्रीय संगठनों (समूहों), भारतीय तकनीकी और आर्थिक सहयोग (आईटीईसी), विशेष राष्ट्रमंडल अफ्रीकी सहायता कार्यक्रम (एससीएएपी) और अंतरराष्ट्रीय सौर गठबंधन (आईएसए) के अंतर्गत विभिन्न देशों के प्रतिनिधियों के लिए विभिन्न अंतरराष्ट्रीय प्रशिक्षण कार्यक्रमों का आयोजन करता है।

5.18 अंतरराष्ट्रीय प्रशिक्षण प्रभाग संस्था के भीतर केंद्रीय और सहयोगी भूमिका निभाते हुए सभी देशों में नवीकरणीय ऊर्जा तथा सौर प्रौद्योगिकियों पर अंतरराष्ट्रीय संपर्क स्थापित करता है और जानकारी प्रदान करता है।

5.19 इन प्रशिक्षण कार्यक्रमों का प्राथमिक उद्देश्य सौर तकनीकों, नीतिगत पहलुओं, गुणवत्ता नियंत्रण और नवीकरणीय ऊर्जा के उपयोग के पहलुओं के बारे में तेजी से बदलने वाली घटनाओं से प्रतिभागियों को अवगत कराना है। ये प्रशिक्षण कार्यक्रम सौर

ऊर्जा परियोजनाओं के क्षेत्र में द्विपक्षीय और बहुपक्षीय सहयोग की संभावनाओं को भी समझने में मदद करेंगे।

- कार्यक्रम प्रतिभागियों की तकनीकी क्षमताओं को बढ़ाएगा और जानकारी के आदान-प्रदान के आधार पर सौर प्रौद्योगिकी पर वैश्विक रुझानों की जानकारी प्रदान करेगा।
- प्रतिभागियों द्वारा जानकारी को संबंधित क्षेत्र की समझ विकसित करने तथा सौर तकनीकों के परिपक्व होने के लिए क्रियान्वयन के लिए प्रयोग किया जा सकता है।

5.20 संबंधित देशों के विभिन्न मंत्रालयों द्वारा नामित अधिकारी प्रत्येक वर्ष इन प्रशिक्षण कार्यक्रमों में भाग लेते हैं। वर्ष 2016-17 के दौरान, विदेशी अधिकारियों की संख्या में वृद्धि हुई है और उन तक पहुंच बनाने के लिए किए गए प्रयासों से भविष्य में और अधिक विदेशी प्रतिभागियों को प्रोत्साहित करने में मदद मिलेगी। वर्ष के दौरान आयोजित अंतरराष्ट्रीय प्रशिक्षण कार्यक्रमों का विवरण तालिका 5.3 में दर्शाया गया है।

**तालिका 5.3 वर्ष 2016-17 के दौरान आयोजित अंतरराष्ट्रीय प्रशिक्षण कार्यक्रम**

क्र.सं.	कार्यक्रम	अवधि	प्रतिभागियों की संख्या	देशों की संख्या
1.	यूरेशिया	22 अगस्त से 2 सितम्बर, 2016	17	5
2.	आईटीईसी/एससीएपी-I	28 नवंबर से 16 दिसंबर, 2016	32	25
3.	आईएसए सदस्य देशों के लिए एओपी-I	4 जनवरी से 12 जनवरी, 2017	12	11
4.	आईएसए सदस्य देशों के लिए एओपी - II	17 जनवरी से 25 जनवरी, 2017	10	10
5.	आईटीईसी/एससीएपी - II	30 जनवरी से 17 फरवरी, 2017	26	17
6.	आईएसए सदस्य देशों के लिए एओपी - III	5 अप्रैल से 13 अप्रैल, 2017	17	17

**सौर प्रौद्योगिकियों के क्षेत्र में यूरेशिया अंतरराष्ट्रीय प्रशिक्षण कार्यक्रम**

5.21 यूरेशिया के अंतर्गत आने वाले देशों जैसे अफगानिस्तान, उजबेकिस्तान, अजरबैजान, कजाखस्तान और ताजिकिस्तान के अधिकारियों के लिए तीन सप्ताह के

प्रशिक्षण कार्यक्रम का आयोजन किया गया। इस कार्यक्रम को नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय द्वारा वित्त पोषित किया गया था। इस कार्यक्रम में 5 देशों के कुल 17 प्रतिभागियों ने भाग लिया है।



‘नाइस’ द्वारा यूरेशिया के देशों के पदाधिकारियों के लिए आयोजित तीन सप्ताह का प्रशिक्षण कार्यक्रम (22 अगस्त से सितम्बर 2016)



अंतरराष्ट्रीय सौर गठबंधन के सदस्य देशों के लिए अंतरराष्ट्रीय नवीकरणीय ऊर्जा एजेंसी (आईआरएनए) के प्रमुख क्षेत्रों हेतु सौर ऊर्जा प्रौद्योगिकियों पर उन्नत उन्मुख कार्यक्रम

### आईटीईसी / एससीएपी : सौर ऊर्जा प्रौद्योगिकी और अनुप्रयोग

5.22 'नाइस' प्रत्येक वर्ष तीन सप्ताह के लिए भारतीय तकनीकी और आर्थिक सहयोग (आईटीईसी) और अफ्रीका कार्यक्रम के लिए विशेष राष्ट्रमंडल सहायता (एससीसीएपी) का आयोजन करता है, जो विदेश मंत्रालय द्वारा पूर्ण रूप से वित्त पोषित है।

### अंतरराष्ट्रीय सौर गठबंधन (आईएसए) :

5.23 अंतरराष्ट्रीय सौर गठबंधन 121 सौर समृद्ध देशों का

गठबंधन है, जो कर्क और मकर भूमध्य रेखाओं के बीच पूर्ण रूप से या आंशिक रूप से पड़ते हैं। यह प्रशिक्षण कार्यक्रम नवीन और नवीकरण ऊर्जा मंत्रालय तथा 'नाइस' के प्रयासों से चलाया जा रहा है। 'नाइस' ने इस वर्ष के दौरान तीन प्रशिक्षण कार्यक्रमों का सफलतापूर्वक आयोजन किया है, जिसमें 39 आईएसए सदस्य देशों से 39 प्रतिभागियों ने भाग लिया। आईएसए सदस्य देशों के लिए अंतरराष्ट्रीय नवीकरणीय ऊर्जा एजेंसी (आईआरएनए) के प्रमुख क्षेत्रों हेतु सौर ऊर्जा प्रौद्योगिकियों पर एक उन्नत उन्मुख कार्यक्रम – 9 दिन।

अध्याय

6

# हाइड्रोजन ऊर्जा और ईंधन सेल

अपने मौजूदा औद्योगिक उपयोगों के अतिरिक्त, पर्यावरण पर प्रतिकूल प्रभाव डाले बिना परिवहन और स्थिर ऊर्जा उत्पादन हेतु ऊर्जा की आवश्यकता को पूरा करने के लिए हाइड्रोजन गैस का उपयोग किया जा सकता है। भावी ऊर्जा मांगों को पूरा करने के लिए, परिवहन क्षेत्र के साथ-साथ पोर्टबल और स्थिर ऊर्जा उत्पादन के लिए भी हाइड्रोजन का उत्पादन, भंडारण और अनुप्रयोग विकसित करने की आवश्यकता है।

6.2 हाइड्रोजन का प्रयोग आंतरिक दहन इंजन (आईसीई) और ईंधन सेल तकनीकों के प्रयोग के माध्यम से यांत्रिक और विद्युत ऊर्जा आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए किया जा सकता है। हालांकि जब हाइड्रोजन ईंधन सेल का प्रयोग किया जाता है, तब जल वाष्प के अतिरिक्त कुछ और उत्सर्जन नहीं होता है, लेकिन जब आईसीई का प्रयोग किया जाता है तो NO<sub>x</sub> के रूप में कुछ उत्सर्जन होता है। हाइड्रोजन ईंधन सेल कुछ तापीय ऊर्जा भी प्रदान कर सकती हैं। हाइड्रोजन एक ऊर्जा वाहक है, जिसके निर्माण में कुछ अन्य प्राथमिक या द्वितीयक ऊर्जा की आवश्यकता होती है। यह कई विभिन्न स्रोतों जैसे प्राकृतिक गैस, कोयला, बायोमास, पानी आदि से निर्मित किया जा सकता है। नवीन और नवीकरण ऊर्जा मंत्रालय (एमएनआरई) हाइड्रोजन के निर्माण, भंडारण और अनुप्रयोगों के लिए एक वृहद् अनुसंधान, विकास और प्रदर्शन (आरडी एंड डी) कार्यक्रम का क्रियान्वयन कर रहा है। हाइड्रोजन निर्माण के क्षेत्र में, जो नवीकरणीय ऊर्जा आधारित तरीकों या नवीकरण फीडस्टॉक के प्रयोग से हाइड्रोजन निर्माण पर ध्यान केंद्रित कर रहा है, ने विभिन्न शैक्षणिक संस्थानों, अनुसंधान संगठनों और उद्योगों पर कई अनुसंधान और विकास परियोजनाओं का समर्थन किया है।

6.3 इन परियोजनाओं में, राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान (नाइस) 'हाइड्रोजन ऊर्जा की विभिन्न तकनीकों का प्रदर्शन और निष्पादन मूल्यांकन' शीर्षक से एक अनुसंधान और विकास परियोजना का क्रियान्वयन कर रहा है। यह परियोजना में सौर फोटोवोल्टिक प्रणाली द्वारा उत्पन्न विद्युत के प्रयोग से पानी के इलेक्ट्रोलिसिस से हाइड्रोजन का निर्माण,

उच्च दबाव (450 बार) पर इसके भंडारण और आईसी इंजन आधारित वाहनों को हाइड्रोजन वितरण करने की परिकल्पना की गई है। परियोजना में पॉलिमर इलेक्ट्रोलाइट मेम्ब्रेन फ्यूल सेल (पीईएमएफसी) का प्रयोग करके एक फ्यूल सेल प्रयोगशाला की स्थापना करना और उनका परीक्षण शामिल है। परियोजना का एक अन्य उद्देश्य हाइड्रोजन ऊर्जा और ईंधन सेल के क्षेत्र में प्रशिक्षण कार्यक्रमों को व्यवस्थित करना है।

6.4 इस परियोजना के अंतर्गत विभिन्न गतिविधियां इस प्रकार हैं (क) सौर-हाइड्रोजन परिसर का संचालन और हाइड्रोजन के नियमित उत्पादन और वितरण को बनाए रखने से संबंधित विभिन्न गतिविधियां; (ख) अलग-अलग उप-प्रणालियों/घटकों का निष्पादन परीक्षण करना; (ग) नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय की अन्य अनुसंधान और विकास परियोजनाओं के अंतर्गत विकसित हाइड्रोजन/हाइड्रोजन-डीज़ल दोहरे ईंधन वाहनों के क्षेत्रीय परीक्षणों को पूरा करने में सहायता करना; (घ) एक ईंधन सेल प्रयोगशाला की स्थापना एकदम शुरू से करना जहां 2x1 किलोवॉट और 1x2 किलोवॉट पीईएमएफसी प्रणालियों को स्थापित और चालू किया गया है; और (ङ) जनवरी, 2017 में हाइड्रोजन ऊर्जा और ईंधन सेल पर 1 राष्ट्रीय कार्यशाला का आयोजन किया, जिसमें हाइड्रोजन ऊर्जा और ईंधन सेल और सार्वजनिक और निजी क्षेत्र के अन्य पेशेवरों के क्षेत्र में नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय द्वारा प्रायोजित अनुसंधान और विकास परियोजनाओं के प्रमुख जांचकर्ताओं और शोध कर्मियों ने भाग लिया।

6.5 सौर-हाइड्रोजन उत्पादन सुविधा कुछ दिनों को छोड़कर नियमित रूप से प्रचालन में थी, जब तक इलेक्ट्रोलाइसर, डीएम जल संयंत्र, कम्प्रेसर और मशीन के संचालन में कुछ तकनीकी समस्याओं को महसूस नहीं किया गया। ये सभी संचालन समस्याएं अधिकतर 'नाइस' द्वारा उपकरण के आपूर्तिकर्ता अर्थात् मैसर्स एयर प्रोडक्ट्स एंड कैमिकल्स, यूएसए द्वारा प्रदत्त तकनीकी सहायता के माध्यम से हल कर दी गई थीं। हाइड्रोजन निर्माण परिसर में 5एन घन मीटर प्रति घंटा एचआर हाइड्रोजन उत्पादन क्षमता के एक क्षारीय इलेक्ट्रोलाइज़र हैं, जिसका संचालन 120 किलोवॉट पीक के एक रूफ टॉप

सौर फोटोवोल्टिक पावर प्लांट से उत्पन्न विद्युत द्वारा होता है; एक दो चरणीय परस्पर संचालित कम्प्रेसर, जो कि 2100 लीटर जल क्षमता के उच्च दाब भंडारण ट्यूब में और एक डिस्पेंसर में हाइड्रोजन को 450 बार तक भंडारण में मदद करता है, जो कि हाइड्रोजन को 350 किलोग्राम तक अधिकतम 1 किलोग्राम प्रति मिनट के प्रवाह दर पर वितरित कर सकता है। भंडारित हाइड्रोजन को हाइड्रोजन डीज़ल ड्यूल ईंधन वाहनों में नियमित आधार पर रिपोर्ट की अवधि के दौरान वितरित किया गया था। 'नाइस' में हाइड्रोजन उत्पादन और वितरण सुविधा पेट्रोलियम और विस्फोटक सुरक्षा संगठन (पीईएसओ) के नियमों के अनुरूप है।

**6.6 'डीज़ल हाइड्रोजन ईंधन एसयूवी का विकास और प्रदर्शन'** नामक महिंद्रा एंड महिंद्रा (एम एंड एम) को प्रायोजित एक और परियोजना में नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय की क्रियान्वयन एजेंसी ने पांच हाइड्रोजन डीज़ल के दोहरे ईंधन आईसीई वाहन (दो यात्रियों और तीन मालवाहक) विकसित किए हैं। संचालन के दोहरे ईंधन पर ऐसे वाहनों के एक लाख कि.मी. तक परीक्षण की सुविधा प्रदान करने के लिए 'नाइस'

परिसर से हाइड्रोजन प्रदान किया गया था। नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय द्वारा गठित परियोजना निगरानी समिति द्वारा किए गए निर्णयों के मद्देनजर जनवरी 2017 के अंत से ही हाइड्रोजन को केवल दो यात्री वाहनों के लिए प्रदान किया गया था। रिपोर्ट की अवधि के दौरान, 'नाइस' में हाइड्रोजन उत्पादन भंडारण और वितरण परिसर भारत में उन तीन परिसरों में से एक था, जो वाहनों के लिए हाइड्रोजन ईंधन भरना सुनिश्चित करता था, अन्य परिसर आईओसीएल अनुसंधान एवं विकास केंद्र, फरीदाबाद और नई दिल्ली के प्रगति मैदान में स्थित थे।

6.7 सभी पांच वाहनों को 31.03.2017 तक कुल 19,440 कि.मी. तक परीक्षण पर चलाया गया और इस दौरान 88.72 किलोग्राम हाइड्रोजन को इस तारीख तक दोहरे ईंधन संचालन पर दोहरे ईंधन हाइड्रोजन डीज़ल वाहन में परीक्षण के लिए वितरित किया गया था।

6.8 हाइड्रोजन अनुप्रयोगों पर परियोजना निगरानी समिति, जिसकी बैठक आईआईटी दिल्ली में 25.01.17 को हुई, ने कहा कि 'नाइस', ग्वाल पहाड़ी में हाइड्रोजन उत्पादन और



'नाइस', ग्वाल पहाड़ी में हाइड्रोजन रिफ्यूइंग स्टेशन



23-24 जनवरी, 2017 के दौरान आयोजित हाइड्रोजन ऊर्जा और ईंधन सेलों पर प्रथम राष्ट्रीय कार्यशाला

वितरण परिसर के संबंध में संस्थान, इस परिसर का नियमित संचालन सुनिश्चित करेगा, जिससे नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय द्वारा प्रायोजित अन्य परियोजनाओं के अंतर्गत विकसित हाइड्रोजन ईंधन वाले वाहन के परीक्षणों का समर्थन किया जा सके। 'नाइस' ने समिति की अनुशंसाओं को पूरा करने का प्रयास किया और सुनिश्चित किया कि यह परिसर अधिक से अधिक दिनों तक संचालन करे।

6.9 बनारस हिन्दू विश्वविद्यालय (बीएचयू), वाराणसी, द्वारा विकसित हाइड्रोजन ईंधन वाले तिपहिया वाहनों के प्रदर्शन के लिए 'नाइस' के वैज्ञानिकों की एक टीम ने जनवरी, 2017 में वाराणसी में बनारस हिन्दू विश्वविद्यालय का दौरा किया। ये तिपहिया वाहन उच्च दाब गैस रूप में धातु/कम्पोसाइट सिलेंडर के बजाय हाइड्रोजन में हाइड्रोजन भंडारित करते हैं। बीएचयू से 'नाइस' को प्राप्त होने वाले चार तिपहिया वाहनों का प्रदर्शन 'नाइस' के परिसर में होगा। हालांकि, तिपहिया वाहनों के इंजन को हाइड्रोजन प्रदान करने के लिए, 'नाइस' द्वारा एक आवश्यक तंत्र को विकसित करने की आवश्यकता होगी, जो धातु के हाइड्राइड भंडारण का चार्ज करने के लिए

उपयुक्त हो।

6.10 'नाइस' के परिसर में 23-24 जनवरी, 2017 को हाइड्रोजन ऊर्जा और ईंधन सेल पर एक राष्ट्रीय कार्यशाला का आयोजन किया गया। यह 'नाइस' द्वारा आयोजित अपनी तरह की पहली कार्यशाला थी। हाइड्रोजन ऊर्जा और ईंधन सेल के विभिन्न पहलुओं पर प्रख्यात विशेषज्ञों द्वारा 21 प्रस्तुतियां दी गईं, जिनमें इसका उत्पादन, भंडारण, आईसी इंजन में अनुप्रयोग, ईंधन सेल और हाइड्रोजन डिस्पेंसिंग स्टेशन सम्मिलित थे। विभिन्न शैक्षणिक संस्थानों, अनुसंधान संगठन और उद्योगों से कार्यशाला में 33 प्रतिभागियों ने भाग लिया। हाइड्रोजन ऊर्जा के बारे में जागरूकता बढ़ाने के लिए कार्यशाला के अतिरिक्त, निम्नलिखित गतिविधियां शुरू की गई हैं :

- 'नाइस' में विभिन्न प्रशिक्षण कार्यक्रमों में भाग लेने के लिए आने वाले आगंतुकों को संस्थान में हाइड्रोजन ऊर्जा से संबंधित परिसरों और वाहनों में इसके अनुप्रयोगों के बारे में बताया गया, जिसमें प्रशिक्षण कार्यक्रम, हाइड्रोजन ऊर्जा और ईंधन सेल के बारे में व्याख्यान भी शामिल थे।

- ii. 1 फरवरी से 17 फरवरी, 2017 के दौरान 'नाइस' में आयोजित अंतरराष्ट्रीय प्रशिक्षण कार्यक्रमों के दौरान हाइड्रोजन ऊर्जा और इसके प्रयोगों पर तीन व्याख्यान दिए गए।
- 6.11 ईंधन सेल परीक्षण प्रयोगशाला की स्थापना की गई और ईंधन सेल के संचालन की गतिविधियां पहले ही शुरू हो चुकी हैं और प्रयोगशाला के लिए ईंधन सेल के संचालन हेतु

आवश्यक आधारभूत संरचना के विकास की प्रक्रिया पूरी हो चुकी है। उपकरणों की स्थापना का काम अर्थात् प्रयोगशाला के लिए हाइड्रोजन आपूर्ति और अन्य फिटिंग, रिसाव डिटेक्टरों के लिए गैस पाइप तंत्र के कार्य को पूरा किया गया। 1000 घंटे के लिए ईंधन सेल के प्रदर्शन का मूल्यांकन नए वित्तीय वर्ष में शुरू होगा।

## अध्याय

## 7

# अनुसंधान एवं विकास समन्वय

सौर तापीय (एसटी) ऊर्जा एवं सौर फोटोवोल्टिक (एसपीवी) के क्षेत्र में कई शैक्षणिक संस्थानों, अनुसंधान संस्थानों, गैर-सरकारी संस्थानों व नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय द्वारा उद्योगों से प्राप्त सभी अनुसंधान एवं विकास परियोजनाओं को 'नाइस' द्वारा आगामी कार्रवाई (मूल्यांकन व निगरानी) के लिए अपने अनुसंधान एवं विकास प्रकोष्ठ को भेजा जाता है। 'नाइस' द्वारा प्राप्त सभी परियोजनाओं की जांच करने के बाद, इन्हें विषय के विशेषज्ञों द्वारा एक बार फिर से जांचा जाता है और तत्पश्चात् विषय के विशेषज्ञों की सिफारिशों के अनुसार आरडीएसपीएसी और आरडीपीएसी की बैठकों का आयोजन करके नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय को रिपोर्ट प्रस्तुत की जाती है। इसके अतिरिक्त, 'नाइस' का अनुसंधान एवं विकास प्रकोष्ठ विशेषज्ञों के दौरों, समीक्षाओं के आयोजन, मध्यावधि सुधारों व 'नाइस' में विषय के विशेषज्ञों के साथ चर्चा व प्रस्तुतिकरण के लिए परियोजना अन्वेषण (पीआई) को आमंत्रित करके वर्तमान अनुसंधान एवं विकास परियोजनाओं की निगरानी हेतु इस दावे को सत्यापित करने के लिए उत्तरदायी होता है कि यह एक स्वतंत्र व निष्पक्ष संस्था है। 'नाइस' अनुसंधान एवं विकास परियोजनाओं के सभी चरणों के विकास, प्रगति, मध्यावधि सुधार और तर्कसंगत निर्णय लेने में काफी सक्रिय भूमिका निभाता है। 'नाइस' कुछ चुनिंदा महत्वपूर्ण अनुसंधान एवं विकास परियोजनाओं में सक्रिय रूप से जुड़ा है जिसमें 'नाइस' को विशेषज्ञता हासिल है। अनुसंधान एवं विकास समन्वय प्रकोष्ठ या अनुसंधान एवं विकास प्रकोष्ठ केवल सौर फोटोवोल्टिक तथा सौर थर्मल पर ही कार्य करते हैं।

## सौर थर्मल ऊर्जा में चालू परियोजनाओं का मूल्यांकन एवं निगरानी

7.2 सौर थर्मल ऊर्जा में वर्तमान 15 अनुसंधान एवं विकास परियोजनाओं में से चार परियोजनाएं वर्ष के दौरान पूरी हो चुकी हैं। 'विकेंद्रीकृत विद्युत उत्पादन के लिए मॉड्यूलर सेंट्रल रिसेवर केंद्रित सोलर पावर प्लांट का विकास' नामक एक पूर्ण परियोजना में, प्रोटोटाइप रिसेवर का डिजाइन और निर्माण कार्य पूरा हो चुका है तथा वर्तमान में 'नाइस' में इसके प्रदर्शन

के लिए इसका परीक्षण किया जा रहा है। सौर थर्मल ऊर्जा पर एक अन्य प्रमुख पूर्ण परियोजना जिसका शीर्षक 'मेगावॉट स्केल पर राष्ट्रीय सौर तापीय विद्युत परीक्षण सिमुलेशन और अनुसंधान सुविधा का विकास' है, और जिसकी स्थापना 'नाइस' में आईआईटी, बॉम्बे द्वारा की गई है और उसकी कार्य क्षमता की दृष्टि से जांच की गई है।

7.3 सौर विकिरण संसाधन आकलन (एसआरआरए) के अंतर्गत 111 एसआरआरए स्टेशनों को रखा गया है, जो पूरे देश में वितरण किए जाने वाले वाले भू-माप सौर विकिरण संसाधन आकलन केंद्रों का विश्व में सबसे बड़ा नेटवर्क है।

7.4 क्षेत्र में स्थापित एसआरआरए उपकरणों का अंशांकन करने के लिए एक अंशांकन प्रयोगशाला की स्थापना की गई है। इस प्रयोगशाला में अंशांकन के लिए सभी अंतरराष्ट्रीय मानक प्रक्रियाओं का पालन किया जाता है, जिन्हें डब्ल्यूएमओ द्वारा और क्षेत्रीय विकिरण केंद्र जैसे आईएमडी पुणे द्वारा निर्धारित किया गया है। इस परियोजना को 'नाइस' के साथ मिलकर भारतीय सौर ऊर्जा निगम (सेकी) के द्वारा क्रियान्वित किया गया है तथा इसे नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय का वित्तीय सहयोग प्राप्त है। विभिन्न क्षेत्रीय स्टेशनों से प्राप्त कई पायारानोमीटर और पियरेहेलोमीटर का परीक्षण किया गया है।



## सौर तापीय ऊर्जा संयंत्र

7.5 'नाइस' द्वारा डिज़ाइन और निर्माण किए गए पैराबोलिक डिश कंसेंट्रेटर पर निरंतर परिचालन के आधार पर 16 घंटों के तापीय भंडारण सहित एक मेगावॉट (3.5 मेगावॉट) की क्षमता वाले सौर ताप विद्युत संयंत्र की स्थापना की है, जिसमें अनुमानित सौर से विद्युतीय क्षमता लगभग 12 प्रतिशत है।



7.6 विद्युत संयंत्र के विन्यास में 750 सौर डिश शामिल होंगी, जिनमें तापीय भंडारण का प्रावधान है और प्रत्येक में 60 वर्ग मीटर छिद्र हैं। बिजली संयंत्र का अनुमानित उत्पादन इस प्रकार होगा i) 1 मेगावॉट x 8 घंटे की विद्युतीय शक्ति; ii) 800 किलोवॉट x 16 घंटे की विद्युत ऊर्जा; iii) 1 मिलियन लीटर गर्म पानी का सह-उत्पादन और iv) 24 घंटे के लिए 8 टन वाष्प। यह परियोजना सफलतापूर्वक पूरी हो चुकी है और अब आगामी कार्यकलापों की योजना बनाई जा रही है।

7.7 सीईपीटी विश्वविद्यालय, अहमदाबाद में सोलर पैसिव आर्किटेक्चर और हरित भवन प्रौद्योगिकी में उत्कृष्टता के लिए केंद्र की स्थापना 2011 और 2016 के दौरान नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय, भारत सरकार के अनुदान द्वारा की गई थी। इस केंद्र की स्थापना विकसित निर्माण सामग्री और तकनीकों को अपनाकर भवन की ऊर्जा क्षमता में वृद्धि करने के लिए, भवनों में नवीकरणीय ऊर्जा की तापीय सुविधा और एकीकरण के विषय में आधुनिक जानकारी का निर्माण करने के लिए की गई थी। केंद्र ने नीति निर्माण में तकनीकी इनपुट प्रदान करके, वास्तुकार और इंजीनियर को ऊर्जा दक्षता प्राप्त करने के लिए समाधान प्रदान करके और छात्रों के लिए शिक्षण उपकरण विकसित करके अपने

उद्देश्यों की पूर्ति की है। नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय के अनुदान से स्थापित प्रयोगशाला अवसंरचना, दक्षिण-पूर्व एशिया में सबसे उत्कृष्ट प्रयोगशालाओं में से एक बन गई है। 'नाइस' निष्पादन परियोजनाओं की नियमित रूप से निगरानी कर रहा है।

7.8 एमआईटी, पुणे में एयर कंडिशनिंग में अनुप्रयोग के लिए प्रोटोटाइप आधार पर अवशोषक और इंजेक्टर अवधारणा आधारित प्रणाली विकसित की जा रही है। इसका उद्देश्य व्यावसायिक रूप से प्रयुक्त कम्प्रेसर आधारित एयर कंडीशनिंग प्रणाली के स्थान पर सौर कंसेंट्रेटर के प्रयोग द्वारा सौर ऊर्जा का उपयोग करना है। इसके कार्यक्षेत्र में दोनों प्रकार की अवधारणाओं की संकल्पना, परीक्षण और निष्पादन मूल्यांकन शामिल है। वर्तमान में, इंजेक्टर प्रणाली के लिए प्रोटोटाइप को निष्पादन मूल्यांकन के लिए तैयार किया जा रहा है, जबकि अवशोषक प्रणाली का वैचारिक डिज़ाइन अंतिम चरण में है। 'नाइस' निष्पादन परियोजनाओं की नियमित रूप से निगरानी कर रहा है।

7.9 आईआईटी, जोधपुर में सौर तापीय अनुसंधान और शिक्षा पर कई प्रयोगशालाओं/परिसरों की स्थापना की गई है, जैसे (क) सौर संसाधन आकलन, (ख) सामग्री विशेषता, (ग) सौर तापीय, (घ) ऑप्टिक्स, और (ङ) इंस्ट्रूमेंटेशन और स्मार्ट ग्रिड। इन प्रयोगशालाओं में सक्रिय रूप से अनुसंधान एवं शिक्षण की गतिविधियां चलाई जा रही हैं, जिससे (क) संसाधन आंकलन के लिए एक उपकरण, (ख) उच्च तापमान कोटिंग्स और भंडारण सामग्री, (ग) एक ओपन वोल्यूमेट्रिक एयर रिसीवर, (घ) एक सौर वायु टॉवर सिम्युलेटर सुविधा, (ङ) सौर संवहनी भट्टी की नई अवधारणा, (च) एक विकिरण कैलोरीमीटर, (छ) कांच-सह-धातु सील (ज) क्षेत्रीय डिज़ाइन की क्षमता, (झ) अन्य नवीकरणीय स्रोतों के साथ एकीकरण के लिए एक फोटोवोल्टिक आधारित 20 किलोवॉट डीसी माइक्रो-ग्रिड का विकास किया जा रहा है।

7.10 भारतीय विज्ञान संस्थान (आईआईएससी), बेंगलूर ने "स्टेटिक फोकस पैराबोलिक डिश के साथ एकीकृत सुपर क्रिटिकल कार्बनडाई ऑक्साइड के लिए उच्च दक्षता रिसीवर का विकास" नामक परियोजना के भाग के रूप में, दबावीकृत वायु सौर रिसीवर का पहला प्रोटोटाइप विकसित किया है। इस हाइब्रिड वॉल्यूमेट्रिक और कैविटी टाइप रिसीवर डिज़ाइन में खुले सिरे वाली डोम-एंड गोलाकार विवर है, जो कंसंट्रिक गोल छिद्र वाले मीडियम से घिरा हुआ है। रिसीवर डिज़ाइन विभिन्न सामग्रियों का परीक्षण करने की स्वतंत्रता प्रदान करता

है जैसे – स्टील की जाली, सिरैमिक हनीकॉब और फोम। रिसीवर का क्षेत्रीय परीक्षण एक निश्चित फोकस वाले शेपफलर डिश कंटेनर के साथ होगा।

7.11 संस्थान में आउटरीच कार्यक्रम के एक भाग के रूप में, सभी हितधारकों को सौर ऊर्जा के क्षेत्र में बेहतरीन साहित्य प्रदान करने के उद्देश्य से एक वार्षिक समीक्षा एवं अत्याधुनिक शृंखला की योजना बनाई गई है। इस शृंखला में राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान (नाइस) द्वारा सम्पादित 'सौर ऊर्जा विज्ञान और इंजीनियरिंग में विकास' पहला संस्करण है जिसका प्रकाशन 2015 में किया गया है। सौर तापीय ऊर्जा पर जोर देने के साथ शृंखला का एक अन्य खण्ड (खण्ड 2) वर्ष 2016-17 में भी प्रकाशित किया गया है। वर्ष 2016-17 के दौरान, नवीकरणीय ऊर्जा अध्ययन एवं कौशल विकास तथा नवीकरणीय ऊर्जा नीति और ऊर्जा दक्षता से संबंधित शृंखला के तीसरे और चौथे संस्करण प्रकाशित किए गए हैं।

7.12 इस शृंखला प्रकाशन (खण्ड) का कार्यक्षेत्र व्यापक है और इस क्षेत्र में हाल की घटनाओं को शामिल किया गया है, जो सौर ऊर्जा विकास और व्यावसायीकरण में अंतर्निहित तकनीकी कारकों की पूरी समझ के लिए गंभीर छात्रों, शोधकर्ताओं, नीति विश्लेषक तथा ऊर्जा योजनाकारों के लिए उपयोगी होगा।

7.13 अप्रैल 2016 से मार्च 2017 की निर्धारित अवधि के दौरान, फोटोवोल्टिक के लिए अनुसंधान और विकास समन्वय प्रकोष्ठ ने निम्नलिखित कार्यकलाप किए हैं :

### परियोजना मूल्यांकन

7.14 नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय और 'नाइस' के सदस्यों की एक समिति ने 46 नए परियोजना प्रस्तावों पर विचार किया, जिसमें पिछले छः माह के दौरान नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय में प्राप्त परियोजनाएं, और साथ ही ऐसे सभी परियोजना प्रस्ताव, जिन्हें पिछली बार 'नाइस' द्वारा अस्वीकृत कर दिया गया था, शामिल थे। सुविधा के लिए, परियोजनाओं को दो समूहों में बांटा गया, अर्थात् सौर सेल और सामग्री समूह (20 परियोजना प्रस्ताव) तथा प्रणाली और अनुप्रयोग समूह (26 परियोजना प्रस्ताव)। इनमें से केवल 17 प्रस्ताव, (सेल और सामग्री श्रेणी में तीन और अनुप्रयोग और प्रणाली श्रेणी में 14) आगे की कार्रवाई के लिए योग्य पाए गए। इन्हें मूल्यांकन के लिए बाहरी विशेषज्ञों को भेजा गया था। मूल्यांकन के बाद नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय को सेल श्रेणी में तीन परियोजनाओं और आवेदन श्रेणी में चार प्रस्तावों को आरडीपीएसी और आरडीएसपीएसी बैठकों में

विचार करने के लिए सिफारिश की गई थी। इसके अलावा, मूल्यांकन के लिए अन्य 35 परियोजना प्रस्ताव भी प्राप्त हुए थे।

### परियोजनाओं की निगरानी

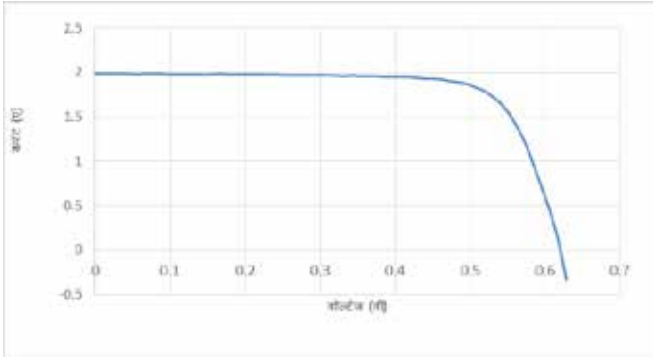
7.15 जारी परियोजनाओं की परिसर में निगरानी के अंतर्गत पृथक फोटोवोल्टिक पावर स्टेशन हेतु एमपीपीटी सहित सॉफ्ट स्विचिंग कनवर्टर पर परियोजना की निगरानी के लिए 28.09.2016 को विशेषज्ञों का बिट्स पिलानी का दौरा भी शामिल था। इसके अतिरिक्त, परियोजना मॉनिटरिंग मैकेनिज्म में हाल ही में हुए बदलाव को देखते हुए, चालू अनुसंधान और विकास परियोजनाओं के पीआई को परियोजना की समीक्षा बैठक में भाग लेने और परियोजना समीक्षा समिति (पीआरसी) के समक्ष प्रस्तुति देने के लिए 'नाइस' में बुलाया गया था। इस गतिविधि को वर्तमान में वर्ष में दो बार चलाने की योजना बनाई गई है, जिसमें ऐसी पहली बैठक 'नाइस' में 22.12.2016 को आयोजित की गई थी। इसके बाद, पीआरसी की सिफारिश के अनुसार परियोजना को अनुमोदित उद्देश्यों के अनुसार क्रियान्वित करने का सुझाव पीआई को दिया जा रहा है। बैठक के अनुमोदित कार्यवृत्त को नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय के सौर अनुसंधान और विकास विभाग को प्रत्येक परियोजना के सामने उल्लिखित कार्रवाई के लिए भेजा गया है। पीआरसी के बाह्य सदस्यों को नियमानुसार मानदेय सहित आने-जाने के यात्रा व्यय की प्रतिपूर्ति की जाती है।

### आरडीपीएसी और आरडीएसपीएसी की बैठकें

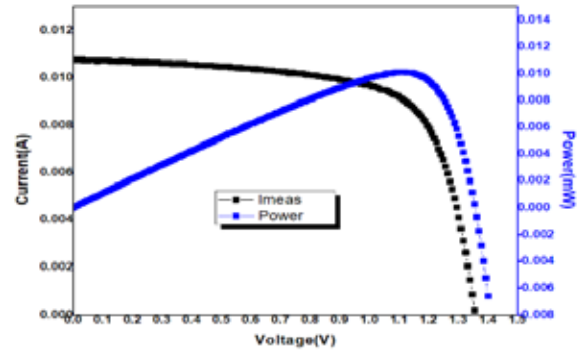
7.16 आरडीपीएसी और आरडीएसपीएसी की दोनों बैठकें 22.09.2016 को आयोजित हुईं। 'नाइस' ने इन बैठकों का कार्यवृत्त तैयार किया, एमओएम तैयार करने में मदद की और बाह्य सदस्यों के लिए यात्रा एवं आवास भत्ते की व्यवस्था की।

### वर्तमान अनुसंधान एवं विकास परियोजनाओं में दावों का सत्यापन

7.17 सौर सेल विकास पर नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय द्वारा वित्त-पोषित परियोजनाओं में दावों की वैधता प्रमाणित करने के लिए, 'नाइस' में सौर सेल परीक्षण सुविधा केन्द्र को बड़े क्षेत्रीय सौर सेल परीक्षण के लिए जांच सम्बन्धी चार असेम्बली का निर्माण किया गया है। कॉन्टेक्ट असेम्बली को 6 इंच X 6 इंच तक सिलिकॉन और गैर-सिलिकॉन सौर सेल के आकार के परीक्षण के अनुसार डिजाइन किया गया है। यह डिजाइन 4 बस बार तक वाणिज्यिक सिलिकॉन सौर सेलों के साथ परीक्षण करने की अनुमति देता है। इसके अतिरिक्त, विद्युत मापदंडों के तापमान गुणांक मापने और सौर सेल की वर्णक्रमीय प्रतिक्रिया और प्रकाश स्रोत की वर्णक्रमीय



आईआईईएसटी में विकसित I-V विशिष्ट 10 प्रतिशत क्षमता वाली थिन फिल्म माइक्रोमॉर्फ सौर सेल (1 वर्ग से.मी.)



I-V आईआईईएसटी में विकसित 17 प्रतिशत (7.6 सं.मी. x 7.6 सेमी) विशिष्ट सी-एसआई सौर सेल

विशेषताओं को मापने के लिए कदम उठाए गए हैं। आवश्यक उपकरण की पहचान की गई है और खरीद कार्रवाई शुरू की गई है। आईआईईएसटी में विकसित मूल I-V विशेषताओं में थिन फिल्म माइक्रोमॉर्फ और सी-एसआई सौर सेल को क्रमशः उपरोक्त चित्रों में दिखाया गया है।

7.18 इसके अतिरिक्त, परियोजना के एक भाग के रूप में आईआईईएसटी में विकसित इनवर्टर और सौर लालटेन चार्जर सहित चार बीओएस घटकों को भी उनकी विशेषताओं के बारे में किए गए दावों को सत्यापित करने के लिए आईआईईएसटी में परीक्षण किया गया।

### तकनीकी दस्तावेज

7.19 अवधि के दौरान संक्षिप्त तकनीकी रिपोर्ट तैयार की गई, जिनमें निम्न विषय सम्मिलित किए गए : i) सौर टाइलों पर इंक्यूबेशन परियोजना, ii) सौर सड़क परियोजना पर ईसीएन, नीदरलैंड के सहयोग से, iii) एग्रो फोटोवोल्टिक iv) 'नाइस' और फ्रॉनहोफर आईएसई के बीच तकनीकी सहयोग के प्रारंभिक प्रस्ताव, और v) आईआईटी मुंबई में (एनसीपीआरई चरण 1) और जैन विश्वविद्यालय, बंगलुरु में नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय द्वारा प्रायोजित परियोजनाओं पर समापन रिपोर्ट की स्वीकृति।

अध्याय

7

# सहायक कार्यक्रम

## प्रशासन

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान को तत्कालीन सौर ऊर्जा केंद्र, जो नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय के अंतर्गत एक संबद्ध संस्थान था, को परिवर्तित करके एक स्वायत्त संस्थान के रूप में स्थापित किया गया है। संस्थान के लिए 41 नियमित पद स्वीकृत किए गए हैं। संस्थान ने निम्नलिखित स्वीकृत 41 नियमित वैज्ञानिक, तकनीकी और प्रशासनिक पदों के लिए भर्ती नियम बनाए हैं। शासी परिषद् द्वारा दिनांक 6 अप्रैल, 2015 को हुई तीसरी बैठक में नियमों को मंजूरी दी गई थी। पदों को रोजगार समाचार तथा मंत्रालय और संस्थान की वेबसाइटों पर अखिल भारतीय आधार पर विज्ञापित किया गया था। इस प्रयोजन के लिए भर्ती प्रक्रिया प्रगति पर है।



‘नाइस’ के आदित्य भवन में प्रयोगशाला सुविधाएं

क्र. सं.	पद का नाम	पीबी+जीपी	पदों की संख्या		
			तकनीकी	प्रशासनिक	कुल
1.	महानिदेशक	पीबी-4+10000	1	0	1
2.	उप महानिदेशक	पीबी-4+8900	3	0	3
3.	निदेशक, वैज्ञानिक ‘डी’	पीबी-3+7600	2	1	3
4.	उप निदेशक, वैज्ञानिक ‘सी’	पीबी-3+6600	6	2	8
5.	सहायक निदेशक, वैज्ञानिक ‘बी’	पीबी-3+5400	7	2	9
6.	प्रशासनिक अधिकारी	पीबी-3+6600	0	1	1
7.	कार्यालय सचिव	पीबी-2+5400	0	1	1
8.	कार्यालय सचिव- I	पीबी-2+4800	0	3	3
9.	कार्यकारी अधिकारी	पीबी-2+4800	4	0	4
10.	कार्यकारी सहायक- I	पीबी-2+4600	8	0	8
<b>कुल</b>			<b>31</b>	<b>10</b>	<b>41</b>

8.2 इस दौरान, संस्थान मंत्रालय के पांच अधिकारियों की सहायता से कार्य कर रहा है जिनकी संस्थान को चलाने के लिए वैज्ञानिक और प्रशासनिक कार्यों को करने हेतु वरिष्ठ परामर्शक और परामर्शक सहायता करते हैं। संस्थान की प्रयोगशालाएं परियोजना अध्येताओं, कनिष्ठ शोध वैज्ञानिकों,

शोध वैज्ञानिकों और वरिष्ठ शोध वैज्ञानिकों की सहायता से संचालित की जाती हैं। संस्थान में गठित विभिन्न समूहों को सभी महत्वपूर्ण कार्यों पर ध्यान केंद्रित करने के लिए कार्यकलाप सौंपे गए हैं। सहायक स्टाफ को एक आउटसोर्स जनशक्ति एजेंसी के माध्यम से नियुक्त किया गया है।

8.3 नेशनल बिल्डिंग कंस्ट्रक्शन कॉर्पोरेशन द्वारा निर्मित संस्थान की बिल्डिंग ‘सूर्य भवन’ में पुस्तकालय तथा सूचना एवं प्रौद्योगिकी सर्वरों के अलावा, महानिदेशक का कार्यालय और प्रशासनिक विंग स्थित है। सूर्य भवन की दो तलों पर अंतरराष्ट्रीय सौर गठबंधन का अंतरिम सचिवालय कार्यरत है।

8.4 संस्थान ने राष्ट्रीय और अंतरराष्ट्रीय प्रशिक्षण कार्यक्रमों के लिए बुनियादी सुविधाएं विकसित की हैं और सूर्यमित्र कौशल विकास कार्यक्रमों का आयोजन किया है। संस्थान ने अतिरिक्त ऊर्जा आवश्यकताओं के लिए उपयुक्त बुनियादी ढांचे के विकास की प्रक्रिया, विद्युत स्थापनाओं, आंतरिक सड़क नेटवर्क आदि के लिए सुरक्षा उपायों को अपनाने की प्रक्रिया को भी जारी रखा।

## सतर्कता

8.5 संस्थान के सतर्कता प्रभाग को भारत सरकार और केंद्रीय सतर्कता आयोग द्वारा जारी किए गए विभिन्न नियमों, दिशानिर्देशों और निर्देशों के अनुसार भ्रष्टाचार रोधी उपाय करने का कार्य सौंपा गया है। भ्रष्टाचार रोधी उपायों के अलावा, प्रभाग को ‘नाइस’ के सभी अधिकारियों के वार्षिक

निष्पादन मूल्यांकन रिपोर्ट (एपीएआर) के रख-रखाव का कार्य सौंपा गया है।

8.6 वर्ष 2016-17 के दौरान सतर्कता प्रभाग द्वारा निपटान की गई शिकायतों का सार निम्नानुसार है :

- i. वर्ष 2016-17 के दौरान प्राप्त शिकायतें/धोखाधड़ी के कुल मामले : शून्य
- ii. सत्यापित शिकायतें : शून्य
- iii. समाप्त शिकायतों के मामले : शून्य
- iv. लम्बित मामले : शून्य
- v. राज्य सरकार को हस्तांतरित : शून्य
- vi. पुलिस को सौंपी गई शिकायतों की संख्या : शून्य
- vii. सीबीआई को हस्तांतरित शिकायतों की संख्या : शून्य

8.7 'नाइस' में सतर्कता जागरूकता सप्ताह 1 नवम्बर, 2016 से 7 नवम्बर, 2016 तक मनाया गया था। सतर्कता जागरूकता सप्ताह के भाग के रूप में निम्नलिखित गतिविधियों का आयोजन किया गया :

- i. 01.11.2016 को 11:00 बजे 'नाइस' के महानिदेशक द्वारा सभी कर्मचारियों और अधिकारियों को सत्यनिष्ठा की शपथ दिलाई गई।
- ii. 'नाइस' के पदाधिकारियों के लिए सार्वजनिक जीवन में सत्यनिष्ठा और सतर्कता मामलों पर जाने-माने दो व्यक्तियों द्वारा विशेषज्ञ व्याख्यान आयोजित किए गए।

## अंतरराष्ट्रीय सौर गठबंधन (आईएसए) से समन्वय

8.8 अंतरराष्ट्रीय सौर गठबंधन का मुख्यालय 'नाइस' के परिसर में स्थित है। 'नाइस' संबद्ध देशों के प्रतिभागियों के लिए प्रशिक्षण और कौशल विकास कार्यक्रमों में अंतरराष्ट्रीय सौर गठबंधन के साथ समन्वय कर रहा है, तथा साथ ही अंतरराष्ट्रीय सौर गठबंधन को सभी तकनीकी और प्रबंधकीय सहायता प्रदान कर रहा है। 'नाइस' ने अंतरराष्ट्रीय सौर गठबंधन के सदस्य देशों को ध्यान में रखते हुए सौर ऊर्जा प्रौद्योगिकियों पर तीन उन्नत अभिविन्यास कार्यक्रम आयोजित किए हैं। इन कार्यक्रमों के बैच पूरी तरह से अफ्रीकी क्षेत्र, एशिया, लैटिन अमेरिकी और कैरेबियाई देशों के लिए समर्पित थे और इनकी अवधि प्रति कार्यक्रम 8 दिवस थी। 'नाइस' ने 2016-17 में कुल 39 प्रतिभागियों को प्रशिक्षित किया। प्रशिक्षण कार्यक्रमों के अलावा, 'नाइस' द्वारा अंतरराष्ट्रीय सौर गठबंधन के खातों का भी संचालन किया जा रहा है।

## सूचना का अधिकार अधिनियम

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

8.10 संस्थान ने आरटीआई आवेदनों और प्रथम अपील का उत्तर देने के लिए सीपीआईओ और अपीलीय प्राधिकारी



को विनिर्दिष्ट किया है। सीपीआईओ और प्रथम अपीलीय प्राधिकारियों की एक सूची नीचे तालिका में दी गई है। संबंधित सीपीआईओ और प्रथम अपीलीय प्राधिकारी आरटीआई आवेदनों/अपीलों का निर्धारित समय-सीमा में उत्तर देने का यथासंभव प्रयास करते हैं।

8.11 वर्ष के दौरान प्राप्त आरटीआई आवेदन/प्रथम अपील, निपटाए गए मामले और लम्बित मामलों (01.04.2016 से 31.03.2017 तक) की प्रगति रिपोर्ट को नीचे दर्शाया गया है :

(संख्या अंकों में)			
मद	प्राप्त मामले	निपटाए गए मामले	31.03.2017 को लंबित मामले
आरटीआई आवेदन	13	13	शून्य
प्रथम अपील	शून्य	शून्य	शून्य

तालिका : सूचना का अधिकार अधिनियम, 2005 के अंतर्गत 'नाइस' में सीपीआईओ और अपीलीय प्राधिकारी का नाम और पदनाम

क्र. सं.	विषय	सीपीआईओ	अपीलीय प्राधिकरण
1	'नाइस' से संबंधित सभी मामले	श्री के.सी. वाघरी वैज्ञानिक 'एफ' (30.09.2016 तक)	श्री ओ.एस. शास्त्री महानिदेशक (अतिरिक्त प्रभार)
2	'नाइस' से संबंधित सभी मामले	श्री के.सी. वाघरी वैज्ञानिक 'एफ' (31.11.2016 तक)	श्री एस.के. सिंह महानिदेशक (अतिरिक्त प्रभार)
3	'नाइस' से संबंधित सभी मामले	इंजी. संजय कुमार उप महानिदेशक / वैज्ञानिक 'एफ' (01.12.2016 से)	श्री एस.के. सिंह महानिदेशक (अतिरिक्त प्रभार)

### पुस्तकालय

8.12 संस्थान के पुस्तकालय की स्थापना सितम्बर 2013 में हुई थी। पुस्तकालय फरवरी, 2017 से पूरी तरह से स्वचालित है। पुस्तकालय, पुस्तकों के संचलन के लिए ई-ग्रंथालय सॉफ्टवेयर का उपयोग करता है। वर्ष के दौरान 237 पुस्तकें, 11 ई-पत्रिकाएं और 50 मानक खरीदे गए। पुस्तकालय की सुविधाओं और सेवाओं का लाभ विभिन्न विभागों के आगंतुकों और अनेक प्रशिक्षुओं द्वारा उठाया जाता है।

8.13 'नाइस' के पुस्तकालय में 8000 पुस्तकों के खण्ड, पत्रिकाओं के जिल्द चढ़े खण्ड और अन्य पठनीय सामग्री का समृद्ध संग्रह है जो इसके प्रयोक्ताओं की आवश्यकता को पूरा करता है। पुस्तकों और पत्रिकाओं के अलावा, पुस्तकालय में राष्ट्रीय और अंतरराष्ट्रीय मानकों का भी एक विशाल संग्रह है। पुस्तकालय ने अनेक हिन्दी और अंग्रेजी पत्रिकाओं तथा समाचार-पत्रों की सदस्यता ली है। वार्षिक रिपोर्ट और परियोजना रिपोर्टों के अलावा, कई इलेक्ट्रॉनिक शैक्षणिक और वैज्ञानिक पत्रिकाओं की सदस्यता भी ली गई है।

8.14 पुस्तकालय का छः कंप्यूटरों, लाइब्रेरी सूची के कंप्यूटरीकरण, चेक-आउट, चेक-इन कार्यों का स्वचालन, संग्रह की बारकोडिंग, संपूर्ण संग्रह की डेटा प्रविष्टि, स्टॉक सत्यापन का स्वचालन, डिजिटल लाइब्रेरी और मल्टीमीडिया लाइब्रेरी की स्थापना द्वारा और इंटरनेट सेवाओं को सुदृढ़ करके आधुनिकीकरण किया जा रहा है।

### सूचना प्रौद्योगिकी

8.15 संस्थान ने अपनी वेबसाइट (<http://nise.res.in>) विकसित की है और वेबसाइट के होमपेज पर नवीनतम जानकारी उपलब्ध कराई है और इसके स्वरूप का भी नए सिरे से डिजाइन किया है। संस्थान की वेबसाइट की समीक्षा करने, उसका अद्यतन करने और उसका विस्तार करने के लिए तथा सरकारी वेबसाइटों के दिशानिर्देशों का अनुपालन सुनिश्चित करने हेतु समय-समय पर विशेष प्रयास किए गए हैं। संस्थान में कार्यरत सभी अधिकारियों और कर्मचारियों को कंप्यूटर प्रदान करने के प्रयास भी किए जा रहे हैं। परिसर में सभी भवनों में वाई-फाई की सुविधाएं प्रदान की गई हैं। संस्थान कार्यरत पदाधिकारियों को आईटी के अनुप्रयोगों और आईटी समर्थित समाधान भी उपलब्ध कराता है ताकि उनके ग्राहकों और प्रयोक्ताओं को बेहतर सेवाएं उपलब्ध कराने के लिए अत्याधुनिक प्रौद्योगिकी प्रदान की जा सके।

### राजभाषा - हिन्दी का प्रचार

8.16 भारत सरकार की राजभाषा नीति के कार्यान्वयन के लिए, संस्थान में एक हिन्दी अनुभाग की स्थापना की गई है। इसके कार्य निम्नानुसार हैं :

- भारत सरकार की राजभाषा नीति का कार्यान्वयन।
- अनुवाद कार्य।
- हिन्दी में प्रकाशन।

8.17 वर्ष 2016-17 के दौरान, राजभाषा अधिनियम 1963

के प्रावधानों और उसके तहत बनाए गए नियमों का उचित अनुपालन सुनिश्चित करने के लिए ठोस प्रयास किए गए। राजभाषा नीति को बढ़ावा देने और हिन्दी में अधिकाधिक कामकाज करने के लिए पदाधिकारियों हेतु अधिक अनुकूल वातावरण बनाने के लिए, विभिन्न कार्यक्रम/योजनाएं चलाई जा रही हैं, जिनमें निम्नलिखित शामिल है :

- संस्थान की वेबसाइट को द्विभाषी बनाने का कार्य चल रहा है।
- संस्थान में सूर्य भवन के प्रवेश द्वार और स्वागत कक्ष में एक बोर्ड लगाया गया है, जिस पर रोज़ाना एक नया हिन्दी शब्द प्रदर्शित किया जाता है।
- मानक फॉर्म द्विभाषी रूप में तैयार किए गए हैं और अधिकारियों/कर्मचारियों की सुविधा के लिए उन्हें संस्थान की वेबसाइट पर डाला गया है।
- राजभाषा अधिनियम 1963 की धारा 3(3) के अंतर्गत आने वाले सभी दस्तावेज जैसे परिपत्र, प्रेस विज्ञप्ति, सामान्य

आदेश आदि द्विभाषी रूप से तैयार किए गए हैं।

- हिन्दी में प्राप्त पत्रों के उत्तर अनिवार्य रूप से हिन्दी में दिए गए और इस प्रकार राजभाषा नियम 1976 के नियम (5) का पूर्ण अनुपालन किया गया।

8.18 वर्ष 2016-17 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।

8.19 राजभाषा नीति के कार्यान्वयन में हुई प्रगति की समीक्षा करने के लिए, राजभाषा कार्यान्वयन समिति की त्रैमासिक बैठकें नियमित रूप से आयोजित की गईं। संस्थान के विभिन्न अनुभागों /प्रभागों से प्राप्त त्रैमासिक प्रगति रिपोर्टों पर चर्चाएं हुईं। विभाग/प्रभाग को सलाह दी गई कि वे राजभाषा विभाग द्वारा निर्दिष्ट लक्ष्य को प्राप्त करने की दिशा में कार्य करें।

8.20 सरकारी कामकाज हिन्दी में करने के बारे में जागरूकता पैदा करने और उसे बढ़ाने के लिए संस्थान में दिनांक 16 से 30 सितम्बर, 2016 तक 'हिन्दी पखवाड़ा' मनाया गया।

## अध्याय

## 9

# अनुसंधान प्रकाशन एवं रिपोर्ट

## I. अंतरराष्ट्रीय/राष्ट्रीय वैज्ञानिक प्रकाशनों की सूची

1. "आरगौन प्लाज़्मा ट्रीटमेंट ऑफ सिलिकॉन नाइट्राइड (SiN) फॉर इम्प्रूव्ड एंटीरिफ्लेक्शन कोटिंग ऑन c-Si सोलर सेल्स", हेमन्ता घोष, सुचिस्मिता मित्रा, हिरनमय साहा, स्वपन कुमार दत्ता और चन्दन बनर्जी : मैटेरियल्स साइंस एण्ड इंजीनियरिंग बी 215 (2017) 29-36.
2. "इम्प्रूवमेंट ऑफ फोटोन मैनेजमेंट इन पार्शियल रेयर कॉन्टैक्ट सोलर सेल यूजिंग ए कॉम्बिनेशन ऑफ डीबीआर एण्ड प्लाज़्मोनिक नैनोस्ट्रक्चर", सुचिस्मिता मित्रा, हेमन्ता घोष, हिरनमय साहा, स्वपन कुमार दत्ता और चन्दन बनर्जी : ऑप्टिक कम्प्यूनिवेशन 397 (2017) 1-9.
3. "डेवलपमेंट ऑफ एन-टाइप माइक्रोक्रीस्टलाइन SiOx:H फिल्म एण्ड इट्स एप्लीकेशन बाय इन्नोवेटिव वे टू इम्प्रूव द परफॉरमेंस ऑफ सिंगल जंक्शन c-Si:H सोलर सेल", गौरव दास, सौरव मण्डल, सुकांता धर, सुकांता बोस, सुमिता मुखोपाध्याय, चन्दन बनर्जी और ए.के. बरुआ, जे मेटर साइं : मेटर इलेक्ट्रॉन, खण्ड 28, अंक 8, (2017), पृ. 5746-5753.
4. "लाइट-हार्वैस्टिंग प्रोपर्टीज़ ऑफ एम्बेडेड टिन ऑक्साइड नैनोपार्टिकल्स फॉर पार्शियल रेयर कॉन्टैक्ट सिलिकॉन सोलर सेल्स", हेमन्त घोष, सुचिस्मिता मित्रा, सुकांता धर, अनुपम नंदी, संहिता मजुमदार, एच. साहा, स्वपन कुमार दत्ता और चन्दन बनर्जी : प्लास्मोनिक डीओआई 10.1007/एस 11468-016-0443-7.
5. "डेवलपमेंट ऑफ इम्प्रूव्ड n-xc-SiOx: H फिल्म्स एण्ड इट्स इन्नोवेटिव एप्लीकेशन इन सिलिकॉन-बेस्ड सिंगल जंक्शन थिन फिल्म सोलर सेल्स" गौरव दास, सौरव मण्डल, सुकांता धर, सुकांता बोस, जयश्री रॉय शर्मा, सुमिता मुखोपाध्याय, चन्दन बनर्जी और अशोक कुमार बरुआ, आईईईई जर्नल ऑफ फोटोवोल्टिक्स, खण्ड 7, अंक 3, (2017) पृ. 892-899.
6. "सिंथेसिस ऑफ आईटीओ नैनोपार्टिकल्स एट रूम टम्परेचर यूजिंग प्लाज़्मा ट्रीटमेंट प्रोसेस एण्ड यूज़ इट ऐज़ बैक रिफ्लेक्टर इन a-Si फ्लैक्सीबल सोलर सेल", गौरव दास, सौरव मण्डल, सुकांता धर, पी. बालाजी भार्गव, चन्दन बनर्जी, सुमिता मुखोपाध्याय और ए.के. बरुआ, सर्फेस एण्ड इंटरफेस 7 (2017) 83-86.
7. "इंप्रूवमेंट ऑफ एक्सीटेशन फ्रीक्वेंसी एण्ड इलेक्ट्रोड सेपरेशन ऑन द ग्रोथ ऑफ माइक्रोक्रीस्टलाइन सिलिकॉन फिल्म्स एण्ड देयर एप्लीकेशन इन सिंगल जंक्शन माइक्रोक्रीस्टलाइन सोलर सेल", गौरव दास, सौरव मण्डल, सुकांता धर, सुकांता बोस, जयश्री रॉय शर्मा, सुमिता मुखोपाध्याय, चन्दन बनर्जी एण्ड ए.के. बरुआ, जे मेटर साइं : मेटर इलेक्ट्रॉन (2017) 28:10382-10390.
8. "रोल ऑफ ड्यूअल SiOx: H बेस्ड बफर एट द p/i इंटरफेस ऑन द परफॉरमेंस ऑफ सिंगल जंक्शन माइक्रोक्रीस्टलाइन सोलर सेल", गौरव दास, सौरव मण्डल, सुकांता धर, सुकांता बोस, सुमिता मुखोपाध्याय, चन्दन बनर्जी और ए.के. बरुआ, मैटेरियल साइंस इन सेमीकण्डक्टर प्रोसेसिंग, 66 (2017) 9-14.
9. "c-Si/n-ZnO बेस्ड फ्लैक्सीबल सोलर सेल्स विद सिलिका नैनोपार्टिकल्स ऐज़ लाइट ट्रेपिंग मेटामैटेरियल", अरिजीत बर्द्धन रॉय, सोनाली दास, अर्वा कुण्डु, चन्दन बनर्जी और नीललोहित मुखर्जी, फिजी. कैम. कैम. फिजी., 2017, 19, 12838.
10. "इफैक्ट ऑफ ऑक्साइड बेस्ड ग्रेडेड बफर एण्ड बॉटम एन-लेयर ऑन द परफॉरमेंस ऑफ द सिंगल जंक्शन एमॉरफस सिलिकॉन सोलर सेल्स", गौरव दास, सौरव मण्डल, सुमिता मुखोपाध्याय, चन्दन बनर्जी और अशोक के. बरुआ, जे मेटर साइं : मेटर इलेक्ट्रॉन डीओआई 10.1007/एस 10854-017-7517-वाई.
11. "कम्पेरिज़न ऑफ डिफरेंट टैक्नोलॉजीज़ फॉर सोलर पीवी आउटडोर परफॉरमेंस यूजिंग इंडोर एक्सेलेरेटेड इंजन टैस्ट फॉर लॉग टर्म रिलाइबिलिटी", रहनुमा सिद्दीकी, राजेश कुमार, गोपाल कुमार झा, गणेश गौरी, मनोज मोराम्पुडी, प्रगति राजपूत, स्नेह लता, स्वाति अगरिया, भारत दुबे, गायत्री नन्दा और सिकम साहन राघव, एनर्जी, खण्ड 107, पृ. 550-561, 2016.
12. "परफॉरमेंस ऐनालिसिस एण्ड एमपीपीटी कंट्रोल ऑफ ए स्टेण्डएलोन हाईब्रिड पावर जनरेशन सिस्टम", गणेश गौरी,

- जी. विजय कुमार, ए.आर. विजय बाबू, वाई. टैगोर और जी. श्रीनिवास राव, जरनल ऑफ इलेक्ट्रीकल इंजीनियरिंग, खण्ड 15, संस्करण-1, आईएसएसएन नं. 1582-4594.
13. "डेवलपमेंट ऑफ एन इन्वोवेटिव पोलीजनरेशन प्रोसेस इन हाईब्रिड सोलर-बायोमास सिस्टम फॉर कम्बाइंड पावर, कूलिंग एण्ड डिसेलीनेशन", यू. साहू, आर. कुमार, पी.सी. पंत, आर. चौधरी, एप्लाइड थर्मल इंजीनियरिंग 2017; 120: 560-567.
  14. "परफॉरमेंस इवेल्युएशन ऑफ हाईब्रिड कोल्ड स्टोरेज यूजिंग सोलर एण्ड एकजॉस्ट हीट ऑफ बायोमास गैसीफायर फॉर रूरल डेवलपमेंट", एनयूआर रेदर, एस. मोसेस, यू. साहू, ए. त्रिपाठी, इंटरनेशनल जरनल ऑन रीसेंट एण्ड इन्वोवेशन ट्रेण्ड्स इन कम्प्यूटिंग एण्ड कम्प्यूनिकेशन 2017; 5: 563-569.
  15. "रिसोर्स एसेसमेंट फॉर हाईब्रिड सोलर-बायोमास पावर प्लांट एण्ड इट्स थर्मोडाइनेमिक इवेल्युएशन इन इंडिया", यू. साहू, आर. कुमार, पी.सी. पंत, आर. चौधरी, सोलर एनर्जी 2016; 139: 47-57.
  16. "परफॉरमेंस स्टडी ऑफ एन इक्लाइंड प्लैट प्लेट टाइप सोलर वॉटर डिस्टिलेशन सिस्टम", यू. साहू, एस.के. सिंह, आर. कुमार, पी.सी. पंत, आई. बर्बेट, रिन्यूएबल : विण्ड, वॉटर एण्ड सोलर 2016; 3: 2-5.
  17. "रिसोर्स एसेसमेंट एण्ड थर्मोडाइनेमिक्स ऐनालिसिस ऑफ हाईब्रिड बायोमास-सोलर थर्मल पावर प्लांट इन इंडिया", यू. साहू, एस.के. सिंह, एडवांस इन सोलर एनर्जी साइंस एण्ड इंजीनियरिंग 2016; 2: 235-263.
  18. "कॉम्प्रीहेंसिव स्टडी ऑफ परफॉरमेंस डीग्रेडेशन ऑफ फील्ड-माउंटेड फोटोवोल्टिक मॉड्यूल्स इन इंडिया", राजीव दुबे, शाश्वता चट्टोपाध्याय, विवेक कुथानाझी, जीम जोसेफ जॉन, चेतन सिंह सोलंकी, अनिल कोट्टांथारायील, बृज एम. अरोड़ा, के.एल. नरसिम्हन, जुज़ेर वसी, बिरिची बोरा, योगेश कुमार सिंह और ओ.एस. शास्त्री, एनर्जी साइंस एण्ड इंजीनियरिंग 5(1) फरवरी 2017, डीआईओ: 10.1002/ईएसई3. 150. लाइसेंस : सीसी बीवाई 4.0.
  19. "ऑर्गेनिक फोटोवोल्टिक सेल्स यूजिंग ग्रीन-एमडब्ल्यूसीएनटीज़", सम्राट पॉल, विजुमानी राजबोंगशी, बिरिची बोरा, रंजीत जी. नैयर और एस.के. समदर्शी, कार्बन. 2017.02.074.
  20. "ऐस्टीमेशन ऑफ मोस्ट फ्रीक्वेंट कंडीशंस एण्ड परफॉरमेंस इवेल्युएशन ऑफ थ्री फोटोवोल्टिक टेक्नोलॉजी मॉड्यूल्स", बिरिची बोरा, ओ.एस. शास्त्री, अरुण कुमार, रेनु, मनेन्दर बांगर, जरनल ऑफ सोलर एनर्जी इंजीनियरिंग, 2016 एएसएमई.
  21. "द सिनेरजेस्टिक इफेक्ट ऑफ एयरमास ऑन आउटडोर परफॉरमेंस फॉर डिफरेंट पीवी मॉड्यूल", बिरिची बोरा, अरुण कुमार, ओ.एस. शास्त्री, रेनु, मनेन्दर बांगर, ताकुमी ताकाशिमा और बी. बंद्योपाध्याय, इंटरनेशनल जरनल ऑफ ग्रीन एनर्जी 2016.
  22. "सीरीज़ रसिस्टेंस मेज़रमेंट ऑफ सोलर पीवी मॉड्यूल्स यूजिंग मेश इन रियल आउटडोर कंडीशन", बिरिची बोरा, ओ.एस. शास्त्री, आर. सिंह, एम. बांगर, एस. राय, रेनु, वाई. के. सिंह, आर. सिंह, बी.के. दास, एफ. अज्लान, पी. आनंद, आर. कुबेर, वी कृष्णन, एनर्जी प्रोसीडिया (2016); 90: 503-508.
  23. "एफेक्ट ऑफ सीजनल स्पेक्ट्रल वेरिएशन ऑन परफॉरमेंस ऑफ थ्री डिफरेंट फोटोवोल्टिक टेक्नोलॉजीज़ इन इंडिया", डी.बी. मागरे, ओ.एस. शास्त्री, आर. गुप्ता, टी.आर. बेट्स, आर. गोदसचला, ए. कुमार, बी. बोरा, वाई.के. सिंह, इंटरनेशनल जरनल ऑफ एनर्जी एण्ड एंवायर्नमेंटल इंजीनियरिंग (आईजीईईई), डीओआई 10. 1007/एस40095-015-0190-0.
- ## II. अंतरराष्ट्रीय/राष्ट्रीय सम्मेलनों/कार्यशालाओं में प्रकाशन
1. "इफेक्ट ऑफ टेम्परेचर ऑन इंसुलेशन ऑफ डिफरेंट पीवी टेक्नोलॉजी मॉड्यूल्स", गणेश गौरी, एम. मोराम्पुडी, जी.के. झा, आर. सिद्धीकी, आर. कुमार, एस. राघव, एस. लता और पी. राजपूत, प्रोसीडिंग्स ऑफ द 32<sup>nd</sup> यूरोपीयन फोटोवोल्टिक सोलर एनर्जी कॉन्फ्रेंस एण्ड एग्जीबिशन, 2016, 2281-2285, DOI 10.4229/EUPVSEC 20162016-5BV-4.36.
  2. "सिलैक्शन क्राइटेरिया ऑफ पीवी टेक्नोलॉजी बेस्ड ऑन स्पेसिफिक साइट", जी.के. झा, आर. कुमार, पी. के. दाश, आर. सिद्धीकी, गणेश गौरी, एम. मोराम्पुडी, एस. लता, एस. राघव और पी. राजपूत, प्रोसीडिंग्स ऑफ द 32<sup>nd</sup> यूरोपीयन फोटोवोल्टिक सोलर एनर्जी कॉन्फ्रेंस एण्ड एग्जीबिशन, 2016, 2030-2032, DOI 10.4229/EUPVSEC 2016 2016-5 BV-2.55.
  3. "परफॉरमेंस कम्पेरिज़न ऑफ पीवी मॉड्यूल्स बेस्ड ऑन टेम्परेचर कोएफिशिएंट इन इनडोर एण्ड आउटडोर कंडीशंस एज़ पर आईईसी 61853-1", एम. मोराम्पुडी,

- बी. बोरा, जी.के. झा, आर. कुमार, आर. सिद्दीकी, एस. लता, गणेश गौरी, बी. दुबे, पी. राजपूत, एस. राघव, एम. सिंह और जे. व्यास, प्रोसीडिंग्स ऑफ द 32<sup>nd</sup> यूरोपीयन फोटोवोल्टिक सोलर एनर्जी कॉन्फ्रेंस एण्ड एग्जीबिशन, 2016, 2067-2069, DOI 10.4229/EUPVSEC 2016 2016-5 BV-2.72.
4. "ए रिब्यू ऑन डिफरेंट टाइप ऑफ पीवी टेस्टिंग एण्ड देयर ऑप्टिमाइजेशन", गायत्री नन्दा, सरत चन्द्रा स्वाइन, राजेश कुमार, ऋतेष दास, गोपाल झा, रहनुमा सिद्दीकी, इंटरनेशनल कॉन्फ्रेंस ऑन सर्किट पावर एण्ड कम्प्यूटिंग टेक्नोलॉजी-2016 (आईईईई आईसीसीपीसीटी), 18-19 मार्च 2016. DOI 10.1109/ICCPCT.2016-7530330.
  5. "मिटीगेशन 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. तामिज़मानी, एसपीआईई 2017.
  6. "डीग्रेडेशन ऑफ डिफरेंट पीवी मॉड्यूल टेक्नोलॉजी अंडर फील्ड कंडीशंस इन इंडिया", बी. बोरा, ओ.एस. शास्त्री, आर. कुमार और बी. प्रसाद, एनआरईएल/एसएनएल/बीएनएल पीवी रिलाइबिलिटी वर्कशॉप्स, 28 फरवरी - 2 मार्च, 2017, यूएसए.
  7. "रीयल टाइम मॉनीटरिंग ऑफ पीवी पावर जनरेशन यूटिलिटीज़ यूजिंग इंटेग्रेटेड नेटवर्क आर्कीटेक्चर फॉर इफेक्टिव मॉडलिंग ऑफ फ्यूचर इंस्टॉलेशन", पुलिपाका सुबू, रजनीश कुमार, विक्रान्त शर्मा, बिरिची बोरा और संजय कुमार, सोलर वर्ल्ड कॉंग्रेस, 2017.
  8. "परफॉरमेंस ऑफ फील्ड-एज्ड पीवी मॉड्यूल्स इन इंडिया : रिज़ल्ट फ्रॉम 2016 ऑल इंडिया सर्वे ऑफ पीवी मॉड्यूल रिलाइबिलिटी", आर. दुबे, एस. ज़चारीह, एस. चट्टोपाध्याय, वी. कुथानाजी, एस. रामबाबू, एस. भादूड़ी, एच.के. सिंह, ए. सिन्हा, बी. बोरा, राजेश कुमार, ओ.एस. शास्त्री, सी.एस. सोलंकी, ए. कोट्टानथाराइल, बी.एम. अरोड़ा, के.एल. नरसिम्हन और जे. वसी, आईईईई पीवीएससी 2017.
  9. "सीज़नल ऐनालिसिस ऑफ मोस्ट फ्रीक्वेंट कंडीशन एण्ड एनर्जी रेटिंग ऑफ पीवी मॉड्यूल टेक्नोलॉजी", बिरिची बोरा, ओ.एस. शास्त्री और बी. प्रसाद, 32वीं यूरोपीय फोटोवोल्टिक सोलर एनर्जी कॉन्फ्रेंस और एग्जीबिशन।
  10. "परफॉरमेंस एण्ड सीज़नल ऐनालिसिस ऑफ आउटडोर परफॉरमेंस ऑफ सन पावर बेस्ड मैक्सीऑन टीएम टेक्नोलॉजी इन कम्पोजिट क्लाइमेट ऑफ इंडिया", आशीष शर्मा, बिरिची बोरा, ओ.एस. शास्त्री, योगेश कुमार सिंह, बिष्णु मोहन झा, रश्मि सिंह, सुप्रिया राय, मनेन्दर बांगर, रेनु, सुप्रवा चक्रवर्ती, कमलेश यादव, धर्मवीर सिंह, कौशिक सैकिया और एस.के. समदर्शी, 32वीं यूरोपीय फोटोवोल्टिक सोलर एनर्जी कॉन्फ्रेंस और एग्जीबिशन।
  11. "वेटेड ऐफिशिएंसी ऑफ एसपीवी पावर कनवर्टर/इनवर्टर इन इंडिया कम्पोजिट क्लाइमेट", कमलेश यादव, ओ. एस. शास्त्री, बिरिची बोरा, मिथिलेश कुमार, रश्मि सिंह, ऋचा परमार, अतुल कुमार और बी. प्रसाद, 32वीं यूरोपीय फोटोवोल्टिक सोलर एनर्जी कॉन्फ्रेंस और एग्जीबिशन।
  12. "डिफेक्ट आईडेंटिफिकेशन एण्ड कोरिलेशन विद इलेट्रीकल डीग्रेडेशन ऑफ फील्ड एज्ड थिन फिल्म फोटोवोल्टिक टेक्नोलॉजी इन कम्पोजिट क्लाइमेट", राहुल रावत, एस. सी. कौशिक, ओ.एस. शास्त्री, वाई.के. सिंह, बी. बोरा और रामायण सिंह, 32वीं यूरोपीय फोटोवोल्टिक सोलर एनर्जी कॉन्फ्रेंस और एग्जीबिशन।
  13. "परफॉरमेंस ऑफ एसपीवी वॉटर पम्पिंग सिस्टम एट लोअर इरेडियंस कंडीशन", मनेन्दर बांगर, बिरिची बोरा, ओ.एस. शास्त्री, रश्मि सिंह, सुप्रिया राय, रेनु, 32वीं यूरोपीय फोटोवोल्टिक सोलर एनर्जी कॉन्फ्रेंस और एग्जीबिशन।
  14. "परफॉरमेंस कम्पेरिज़न ऑफ थ्री इवर्टर विद डिफरेंट ट्रांसफार्मर टोपोलॉजी", मिथिलेश कुमार, ओ.एस. शास्त्री, कमलेश यादव, ऋचा परमार, रश्मि सिंह और बिरिची बोरा, 32वीं यूरोपीय फोटोवोल्टिक सोलर एनर्जी कॉन्फ्रेंस और एग्जीबिशन।
  15. "परफॉरमेंस ऐनालिसिस ऑफ डिफरेंट थिन फिल्म मॉड्यूल टेक्नोलॉजी इन इंडियन क्लाइमेट कंडीशन", योगेश कुमार सिंह, बिरिची बोरा, रामायण सिंह, सुप्रवा चक्रवर्ती, ओ. एस. शास्त्री, रश्मि सिंह, सुप्रिया राय और कमलेश यादव, 32वीं यूरोपीय फोटोवोल्टिक सोलर एनर्जी कॉन्फ्रेंस और एग्जीबिशन।
  16. "अनसर्टेन्टी ऐनालिसिस इन पावर रेटिंग मेज़रमेंट ऑफ सोलर सेल ऐज़ पर आईईसी 61853-1", रश्मि सिंह, बिरिची बोरा, ओ.एस. शास्त्री, सुप्रिया राय, मनेन्दर बांगर और रेनु, 32वीं यूरोपीय फोटोवोल्टिक सोलर एनर्जी कॉन्फ्रेंस और एग्जीबिशन।
  17. "वेरिफेशन इन स्पेक्ट्रल ट्रांसमिटेन्स ड्यू टू डस्ट ऑन ब्ज्म एण्ड मोनोक्रिस्टलाइन मॉड्यूल", सुप्रिया राय, बिरिची बोरा, ओ.एस. शास्त्री, रश्मि सिंह, मनेन्दर बांगर, रेनु, गोपाल झा

और टीकाराम खडका, 32वीं यूरोपीय फोटोवोल्टिक सोलर एनर्जी कॉन्फ्रेंस और एग्जीबिशन।

18. "सलेक्शन ऑफ वेदर प्रोफाइल्स फॉर टेस्टिंग परफॉरमेंस ऑफ एसपीवी पम्पस इन इंडियन क्लाइमेट", कमलेश यादव, ओ.एस. शास्त्री, बिरिची बोरा, मिथिलेश कुमार, रश्मि सिंह, मनेन्दर बांगर, अतुल कुमार और बी. प्रसाद, 32वीं यूरोपीय फोटोवोल्टिक सोलर एनर्जी कॉन्फ्रेंस और एग्जीबिशन।
19. "ऐनालिसिस ऑफ डिफरेंट शेडिंग पैटर्न ऑन टोटल क्रॉस टाइड कनेक्टेड कनफिगरेशन ऑफ सोलर पीवी पावर प्लांट", धर्मवीर सिंह, बिरिची बोरा, ओ.एस. शास्त्री, योगेश कुमार सिंह, रश्मि सिंह, सुप्रिया राय, बी. प्रधान, मनेन्दर बांगर, रेनु, रामायण सिंह, आशीष शर्मा और कौशिक सैकिया, 32वीं यूरोपीय फोटोवोल्टिक सोलर एनर्जी कॉन्फ्रेंस और एग्जीबिशन।
20. "ऑप्टीमम एरे साइजिंग ऑफ सोलर फोटोवोल्टिक वॉटर पम्पिंग सिस्टम", रेनु, बिरिची बोरा, मनेन्दर बांगर, ओ.एस. शास्त्री और बी. प्रसाद, 32वीं यूरोपीय फोटोवोल्टिक सोलर एनर्जी कॉन्फ्रेंस और एग्जीबिशन।
21. "स्टडिंग द इफैक्ट ऑफ स्पेक्ट्रल डिस्ट्रीब्यूशन विद सीज़नल एण्ड इरेडियंस वेरिएशंस", इमोन कल्याण बरुआ, बिरिची बोरा, ओ.एस. शास्त्री, रश्मि सिंह, सुप्रिया राय, मनेन्दर बांगर, मिथिलेश कुमार और बी. प्रसाद, 32वीं यूरोपीय फोटोवोल्टिक सोलर एनर्जी कॉन्फ्रेंस और एग्जीबिशन।
22. "परफॉरमेंस कम्पेरिज़न ऑफ पीवी मॉड्यूल बेस्ड ऑन टेम्परेचर कोएफिशिएंट इन इनडोर एण्ड आउटडोर कंडीशंस ऐज़ पर आईईसी 61853-1", मनोज मोराम्पुडी, बिरिची बोरा, गोपाल कुमार झा, राजेश कुमार, रहनुमा सिद्दीकी, स्नेह लता, गणेश गौरी, प्रगति राजपूत, साहन राघव, भारत दुबे, मयंक सिंह और गायत्री नन्दा, 32वीं यूरोपीय फोटोवोल्टिक सोलर एनर्जी कॉन्फ्रेंस और एग्जीबिशन।
23. "कोरिलेशन ऑफ इलेक्ट्रीकल एण्ड विजुअल डीग्रेडेशन सीन इन फील्ड सर्वे इन इंडिया", राजीव दुबे, शाश्वता चट्टोपाध्याय, विवेक कुथानाझी, जीम जोसेफ जॉन, चेतन सिंह सोलंकी, अनिल कोट्टाथारायील, वृज एम. अरोड़ा,

के.एल. नरसिम्हान, जुजेर वसी, बिरिची बोरा, योगेश कुमार सिंह और ओ.एस. शास्त्री, 2016 आईईईई 43वीं फोटोवोल्टिक स्पेशलिस्ट कॉन्फ्रेंस (पीवीएससी)।

24. "परफॉरमेंस मॉडलिंग ऑफ मल्टी क्रिस्टलाइन पीवी मॉड्यूल टेक्नोलॉजी फॉर कम्पोज़िट क्लाइमेट ज़ोन ऑफ इंडिया", कौशिक सैकिया, ओ.एस. शास्त्री, एस.के. समदर्शी, बिरिची बोरा, रश्मि सिंह, सुप्रिया राय, मनेन्दर बांगर, रेनु दहिया, आशीष शर्मा और धर्मवीर सिंह, 103<sup>वाँ</sup> इंडियन साइंस काँग्रेस, 2016, मैसूर, कर्नाटक।
25. "ऑप्टिमाइज़ेशन ऑफ सीरीज़-पैरलल कॉम्बिनेशन ऑफ सोलर पीवी पावर प्लांट ऐज़ पर सीरीज़ रेज़िसटेंस", रश्मि सिंह, बिरिची बोरा, ओ.एस. शास्त्री, सुप्रिया राय, मनेन्दर बांगर और रेनु दहिया, 103<sup>वाँ</sup> इंडियन साइंस काँग्रेस, 2016, मैसूर, कर्नाटक।

### तकनीकी रिपोर्ट

1. ऐनालिसिस ऑफ ए सिंगल इयर ऑफ परफॉरमेंस डेटा फॉर थिन फिल्म मॉड्यूलस डिप्लोएड एट एनआरईएल एण्ड 'नाइस', सारा मैकएल्याइन, माइकल डेसेगलाइन, सराह क्रूज़, बिरिची बोरा, ओ.एस. शास्त्री, योगेश कुमार सिंह, रश्मि सिंह, सुप्रिया राय, एनआरईएल/टीपी-5जे00-66963, अगस्त, 2016.
2. ऑल इंडिया सर्वे ऑफ पीवी मॉड्यूल रिपोर्ट-2013
3. ऑल इंडिया सर्वे ऑफ पीवी मॉड्यूल रिपोर्ट-2014
4. ऑल इंडिया सर्वे ऑफ पीवी मॉड्यूल रिपोर्ट-2016
5. रीलाइबिलिटी ऑफ फोटोवोल्टिक मॉड्यूल : ए 'नाइस' रिपोर्ट, 2016
6. एसटीएपीपी प्रोजेक्ट रिपोर्ट, 2016

### पेटेंट फाइल

1. सर्फेस टैक्सचराइज़ेशन ऑफ ग्लास टू इम्प्रूव द लाइट मैनेजमेंट इन सुपरस्ट्रेट टाइप थिन फिल्म सोलर सेल। (इंडियन पेटेंट एप्लीकेशन नं. 2017111009452, फाइलिंग की तिथि : 17 मार्च, 2017).
2. टैक्सचर ग्लास सबस्ट्रेट फॉर थिन फिल्म सोलर सेल। (इंडियन पेटेंट एप्लीकेशन नं. 2017111009453, फाइलिंग की तिथि : 17 मार्च, 2017).



## अध्याय

## 9

# वित्त एवं लेखा

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान में एकीकृत वित्त प्रभाग (आईएफडी) है जो संस्थान द्वारा किए जाने वाले सभी भुगतानों की जांच करता है और उन पर सहमति प्रदान करता है। इसके अतिरिक्त, वित्त एवं लेखा (एफ एंड ए) अनुभाग 'नाइस' द्वारा अनुमोदित बजट के अनुसार शीर्ष-वार खाते भी संचालित करता है। वित्त एवं लेखा अनुभाग संस्थान में चल रही सभी परियोजनाओं के भी शीर्ष-वार खाते रखता है। वित्त एवं लेखा अनुभाग वार्षिक वित्तीय विवरण, आय एवं व्यय और तुलनपत्र भी तैयार करता है।



## वीबीआर एंड एसोसिएट्स

चार्टर्ड अकाउंटेंट्स

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 2017 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 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 उपयुक्तता और संस्थान के निदेशकों द्वारा किए गए लेखांकन अनुमानों की तर्कसंगतता के साथ-साथ वित्तीय विवरणों की समग्र प्रस्तुति का मूल्यांकन करना भी शामिल है।

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

91-11-43022799

91-9811300570

www.vbrindia.com

611, रूट्स टावर, प्लॉट नं. 7

डिस्ट्रिक्ट सेंटर, लक्ष्मी नगर, दिल्ली-220092

ई-मेल : binit@vbrindia.com



### अन्य कानूनी व विनियामक आवश्यकताओं पर रिपोर्ट

1. वर्ष के दौरान खरीदारियों के संबंध में कई मामलों में जीएफआर नियम 2005 और संस्थान द्वारा सौंपे गए कार्य अनुबंध का सख्ती से पालन नहीं किया गया है। इस संबंध में प्रबंधन को अनुपालन के लिए विस्तृत टिप्पणियां प्रदान की गई हैं।
2. संस्थान की आंतरिक नियंत्रण प्रणाली को और मजबूत बनाए जाने की जरूरत है। हमारी लेखा परीक्षा के दौरान, कुछ प्रशासनिक 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।
3. संस्थान की आंतरिक लेखा परीक्षा प्रणाली बहुत ही कमजोर थी और कानूनी, वित्तीय और प्रशासनिक खामियों को प्रबंधन रिपोर्ट करने में विफल रही है, जिससे सुधारात्मक कदमों को उठाया जा सके।
4. हम रिपोर्ट करते हैं कि :
  - क) हमने सभी सूचनाओं और स्पष्टीकरण की मांग कर उन्हें प्राप्त किया है, जो हमारी लेखा-परीक्षा के उद्देश्यों हेतु हमारी जानकारी और विश्वास के लिए आवश्यक है।
  - ख) हमारे विचारों में संस्थान द्वारा विधि के अनुसार उचित बही खाते रखे गए हैं, जैसा कि इन बहीखातों की हमारी जांच से पता चलता है।
  - ग) इस रिपोर्ट में बताए गए तुलन पत्र व आय एवं व्यय विवरण बहीखातों के अनुरूप हैं।
  - घ) हमारे विचार में, इस रिपोर्ट के साथ प्रस्तुत किया गया तुलन पत्र और आय एवं व्यय का विवरण चार्टर्ड अकाउंटेंट्स ऑफ इंडिया के द्वारा जारी किए गए लेखा मानकों के अनुसार है।

### 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 2017 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 **वीबीआर एंड एसोसिएट्स**  
 चार्टर्ड अकाउंटेंट  
 एफआरएन 013174एन

हस्ता./-  
**(बिनीत के. अग्रवाल)**  
 (भागीदार)  
 सदस्यता सं. 088042

स्थान : दिल्ली

दिनांक : 30 अक्टूबर, 2017

**अनुलग्नक क**

रिपोर्ट में उल्लिखित वित्तीय वर्ष 2016-17 के लिए राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान के वित्तीय विवरणों पर स्वतंत्र लेखा परीक्षा रिपोर्ट पर अनुलग्नक।

**वित्तीय चूक :**

1. **प्राप्तियां :** पिछले वित्तीय वर्ष में विविध उपभोक्ताओं से 2.43 लाख रुपये प्राप्त किए गए। इस राशि के संबंध में फॉलोअप दिखाने के लिए कोई भी दस्तावेजी प्रमाण नहीं मिला है।
2. **कर्मचारियों को अग्रिम भुगतान :** कर्मचारियों को काम/परियोजना के लिए अग्रिम भुगतान तीन महीने से बकाया है। 15000 रुपये से अधिक के मामले यहां दिए गए हैं :

उद्देश्य	दिनांक	कर्मचारी का नाम	राशि
<b>तीन महीनों से अधिक का भुगतान</b>			
अंतरराष्ट्रीय मानकों की खरीदारी	23.09.2016	श्री विक्रान्त यादव	40,000
स्विच ग्लोबल एक्सपो	03.10.2016	श्री योगेश कुमार सिंह	1,45,000
कौशल विकास कार्यक्रम के लिए	18.10.2016	सुश्री जिंसी फिलिप	18,500
एसपीवी पावर कंवर्टर की जांच के लिए मानकों की खरीद	22.03.2016	श्री कमलेश यादव	85,000
अतिथि गृह पर व्यय	06.05.2016	श्री दीपक माथुर	15,000
उपभोज्य वस्तुओं की खरीद के लिए अग्रिम राशि	12.09.2016	श्री मिथिलेश माथुर	15,000

**प्रबंधन टिप्पणी:** इन अग्रिमों का समायोजन पहले से ही वित्त में कर दिया गया है और चालू वित्त वर्ष में समायोजित कर लिया जाएगा।

**कानूनी चूक :**

1. **उपभोक्ताओं से प्राप्त अधिक राशि :** उपभोक्ताओं से प्राप्त परीक्षण शुल्क के लिए प्राप्त 8.47 लाख रुपये की राशि 'नाइस' के खाते में विद्यमान है। इनमें से कुछ राशि को वित्त वर्ष 2015-16 में पाया गया था। सेवा कर अधिनियम के अनुसार सेवा कर देने की बाध्यता अग्रिम में है या इन्वॉइस बनाते समय, जो भी जल्दी हो। सेवा कर इन रसीदों पर नहीं दिया गया है क्योंकि इन मामलों में कोई भी इन्वॉइस जारी नहीं किया है।

**प्रबंधन की टिप्पणी :** अतिरिक्त रसीदों को भविष्य की जांच के लिए समायोजित किया जाएगा या उपभोक्ताओं को वापस किया जाएगा।

**2. सेवा कर :**

क) सेवा कर इन्पुट क्रेडिट को उपभोक्ताओं के उपभोग के लिए क्रेडिटिंग सेवाओं के द्वारा दिए गए रिफ्रेशमेंट पर दावा किया गया है। ये सेवाएं वर्तमान क्रेडिट नियमों 2004 के नियम 2(1) के अनुसार इन्पुट सेवा की परिभाषा के अंतर्गत नहीं आती हैं। इसलिए इन मामलों में सेवा कर इन्पुट क्रेडिट लागू नहीं है।

ख) 30 सितम्बर 2016 और 31 मार्च 17 को समाप्त होने वाले अर्द्ध वार्षिकी के लिए सेवा कर सकल आय, रिवर्स चार्ज, के संबंध में सीईएनवीएटी क्रेडिट को लिया गया है और इसके समापन शेष में 'नाइस' की तुलना किए जाने पर अंतर थे।

**प्रबंधन टिप्पणी :** (क) भविष्य के अनुपालन के लिए नोट कर लिया गया है, (ख) सेवा कर में अंतर को नोट कर लिया गया है, हालांकि सेवा कर की कोई बाध्यता नहीं है।

**3. टीडीएस कटौती, जमा और रिटर्न :**

क) वित्त वर्ष 2015-16 के लिए जमा किया गया टीडीएस रुपये 53,897.50 कम जमा हुआ है। इस अवधि के लिए टीडीएस रिटर्न को इस राशि को सम्मिलित न करते हुए भरा गया था।



ख) टीडीएस को कुछ मामलों में नहीं काटा गया था, इसलिए आयकर अधिनियम 1961 का उल्लंघन है। ऐसे व्ययों का कुल योग वित्त वर्ष के दौरान 20,00,235 रुपये था।

ग) कुछ मामलों में टीडीएस को गलत काटा गया, आय कर अधिनियम के कुछ प्रासंगिक प्रावधानों की तुलना में।

**प्रबंधन टिप्पणी :** टीडीएस को कुछ प्रमाणीकरण को हासिल करने के लिए नहीं काटा गया था और इसके लिए आने वाले वर्ष में कुछ कदम उठाए गए हैं।

**प्रशासनिक चूक :**

क) वर्ष के दौरान संस्थान की सामग्री खरीद या कार्य अनुबंध लेन-देनों में कुछ प्रशासनिक चूक पाई गई हैं। ऐसे हर मामले में विस्तृत अवलोकन प्रबंधन को अलग से बता दिया गया है। कुछ विक्रेता हैं, जिनके साथ ऐसे लेन-देन किए गए हैं, वे हैं :

1. केन्द्रीय भंडार
2. साई नाथ टूर एंड ट्रेवल्स
3. पैरामाउंट क्राफ्ट
4. डी. बी. ट्रेडर्स
5. आशीष एंटरप्राइजेज़
6. प्रमोद कंस्ट्रक्शन वर्क्स
7. विद्युतालय
8. केन्द्रीय लोक निर्माण विभाग
9. टाटा पावर सोलर सिस्टम लिमिटेड

ख) चालू कौशल विकास कार्यक्रम के लिए उन्हें दिए गए रु. 115.43 लाख के अग्रिम के लिए राज्य नोडल एजेंसियों से कोई उपयोग प्रमाणपत्र हासिल नहीं किया गया है। कुछ मामलों में यह अग्रिम वित्त वर्ष के अंत से 12 माह से अधिक है, जिसमें अनुदान दिया गया है। ऐसी राज्य नोडल एजेंसियों की सूची प्रबंधन के द्वारा अलग से दी गई है।

कृते **वीबीआर एंड एसोसिएट्स**

चार्टर्ड अकाउंटेंट

एफआरएन 013174एन

हस्ता./-

**(बिनीत के. अग्रवाल)**

(भागीदार)

सदस्यता सं. 088042

स्थान : दिल्ली

दिनांक : 30 अक्टूबर, 2017

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान (नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय, भारत सरकार का स्वायत्त संस्थान) गुरुग्राम-फरीदाबाद रोड, ग्वाल पहाड़ी, गुरुग्राम, हरियाणा-122003					
राशि रुपये में					
31 मार्च 2017 को तुलनपत्र					
कॉर्पस/पूंजी निधि और बाध्यताएं	अनुसूची	मार्च 31, 2017 तक		31 मार्च 2016 तक	
		कुल		'नाइस'	
कॉर्पस/पूंजी परिसंपत्ति निधि सकल कॉर्पस/पूंजीगत निधि कम : संचयी मूल्य ह्रास कुल कॉर्पस/पूंजीगत निधि	1	1,63,98,44,230	1,61,93,69,827	33,60,73,774	33,02,62,333
		2,04,74,403		58,11,440	
चालू बाध्यताएं और प्रावधान	2		76,80,54,062		14,00,93,797
<b>कुल</b>			<b>2,38,74,23,888</b>		<b>47,03,56,130</b>
परिसंपत्तियां	अनुसूची	मार्च 31, 2017 तक		31 मार्च 2016 तक	
		कुल		'नाइस'	
नियत परिसंपत्तियां सकल ब्लॉक	3	10,44,75,781	8,40,01,378	3,65,40,213	3,07,28,773
कम करें : संचयी मूल्य ह्रास निवल ब्लॉक		2,04,74,403		58,11,440	
वर्तमान परिसंपत्तियां, ऋण और अग्रिम	4		2,30,34,22,510		43,96,27,358
<b>कुल</b>			<b>2,38,74,23,888</b>		<b>47,03,56,130</b>
महत्वपूर्ण खाता नीतियां और खाते के लिए नोट्स	11				

हमारी समसंख्यक लेखा-परीक्षा रिपोर्ट के अनुसार  
कृते वीबीआर एंड एसोसिएट्स  
चार्टर्ड अकाउंटेंट  
(एफआरएन 013174एन)

कृते राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान

हस्ता./-

**बिनीत के. अग्रवाल**  
भागीदार  
सदस्य सं. 088042

हस्ता./-

**डॉ. चन्दन बनर्जी**  
उप महानिदेशक

हस्ता./-

**डॉ. अरुण कुमार त्रिपाठी**  
महानिदेशक

स्थान : दिल्ली

दिनांक : 30 अक्टूबर, 2017



राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान (नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय, भारत सरकार का स्वायत्त संस्थान) गुरुग्राम-फरीदाबाद रोड, ग्वाल पहाड़ी, गुरुग्राम, हरियाणा-122003			
राशि रुपये में			
31 मार्च 2017 को समाप्त हुए वर्ष के लिए आय व व्यय विवरण			
विवरण	अनुसूची	2016-17	2015-16
		कुल	एनआईएसई
<b>आय</b>			
परीक्षण तथा परिचालनों से प्राप्तियां	5	3,52,27,146	1,57,97,413
राजस्व व्यय के लिए अनुदान छूट	6	22,19,81,233	10,47,71,425
अर्जित ब्याज	7	3,64,65,541	2,34,398
अन्य आय	7	90,83,767	29,39,975
मूल्य ह्रास (अनुबंध के अनुसार )	3	14,71,2859	48,92,060
<b>कुल (क)</b>		<b>31,74,70,546</b>	<b>12,86,35,27</b>
<b>व्यय</b>			
स्थापना व्यय	8	4,07,50,206	2,90,37,200
अन्य प्रशासनिक व्यय	9	6,36,31,648	5,11,75,479
परिचालनात्मक व्यय	10	13,86,14,398	2,92,14,865
मूल्य ह्रास (अनुबंध के अनुसार)	3	14712859	48,92,060
<b>कुल (ख)</b>		<b>25,77,09,110</b>	<b>11,43,19,605</b>
वर्ष के लिए कुल अधिक आय या घाटा		5,97,61,436	1,43,15,667
कराधान के लिए प्रावधान		1,80,285	
कॉर्पस को हस्तांतरित होने वाले वर्ष के लिए अधिक या घाटा शेष (क-ख)		5,95,81,151	1,43,15,667
महत्वपूर्ण खाता नीतियां और खाते के लिए नोट्स	11		

हमारी समसंख्यक लेखा-परीक्षा रिपोर्ट के अनुसार

कृते **वीबीआर एंड एसोसिएट्स**

चार्टर्ड अकाउंटेंट

(एफआरएन 013174एन)

कृते **राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान**

हस्ता./-

**बिनीत के. अग्रवाल**

भागीदार

सदस्य सं. 088042

हस्ता./-

**डॉ चन्दन बनर्जी**

उप महानिदेशक

हस्ता./-

**डॉ. अरुण कुमार त्रिपाठी**

महानिदेशक

स्थान : दिल्ली

दिनांक : 30 अक्टूबर, 2017

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान (नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय, भारत सरकार का स्वायत्त संस्थान) गुरुग्राम-फरीदाबाद रोड, ग्वाल पहाड़ी, गुरुग्राम, हरियाणा-122003				
वर्ष 2016-17 के लिए वित्तीय विवरणों के हिस्से का निर्माण करने वाली अनुसूची				
अनुसूची 1 - कॉर्पस/पूंजी निधि	31 मार्च 2017 तक		31 मार्च 2016 तक	
<b>सामान्य रिजर्व</b>				
वर्ष के आरंभ होने पर शेष	2,29,84,785		86,69,118	
जोड़ : वर्ष के दौरान आय पर व्यय की अधिकता	5,95,81,151		1,43,15,667	
जोड़ : प्राप्त नॉन रिफंडेबल अनुदान	1,14,18,72,500	1,22,44,38,436	-	2,29,84,785
<b>पूंजी निधि</b>	9,97,45,263		3,41,20,865	
परिसम्पत्तियों के लिए समायोजित अनुदान	31,56,60,531	41,54,05,794	27,89,68,124	31,30,88,989
वर्ष के दौरान अग्रिमों के लिए समायोजित अनुदान				
<b>कुल</b>		<b>1,63,98,44,230</b>		<b>33,60,73,774</b>
<b>अनुसूची 2 - वर्तमान बाध्यताएं व प्रावधान</b>	<b>31 मार्च 2017 तक</b>		<b>31 मार्च 2016 तक</b>	
<b>आकस्मिक देनदार</b>				
- सामानो व सेवाओं के लिए	1,01,118		7,13,846	
- पूंजी सामानो के लिए देनदार	45,63,682	46,64,800	22,86,541	30,00,387
<b>जमा</b>				
- जमा बयाना राशि	17,19,200		24,97,200	
- गेस्ट हाउस सुरक्षा जमा	-		30,000	
- उपभोक्ताओं से प्राप्त अग्रिम	8,46,951	25,66,151	1,81,884	27,09,084
<b>आकस्मिक बाध्यताएं</b>				
- भुगतान योग्य टीडीएस		8,12,470	11,76,512	11,76,512
<b>अन्य चालू बाध्यताएं</b>				
- वेतन तथा वेतनमान	1,76,044		-	
- मंत्रालय पर देय ब्याज	3,07,68,155		60,35,990	
- प्रशिक्षण के लिए प्राप्त अग्रिम	46,000		1,03,300	
- अन्य विविध बाध्यताएं	2,32,843	3,12,23,042	22,992	61,62,282
भारत सरकार को देय अनुदान		72,53,84,583		12,38,22,802
<b>प्रावधान</b>				
आयकर के लिए प्रावधान		34,03,015		32,22,730
<b>कुल</b>		<b>76,80,54,062</b>		<b>14,00,93,797</b>



<b>राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान</b> (नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय, भारत सरकार का स्वायत्त संस्थान) गुरुग्राम-फरीदाबाद रोड, ग्वाल पहाड़ी, गुरुग्राम, हरियाणा-122003												
<b>वर्ष 2016-17 के लिए वित्तीय विवरणों के हिस्से का निर्माण करने वाली अनुसूची</b>												
<b>अनुसूची 3- नियत परिष्कृतियां एवं क्षरण अनुसूची</b>												
विवरण	सकल ब्लॉक				क्षरण				कुल ब्लॉक			
	01.04.2016 तक	30.09.2016 से पहले जोड़	01.10.2016 के बाद जोड़	वर्ष के दौरान बिक्री-समाप्तोन्नत	31.03.2017 तक	01.04.2016 तक	वर्तमान मूल्य हास L+C पर	वर्तमान मूल्य हास D पर	वर्तमान मूल्य हास (G+H)	31.03.17 तक डब्ल्यू डीवी (F-I)	31.03.16 तक डब्ल्यू डीवी	
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	
<b>राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान</b>												
डेस्कटॉप कम्प्यूटर	24,98,372	-	57,972	-	25,56,344	12,23,826	7,64,728	17,392	20,05,945	5,50,399	12,74,546	
प्रिंटर और अन्य आईटी सामग्री	6,91,949	28,94,799	5,04,571	-	40,91,319	66,922	5,27,974	37,843	6,32,739	34,58,580	6,25,027	
एयर कंडिशनर	11,22,681	6,17,896	-	-	17,40,577	2,77,253	2,19,499	-	4,96,752	12,43,825	8,45,428	
विविध परिसंपत्ति गैस्ट हाउस/ कार्यालय	45,28,126	79,84,969	55,74,434	-	1,80,87,529	4,00,012	18,16,962	4,18,083	26,35,057	1,54,52,472	41,28,114	
वैज्ञानिक और प्रयोगशाला उपकरण	2,26,23,073	2,43,93,390	1,68,30,100	-	6,38,46,563	24,54,780	66,84,252	12,62,258	1,04,01,290	5,34,45,273	2,01,68,293	
साइकिल	40,800	-	-	-	40,800	8,721	4,812	-	13,533	27,267	32,079	
फर्नीचर और फिक्सचर	11,21,162	-	-	-	11,21,162	1,42,333	97,883	-	2,40,216	8,80,946	9,78,829	
लेपटॉप (प्रशिक्षण)	90,195	-	-	-	90,195	64,940	15,153	-	80,093	10,102	25,255	
लेपटॉप	4,02,570	-	-	-	4,02,570	1,58,653	1,46,350	-	3,05,003	97,567	2,43,917	
अन्य परिसंपत्तियां	10,72,554	30,32,400	34,85,000	-	75,89,954	1,14,076	5,98,632	2,61,375	9,74,083	66,15,871	9,58,478	
अन्य परिसंपत्तियां (प्रशिक्षण)	5,49,561	-	-	-	5,49,561	1,17,469	64,814	-	1,82,283	3,67,278	4,32,092	
ऑफिस कार	13,76,471	12,80,120	-	-	26,56,591	5,28,837	12,76,652	-	18,05,489	8,51,102	8,47,634	
सोफ्टवेयर	4,22,699	3,75,230	2,39,397	-	10,37,326	2,53,619	3,26,586	71,819	6,52,024	3,85,302	1,69,080	
अंतरराष्ट्रीय सौर गठबंधन												
प्रिंटर और अन्य आईटी सामग्री	-	-	6,50,790	-	6,50,790	-	-	48,809	48,809	6,01,981	-	
विविध परिसंपत्ति कार्यालय	-	-	14,500	-	14,500	-	-	1,088	1,088	13,413	-	
<b>कुल</b>	<b>3,65,40,213</b>	<b>4,05,78,804</b>	<b>2,73,56,764</b>	<b>-</b>	<b>10,44,75,781</b>	<b>58,11,441</b>	<b>1,25,44,297</b>	<b>21,18,665</b>	<b>2,04,74,403</b>	<b>8,40,01,378</b>	<b>3,07,28,772</b>	

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान (नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय, भारत सरकार का स्वायत्त संस्थान) गुरुग्राम-फरीदाबाद रोड, ग्वाल पहाड़ी, गुरुग्राम, हरियाणा-122003				
वर्ष 2016-17 के लिए वित्तीय विवरणों के हिस्से का निर्माण करने वाली अनुसूची				
अनुसूची 4- चालू परिसंपत्तियां, ऋण व अग्रिम	31 मार्च 2017 तक		31 मार्च 2016 तक	
<b>चालू परिसंपत्तियां</b>				
हाथ में नकद बकाया		3,51,332		3,28,451
बैंक में जमा राशि				
– बचत खाता	1,69,01,54,609		11,65,97,847	
– ऑटो स्वीप खाता	24,02,59,766			
– कानून के अंतर्गत नियत जमा	2,12,46,295	1,95,16,60,670	1,96,91,225	13,62,89,072
आकस्मिक देनदार		79,96,237		12,78,358
हाथ में डाक टिकटें		852		832
<b>ऋण और अग्रिम और अन्य परिसंपत्तियां</b>				
नकद या किसी वस्तु या किसी अन्य मूल्य से प्राप्त अग्रिम और अन्य राशि				
– पूंजी परिसंपत्ति के लिए अग्रिम	24,83,84,335		25,60,52,885	
– प्रशिक्षण कार्यक्रम के लिए अग्रिम	7,34,53,210		3,08,28,840	
– अन्य अग्रिम	20,15,092		25,65,092	
– विक्रेताओं को अग्रिम	76,11,036		49,47,355	
– टीडीएस काटने के लिए वसूली	-		-	
– प्रशिक्षण के लिए वसूली	1,01,100		34,200	
– ज्यादा भुगतान के लिए वसूली	-		-	
– स्टाफ इम्प्रेस्ट खातों में शेष	12,13,764	33,27,78,538	8,23,039	29,52,51,411
जमा				
– सुरक्षा जमा राशि	3,70,703		1,46,703	
– सेवा कर में इनपुट क्रेडिट	24,46,119		25,53,698	
– टीडीएस वसूली योग्य	46,82,940		6,43,713	
– अग्रिम कर	31,35,120	1,06,34,882	31,35,120	64,79,234
<b>कुल</b>		<b>2,30,34,22,510</b>		<b>43,96,27,358</b>

अनुसूची 5 - परीक्षण और परिचालनों से प्राप्तियां	2016-17		2015-16	
<b>परीक्षण से प्राप्तियां</b>				
– सौर घटकों का परीक्षण	2,44,59,200		1,21,86,700	
		2,44,59,200		1,21,86,700
<b>अन्य परिचालन प्राप्तियां</b>				
– प्रशिक्षण और सेमिनार – घरेलू प्रतिभागी	70,32,346		18,33,213	
– अंतरराष्ट्रीय प्रतिभागी	33,85,600		16,40,000	
– सलाह (कंसलटेंसी)	3,50,000	1,07,67,946	1,37,500	36,10,713
<b>कुल</b>		<b>3,52,27,146</b>		<b>1,57,97,413</b>



<b>राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान</b>				
(नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय, भारत सरकार का स्वायत्त संस्थान)				
गुरुग्राम-फरीदाबाद रोड, ग्वाल पहाड़ी, गुरुग्राम, हरियाणा-122003				
वर्ष 2016-17 के लिए वित्तीय वक्तव्यों के हिस्से का निर्माण करने वाली अनुसूची				
<b>अनुसूची 6 : अनुदान, छूट (वसूल न होने वाले अनुदान और प्राप्त छूट)</b>	<b>2016-17</b>		<b>2015-16</b>	
वर्ष के दौरान प्राप्त कोर अनुदान – 'नाइस' कम करें : रिफंड किया गया अनुदान	7,00,00,000		17,84,00,870	
	-	7,00,00,000	1,50,28,386	16,33,72,484
वर्ष के दौरान प्राप्त कोर अनुदान – अंतरराष्ट्रीय सौर गबंधन	15,00,00,000		-	
	-	15,00,00,000	-	-
वर्ष के दौरान प्राप्त परियोजना अनुदान – 'नाइस' कम करें : रिफंड किया गया अनुदान	71,53,70,156		-	
	30,76,556	71,22,93,600	-	-
पिछले वर्ष से आगे लाई गयी अप्रयुक्त अनुदान राजस्व व्यय के लिए समायोजित की गई अनुदान		12,38,22,802		18,69,65,167
चालू वर्ष का व्यय	24,29,96,251		10,94,27,544	
घटा : चालू वर्ष आय के लिए समायोजित व्यय	2,10,15,018		46,56,120	
	22,19,81,233		10,47,71,425	
घटा : पिछले अग्रिमों के लिए समायोजित व्यय घटा : नियत परिसंपत्तियों की खरीद के लिए प्रयुक्त अनुदान	1,68,59,096	20,51,22,137	-	10,47,71,425
		5,72,24,298		2,92,53,300
पूजीगत व्यय हेतु लिए गए अग्रिमों के लिए प्रयुक्त अनुदान		7,16,150		5,39,11,734
परियोजनाओं हेतु लिए गए अग्रिमों के लिए प्रयुक्त अनुदान		6,76,69,234		3,85,78,390
<b>भारत सरकार को देय अनुदान</b>		<b>72,53,84,583</b>		<b>12,38,22,802</b>

<b>अनुसूची 7- अन्य आय</b>	<b>2016-17</b>		<b>2015-16</b>	
<b>बैंक ब्याज</b>				
– बचत खाते पर प्राप्त ब्याज	2,71,65,801		2,34,398	
– अनुदान राशि पर प्राप्त ब्याज	-		-	
– ऑटो स्वीप खाते पर प्राप्त ब्याज	92,99,740	3,64,65,541	-	2,34,398
<b>विविध आय</b>				
– अतिथि गृह का शुल्क	15,16,050		12,14,875	
– प्रशासनिक शुल्क	70,26,341		17,25,000	
– अन्य आय	5,41,376	90,83,767	100	29,39,975
<b>कुल</b>		<b>4,55,49,308</b>		<b>31,74,373</b>

<b>राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान</b> (नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय, भारत सरकार का स्वायत्त संस्थान) गुरुग्राम-फरीदाबाद रोड, ग्वाल पहाड़ी, गुरुग्राम, हरियाणा-122003 वर्ष 2016-17 के लिए वित्तीय विवरणों के हिस्से का निर्माण करने वाली अनुसूची					
अनुसूची 8 - स्थापना व्यय	2016-17				2015-16
	अनुदान के लिए प्रयुक्त	पिछले वर्ष के अग्रिमों हेतु प्रयुक्त	आई एंड ई से लिया गया	कुल	कुल
परामर्शी शुल्क	1,19,90,189	-	-	1,19,90,189	50,80,572
परियोजना फेलो स्टाइपेंड	-	-	-	-	-
पारिश्रमिक	2,39,23,492	-	27,26,567	2,66,50,059	2,19,32,280
मानदेय	-	-	10,000	10,000	-
मानवशक्ति पारिश्रमिक (सौर हाइड्रोजन परियोजना)	20,99,958	-	-	20,99,958	20,24,348
<b>कुल</b>	<b>3,80,13,639</b>	<b>-</b>	<b>27,36,567</b>	<b>4,07,50,206</b>	<b>2,90,37,200</b>

अनुसूची 9 - अन्य प्रशासनिक व्यय	2016-17				2015-16
	अनुदान के लिए प्रयुक्त	पिछले वर्ष के अग्रिमों के लिए प्रयुक्त	आई एंड ई से लिया गया	कुल	कुल
बिजली/ईंधन व्यय	51,82,621	-	51,82,621	1,03,65,242	80,07,727
आउटसोर्सिंग सेवाएं	2,15,12,595	-	-	2,15,12,595	1,42,15,761
सुरक्षा सेवाएं	1,06,85,333	-	-	1,06,85,333	1,27,40,130
				-	92,090
ऑफिस व्यय	9,91,335	-	-	9,91,335	1,55,199
खानपान/मेजबानी/बैठक	6,88,660	-	-	6,88,660	9,84,579
कानूनी और पेशेवर शुल्क	1,05,385	-	-	1,05,385	1,06,478
बैंक शुल्क	-	-	2,20,853	2,20,853	1,01,348
प्रशिक्षण शुल्क पर छूट	-	-	9,000	9,000	30,000
बागबानी व्यय	51,560	-	-	51,560	5,67,905
विज्ञापन व्यय	7,36,352	-	-	7,36,352	17,94,592
अतिथि गृह व्यय	-	-	1,43,618	1,43,618	1,35,174
पुस्तकालय पुस्तकें और पत्रिका	20,70,529	7,15,425	-	27,85,954	1,12,918
पोस्टेज और कुरियर	68,158	-	23,535	91,693	49,320
प्रिंटिंग और स्टेशनरी	21,74,597	-	-	21,74,597	6,60,808
कंप्यूटर सॉफ्टवेयर और सहायक सामग्री व्यय	-	-	-	-	3,96,270
ब्याज और दंड	-	-	400	400	-
मरम्मत और रखरखाव व्यय	55,05,671	1,10,258	-	56,15,929	75,21,696
बट्टे खाते में डाला गया व्यय	-	-	-	-	6,554
टेलीफोन व्यय	5,53,464	35,57,700	-	41,11,164	7,84,937
वाहन प्रचालन और रखरखाव	2,92,146	-	-	2,92,146	3,71,869
दौरे/यात्रा और परिवहन	19,16,337	18,507	11,14,989	30,49,833	23,40,126
<b>कुल</b>	<b>5,25,34,742</b>	<b>44,01,890</b>	<b>66,95,016</b>	<b>6,36,31,648</b>	<b>5,11,75,479</b>



<b>राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान</b> (नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय, भारत सरकार का स्वायत्त संस्थान) गुरुग्राम-फरीदाबाद रोड, ग्वाल पहाड़ी, गुरुग्राम, हरियाणा-122003					
<b>वर्ष 2016-17 के लिए वित्तीय वक्तव्यों के हिस्से का निर्माण करने वाली अनुसूची</b>					
<b>अनुसूची 10 - परिचालन व्यय</b>	<b>2016-17</b>				<b>2015-16</b>
	<b>अनुदान के लिए प्रयुक्त</b>	<b>पिछले वर्ष के अग्रिमों के लिए प्रयुक्त</b>	<b>आई एंड ई से लिया गया</b>	<b>कुल</b>	<b>कुल</b>
अखिल भारत एसपीवी मॉड्यूल सर्वेक्षण- II (2014)	2,80,194	4,09,000	-	6,89,194	-
सीरियस परियोजना व्यय					
नैम एस एंड टी केन्द्र शोध प्रशिक्षण फेलोशिप	1,81,828	-	-	1,81,828	7,04,558
उत्तर पूर्व प्रशिक्षण कार्यक्रम	19,81,158	-	-	19,81,158	
द शाइनिंग स्टार पर संस्थान की लघु फिल्म	-	-	-	-	-
कौशल विकास के लिए राज्य नोडल एजेंसियों को जारी	10,29,81,921	1,20,48,206	-	11,50,30,127	1,28,78,328
कौशल विकास कार्यक्रमों पर व्यय	-	-	24,13,126	24,13,126	
थर्मल पावर परियोजना व्यय	1,09,683	-	-	1,09,683	15,66,100
अनुसंधान एवं विकास प्रकोष्ठ पर व्यय	-	-	3,22,819	3,22,819	8,25,410
जांच/मान्यता शुल्क	-	-	2,04,000	2,04,000	-
सम्मलेन, प्रशिक्षण कार्यक्रम	81,99,213	-	40,20,612	1,22,19,825	69,21,422
हाइड्रोजन परियोजना व्यय	68,093	-	-	68,093	12,81,550
प्रदर्शनी, इवेंट व्यय	4,91,841	-	17,93,187	22,85,028	43,34,032
उपभोज्य, प्रयोगशाला और कार्यशाला व्यय	-	-	27,94,337	27,94,337	5,64,282
यूएनडीपी जीईफ परियोजना शुल्क	1,03,076	-	-	1,03,076	63,284
अन्य परिचालनात्मक व्यय	1,76,750	-	35,355	2,12,105	75,850
<b>कुल</b>	<b>11,45,73,756</b>	<b>1,24,57,206</b>	<b>1,15,83,436</b>	<b>13,86,14,398</b>	<b>2,92,14,865</b>

<p align="center"><b>राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान</b> (नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय, भारत सरकार का स्वायत्त संस्थान) गुरुग्राम-फरीदाबाद रोड, ग्वाल पहाड़ी, गुरुग्राम, हरियाणा-122003</p>									
<p align="center"><b>वर्ष 2016-17 के लिए वित्तीय विवरणों के हिस्से का निर्माण करने वाली अनुसूची</b></p>									
विवरण	1-4-2016 को औपनिर्ण होष	2016-17 के दौरान वापस राशि	2016-17 के दौरान प्राप्तियाँ	2016-17 में अधिमों के लिए प्रयोग	2016-17 नियत परिसर्तियों के लिए प्रयोग	2016-17 राजस्व व्यय के लिए प्रयोग	2016-17 कुल प्रयोग	2016-17 समापन होष	
<b>कोर ग्रांट - 'नाइस'</b>	7,76,68,694	-	2,50,00,000	7,16,150	5,51,33,992	-	5,58,50,142	4,68,18,552	
पूजी परिसंपत्तियों के निर्माण के लिए दान	4,30,79,183	-	1,00,00,000	12,05,584	-	5,18,73,599	5,30,79,183	-	
सामान्य अनुदान	-	-	3,50,00,000	-	-	2,82,20,393	2,82,20,393	67,79,607	
अनुदान - बतन	15,00,000	15,00,000	-	-	-	-	-	-	
<b>परियोजना अनुदान - 'नाइस'</b>	2,11,828	-	-	-	-	2,11,828	2,11,828	-	
एक अंतरराष्ट्रीय प्रशिक्षण पाठ्यक्रमों हेतु अनुदान	12,20,000	-	-	-	-	6,04,438	6,04,438	6,15,562	
एनएएम और एसटी फेलोशिप के लिए दान	1,82,956	1,82,955	22,00,000	-	31,950	21,68,051	22,00,001	-0	
छोटे ऊर्जा संयंत्रों पर प्रशिक्षण के लिए अनुदान	-40,84,426	-	33,82,20,560	5,55,28,450	-	10,15,10,718	15,70,39,168	17,70,96,966	
परियोजना हाइड्रोजन के लिए अनुदान	10,72,363	-	25,00,000	-	-	17,74,909	17,74,909	17,97,454	
कौशल विकास कार्यक्रम के लिए अनुदान	15,78,604	-	35,16,000	-	82,900	21,51,897	22,34,797	28,59,807	
यूएनडीपी अनुदान	13,93,601	13,93,601	-	-	-	-	-	-	
सीरिक्स के लिए अनुदान (भारत अमेरिका परियोजना)	-	-	30,46,00,000	-	-	-	-	30,46,00,000	
इंडो-यूएके स्टारप परियोजना - एमएनआरई	-	-	2,66,55,548	-	-	-	-	2,66,55,548	
सौर आधारित मुख्य परियोजना (अफ्रीकी देशों के लिए)	-	-	1,00,00,000	50,00,000	13,10,166	3,18,416	66,28,582	33,71,418	
विश्व नवीकरणीय ऊर्जा संयंत्र	-	-	1,02,00,000	1,23,200	-	48,35,707	49,58,907	52,41,093	
सौर संचालित साफ पेयजल परियोजना अनुदान	-	-	1,60,00,000	58,12,000	-	42,83,106	1,00,95,106	59,04,894	
मुख्य बिन्दुओं के लिए विज्ञापन प्रस्तुतीकरण कार्यक्रम	-	-	-	-	-	-	-	-	
पूर्वोत्तर प्रशिक्षण कार्यक्रम अनुदान	-	-	14,78,048	-	-	23,15,818	23,15,818	-8,37,770	
यूरेथियन और अफ्रीका देशों के लिए अंतरराष्ट्रीय पाठ्यक्रमों के लिए अनुदान	-	-	-	-	-	-	-	-	
<b>कुल</b>	<b>12,38,22,802</b>	<b>30,76,556</b>	<b>78,53,70,156</b>	<b>6,83,85,384</b>	<b>5,65,59,008</b>	<b>20,02,68,880</b>	<b>32,52,13,272</b>	<b>58,09,03,130</b>	
<b>कोर अनुदान - अंतरराष्ट्रीय सौर गठबंधन अंतरराष्ट्रीय सामान्य अनुदान</b>	-	-	15,00,00,000	-	6,65,290	48,53,257	55,18,547	14,44,81,453	
<b>कुल</b>	-	-	<b>15,00,00,000</b>	-	<b>6,65,290</b>	<b>48,53,257</b>	<b>55,18,547</b>	<b>14,44,81,453</b>	
<b>अप्रतिदेय अनुदान - एनआईएसई</b>	<b>12,38,22,802</b>	<b>30,76,556</b>	<b>93,53,70,156</b>	<b>6,83,85,384</b>	<b>5,72,24,298</b>	<b>20,51,22,137</b>	<b>33,07,31,819</b>	<b>72,53,84,583</b>	
भारतीय नवीकरणीय ऊर्जा विकास योजना संस्थान से योगदान	-	-	1,00,00,000	-	-	-	-	1,00,00,000	
<b>कुल</b>	-	-	<b>1,00,00,000</b>	-	-	-	-	<b>1,00,00,000</b>	
<b>अप्रतिदेय अनुदान - आईएसए</b>	-	-	1,00,00,000	-	-	-	-	1,00,00,000	
नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय द्वारा अर्षदान	-	-	6,69,40,000	-	-	-	-	6,69,40,000	
भारतीय नवीकरणीय विकास संस्थान से अर्षदान	-	-	6,49,32,000	-	-	-	-	6,49,32,000	
भारतीय सौर ऊर्जा कॉर्पोरेशन से अर्षदान	-	-	1,13,18,72,500	-	-	-	-	1,13,18,72,500	
<b>कुल</b>	-	-	<b>1,13,18,72,500</b>	-	-	-	-	<b>1,13,18,72,500</b>	

## राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान

### अनुसूची 11

महत्वपूर्ण लेखांकन नीतियां तथा लेखांकन के लिए नोट्स वित्त वर्ष 2016-17 के लिए वित्तीय विवरणों के एकीकृत भाग का निर्माण करते हैं।

#### क. महत्वपूर्ण लेखांकन नीतियां

##### 1. लेखा का आधार

वित्तीय विवरणों को आम तौर पर प्रचलित लेखांकन सिद्धांतों के अनुपालन में आईसीएआई द्वारा निर्दिष्ट तरीके से तैयार किया गया है। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान (इसके बाद इसे संस्थान कहा जाएगा), अपनी आय व व्यय के संबंध में लेखांकन की नकद प्रणाली को अपनाती है।

संस्थान द्वारा वित्तीय विवरणों की तैयारी में अपनाई और लागू की गई लेखांकन नीतियां सामान्य तौर पर जीएफआर नियमावी 2005 के अनुरूप हैं।

##### 2. 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/पूंजीगत निधि) में डाला गया है और इसे आईसीएआई के द्वारा निर्दिष्ट एएस 1 के अनुसार एक अनुबंध मद के रूप में आय व व्यय खाते के रूप में माना गया है।

##### 3. सहायता अनुदान

क) 'नाइस' को नवीन तथा नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय, भारत सरकार से बजटीय सहायता प्राप्त हो रही है जिसे नकद आधार पर लेखबद्ध किया जाता है। इन अनुदानों की प्रकृति आवर्ती होती है और इन्हें प्रमुख अनुदान कहा जाता है। इन आवर्ती अनुदानों के अतिरिक्त, एमएनआरई, यूएनडीपी, आईआरईडीए से कुछ परियोजनाओं या गतिविधियों के लिए एक बारगी अनुदान भी मिलता है। इन अनुदानों को परियोजना अनुदान के रूप में वर्गीकृत किया गया है। वर्ष के अंत में अप्रयुक्त अनुदानों को वित्तीय विवरणों में, नवीन तथा नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय को प्रतिदेय अनुदान के रूप में दिखाया गया है। अप्रतिदेय अनुदान, यदि कोई हो, को अलग से दर्शाया जा रहा है।

ख) नियत परिसम्पत्तियों को खरीदने के लिए इस्तेमाल किए गए अनुदानों को पूंजीगत परिसम्पत्ति निधि के शीर्ष के रूप में दिखाया गया है।

ग) इसके अलावा, नियत परिसम्पत्तियों, वस्तु व सेवाओं पर लिए गए अग्रिम हेतु उपयोग किए गए अनुदान को भी पूंजीगत निधि के अंतर्गत दिखाया गया है।

घ) संस्थान ने आंतरिक रूप से सृजित संसाधनों, जैसे जीएफआर नियम 2005 के अध्याय 9 के नियम 208 (iv) के अनुसार परीक्षण और प्रशिक्षण आय से अपना राजस्व व्यय का निपटान करने की नीति को अपनाया है। इस वित्तीय वर्ष में, संस्थान ने अपने कुछ राजस्व व्ययों का प्राप्त अनुदानों से निपटान किया है। आंतरिक रूप से सृजित संसाधनों अर्थात् परीक्षण व प्रशिक्षण से प्राप्त अतिरिक्त आय को कॉर्पस/पूंजीगत निधि में दिखाया गया है। हालांकि कुछ खास परियोजनाओं व गतिविधियों से होने वाले व्यय का पहले इस उद्देश्य के लिए प्राप्त होने वाले अनुदानों से निपटान किया गया है।

#### 4. कॉर्पस निधि

शासी परिषद् के निर्देशों के अनुसार, 'नाइस' को दीर्घावधि में संचालन के लिए एक कॉर्पस निधि का सृजन करने की आवश्यकता है। ऐसी निधियों का सृजन करने के लिए आवश्यक दिशानिर्देशों को अंतिम रूप दिया जा रहा है।

#### 5. अंतरराष्ट्रीय सौर गठबंधन (आईएसए)

भारत सरकार ने अंतरराष्ट्रीय सौर गठबंधन के गठन को स्वीकृत किया है जिसमें सौर संसाधनों से संपन्न देश शामिल होंगे और इसका मुख्यालय भारत में होगा। यह भी अनुमोदित किया गया कि जब तक अंतरराष्ट्रीय सौर गठबंधन के नाम से एक अलग कानूनी संस्था नहीं बन जाती, तब तक तैयारी कार्य के लिए निधियों का प्रयोग 'नाइस' के माध्यम से ही किया जाएगा। तदनुसार, अंतरराष्ट्रीय सौर गठबंधन के लिए प्राप्त अनुदानों के संबंध में वित्तीय आंकड़ों का 'नाइस' के वित्तीय विवरणों में प्रावधान किया गया है।

#### 6. 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।

#### 7. राजस्व मान्यता

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

#### 8. प्रावधान

प्रावधान को तभी माना जाता है जब किसी उद्यम की पिछली घटना के परिणामस्वरूप कोई वर्तमान बाध्यता हो। ऐसा हो सकता है कि संसाधनों के किसी बाहरी प्रवाह को निपटाया जाना आवश्यक होगा, जिसके संबंध में एक विष्वसनीय अनुमान लगाया जा सकता है।

#### 9. आकस्मिक देनदारियां और आकस्मिक परिसंपत्तियां

किसी भी आकस्मिक देनदारी का प्रकटन किया जाता है जब इस बात की अनिवार्य बाध्यता हो, जिसके लिए संसाधनों के बाहरी प्रवाह की आवश्यकता हो भी सकती है और नहीं भी। जहां संभावित देनदारी या वर्तमान देनदारी हो लेकिन संसाधनों का खर्च होने की संभावना कम हो, वहां कोई भी प्रावधान या खुलासा नहीं किया गया है।

#### ख. लेखा टिप्पणियां

- 1,47,12,859 रु. के मूल्य ह्रास को आय व व्यय खाते में दर्ज किया गया है। चूंकि संस्थान को पूरी तरह से भारत सरकार के द्वारा सहायता दी जाती है, अतः मूल्य ह्रास को अनुदान (कॉर्पस निधि/पूंजीगत निधि) में दर्ज किया गया है और इसे एक कॉट्रा मद के रूप में आय व व्यय खाते में दर्ज किया गया है।
- पूंजीगत परिसम्पत्तियों आदि के लिए दिए गए भुगतान को प्रत्यक्ष रूप से अनुदानों में दर्शाया गया गया है। हालांकि वित्तीय विवरणों में इसे अलग से दिखाया गया है।
- पिछले वित्तीय वर्ष में भुगतान किए गए कुछ बड़े अग्रिम की वर्तमान स्थिति निम्न प्रकार है :
  - बहु प्रौद्योगिकी सौर विद्युत संयंत्र के लिए टाटा पावर सोलर सिस्टम को 367.93 लाख रुपये का भुगतान किया गया। यह संयंत्र बैटरी व ग्रिड कॉम्बिनेशन की विभिन्न तकनीकों के एकीकरण पर आधारित है। आपूर्तिकर्ता ने उपकरणों के काफी बड़े भाग की आपूर्ति कर दी है और अनुमान है कि यह परियोजना 2017 में दिसंबर तक शुरू हो जाएगी।



- सीडीएसी को कोलकता, बंगलुरु तथा 'नाइस' परिसरों में पीवी मॉड्युल, बीओएस और प्रकाश प्रणाली के उन्नयन के लिए 200.00 लाख रुपए का भुगतान किया गया। इस कार्य को आंशिक रूप से पूरा कर लिया गया है और चालू करने से संबंधित कुछ मुद्दों को विक्रेता के साथ निपटाए जाने की जरूरत है।
- एनबीसीसी को 30 कमरों वाले सूर्य भवन परिसर नामक नए अतिथि गृह के निर्माण के लिए 17.90 करोड़ रुपये का भुगतान किया गया। यह अनुबंध एनबीसीसी को वर्ष 2010 में दिया गया था और एक करोड़ का भुगतान कुछ कमियों को दूर किए जाने तक रोक दिया गया था। नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय के नाम पर 15 मई को ऑक्युपेशन प्रमाणपत्र प्रदान कर दिया गया है।

4. विभिन्न देनदारों व लेनदारों का बकाया पुष्टि तथा तत्पश्चात् समायोजन, यदि कोई हो, के अधीन हैं।

5. पिछली वर्ष के आंकड़ों का नए सिरे से समूह बनाया गया है ताकि उनकी वर्तमान वर्ष से तुलना की जा सके।

### हमारी लेखा परीक्षा रिपोर्ट के अनुसार

कृते **वीबीआर एंड एसोसिएट्स**

चार्टर्ड अकाउंटेंट

(एफआरएन 013174एन)

कृते **राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान**

हस्ता./-

**बिनीत के. अग्रवाल**

भागीदार

सदस्य सं. 088042

हस्ता./-

**डॉ. चन्दन बनर्जी**

उप महानिदेशक

हस्ता./-

**डॉ. अरुण कुमार त्रिपाठी**

महानिदेशक

स्थान : दिल्ली

दिनांक : 30 अक्टूबर, 2017



आउटडोर सौर फोटोवोल्टिक बेड सुविधा की विभिन्न प्रौद्योगिकियां





## राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान

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

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

दूरभाष: 0124-2579207