

अध्याय

4

अन्य अक्षय ऊर्जा
स्रोतों से बिजली



अन्य अक्षय ऊर्जा स्रोतों से बिजली

4.1 ग्रिड इंटरएक्टिव तथा ऑफ-ग्रिड अक्षय विद्युत

4.1.1 भारत में अन्य के साथ पवन, सौर, बायोमास, लघु हाइड्रो जैसे स्रोतों से विशाल अक्षय ऊर्जा की संभाव्यता है। एक अनुमान के अनुसार, भारत में 100 मीटर की हब ऊंचाई पर 300 गीगावाट से अधिक की पवन क्षमता, ~750 गीगावाट की सौर क्षमता, 3 प्रतिशत बंजर भूमि की उपलब्धता को मानते हुए, ~20 गीगावाट लघु पन बिजली क्षमता और 25 गीगावाट जैव ऊर्जा क्षमता है। इसके अलावा, सौर ऊर्जा के माध्यम से आवासीय, वाणिज्यिक और औद्योगिक क्षेत्र के लिए गर्म पानी की आवश्यकता को पूरा करने और बायोगैस के माध्यम से ग्रामीण क्षेत्रों में खाना पकाने की ऊर्जा जरूरतों को पूरा करने के लिए विकेंद्रीकृत वितरित अनुप्रयोगों से महत्वपूर्ण संभावनाएं उपलब्ध हैं। अक्षय ऊर्जा में भी उपभोक्ताओं को सार्वभौमिक 'ऊर्जा सुलभता' की संभाव्यता है। गैर-विद्युतकृत या बिजली की कमी वाले गांवों और बस्तियों को बिजली प्रदान करने के विकेंद्रीकृत या स्टैंडअलोन तरीके से अक्षय ऊर्जा एक उपयुक्त, परिमार्जित और व्यवहार्य समाधान है।

4.1.2 भारत ने 92.54 गीगावाट संचयी संस्थापित अक्षय ऊर्जा क्षमता हासिल की जिसमें से अप्रैल, 2020 से लेकर जनवरी, 2021 के बीच 5.47 गीगावाट क्षमता जोड़ी की गई।

4.2 पवन ऊर्जा

4.2.1 परिचय:

भारत के पवन ऊर्जा क्षेत्र की अगुवाई स्वदेशी पवन ऊर्जा उद्योग करता है और इसने निरंतर प्रगति दिखाई है। पवन उद्योग के विस्तार के परिणामस्वरूप एक मजबूत पारिस्थितिकी तंत्र, परियोजना संचालन क्षमता और विनिर्माण आधार लगभग 10,000 मेगावाट प्रति वर्ष हो गया है। इस समय देश में विश्व की चौथी सबसे बड़ी पवन संस्थापित क्षमता है जिसकी कुल संस्थापित क्षमता 38.62 गीगावाट (31 दिसम्बर, 2020 की स्थिति के अनुसार) है और वर्ष 2019-20 के दौरान पवन ऊर्जा से 64.64 बिलियन यूनिट का उत्पादन हुआ।

4.2.2 भारत में पवन ऊर्जा की संभावना

पवन एक अनियमित और स्थान विशिष्ट ऊर्जा स्रोत है और इसलिए, संभावित स्थलों के चयन के लिए एक व्यापक पवन संसाधन मूल्यांकन आवश्यक है। मंत्रालय ने राष्ट्रीय पवन ऊर्जा संस्थान (नीवे) के माध्यम से, देशभर में 890 पवन निगरानी स्टेशन संस्थापित किए हैं और जमीन से 50 मीटर, 80 मीटर, 100 मीटर और 120 मीटर की ऊंचाई पर पवन संभाव्यता मानचित्र जारी किए हैं। नवीनतम आकलन के अनुसार, देश में जमीन से ऊपर क्रमशः 100 मीटर तथा 120 मीटर पर 302.25 तथा 695.50 गीगावाट की कुल पवन ऊर्जा क्षमता है। यह संभाव्यता नीचे दी गई तालिका 4.1 में दिए गए सात पवन वाले राज्यों में अधिकांशतः उपलब्ध है:-

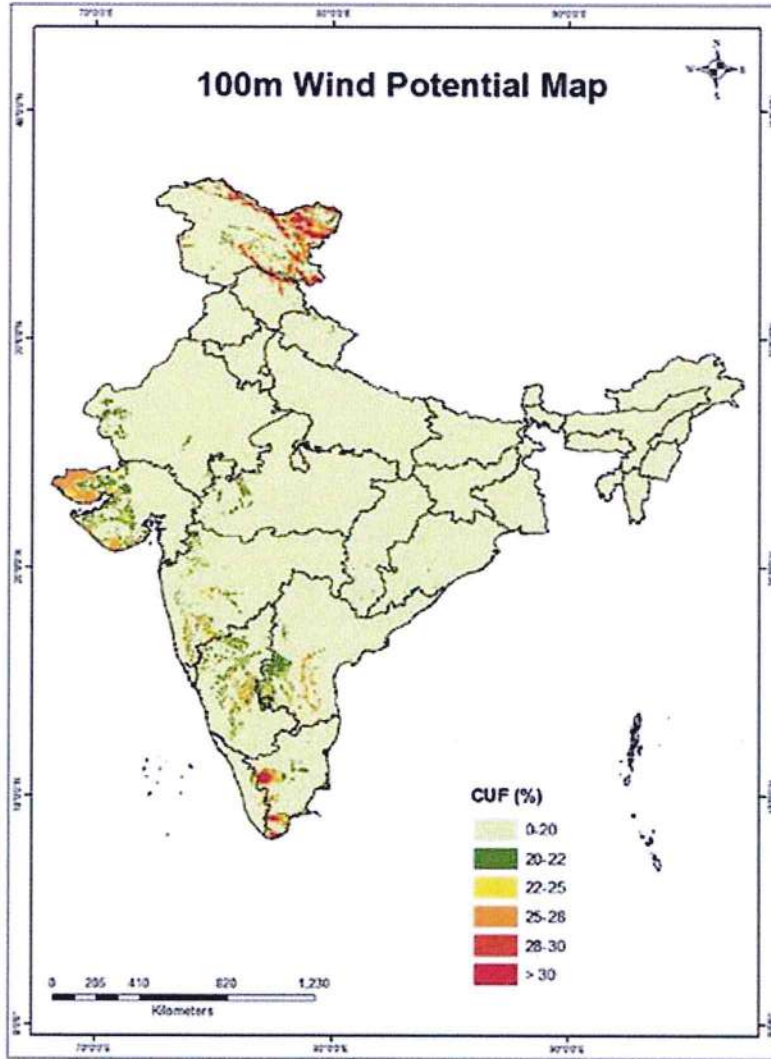
तालिका 4.1 भारत में जमीनी स्तर से 100 मीटर और 120 मीटर की ऊंचाई पर पवन विद्युत संभाव्यता

क्रम सं.	राज्य	जमीन से 100 मीटर की ऊंचाई पर गीगावाट में पवन विद्युत संभाव्यता	जमीन से 120 मीटर की ऊंचाई पर पवन विद्युत संभाव्यता (गीगावाट में)
1	आन्ध्र प्रदेश	44.23	74.90
2	गुजरात	84.43	142.56
3	कर्नाटक	55.86	124.15
4	मध्य प्रदेश	10.48	15.40
5	महाराष्ट्र	45.39	98.21
6	राजस्थान	18.77	127.75



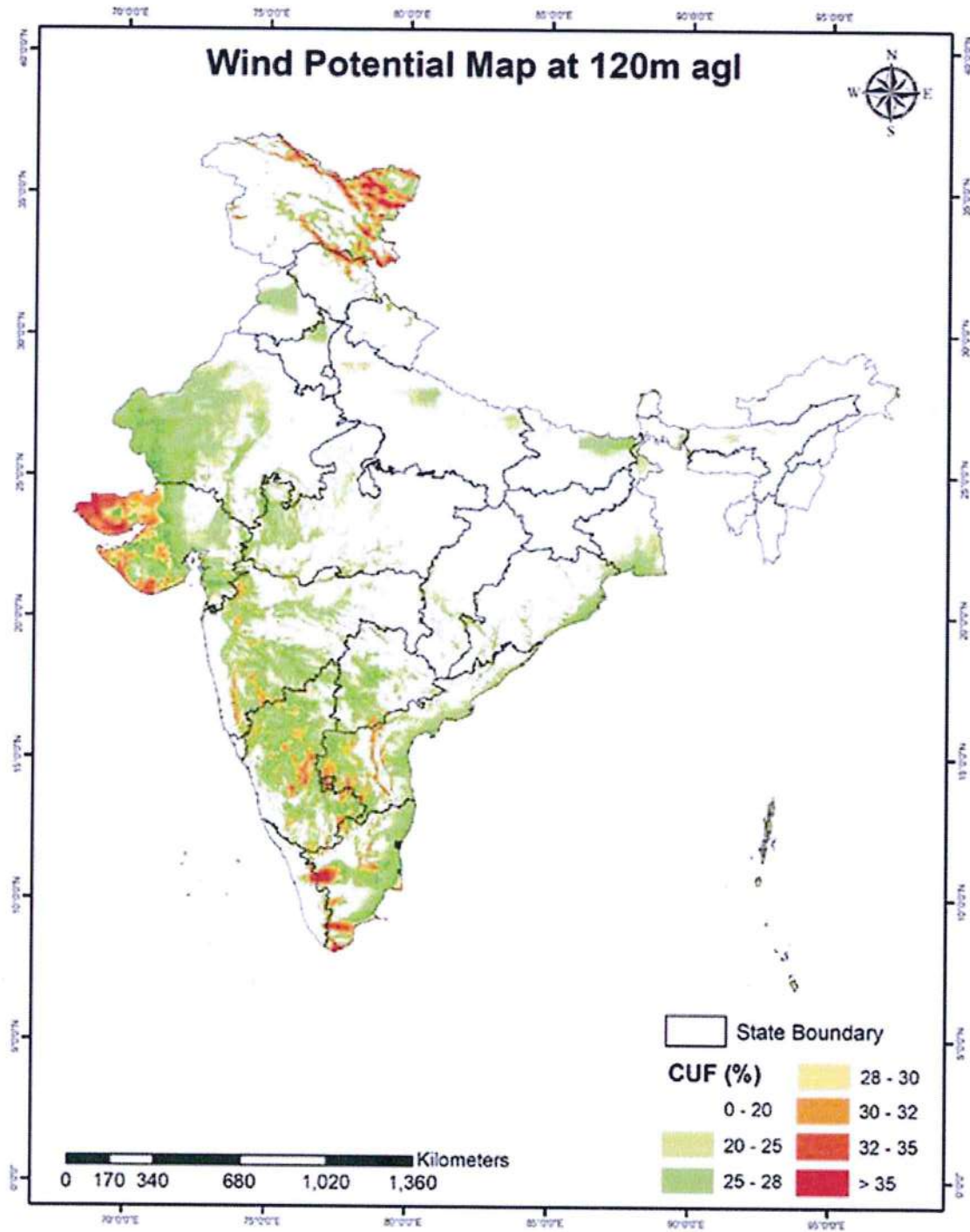
क्रम सं.	राज्य	जमीन से 100 मीटर की ऊंचाई पर गीगावाट में पवन विद्युत संभाव्यता	जमीन से 120 मीटर की ऊंचाई पर पवन विद्युत संभाव्यता (गीगावाट में)
7	तमिलनाडु	33.80	68.75
	कुल (7 पवन वाले राज्य)	292.97	651.72
	अन्य राज्य	9.28	43.78
	अखिल भारत कुल	302.25	695.50

नीचे एनआईडब्ल्यू की वेबसाइट <http://www.niwe.res.in> पर विंड एटलस उपलब्ध है और जमीनी स्तर से ऊपर 100 मीटर और 120 मीटर पर पवन संभाव्यता मानचित्र चित्र 4.1 तथा चित्र 4.2 पर दिए गए हैं:



चित्र 4.1: जमीनी स्तर से ऊपर 100 मीटर पर पवन संभावित मानचित्र





चित्र 4.2: जमीनी स्तर से ऊपर 120 मीटर पर पवन संभावित मानचित्र



4.2.3 देश में पवन विद्युत की स्थापित क्षमता

दिनांक 31.12.2020 की स्थिति के अनुसार, देश में ग्रीड-इंटरएक्टिव पवन विद्युत की स्थापित क्षमता 38.62 गीगावाट है और राज्य-वार स्थापित क्षमता (मेगावाट) में तालिका 4.2 में दी गई है।

क्रम सं.	राज्य	संस्थापित क्षमता (मेगावाट में)
1	आन्ध्र प्रदेश	4092.450
2	गुजरात	8192.52
3	कर्नाटक	4868.80
9	केरल	62.500
4	मध्य प्रदेश	2519.890
5	महाराष्ट्र	5000.330
6	राजस्थान	4326.82
7	तमिलनाडु	9428.44
9	तेलंगाना	128.100
10	अन्य	4.300
	कुल (मेगावाट)	38624.15

वर्ष-वार पवन ऊर्जा संसाधनों से विद्युत उत्पादन का विवरण तालिका 4.3 में दिया गया है।

क्रम सं.	वर्ष	उत्पादन (मिलियन यूनिट)
1	2014-15	33768
2	2015-16	33029
3	2016-17	46004
4	2017-18	52666
5	2018-19	62036
6	2019-20	64639
7	2020-21 (नवम्बर, 2020 तक)	46367

4.2.4 पवन विद्युत के लिए प्रौद्योगिकी विकास और विनिर्माण आधार

पवन टर्बाइन जनरेटर प्रौद्योगिकी विकसित की गई है और देश में पवन टर्बाइन के उत्पादन के लिए अत्याधुनिक प्रौद्योगिकियां उपलब्ध हैं। देश में पवन ऊर्जा टर्बाइनों और उसके उपकरणों के लिए मजबूत घरेलू विनिर्माण क्षमता के साथ लगभग 75 प्रतिशत स्वदेशीकरण हासिल हुआ है। देश में इस क्षेत्र की सभी प्रमुख वैश्विक कंपनियां हैं और 13 से अधिक विभिन्न कंपनियों के माध्यम से पवन टर्बाइन के 31 से अधिक अलग-अलग मॉडल निर्मित किए जा रहे हैं। जो (i) लाइसेंस प्राप्त उत्पादन के तहत संयुक्त उपक्रमों द्वारा, (ii) विदेश कंपनियों की सहायक कंपनियों द्वारा, और (iii) भारतीय कंपनियों द्वारा अपनी तकनीक से किया जा रहा है। सबसे बड़े मशीन का यूनिट आकार बढ़कर 3.46 मेगावाट हुआ है।

भारत में विनिर्मित पवन टर्बाइन और उपकरण का विभिन्न देशों में भी निर्यात किया जा रहा है। देश में वर्तमान में पवन टर्बाइन के उत्पादन की वार्षिक क्षमता लगभग 10,000 मेगावाट है।



4.2.5 पवन ऊर्जा क्षेत्र में निविदा/बोली प्रक्रिया

सरकार ने 8 दिसम्बर, 2017 को अधिसूचित संकल्प द्वारा "ग्रिड संबद्ध पवन विद्युत परियोजनाओं से विद्युत खरीद के लिए टैरिफ आधारित स्पर्धात्मक बोली के लिए दिशानिर्देश" जारी किये। ऐसा एक पारदर्शी प्रक्रिया के माध्यम से पवन ऊर्जा की खरीद के लिए एक ढांचा प्रदान करने के उद्देश्य से किया गया था जिसमें प्रक्रिया का मानकीकरण और विभिन्न हितधारकों की भूमिकाओं और जिम्मेदारियों को परिभाषित करना शामिल है। इन दिशानिर्देशों का उद्देश्य वितरण लाइसेंसधारियों को किफायती तरीके से प्रतिस्पर्धी दरों पर पवन ऊर्जा प्राप्त करने में सक्षम बनाना है।

बोली के अनुभव और हितधारकों के साथ परामर्श के आधार पर 16 जुलाई, 2019 को पवन ऊर्जा परियोजनाओं के लिए मानक बोली दिशानिर्देशों में संशोधन किए गए ताकि भूमि अधिग्रहण से संबंधित निवेश के जोखिम और सीयूएफ से संबंधित जोखिम कम किये जा सकें। परियोजना के पहले आधे हिस्से को शुरू करने के लिए प्रोत्साहन भी दिए गए। दंड प्रावधानों में सब्जेक्टिविटी को हटा दिया गया और जुर्माना दर तय कर दी गई। पीपीए या पीएसए पर हस्ताक्षर करने की तारीख, जो भी बाद में हो, से परियोजना के निष्पादन की समय-सीमा शुरू करके पीएसए पर हस्ताक्षर के विलंब के मामले में, पवन विद्युत डेवलपर्स के जोखिम को कम कर दिया गया है।

2500 मेगावाट आईएसटीएस संबद्ध परियोजनाओं से मिश्रित पवन विद्युत की खरीद की योजना की शुरुआत की गई। इस योजना का उद्देश्य बोली की पारदर्शी प्रक्रिया के माध्यम से सौर पीवी विद्युत के 20 प्रतिशत मिश्रण के साथ 2500 मेगावाट अंतर-राज्य पारेषण प्रणाली (आईएसटीएस) ग्रिड संबद्ध पवन विद्युत परियोजनाओं से बिजली की खरीद के लिए एक ढांचा प्रदान करना है। भारतीय सौर ऊर्जा निगम लि. (सेकी) इस योजना के क्रियान्वयन के लिए नोडल एजेंसी है। इसमें अन्य के साथ-साथ, भुगतान सुरक्षा तंत्र, चालू करने का कार्यक्रम, पावर ऑफ-टेक बाधाएं, विद्युत खरीद समझौते के लिए प्रावधान हैं। सेकी ने इस योजना के तहत 2.99रु - 3.00 रु. प्रति यूनिट के प्राप्त टैरिफ के तहत 970 मेगावाट की परियोजनाओं का आवंटन किया है।

4.2.6 पवन ऊर्जा परियोजनाओं के लिए निविदाओं की स्थिति

पारदर्शी बोली प्रक्रिया द्वारा निर्धारित टैरिफ पर पवन ऊर्जा की खरीद के माध्यम से गैर-पवन राज्यों के डिस्कॉम्स को उनके गैर-सौर अक्षय खरीद दायित्व (आरपीओ) को पूरा करने के लिए, एमएनआरई ने सेकी के माध्यम से 9 हिस्सों में पवन विद्युत क्षमता की नीलामी की है। इसके अलावा, एनटीपीसी तथा गुजरात, महाराष्ट्र तथा तमिलनाडु राज्यों ने भी पवन विद्युत क्षमताओं की नीलामी की है।

- | | | |
|----|---|------------------|
| 1) | 31.12.2020 तक चालू की गई कुल संचयी क्षमता | : 38.624 गीगावाट |
| 2) | कार्यान्वयनाधीन क्षमता | : 8.729 गीगावाट |
| 3) | कुल जारी बोलियां | : 1.2 गीगावाट |

कुल (1+2+3) : 48.55 गीगावाट

पवन विद्युत के लिए नीलाम की गई निविदाओं से प्राप्त न्यूनतम टैरिफ तालिका 4.4 में दिए गए हैं।



तालिका 4.4: पवन विद्युत के लिए नीलाम की गई निविदाओं से प्राप्त न्यूनतम शुल्क				
क्रम सं.	बोली	प्रदान की गई क्षमता (मेगावाट)	प्रकार	न्यूनतम टैरिफ (रु./ किलावाट घण्टे)
1.	सेकी-I	1049.9	केंद्रीय	3.46
2.	सेकी-II	1000	केंद्रीय	2.64
3.	सेकी-III	2000	केंद्रीय	2.44
4.	सेकी-IV	2000	केंद्रीय	2.51
5.	तमिलनाडु	450	राज्य	3.42
6.	गुजरात (जीयूवीएनएल)	500	राज्य	2.43
7.	महाराष्ट्र (एमएसईडीसीएल)	500	राज्य	2.85
8.	सेकी-V	1190	केंद्रीय	2.76
9.	एनटीपीसी	850	केंद्रीय	2.77
10.	सेकी-VI	1200	केंद्रीय	2.82
11.	सेकी-VII	480	केंद्रीय	2.79
12.	सेकी-VIII	440	केंद्रीय	2.83
13.	गुजरात (जीयूवीएनएल)	202.6	राज्य	2.80
14.	सेकी-IX	970	केंद्रीय	2.99
	उप-योग	12832.5		

4.2.7 पवन क्षेत्र के लिए उपलब्ध प्रोत्साहन

सरकार द्वारा विभिन्न राजकोषीय और वित्तीय प्रोत्साहन जैसे कि बढ़ा हुआ मूल्यह्रास लाभ देकर और पवन विद्युत जनरेटर के कुछ हिस्सों पर रियायती कस्टम ड्यूटी में छूट देकर निजी क्षेत्र के निवेश के माध्यम से देशभर में पवन ऊर्जा परियोजनाओं को बढ़ावा दिया जा रहा है। इसके अलावा, दिनांक 31 मार्च, 2017 तक चालू हो चुकी पवन परियोजनाओं के लिए उत्पादन आधारित प्रोत्साहन (जीबीआई) योजना उपलब्ध थी।

उपरोक्त राजकोषीय और अन्य प्रोत्साहनों के अलावा, देश में पवन क्षमता की स्थापना को प्रोत्साहित करने के लिए निम्नलिखित कदम भी उठाए गए हैं। पहला, राष्ट्रीय पवन ऊर्जा संस्थान चेन्नई के माध्यम से पवन संसाधन के मूल्यांकन सहित तकनीकी सहायता और संभावित स्थलों की पहचान।

दूसरा, पवन ऊर्जा की अंतर-राज्यीय बिक्री को सुविधाजनक बनाने के लिए जून, 2023 तक चालू होने वाली पवन और सौर परियोजनाओं के लिए अंतर-राज्यीय पारेषण शुल्क और घाटा माफ कर दिया गया है।

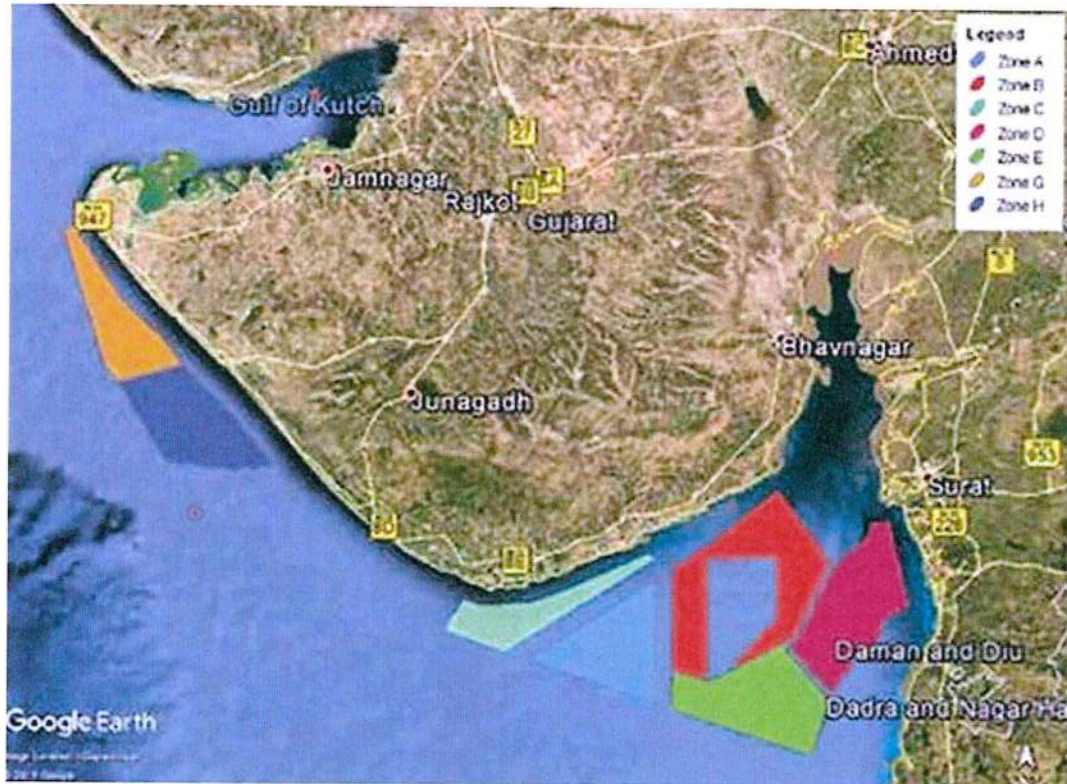
4.2.8 भारत में अपतटीय पवन विकास

भारत तीन तरफ से समुद्र के पानी से घिरे लगभग 7600 कि.मी. के समुद्र तट से समृद्ध है और इसमें अपतटीय पवन ऊर्जा से जबरदस्त बिजली उत्पादन की क्षमता है। सरकार ने इसे ध्यान में रखकर, 6 अक्टूबर, 2015 को राजपत्र अधिसूचना के अनुसार "राष्ट्रीय अपतटीय पवन ऊर्जा नीति" को अधिसूचित किया। इस नीति के अनुसार, नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय, भारत में अपतटीय पवन ऊर्जा के विकास के लिए नोडल मंत्रालय के रूप में कार्य करेगा और अन्य सरकारी संस्थाओं के साथ परस्पर समन्वय करके देश के विशेष आर्थिक क्षेत्र (ईईजेड) की मेरीटाइम स्पेस का विकास एवं उपयोग, राष्ट्रीय खपत के लिए भारी मात्रा में ग्रिड गुणवत्ता के इलेक्ट्रिकल पावर के उत्पादन के लिए प्रभावी ढंग से करेगा।

राष्ट्रीय पवन ऊर्जा संस्थान (नीवे), चेन्नई को ईईजेड (विशेष आर्थिक क्षेत्र) क्षेत्र में संसाधन मूल्यांकन, सर्वेक्षण और अध्ययन से संबंधित विभिन्न पूर्व व्यवहार्यता गतिविधियों को निष्पादित करने तथा अपतटीय संभावित ब्लॉकों का सीमांकन करने और अपतटीय पवन ऊर्जा फार्म की स्थापना करने हेतु पवन ऊर्जा परियोजना डेवलपर्स को सुविधा प्रदान करने के लिए नोडल एजेंसी के रूप में नामित किया गया है।

4.2.9 वर्तमान स्थिति

- » उपग्रह डेटा और अन्य स्रोतों से उपलब्ध डेटा से आरंभिक आकलन के आधार पर, अपतटीय पवन ऊर्जा के दोहन के लिए, संभावित क्षेत्र के रूप में गुजरात और तमिलनाडु के आठ-आठ क्षेत्रों को चिन्हित किया गया है। चिन्हित क्षेत्रों में अपतटीय पवन ऊर्जा संभाव्यता के प्रारंभिक मूल्यांकन में केवल गुजरात और तमिलनाडु के तट से ही लगभग 70 गीगावाट होने का अनुमान लगाया गया है। चित्र 4.3 और चित्र 4.4
- » भारत में इस क्षेत्र के विकास हेतु अपेक्षित बड़े निवेश को आकर्षित करने के लिए, भारत सरकार द्वारा वर्ष 2022 तक 5 गीगावाट की अपतटीय पवन ऊर्जा परियोजना और वर्ष 2030 तक 30 गीगावाट का विकास करने के अपने लक्ष्य की घोषणा पहले ही की जा चुकी है।



चित्र 4.3 : गुजरात अपतटीय पवन संभाव्यता जोन

4.2.10 गुजरात तट पर संभाव्यता के आकलन का अध्ययन

1. गुजरात तट से कुछ दूर अपतटीय माप:

गुजरात तट से कुछ दूर खंभात की खाड़ी पर 2 साल के लिए लिडार आधारित अपतटीय पवन संभाव्य मापन पूरे कर लिए गए हैं। हितधारक के लाभ के लिए प्रथम वर्ष तथा द्वितीय वर्ष के लिए अपतटीय लिडार पवन डेटा



माप रिपोर्ट प्रकाशित की गई है। खंभात की खाड़ी में किए गए लिडार मापन के दो साल की रॉ डेटा फाइलों (समय श्रृंखला) को भी नीचे वेबसाइट में अपलोड किया गया है। नीचे ने गुजरात तथा तमिलनाडु के तट पर अपतटीय पवन संसाधन आकलन करने के लिए चार और लिडार की खरीद की है। डब्ल्यूटीआरएस परीक्षण केन्द्र कायाथर द्वारा इन लिडारों को पहले ही मान्यता दी जा चुकी है।



चित्र 4.4: तमिलनाडु अपतटीय पवन संभाव्यता क्षेत्र

2. गुजरात तट से कुछ दूर खंभात की खाड़ी में भूभौतिकीय जांच:

अपतटीय संरचनाओं हेतु नीचे के डिजाइन के लिए अनुशंसित गहराई पर उपलब्ध उप-समुद्री सतह और मृदा प्रोफाइल के स्वरूप का पता लगाने के लिए, एक विस्तृत भूभौतिकीय सर्वेक्षण किये जाने की आवश्यकता है। गुजरात के तट से कुछ दूर खंभात की खाड़ी में 1 गीगावाट अपतटीय परियोजना के लिए 365 वर्ग किलोमीटर के क्षेत्र का ऑनसाइट जीयो-फिजिकल इन्वेस्टिगेशन (सिंगल बीम बेथिमेट्री सर्वे, साइड स्कैन सोनार, सब-बॉटम प्रोफाइलिंग, और मैग्नेटोमीटर सर्वे तथा सेडिमेंट सैंपल) का कार्य पूर्ण हो चुका है।

3. गुजरात तट से कुछ दूर खंभात की खाड़ी में भू-तकनीकी जांच:

समुद्रतट की उप-मृदा प्रोफाइल और भार वहन क्षमता को समझने के लिए गुजरात के तट से कुछ दूर भू-तकनीकी अध्ययन के पांच स्थलों पर समुद्र तट भू-तकनीकी अध्ययन किये गए। तमिलनाडु के तट से कुछ दूर तीन स्थलों पर भू-तकनीकी जांच का कार्य पूर्ण कर किया गया है। भू-तकनीकी जांच के परिणामों के आधार पर अपतटीय ढांचे (लिडार प्लेटफार्म) का डिजाइन तथा फ़ैब्रिकेट किया गया।

4. गुजरात के तट से कुछ दूर पर खंभात की खाड़ी में 1 गीगावाट अपतटीय पवन फार्म परियोजना के लिए त्वरित पर्यावरणीय प्रभाव आकलन:

राष्ट्रीय समुद्र विज्ञान संस्थान (एनआईओ) द्वारा त्वरित ईआईए कार्य पूरा कर लिया गया है और हितधारकों से परामर्श के बाद रिपोर्ट को अंतिम रूप देकर इसे नीवे को सौंप दिया गया। रिपोर्ट को रक्षा मंत्रालय से साझा किया गया और रक्षा मंत्रालय की रिपोर्ट के आधार पर इसे नीवे वेबसाइट पर प्रकाशित किया गया है।

5. अपतटीय पवन ऊर्जा लीज नियमावली

अपतटीय पवन ऊर्जा विकास के लिए भारत के विशेष आर्थिक क्षेत्र (ईईजेड) के भीतर अपतटीय क्षेत्रों के पट्टे को विनियमित करने के लिए आवश्यक रूपरेखा तैयार करने हेतु, मंत्रालय 'प्रादेशिक जल, महाद्वीपीय शैल, विशेष आर्थिक क्षेत्र और अन्य समुद्री क्षेत्र अधिनियम, 1976' के तहत पट्टे की नियमावली तैयार कर रहा है। निजी सेवा प्रदाताओं सहित विभिन्न मंत्रालयों और विभागों के साथ हितधारकों के परामर्श की प्रक्रिया पूरी हो चुकी है। चूंकि विदेश मंत्रालय अधिनियम को अधिसूचित करने वाला प्रशासनिक मंत्रालय है, अतः यह मंत्रालय उसके साथ परामर्श कर रहा है।

6. तमिलनाडु के धनुषकोडी में अपतटीय पवन टर्बाइन अनुसंधान तथा परीक्षण केन्द्र:

नए अपतटीय पवन ऊर्जा टर्बाइन के डिजाइन और विकास की घरेलू क्षमता को सुदृढ़ करने के लिए, एक परीक्षण सह अनुसंधान सुविधा आवश्यक थी और परीक्षण सह अनुसंधान केन्द्र की स्थापना के लिए नीवे ने पहले ही धनुषकोडी, तमिलनाडु में उपयुक्त स्थल की पहचान कर ली है। तमिलनाडु सरकार द्वारा इस प्रयोजन के लिए आवश्यक भूमि आवंटित की गई है। नीवे द्वारा केन्द्र के लिए एक विस्तृत परियोजना रिपोर्ट तैयार की जा रही है।

7. भारत में अपतटीय पवन ऊर्जा विकास के लिए रणनीति को अंतिम स्वरूप देने हेतु समिति

मंत्रालय ने देश में अपतटीय पवन ऊर्जा विकास से संबंधित विभिन्न मुद्दों के परीक्षण के लिए एक समिति गठित की है जिसमें प्रथम परियोजना के लिए अधिकतम क्षमता, पर्याप्त परियोजना पाईपलाइन, विकास मॉडल और वित्तीय तंत्र तथा इस क्षेत्र के विकास के लिए रणनीति के बारे में सिफारिश करना शामिल है। समिति इन मुद्दों पर बातचीत कर रही है और विभिन्न हितधारकों से परामर्श किए जा रहे हैं। इस समिति की सिफारिशों के आधार पर भारत में अपतटीय पवन ऊर्जा परियोजना की स्थापना के लिए एक ठोस योजना तैयार की जाएगी।

4.3 पवन-सौर हाइब्रिड से ऊर्जा

4.3.1 **राष्ट्रीय पवन-सौर हाइब्रिड नीति:** मंत्रालय ने दिनांक 14 मई, 2018 को राष्ट्रीय पवन-सौर हाइब्रिड नीति को जारी किया। इस नीति का मुख्य उद्देश्य व्यापक-स्तर पर ग्रिड संबद्ध पवन-सौर पीवी हाइब्रिड प्रणाली को प्रोत्साहन देने के लिए एक तंत्र की व्यवस्था करना है ताकि पवन और सौर संसाधनों, पारेषण अवसंरचना और भूमि का अधिकतम तथा कुशल उपयोग किया जा सके। पवन-सौर पीवी हाइब्रिड प्रणाली से अक्षय विद्युत उत्पादन में परिवर्तनशीलता को कम करने में सहायता होगी तथा बेहतर ग्रिड स्थिरता हासिल की जा सकेगी। इस नीति का उद्देश्य पवन और पीवी संयंत्रों के संयुक्त प्रचालन में शामिल नई प्रौद्योगिकियां, तरीकों और समाधान को भी प्रोत्साहित करना है।

4.3.2 नीति की प्रमुख विशेषताएं निम्नानुसार हैं:

- » वह पवन-सौर संयंत्र, हाइब्रिड संयंत्र के रूप में मान्य होगा यदि एक संसाधन की रेटेड विद्युत क्षमता अन्य संसाधन की रेटेड विद्युत क्षमता का कम-से-कम 25 प्रतिशत है।
- » पवन-सौर हाइब्रिड परियोजना में एसी तथा डीसी दोनों के एकीकरण की अनुमति है।



- » हाइब्रिड परियोजना से खरीदी गई विद्युत का उपयोग क्रमशः सौर और पवन विद्युत की रेटेड क्षमता के अनुपात में सौर आरपीओ और गैर-सौर आरपीओ की पूर्ति के लिए किया जा सकेगा।
- » वर्तमान पवन या सौर विद्युत परियोजनाएं, जो सौर पीवी संयंत्र और पवन टर्बाइन जनरेटर (डब्ल्यूटीजी) स्थापित करने के इच्छुक हैं, को हाइब्रिड परियोजना का लाभ प्राप्त करने की अनुमति दी जाएगी।
- » पवन और सौर विद्युत परियोजनाओं के लिए उपलब्ध सभी राजकोषीय और वित्तीय प्रोत्साहन हाइब्रिड परियोजनाओं को भी उपलब्ध कराए जाएंगे।
- » पवन-सौर हाइब्रिड प्रणालियों के लिए केन्द्रीय विद्युत प्राधिकरण (सीईए) और केन्द्रीय विद्युत नियामक आयोग (सीईआरसी) द्वारा मीटरिंग कार्यप्रणाली और मानक, पूर्वानुमान और शेड्यूलिंग नियमन, आरईसी तंत्र, कनेक्टिविटी की मंजूरी और पारेषण लाइनों को साझा करने आदि सहित आवश्यक मानक और विनियमन तैयार किए जाएंगे।
- » हाइब्रिड परियोजना में भंडारण को शामिल किया जा सकेगा ताकि एक खास समयावधि के लिए फर्म विद्युत की उपलब्धता सुनिश्चित की जा सके।

4.3.3 पवन-सौर हाइब्रिड परियोजनाएं

4.3.4 पवन-सौर हाइब्रिड कार्यक्रम के तहत निम्नलिखित परियोजनाएं हैं:

- » राष्ट्रीय पवन सौर हाइब्रिड नीति को लागू करने के लिए, दिनांक 25.05.2018 को पवन-सौर हाइब्रिड परियोजनाओं से जुड़ी 2500 मेगावाट अंतर राज्य पारेषण प्रणाली (आईएसटीएस) की स्थापना की योजना को मंजूरी दी गई थी। इस योजना का कार्यान्वयन टैरिफ आधारित पारदर्शी प्रतिस्पर्धी बोली प्रक्रिया के माध्यम से करने के लिए भारतीय सौर ऊर्जा निगम (सेकी) नोडल एजेंसी थी।
- » ग्रिड संबद्ध पवन-सौर हाइब्रिड परियोजनाओं से विद्युत की खरीद के लिए टैरिफ आधारित स्पर्धात्मक बोली प्रक्रिया के लिए दिनांक 14.10.2020 को दिशानिर्देश जारी किए गए। इसका उद्देश्य पारदर्शी बोली प्रक्रिया के माध्यम से आईएसटीएस ग्रिड संबद्ध पवन-सौर हाइब्रिड विद्युत परियोजनाओं से बिजली की खरीद हेतु एक ढांचा प्रदान करना है। एक स्थल पर न्यूनतम 50 मेगावाट के अलग-अलग न्यूनतम आकार की परियोजनाएं अनुमत्त हैं और कोई एकल बोलीदाता 50 मेगावाट से कम की परियोजना के लिए बोली नहीं लगा सकता। एक संसाधन (पवन या सौर) की रेटेड विद्युत क्षमता कुल संविदा क्षमता का कम से कम 33 प्रतिशत होनी चाहिए। इसमें भुगतान सुरक्षा तंत्र, चालू होने का कार्यक्रम, पावर ऑफटेक बाधाएं, विद्युत खरीद समझौता आदि के लिए प्रावधान हैं। योजना के क्रियान्वयन के लिए सेकी नोडल एजेंसी है।
- » तालिका 4.5 के अनुसार सेकी ने ई-रिवर्स नीलीमी के बाद 2550 मेगावाट की क्षमता की पवन-सौर हाइब्रिड परियोजनाएं आवंटित की हैं।

तालिका 4.5 : पवन-सौर विद्युत परियोजनाओं के लिए नीलाम हुई निविदाओं से प्राप्त न्यूनतम टैरिफ

क्रम सं.	बोली	आवंटित क्षमता (मेगावाट)	न्यूनतम टैरिफ (₹./किलावाट घण्टे)
1.	सेकी हाइब्रिड-I	840	2.67
2.	सेकी हाइब्रिड-II	600	2.69
3.	सेकी हाइब्रिड-III	1110	2.41
	कुल योग	2550	

4.3.5 पवन टर्बाइनों के निर्माण के लिए रियायती सीमा शुल्क छूट प्रमाणपत्र जारी करना

वित्त मंत्रालय की दिनांक 30.06.2017 की टैरिफ अधिसूचना सं. 50/2017-सीमा शुल्क के अनुसार, मंत्रालय द्वारा पवन संचालित बिजली जनरेटर निर्माताओं को रियायती सीमा शुल्क छूट प्रमाणपत्र (सीसीडीसी) जारी किये जा रहे हैं। इस प्रयोजनार्थ पात्र टर्बाइन और कंपोनेंट निर्माताओं को (आर एल एम एम) विनिर्माताओं तथा मॉडल की संशोधित सूची में, सूचीबद्ध टर्बाइन मॉडल के लिए सामग्री बिल की मंजूरी लेने की आवश्यकता होती है और उसके बाद निर्धारित प्रारूपों में मंत्रालय को सीसीडीसी प्रमाणपत्र के लिए उनके आयात की खप के लिए आवेदन करना होता है। पूरी प्रक्रिया को तेज और पारदर्शी बनाने के लिए, अक्टूबर 2019 से एक ऑनलाइन पोर्टल को विकसित करके सक्रिय किया गया है। वित्त वर्ष 2020-21 में दिनांक 31.12.2020 तक कुल 245 सीसीडीसी जारी किए गए हैं।

4.4 ग्रिड संबद्ध बायोमास विद्युत और खोई आधारित सह-उत्पादन

4.4.1 मंत्रालय द्वारा विद्युत उत्पादन के लिए समर्पित ऊर्जा वनीकरण से डी-ऑयलड केक और लकड़ी, कृषि अवशिष्ट जैसे कि खोल, भूसा, खोई सहित बायोमास से ऊर्जा की प्राप्ति के उद्देश्य से बायोमास विद्युत और खोई सह-उत्पादन कार्यक्रम को बढ़ावा दिया जा रहा है। चीनी मिलों और अन्य उद्योगों में बायोमास आधारित सह-उत्पादन को प्रोत्साहित करने के लिए दिनांक 11.05.2018 को एक नई योजना अधिसूचित की गई। ऐसा अनुमान है कि कृषि और कृषि-औद्योगिक अवशेषों से लगभग 18,000 मेगावाट विद्युत उत्पादन की क्षमता है। नई चीनी मिलों में उन्नतशील उच्च वाष्प तापमान और दबाव तथा कुशल परियोजना कॉन्फिगरेशन एवं मौजूदा मिलों के आधुनिकीकरण से, चीनी मिलों में खोई सह-उत्पादन द्वारा लगभग 8,000 मेगावाट अतिरिक्त बिजली उत्पादन की संभाव्यता है। इस प्रकार बायोमास विद्युत की कुल संभावित क्षमता लगभग 26,000 मेगावाट है।

4.4.2 चीनी उद्योग में शुगर प्रोसेसिंग तथा शुगर मिल परिसर की भाप और बिजली की जरूरतों को पूरा करने के लिए पारंपरिक रूप से खोई का उपयोग ईंधन के रूप में आकस्मिक तौर पर किया जाता रहा है। बॉयलर और टर्बाइन प्रौद्योगिकियों में उन्नति के साथ उच्च तापमान और दबाव पर भाप के उपयोग के लिए, चीनी उद्योग अपनी आवश्यकताओं के लिए विद्युत और भाप का उत्पादन कर रहा है और खोई का सर्वोत्तम उपयोग करके ग्रिड को अधिशेष बिजली बेच रहा है। सर्वोत्तम सह-उत्पादन के माध्यम से उत्पन्न अधिशेष विद्युत की बिक्री से देश में अतिरिक्त विद्युत उत्पादन क्षमता सृजित करने के अलावा, यह चीनी मिल की व्यवहार्यता और लाभप्रदता में सुधार करने में मदद कर रही है।

4.4.3 दिसम्बर 2020 तक देश में 550 से अधिक बायोमास आईपीपी और 9373 मेगावाट की कुल क्षमता के साथ खोई सह-उत्पादन आधारित विद्युत संयंत्रों की स्थापना की गई है।

4.4.4 चीनी मिलों में खोई आधारित सह-उत्पादन से ग्रिड को अतिरिक्त विद्युत का निर्यात करना इस कार्यक्रम का प्रमुख ग्रिड संबद्ध घटक है। भारत में 540 से अधिक चीनी मिल हैं, जिनमें से लगभग 360 चीनी मिलों ने 7547 मेगावाट की सह-उत्पादन विद्युत संयंत्र क्षमता स्थापित की है।

4.4.5 इस कार्यक्रम के निम्नलिखित उद्देश्य हैं:

- » विद्युत उत्पादन के लिए अधिशेष बायोमास के कुशल और लाभकारी उपयोग को बढ़ावा देना।
- » बेहतर प्रौद्योगिकियों का उपयोग करके चीनी मिलों से अधिशेष बिजली उत्पादन को अधिकतम करना।
- » पारंपरिक विद्युत के पूरक के लिए सह-उत्पादन की प्रौद्योगिकियों को बढ़ावा देना।

4.4.6 बायोमास आधारित सह-उत्पादन कार्यक्रम के लिए निम्नलिखित शब्दावलियां व्यापक



तौर पर अपनायी जाती हैं:-

- » **बायोमास संसाधन:** इस कार्यक्रम के तहत खोई, कृषि आधारित औद्योगिक अवशेष, फसल अवशेष, ऊर्जा बागानों के माध्यम से उत्पादित लकड़ी, खरपतवार, औद्योगिक कार्यों में उत्पादित लकड़ी के अपशिष्ट आदि का उपयोग करने के लिए केन्द्रीय वित्तीय सहायता (सीएफए) प्रदान की जाती है।
- » **वित्तीय संस्थान:** सभी पंजीकृत वित्तीय संस्थान, विकास और निवेश निगम सभी राष्ट्रीयकृत बैंक, निजी बैंक, केन्द्रीय और राज्य सहकारी बैंक, राज्य / सार्वजनिक क्षेत्र के लीजिंग और वित्तीय निगम।
- » **प्रमोटर:** प्रमोटरों में व्यक्तिगत / स्वतंत्र पंजीकृत कंपनियां, संयुक्त क्षेत्र / सार्वजनिक क्षेत्र की कंपनियां / राज्य एजेंसियां और निजी तथा सार्वजनिक क्षेत्र के निवेशक शामिल हैं जिनके पास खोई सह-उत्पादन परियोजनाओं को लागू करने के लिए तकनीकी और प्रबंधन क्षमताएं हैं।
- » **केन्द्रीय वित्तीय सहायता (सीएफए):** योजना के अनुसार, चीनी मिलों और अन्य उद्योगों में बायोमास आधारित सह-उत्पादन की सहायता के लिए योजना के तहत खोई सह-उत्पादन परियोजनाओं के लिए अधिशेष निर्यात करने की क्षमता पर 25 लाख रुपए / मेगावाट की दर से केन्द्रीय वित्तीय सहायता दी जाएगी। जैसा कि पावर पर्चेज एग्रीमेंट (पीपीए) / मूल्यांकन रिपोर्ट में उल्लिखित है, सीएफए की गणना अधिशेष निर्यात योग्य विद्युत पर की जाएगी। सीएफए बैंक-एंडिड होगा और सफलतापूर्वक चालू करने और वाणिज्यिक उत्पादन शुरू करने और संयंत्र के कार्य-निष्पादन परीक्षण के बाद एक किश्त में टर्म लोन खाते में जारी की जाएगी ताकि प्रमोटर के ऋणघटक को कम किया जा सके। योजना के तहत कोई अग्रिम सीएफए जारी नहीं किया जाता तथा नए बॉयलर और टर्बाइन स्थापित करने वाली परियोजनाओं को ही सीएफए प्रदान किया जाता है।
- » **उपलब्धियां:** अभी तक मुख्यतः महाराष्ट्र, उत्तर प्रदेश, कर्नाटक, तमिलनाडु, आन्ध्र प्रदेश, छत्तीसगढ़, पश्चिम बंगाल और पंजाब राज्यों में 550 से अधिक विद्युत संयंत्रों में 9,373 मेगावाट की संचयी क्षमता चालू की जा चुकी है। इसमें खोई सह-उत्पादन क्षेत्र से 7547 मेगावाट और बायोमास आईपीपी क्षेत्र से 1826 मेगावाट शामिल है।

4.4.7 नई पहल:

- » मंत्रालय ने एक योजना के तहत केन्द्रीय वित्तीय सहायता का लाभ उठाने के लिए प्रस्ताव और आवश्यक दस्तावेजों को ऑनलाइन प्रस्तुत करने के लिए बायो-ऊर्जा पोर्टल की शुरुआत की है।
- » एडमिनीस्ट्रेटिव स्टाफ कॉलेज ऑफ इंडिया, हैदराबाद द्वारा एमएनआरई प्रायोजित भारत में बायोमास ऊर्जा और खोई सह-उत्पादन की संभाव्यता के अध्ययन का आयोजन किया जा रहा है।

4.5 लघु पन बिजली

4.5.1 नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय (एमएनआरई) को लघु पन बिजली (एसएचपी) परियोजनाओं के रूप में वर्गीकृत 25 मेगावाट तक की क्षमता वाली पन बिजली परियोजनाओं के विकास की जिम्मेवारी दी गई है। इन परियोजनाओं में स्थानीय लोगों को रोजगार का अवसर उपलब्ध कराने के अलावा, विकेन्द्रीकृत तरीके से दूरस्थ और दुर्गम क्षेत्रों की बिजली की जरूरतों के पूरा होने की संभावना है चित्र 4.5 तथा चित्र 4.6। इसके अलावा, लघु पन बिजली परियोजनाओं को अपनी क्षमता के आधार पर निम्नानुसार लघु, मिनी और सूक्ष्म पन बिजली परियोजनाओं में वर्गीकृत किया गया है:

माइक्रो हाइडल ≤ 0.1 मेगावाट

मिनी हाइडल > 0.10 मेगावाट से ≤ 2.00 मेगावाट

लघु हाइडल > 2.00 मेगावाट से ≤ 25.00 मेगावाट



चित्र 4.5: खंडी एसएचपी (1000 किलोवाट) जिला कारगिल, संघ क्षेत्र लद्दाख-पावर हाउस तथा स्विचयार्ड का दृश्य



चित्र 4.6: ओडिशा के क्योरॉझर जिले में अगस्त 2020 में चालू किए गए बैतरणी एसएचपी (24 मेगावाट) का टीजी सेट



- 4.5.2** देश में लघु, मिनी तथा सूक्ष्म हाइड्रल परियोजनाओं की अनुमानित क्षमता 21,133.65 मेगावाट है। देश में सार्वजनिक और निजी दोनों क्षेत्रों में एसएचपी परियोजनाएं स्थापित की जा रही हैं। एसएचपी परियोजनाओं के आकार और स्थान पर निर्भर करते हुए इनकी स्थापना में सामान्यतः लगभग 3-4 वर्षों की आवश्यकता होती है। राष्ट्रीय लक्ष्य के तहत एसएचपी के लिए वर्ष 2022 तक 5000 मेगावाट की संचयी क्षमता हासिल करने का लक्ष्य है, जो संचयी ग्रिड संबद्ध उक्षय ऊर्जा विद्युत परियोजनाओं के 175,000 मेगावाट के समग्र लक्ष्य के तहत होगा। वर्ष 2022 तक, 5000 मेगावाट की समग्र क्षमता को प्राप्त करने के लिए इस लक्ष्य की तुलना में 31 दिसम्बर, 2020 तक 4750.46 मेगावाट की कुल क्षमता 1134 छोटी पन बिजली परियोजनाओं के माध्यम से प्राप्त की गई। इसके अलावा, लगभग 480.80 मेगावाट की 96 परियोजनाएं कार्यान्वयन के विभिन्न चरणों में हैं। तालिका 4.6 में चिन्हित संभाव्यता, पूर्ण की गई परियोजनाएं और कार्यान्वित की जा रही परियोजनाओं का राज्य-वार विवरण दिया गया है।
- 4.5.3** वर्ष 2020-21 के लिए, 100 मेगावाट की लघु पन बिजली परियोजनाओं को चालू करने का लक्ष्य रखा गया था। इस लक्ष्य की तुलना में, 67.29 मेगावाट की कुल क्षमता की 6 परियोजनाओं को 31 दिसम्बर, 2020 तक ग्रिड से जोड़ दिया गया है (तालिका 4.7)। 01.01.2020 से 31.12.2020 तक वास्तविक उपलब्धि और 01.01.2021 से 31.03.2021 तक अनुमानित वास्तविक उपलब्धि का विवरण तालिका 4.8 में दिया गया है।
- 4.5.4** "लद्दाख अक्षय ऊर्जा पहल (एलआरईआई)" के अंतर्गत, वर्तमान वित्त वर्ष के दौरान लेह के तुरतुक गांव में एक मिनी पन बिजली परियोजना अर्थात् तुरतुक एमएचपी (500 किलोवाट) चालू की गई। इसके अलावा, वर्तमान वित्त वर्ष के दौरान करगिल जिले में दो मिनी पन बिजली परियोजनाएं, अर्थात् मातायीन (550 किलोवाट) और खांडी एमएचपी (1000 किलोवाट) को भी कारगिल अक्षय ऊर्जा विकास एजेन्सी द्वारा सभी मायनों में पूरा किया गया और चालू किए जाने के लिए तैयार हैं।

तालिका 4.6 लघु पन बिजली (एसएचपी) क्षेत्र में संभाव्य स्थलों, स्थापित परियोजनाओं और निर्माणाधीन परियोजनाओं की राज्यवार सूची (दिनांक 31.12.2020 की स्थिति के अनुसार)

क्र. सं.	राज्य	कुल संभाव्यता		स्थापित परियोजना						कार्यान्वयन के तहत परियोजनाएं	
		सं०	कुल क्षमता (मेगावाट)	2019-20 तक		2020-21		कुल		सं०	क्षमता (मेगावाट)
				सं०	क्षमता (मेगावाट)	सं०	क्षमता (मेगावाट)	सं०	क्षमता (मेगावाट)		
1	आन्ध्र प्रदेश	359	409.32	44	162.11	0	0	44	162.11	0	0.00
2	अरुणाचल प्रदेश	800	2064.92	156	131.11	0	0	156	131.11	9	6.05
3	असम	106	201.99	6	34.11	0	0	6	34.11	1	2.00
4	बिहार	139	526.98	29	70.70	0	0	29	70.70	0	0.00
5	छत्तीसगढ़	199	1098.2	10	76.00	0	0	10	76.00	0	0.00
6	गोवा	7	4.7	1	0.05	0	0	1	0.05	0	0.00
7	गुजरात	292	201.97	14	68.95	1	9.99	15	78.94	7	32.22
8	हरियाणा	33	107.4	9	73.50	0	0	9	73.50	0	0.00
9	हिमाचल प्रदेश	1049	3460.34	196	911.51	0	0	196	911.51	13	151.60
10	जम्मू एवं कश्मीर के संघ राज्य क्षेत्र	103	1311.79	18	141.34	1	5.00	19	146.34	6	31.90
11	लद्दाख संघ राज्य क्षेत्र	199	395.65	28	39.14	1	0.50	29	39.64	9	10.15
12	झारखंड	121	227.96	6	4.05	0	0	6	4.05	0	0.00
13	कर्नाटक	618	3726.49	170	1280.73	0	0	170	1280.73	3	13.00
14	केरल	238	647.15	34	222.02	0	0	34	222.02	8	80.50

15	मध्य प्रदेश	299	820.44	12	95.91	1	3.80	13	99.71	2	7.60
16	महाराष्ट्र	270	786.46	70	379.58	0	0	70	379.58	9	10.40
17	मणिपुर	110	99.95	8	5.45	0	0	8	5.45	0	0.00
18	मेघालय	97	230.05	5	32.53	0	0	5	32.53	2	25.50
19	मिजोरम	72	168.9	18	36.47	0	0	18	36.47	2	8.50
20	नागालैंड	98	182.18	12	30.67	0	0	12	30.67	1	1.00
21	ओडिशा	220	286.22	10	64.63	1	24.00	11	88.63	2	33.00
22	पंजाब	375	578.28	56	173.55	0	0	56	173.55	6	4.30
23	राजस्थान	64	51.67	10	23.85	0	0	10	23.85	0	0.00
24	सिक्किम	88	266.64	17	52.11	0	0	17	52.11	1	3.00
25	तमिलनाडु	191	604.46	21	123.05	0	0	21	123.05	0	0.00
26	तेलंगाना	94	102.25	30	90.87	0	0	30	90.87	0	0.00
27	त्रिपुरा	13	46.86	3	16.01	0	0	3	16.01	0	0.00
28	अंडमान एवं निकोबार द्वीपसमूह	7	7.27	1	5.25	0	0	1	5.25	0	0.00
29	उत्तर प्रदेश	251	460.75	9	25.10	1	24.00	9	49.10	1	1.50
30	उत्तराखण्ड	442	1664.31	102	214.32	0	0	102	214.32	14	28.58
31	पश्चिम बंगाल	179	392.06	24	98.50	0	0	24	98.50	0	0.00
	कुल	7133	21133.62	1129	4683.17	6	67.29	1134	4750.46	96	450.80

तालिका 4.7: वर्ष 2020-21 (दिनांक 31.12.2020 तक) के दौरान चालू की गई लघु पन बिजली परियोजनाओं (एसएचपी) की सूची

क्र. सं.	राज्य	परियोजना का नाम	क्षमता (मेगावाट)	एजेन्सी/ डेवलपर का नाम
1	गुजरात	कच्छ ब्रांच कनाल, एसएचपी-1, बनासकांठा	9.99	सरदार सरोवर नर्मदा निगम लिमिटेड
2	जम्मू और कश्मीर	इचू एसएचपी, अनंतनाग	5.0	मेसर्स ओटूजेड ट्रेडिंग एंड इंडस्ट्रीज प्राइवेट लिमिटेड
3	मध्य प्रदेश	अमहटा-III, रीवा	3.80	मेसर्स अमहटा हाइड्रो एनर्जी प्राइवेट लिमिटेड
4	ओडिशा	बैतरनी एसएचपी, किर्ओजार	24.0	मेसर्स बैतरनी पावर प्रोजेक्ट प्राइवेट लिमिटेड
5	लद्दाख संघ राज्य क्षेत्र	तुरतुक एसएचपी, नुब्रा घाटी	0.50	लद्दाख अक्षय ऊर्जा विकास एजन्सी
6	उत्तर प्रदेश	धुकवन एसएचपी, झाँसी	24.0	टीएचडीसी इंडिया लिमिटेड
		कुल क्षमता	67.29	

तालिका 4.8: दिनांक 01.01.2020 से 31.12.2020 तक वास्तविक उपलब्धि और दिनांक 01.01.2021 से 31.03.2021 तक अनुमानित वास्तविक उपलब्धि

दिनांक 01.01.2020 से 31.12.2020 तक वास्तविक उपलब्धि	दिनांक 01.01.2021 से 31.03.2021 तक अनुमानित वास्तविक उपलब्धि
78.95 मेगावाट	35 मेगावाट



4.6 अपशिष्ट से ऊर्जा

4.6.1 शहरी, औद्योगिक, कृषि अपशिष्ट और अवशेष से ऊर्जा पर कार्यक्रम

- (i) वर्ष 2020-21 के दौरान मंत्रालय ने "शहरी, औद्योगिक और कृषि अपशिष्ट / अवशेष से ऊर्जा पर कार्यक्रम" जारी रखा जिसका उद्देश्य विभिन्न अपशिष्ट जैसे कि नगरपालिका ठोस अपशिष्ट, सब्जी और बाजार के अन्य कचरे, कसाईखाना अपशिष्ट, कृषि अवशेष और औद्योगिक अपशिष्ट और एफ्लुएंट से बायो गैस बायो-सीएनजी और विद्युत का उत्पादन करना है। बायो-सीएनजी/बायोगैस के अलावा, बायोगैस संयंत्र एक उत्पाद के रूप में जैविक उर्वरक उत्पन्न करते हैं, जो कृषि क्षेत्रों के लिए मूल्यवान है।
- (ii) इस तरह की परियोजनाएं कई औद्योगिक क्षेत्रों में स्थापित की जा रही हैं, जैसे कि डिस्टिलरी, पेपर और पल्प सॉल्वेंट एक्सट्रैक्शन, डेयरी, स्टार्च उद्योग, चीनी मिल, दवा उद्योग, आदि तथा सीवेज ट्रीटमेंट प्लांट।

4.6.2 योजना के उद्देश्य

- (i) शहरी, औद्योगिक और कृषि अपशिष्ट से बायोगैस/बायो-सीएनजी/विद्युत के रूप में ऊर्जा की पुनः प्राप्ति के लिए परियोजनाओं की स्थापना को बढ़ावा देना तथा उद्योगों में गैसीफिकेशन द्वारा कैप्टिव पावर और थर्मल का उपयोग।
- (ii) ग्रिड में विद्युत की आपूर्ति और कैप्टिव विद्युत, तापीय तथा वाहनों के ईंधनों की जरूरतों की पूर्ति हेतु नगरपालिका ठोस अपशिष्ट (एमएसडब्लू) से ऊर्जा की प्राप्ति के लिए परियोजनाओं की स्थापना को प्रोत्साहित करना।
- (iii) चावल मिलों और अन्य उद्योगों तथा गांवों के लिए कैप्टिव पावर और थर्मल जरूरतों को पूरा करने हेतु या ग्रिड में विद्युत की आपूर्ति के लिए बायोमास गैसीफायर को प्रोत्साहित करना।
- (iv) राजकोषीय और वित्तीय व्यवस्था के साथ अनुकूल परिस्थितियां और वातावरण तैयार करना, अपशिष्ट और अवशेषों से ऊर्जा की पुनः प्राप्ति का विकास करना, प्रदर्शन और प्रचार-प्रसार हेतु जानकारी देना।

4.6.3 योजना के तहत सब्सिडी, अनुदान और प्रोत्साहन:

नीचे दिए गए विवरण के अनुसार, प्रमोटरों को विभिन्न श्रेणियों की परियोजनाओं के लिए पूंजी सब्सिडी के रूप में केन्द्रीय वित्तीय सहायता (सीएफए) और अन्य गतिविधियों हेतु अनुदान सहायता दी जाती है:

- (i) बायोगैस उत्पादन: 1.0 करोड़ रु. प्रति 12000 घन मीटर/दिन (अधिकतम 10 करोड़ रु. प्रति परियोजना),
- (ii) बायो-सीएनजी उत्पादन (बायोगैस संयंत्र की स्थापना सहित): 4.0 करोड़ रु. प्रति 4800 कि.ग्रा./दिन,
- (iii) बायोगैस आधारित विद्युत उत्पादन (अधिकतम सीएफए - 10 करोड़ रु./परियोजना):
 - * गैस इंजन/टर्बाइन रूट: 3.0 करोड़ रुपये प्रति मेगावाट
 - * बॉयलर स्टीम टर्बाइन रूट: 1.5 करोड़ रुपये प्रति मेगावाट
- (iv) विद्युत उत्पादन (एमएसडब्लू/आरडीएफ पर आधारित): 5.0 करोड़ रुपये प्रति मेगावाट (अधिकतम सीएफए - 50 करोड़ रुपये प्रति परियोजना)
- (v) विद्युत (बीटीजी रूट पर आधारित): 0.50 करोड़ रुपये प्रति मेगावाट (अधिकतम सीएफए - 10.0 करोड़ रुपये प्रति परियोजना)



(vi) बायोमास गैसीफायर:

- * ड्युअल ईंधन इंजन के साथ इलेक्ट्रिकल एप्लिकेशन के लिए 2,500 रु./केडबल्यूई
- * 100% गैस इंजन के साथ इलेक्ट्रिकल एप्लिकेशन के लिए 15,000 रु./केडबल्यूई
- * तापीय एप्लिकेशन के लिए 2 लाख रु./300 केडबल्यूटीएच
- * इलेक्ट्रिकल एप्लिकेशन के लिए गैसीफायर प्रणाली के साथ 100 प्रतिशत उत्पादक गैस इंजनों के लिए 10,000 रुपए/केडबल्यूई
- * अकेले 100 प्रतिशत उत्पादक गैस इंजन के साथ इलेक्ट्रिकल एप्लिकेशन के लिए 8,000 रु./केडबल्यूई

4.6.4 इस कार्यक्रम में परिवहन क्षेत्र के लिए वैकल्पिक और किफायती स्वच्छ ईंधन के रूप में कंप्रेसड बायोगैस (सीबीजी) का उत्पादन बढ़ाने और उसकी उपलब्धता के लिए पेट्रोलियम और प्राकृतिक गैस मंत्रालय की पहल **वहनीय परिवहन के लिए सतत विकल्प (एसएटीएटी)** को भी सहायता दी जाती है। एसएटीएटी पहल के तहत वर्ष 2023-24 तक 5000 सीबीजी संयंत्रों की स्थापना की परिकल्पना की गई है।

4.6.5 वर्ष 2020-21 के दौरान प्रगति

(i) **वास्तविक उपलब्धि:** वर्ष 2020-21 के दौरान (दिनांक 31.12.2020 की स्थिति के अनुसार), विभिन्न उत्पादित वस्तुओं के संबंध में की गई क्षमता बढ़ोत्तरी का विवरण **तालिका 4.9** में दिया जाता है:

तालिका 4.9 वर्ष 2020-21 के दौरान उत्पादित वस्तु और क्षमता वृद्धि				
क्र. सं.	उत्पादित वस्तु	संयंत्रों की संख्या	वर्ष 2020-21 में क्षमता वृद्धि (31 दिसम्बर 2020 की स्थिति के अनुसार)	राज्य
1	बायोगैस	2	35,000 घन मीटर प्रति दिन	महाराष्ट्र
2	बायो-सीएनजी /सीबीजी	3	12,440 किलोग्राम प्रति दिन	गुजरात, छत्तीसगढ़ और आन्ध्र प्रदेश
3	विद्युत	3	22.20 मेगावाट	हरियाणा, तेलंगाना और महाराष्ट्र

(ii) **बायोऊर्जा अनुप्रयोग पोर्टल:** नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय ने बायोऊर्जा अनुप्रयोग पोर्टल (www.biourja.mnre.gov.in) को सफलतापूर्वक शुरू किया है ताकि सभी बायो-ऊर्जा परियोजना विकासकों को प्रशासनिक प्रक्रिया के जरिए निर्बाध कार्यवाही के लिए सेवा प्रदान की जा सके। यह डिजिटल प्लेटफॉर्म अपशिष्ट से ऊर्जा, बायोमास गैसीफायर और बायोमास सह-उत्पादन से संबंधित परियोजनाओं का प्रबंधन करेगा। इस त्वरित प्लेटफॉर्म का सृजन प्रणालियों की स्थापना के लिए प्राप्त आवेदनों के प्रोसेसिंग तंत्र को आसान बनाने की आवश्यकता से हुआ। पोर्टल का मॉड्यूलर डिजाइन जिसमें जमा करने से स्थापना तक अपने पूर्ण समाधान के साथ एक मजबूत अनुप्रयोग प्रबंधन प्रणाली है और यह समय-समय पर बदलने वाली नीतियों और नियमनों को अपनाने के लिए पूरी तरह सुसज्जित है।

(iii) मंत्रालय द्वारा कृषि, वानिकी, कृषि-औद्योगिक उद्योग, नगरीय और शहरी अपशिष्ट तथा शहरी कूड़े, जैव कूड़े या पोल्ट्री कूड़े जैसी गैर-पारंपरिक सामग्रियों से विद्युत के उत्पादन के लिए परियोजनाओं की शुरुआती स्थापना हेतु आवश्यक मशीनरी और उपकरणों के आयात के लिए **रियायती सीमा शुल्क प्रमाणपत्र (सीसीडीसी)** जारी किये जाते हैं।



4.6.6 सीसीडीसी से लाभान्वित होने वाली परियोजनाएं

- (i) मेसर्स जीबीएम एनवायरमेंट मेनेजमेंट प्रा. लिमिटेड, गुरुग्राम द्वारा मुरथल, सोनीपत, हरियाणा में 550 टन प्रतिदिन के नगरीय ठोस अपशिष्ट (एमएसडब्लू) के आधार पर विद्युत उत्पादन के लिए 8 मेगावाट अपशिष्ट से ऊर्जा संयंत्र की स्थापना के लिए आवश्यक उपकरण (i) स्टीम टर्बाइन और (ii) बॉइलर ग्रेट एवं फर्नेस रिफ्रेक्टरी उपकरणों की आयात के लिए सीसीडीसी
- (ii) मेसर्स पुणे बायो-एनर्जी सिस्टम प्रा. लि. द्वारा रामटेकडी इंडस्ट्रीयल एस्टेट 2, हडपसर, तालुका-हवेली, पुणे, महाराष्ट्र में प्रतिदिन 750 टन नगरीय ठोस अपशिष्ट से 13.19 मेगावाट एमएसडब्लू आधारित विद्युत उत्पादन परियोजना की शुरुआती स्थापना के लिए अपेक्षित एमएसडब्लू प्री-प्रोसेसिंग उपकरण के आयात हेतु सीसीडीसी।

4.6.7 संचित वास्तविक उपलब्धि: दिनांक 31.12.2020 की स्थिति के अनुसार, 168.64 मेगावाट क्षमता की ग्रिड-इंटरएक्टिव अपशिष्ट से विद्युत परियोजनाएं, 204.90 मेगावाट क्षमता की ऑफ-ग्रिड अपशिष्ट से ऊर्जा परियोजनाएं सहित कुल स्थापित क्षमता 373.54 मेगावाट समतुल्य है। तालिका 4.10 में दिनांक 31.12.2020 तक के आउटपुट और उत्पादन का विवरण दिया गया है:

तालिका 4.10: अपशिष्ट से ऊर्जा परियोजनाओं की प्रोडक्ट आउटपुट और संचयी क्षमता

क्र. सं.	आउटपुट प्रोडक्ट	संचयी क्षमता
1	बायोगैस	7,43,508 घन मीटर प्रति दिन
2	बायो-सीएनजी/सीबीजी	97,199 किलोग्राम प्रति दिन
3	विद्युत (ग्रिड एवं ऑफ-ग्रिड)	291.34 मेगावाट

4.7 ऑफ-ग्रिड अक्षय विद्युत

4.7.1 बायोगैस विद्युत

ग्रामीण क्षेत्रों में बायोगैस से विद्युत उत्पादन की अच्छी संभावना है, खासकर यदि वे ग्रिड से दूर हैं।

4.7.2 बायोगैस विद्युत (ऑफ-ग्रिड) उत्पादन और तापीय अनुप्रयोग कार्यक्रम (बीपीजीटीपी)

मंत्रालय 3 किलोवाट से 250 किलोवाट तक की क्षमता से ऑफ-ग्रिड / वितरित और विकेन्द्रीकृत अक्षय विद्युत अनुप्रयोगों के लिए बायोगैस उत्पादन को बढ़ावा देने हेतु बायोगैस आधारित योजना / कार्यक्रम कार्यान्वित कर रहा है और साथ ही तदनु रूप 30 घन मीटर से 2500 घन मीटर/दिन के समान आकार में बायोगैस उत्पादन क्षमता वाले तापीय ऊर्जा अनुप्रयोगों के लिए भी कार्यान्वित कर रहा है। पशु गोबर / पशु अपशिष्ट, खाद्य और रसोई अपशिष्ट, मुर्गी पालन अपशिष्ट तथा कृषि उद्योग अपशिष्ट आदि जैसे विभिन्न स्रोतों से जैविक बायो-डिग्रेडेबल अपशिष्ट बायोगैस संयंत्रों के लिए फीड स्टॉक है।

4.7.3 बीपीजीटीपी का कार्यान्वयन

वर्ष 2019-20 से बायोगैस आधारित विद्युत उत्पादन और तापीय अनुप्रयोग कार्यक्रम (बीपीजीटीपी) को राज्यों के कृषि और ग्रामीण विकास विभागों, दुग्ध सहकारी समितियों, राज्य नोडल एजेंसियों (एसएनए), बायोगैस विकास और प्रशिक्षण केन्द्रों (बीडीटीसी) तथा खादी एवं ग्रामोद्योग आयोग (केवीआईसी) एवं राष्ट्रीय डेयरी विकास बोर्ड (एनडीबीबी) के माध्यम से कार्यान्वित किया जा रहा है।

4.7.4 बीपीजीटीपी के लिए केन्द्रीय वित्तीय सहायता (सीएफए)

इस कार्यक्रम के तहत सीएफए विद्युत उत्पादन के लिए उत्पादन क्षमता स्लैब के अनुसार क्रमशः 25,000 रुपए प्रति किलोवाट से लेकर 40,000 रुपए प्रति किलोवाट की दर से और तापीय अनुप्रयोगों के लिए 12,500 रु. प्रति



किलोवाट से 20,000 रु. प्रति किलोवाट की सहायता दी जाती है।

4.7.5 उपलब्धियां

वर्ष 2020-21 के दौरान, 300 किलोवाट विद्युत उत्पादन क्षमता की 4 परियोजनाएं और इसी प्रकार 2500 घन मीटर प्रतिदिन बायोगैस उत्पादन क्षमता की शुरुआत की गई है। इसके साथ ही दिनांक 31.12.2020 तक, देश में कुल 7.587 मेगावाट की कुल विद्युत उत्पादन क्षमता के साथ 72,351 घन मीटर प्रति दिन की संचयी कुल बायोगैस उत्पादन क्षमता वाली कुल 325 बायोगैस आधारित परियोजनाएं स्थापित की गई हैं। इसके अलावा, 50 नई परियोजनाओं की संस्थापना के लक्ष्य की तुलना में, दिनांक 31.12.2020 तक 22 परियोजनाओं की स्थापना के लिए मंजूरी दी गई है।

4.7.6 चीनी मिलों तथा अन्य उद्योगों-गैर-खोई सह-उत्पादन (ऑफ-ग्रिड) में बायोमास आधारित सह-उत्पादन को सहायता देने के लिए योजना

औद्योगिक और वाणिज्यिक क्षेत्र कुल विद्युत का करीब 51 प्रतिशत उपयोग करता है। इसकी बढ़ती ऊर्जा जरूरतों को पूरा करने के लिए उद्योगों द्वारा कोयला, तेल अथवा प्राकृतिक गैस जैसे जीवाश्म ईंधन के माध्यम से कैप्टिव विद्युत क्षमता बढ़ाई जाती है। कई उद्योगों को अपने प्रचालनों के लिए विद्युत और तापीय ऊर्जा की जरूरत होती है, जो ऊर्जा स्रोत मिश्रण से पूरी की जाती है। सह-उत्पादन का माध्यम एक अच्छा विकल्प हो सकता है। सह-उत्पादन संयंत्रों से उत्पन्न विद्युत और भाप का उपयोग कैप्टिव जरूरतों को पूरा करने के लिए किया जाता है और उत्पन्न सरप्लस विद्युत ग्रिड में भेजी जा सकती है। ऐसी परियोजनाएं पेपर और लुग्दी उद्योग, सीमेन्ट, टेक्सटाईल, फार्मास्युटिकल उद्योगों और चावल मिलों इत्यादि में स्थापित की जा रही हैं।

चीनी मिलों और अन्य उद्योगों में बायोमास आधारित सह-उत्पादन को बढ़ावा देने के लिए योजना का कार्यान्वयन 11.05.2018 से किया जा रहा है ताकि उद्योग में कैप्टिव उपयोग के लिए तापीय ऊर्जा और बिजली के रूप में बायोमास विद्युत की विशाल क्षमता का दोहन किया जा सके। कार्यक्रम से निम्नानुसार लाभ हैं:

- विद्युत उत्पादन के लिए अतिरिक्त बायोमास के कुशल एवं आर्थिक उपयोग को बढ़ावा देना,
- अतिरिक्त कृषि अवशेषों का पर्यावरण की दृष्टि से सुरक्षित उपयोग करना तथा यदि किसी का उपयोग नहीं हुआ तो उसे खुले मैदान में जलाकर भस्म कर दिया जाएगा,
- उन्नत प्रौद्योगिकियों का प्रयोग करके चीनी मिलों से अधिकाधिक अतिरिक्त विद्युत उत्पादन करना,
- पारंपरिक विद्युत को पूरा करने के लिए सह-उत्पादन की प्रौद्योगिकियों को बढ़ावा देना।

योजना के अंतर्गत ₹ 50 लाख प्रति मेगावाट (गैर-खोई सह-उत्पादन परियोजनाएं) की दर से केन्द्रीय वित्तीय सहायता प्रदान की जा रही है। सीएफए प्रतिपूर्ति आधार पर दी जाती है। सीएफए का लाभ उठाने के लिए प्रमोटरों को किसी वित्तीय संस्थान से ऋण लेना अनिवार्य है।

4.7.7 उपलब्धियां

दिसम्बर, 2020 तक देश में कुल 772 मेगावाट क्षमता के साथ 200 से अधिक बायोमास (गैर-खोई) संयंत्र लगाए गए हैं।



अध्याय

5

ग्रामीण अनुप्रयोगों के लिए
अक्षय ऊर्जा



ग्रामीण अनुप्रयोगों के लिए अक्षय ऊर्जा

5.1 एमएनआरई द्वारा देश के दूरस्थ, ग्रामीण और अर्ध-शहरी क्षेत्रों में बायोगैस संयंत्रों के प्रसार और स्थापना के लिए बायोगैस योजनाओं का कार्यान्वयन किया जा रहा है तथा इसके लिए सहायता दी जा रही है। बायोगैस उत्पादन जैविक अपशिष्ट/सामग्री के अवायवीय अपघटन पर आधारित है। बायोगैस सस्ता, स्वच्छ और पर्यावरण अनुकूल गैसीय ईंधन है, जिसका उपयोग खाना पकाने, रोशनी के लिए और खेतों पर बायोगैस इंजन चलाने के लिए चालक शक्ति और बिजली उत्पन्न करने के लिए किया जा जाता है। बायोगैस संयंत्र के अपघटित घोल में समृद्ध जैविक नाइट्रोजन, फॉस्फोरस और पोटैश (एनपीके) होता है और इसमें पौधों के लिए घास-फूस के बीज, गंध और रोगजनक किटाणु रहित प्रमुख सूक्ष्म पोषक तत्व होते हैं।

5.2 नवीन राष्ट्रीय बायोगैस और जैविक खाद कार्यक्रम (एनएनबीओएमपी)

एनएनबीओएमपी योजना एक केन्द्रीय योजना है जिसका उद्देश्य 1 घन मीटर से 25 घन मीटर आकार के लघु बायोगैस संयंत्रों की स्थापना करना है। एनएनबीओएमपी का उद्देश्य खाना पकाने, रोशनी के लिए तथा मेहनती किसानों, पशु पालक किसानों/उपयोगकर्ताओं समेत व्यक्तिगत परिवारों की बिजली की छोटी जरूरतों को पूरा करना है तथा बायोगैस संयंत्र से उत्पन्न घोल की समृद्ध जैविक ठोस बायोगैस खाद का उपयोग करना है। भारत में बायोगैस संयंत्रों में सामान्यतः मवेशियों के गोबर का उपयोग, सैनिटरी शौचालयों के साथ जोड़ने के विकल्प के साथ किया गया है।

5.2.1 एनएनबीओएमपी की कार्यक्रम कार्यान्वयन एजेंसियां (पीआईई)

योजना का ब्यौरा इस प्रकार है:

1. एनएनबीओएमपी का कार्यान्वयन राज्यों/केन्द्र शासित प्रदेशों में विविध-एजेंसी दृष्टिकोण के अंतर्गत निम्न कार्यक्रम कार्यान्वयन एजेंसियों को नामित करके किया जा रहा है:
 - क. राज्य ग्रामीण विकास विभाग (एसआरडीडी)
 - ख. राज्य अक्षय ऊर्जा विकास एजेंसी/विभाग
 - ग. खादी और ग्रामोद्योग आयोग (केवीआईसी)
 - घ. बायोगैस विकास एवं प्रशिक्षण केन्द्र (बीडीटीसी)
 - ङ. राष्ट्रीय डेयरी विकास बोर्ड (एनडीडीबी)
2. योजना के नए दिशानिर्देशों को दिनांक 01.04.2018 से प्रभावी बनाया गया है, ताकि वे सभी राज्यों/केन्द्र शासित प्रदेशों तक पहुंच सके। जहां तक खाना पकाने/रोशनी के लिए स्वच्छ और अक्षय गैसीय ईंधन तथा बायोगैस के अपघटित घोल का संबंध है, यह दूरस्थ, ग्रामीण और अर्ध-शहरी परिवारों/दुग्ध किसानों/कृषकों आदि के जीवन में परिवर्तन ला सकेगा। बायोगैस संयंत्र से निकला अपघटित घोल श्रेष्ठ जैविक खाद है जिसका यूरिया और डीएपी जैसी महंगी केमिकल खाद के विकल्प के रूप में उपयोग किया जा सकता है तथा यह मिट्टी को अच्छी बनाते हुए सतत कृषि उत्पादन दे सकता है।
3. बायोगैस खाना पकाने का एक स्वच्छ ईंधन है जो संभावित लाभार्थियों के घरों में उपलब्ध कचरे से उत्पन्न होता है और इसके साथ जैविक पोषक तत्वों से भरपूर घोल के उत्पादन से बायोगैस संयंत्र के 1 से 4 घन मीटर आकार के आधार पर प्रतिवर्ष औसतन 9000/- रुपये से 12000/- रुपये की ईंधन के खर्च पर कमी करने/बचत करने का मौका देता है। देशभर में बायोगैस संयंत्रों की स्थापना के प्रयास किसानों की आमदनी दोगुनी करने में सहायक हो रहे हैं।



5.2.2 नवीन राष्ट्रीय बायोगैस और जैविक खाद कार्यक्रम (एनएनबीओएमपी) के तहत बायोगैस संयंत्रों की संस्थापना के लिए दी जाने वाली सब्सिडी और अन्य केन्द्रीय वित्तीय सहायता

एनएनबीओएमपी कार्यक्रम के तहत 1 घनमीटर से 25 घनमीटर तक आकार के बायोगैस संयंत्रों की संस्थापना के लिए केन्द्रीय सब्सिडी प्रदान की जा रही है, जो 1 घनमीटर के प्रत्येक संयंत्र के लिए 7500 रु. से लेकर 20-25 घनमीटर के प्रत्येक संयंत्र के लिए 35,000 रु. तक अलग-अलग है। इसके अलावा, निर्माण, पर्यवेक्षण आदि के लिए टर्न-की जॉब शुल्क के लिए भी वित्तीय सहायता प्रदान की जाती है। यह बायोगैस मित्रों के लिए कौशल विकास कार्यक्रम और प्रशिक्षण पाठ्यक्रम चलाने के लिए बायोगैस विकास प्रशिक्षण केन्द्रों (बीडीटीसी) के लिए भी सहायता प्रदान करता है। सब्सिडी राशि लगाए गए बायोगैस संयंत्रों के आकार, राज्यों या क्षेत्रों, लाभार्थी की श्रेणी और पूर्वोत्तर क्षेत्र के राज्यों पर निर्भर करती है। इसके अलावा, योजना को कार्यान्वित करने वाले राज्यों/संघ राज्यों को भी बायोगैस विकास और प्रशिक्षण केन्द्रों (बीडीटीसी) के माध्यम से प्रशासनिक शुल्क तथा प्रशिक्षण व प्रचार-प्रसार तथा तकनीकी सहायता प्रदान भी की जाती है।

5.2.3 बायोगैस विकास एवं प्रशिक्षण केन्द्र (बीडीटीसीएस)

राष्ट्रीय बायोगैस एवं जैविक खाद कार्यक्रम के अंतर्गत आठ बायोगैस विकास एवं प्रशिक्षण केन्द्र (बीडीटीसी) स्थापित किये गए हैं, जिनका उद्देश्य वर्तमान प्रौद्योगिकी मानकों के अनुसार अच्छी गुणवत्ता के बायोगैस संयंत्र की संस्थापना करना तथा बायोगैस प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में सतत प्रशिक्षित मानवश्रम तैयार करना है। इनके मुख्य कार्यों में राज्यों/केन्द्र शासित प्रदेशों के लाभार्थियों के लिए तकनीकी, प्रशिक्षण और प्रचार-प्रसार सहायता उपलब्ध करना है जिसमें बायोगैस क्षेत्र में प्रशिक्षण और कौशल विकास सहित एनएनबीओएमपी की राज्य कार्यक्रम क्रियान्वयन एजेंसियों के साथ सघन समन्वय से बायोगैस योजनाओं का प्रचार-प्रसार करना शामिल है।



चित्र: 5.1 बायो गैस विद्युत-ऑफग्रीड परियोजना (एस एंडपी फीड्स प्रा0 लि0, ग्राम व पोस्ट थेगोडा, ब्लाक तालुक-बगलान, जिला नाशिक-423301 (महाराष्ट्र)

5.2.4 राष्ट्रीय बायोगैस कार्यक्रम के तहत उपलब्धियां

वर्ष 2020-21 के लिए राज्यों/केन्द्र शासित प्रदेशों को 60,000 लघु बायोगैस संयंत्र संस्थापित करने का लक्ष्य दिया गया है। नवीन राष्ट्रीय बायोगैस और जैविक खाद कार्यक्रम के तहत प्रगति; 31.03.2020 तक एनएनबीओएमपी के तहत लघु बायोगैस संयंत्रों की राज्य/संघ शासित प्रदेश-वार अनुमानित क्षमता और संचयी उपलब्धियां तथा एनबीएमएमपी और एनएनबीओएमपी के तहत 31.01.2021 तक की संचित उपलब्धियां तालिका-5.1 में दी गई हैं।

तालिका-5.1 : राष्ट्रीय बायोगैस और खाद प्रबंधन कार्यक्रम (एनबीएमएमपी) के अंतर्गत 1981-82 से 2019-20 तक परिवार आकार/लघु बायोगैस संयंत्रों की राज्य/संघ राज्य क्षेत्रवार अनुमानित क्षमता तथा एनएनबीओएमपी के अंतर्गत वर्ष 2020-21 (31 जनवरी, 2021 तक) की अवधि के दौरान लक्ष्य और उपलब्धियां

राज्य/संघ राज्य क्षेत्र	अनुमानित क्षमता (बायोगैस संयंत्र यूनिट)	वर्ष 2019-20 (31.03.2020) तक संचयी उपलब्धि (बायोगैस संयंत्र यूनिटों की संख्या)	वर्ष 2020-21 के दौरान एनएनबीओएमपी के तहत लक्ष्य और उपलब्धियां (बायोगैस संयंत्र)	
			लक्ष्य (2020-21)	वर्ष 2020-21 की कुल उपलब्धियां (31.01.2021 की स्थिति)
1	2	3	4	5
आंध्र प्रदेश	1065000	262011	4100	1089
अरुणाचल प्रदेश	7500	3609	200	0
असम	307000	138483	3400	400
बिहार	733000	129905	600	0
छत्तीसगढ़	400000	59850	2000	262
गोवा	8000	4226	200	8
गुजरात	554000	435097	700	0
हरियाणा	300000	63221	1600	177
हिमाचल प्रदेश	125000	47680	400	0
जम्मू और कश्मीर	128000	3195	300	0
झारखंड	100000	7823	800	0
कर्नाटक	680000	510902	7000	1525
केरल	150000	153001	1500	428
मध्य प्रदेश	1491000	376538	4600	1022
महाराष्ट्र	897000	925235	7000	912
मणिपुर	38000	2128	200	0
मेघालय	24000	11156	300	0
मिजोरम	5000	5856	200	1
नागालैंड	6700	7953	200	0
ओडिशा	605000	271772	1400	30
पंजाब	411000	185947	3500	998
राजस्थान	915000	72438	4800	132
सिक्किम	7300	9044	300	0
तमिलनाडु	615000	223792	900	23
तेलंगाना	0	316645	1000	0



त्रिपुरा	28000	3710	600	04
उत्तर प्रदेश	1938000	440915	1000	206
उत्तराखण्ड	83000	364540	1000	433
पश्चिम बंगाल	695000	972	800	0
अंडमान और निकोबार द्वीप समूह	2200	97	200	0
चंडीगढ़	1400	169	0	0
दादरा और नगर हवेली	2000	681	200	0
दिल्ली/नई दिल्ली	12900	578	0	0
पुडुचेरी	4300	17541	200	0
केवीआईसी	-	1344	5200	673
एनडीडीबी, आनंद	-	-	3600	160
कुल	12339300	5058054	60000	8483



चित्र: 5.2 ग्राम चक गुलाम, जिला फजिल्का में 6 घन मीटर क्षमता का बायोगैस संयंत्र

5.2.5 एनएनबीओएमपी के लिए बायोगैस एप्लिकेशन वेब पोर्टल और मोबाइल ऐप

आवेदन प्रक्रिया का शुरु से लेकर अंत तक प्रबंधन होने से अनुमोदन के समय में काफी कमी होगी। डिजिटल प्लेटफॉर्म से सभी हितधारकों के बीच निर्बाध संचार हो सकेगा। अतः एमएनआरई ने सभी लघु बायोगैस परियोजना प्रस्तावकों की सेवा के लिए एनएनबीओएमपी योजना हेतु बायोगैस एप्लिकेशन वेब पोर्टल और मोबाइल ऐप विकसित किया है ताकि प्रशासनिक प्रक्रियाओं का आसानी से उपयोग किया जा सके। बायोगैस पोर्टल एक केन्द्रीय रिपोजिटरी के रूप में कार्य करेगा, जहां सभी दस्तावेजों को क्रमानुसार संग्रहीत किया जाता है और हर स्तर पर एप्लिकेशन की कुशल ट्रैकिंग और निगरानी हो सकेगी। पोर्टल में पंजीकरण के लिए विस्तृत प्रक्रिया, फार्म, हेल्प डेस्क और अक्सर पूछे जाने वाले प्रश्न (एफएक्यू) बायोगैस पोर्टल पर उपलब्ध हैं।

एमएनआरई की एनएनबीओएमपी योजना के संबंध में निम्नलिखित सेवाएं बायोगैस पोर्टल (<https://biogas.mnre.gov.in>) के माध्यम से ऑनलाइन शुरू की गई है:-

- क. राज्य कार्यक्रम कार्यान्वयन एजेंसियों (पीआईए) का पंजीकरण।
- ख. पीआईए द्वारा पात्र बायोगैस इस्टॉलर का पंजीकरण।
- ग. पीआईए द्वारा निरीक्षकों का पंजीकरण।
- घ. उपभोक्ता द्वारा उठाई गई मांग को अपलोड करना।
- ड. पीआईए द्वारा इस्टॉलरों के लिए कार्य आवंटन अपलोड करना।
- च. परियोजना स्वीकृतियों के संबंध में जानकारी अपलोड करना।
- छ. संस्थापित बायोगैस संयंत्र के संचालन और रखरखाव की शिड्यूलिंग।

एनएनबीओएमपी योजना के संबंध में निम्नलिखित सेवाएं एन्ड्रायड मोबाइल ऐप के माध्यम से ऑनलाइन शुरू की गई हैं (बायोगैस इंडिया के नाम से गूगल प्ले स्टोर पर उपलब्ध):

- क. बायोगैस लाभार्थी के विवरणों और संयंत्र की संस्थापना की जानकारी अपलोड करना।
- ख. संयंत्र के निरीक्षणों के बाद बायोगैस संयंत्र की सभी जानकारी अपलोड करना।



अध्याय

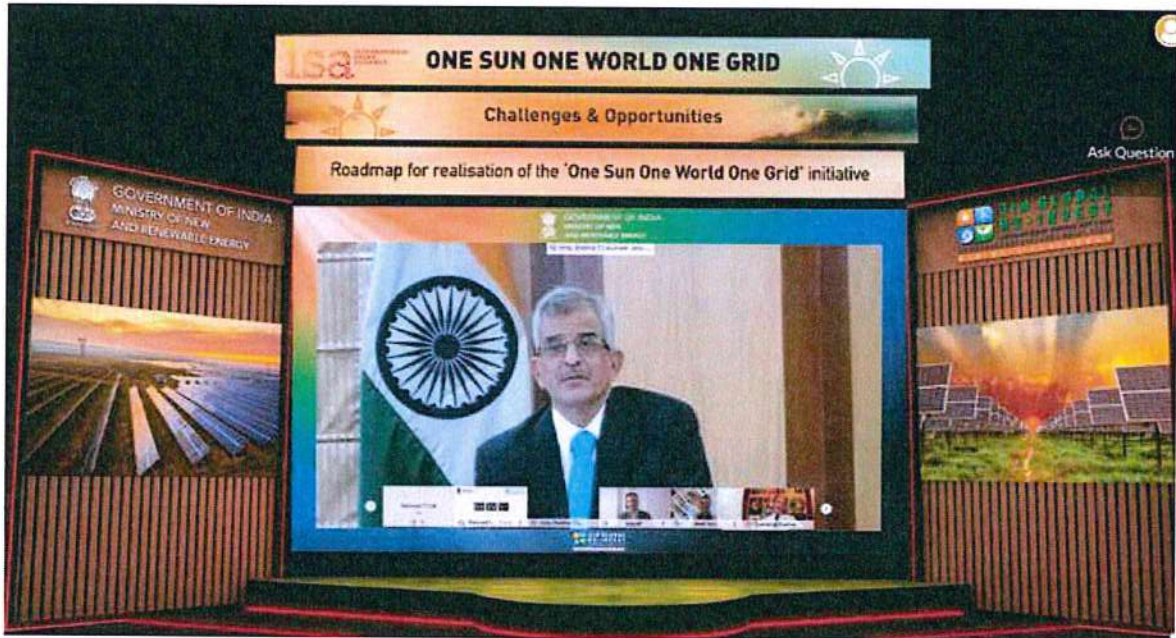
6

तीसरा ग्लोबल री-इन्वेस्ट सम्मेलन

3rd GLOBAL RE-INVEST, INDIA
26-28 NOVEMBER • NEW DELHI

तीसरा ग्लोबल री-इन्वेस्ट सम्मेलन

- 6.1 विषय-वस्तु:** दिनांक 26 से 28 नवम्बर, 2020 तक इनोवेशन्स फॉर सस्टेनेबल एनर्जी ट्रान्जिशन विषय पर डिजीटली-एनेबल्ड प्लेटफॉर्म पर तीसरा ग्लोबल री-इन्वेस्ट (रिन्युएबल एनर्जी इन्वेस्टमेन्ट कॉन्फ्रेंस एंड एकजीबिशन) आयोजित किया गया। सम्मेलन का उद्देश्य अक्षय ऊर्जा के विकास और स्थापना में तेजी लाना और वैश्विक निवेश समुदाय को भारतीय उर्जा हितधारकों के साथ जोड़ने के लिए विश्वभर में प्रयास तेज करना था।
- माननीय प्रधान मंत्री जी द्वारा दिनांक 26 नवम्बर, 2020 को इस कार्यक्रम का उद्घाटन किया गया था। उद्घाटन कार्यक्रम के दौरान इजरायल के प्रधान मंत्री तथा यूनाइटेड किंगडम, डेनमार्क और भूटान के ऊर्जा मंत्री उपस्थित हुए। नीदरलैंड के प्रधान मंत्री ने वीडियो के माध्यम से भाग लिया और सम्मेलन के लिए बधाई देते हुए एक संदेश दिया।
- 6.2 भागीदार देश:** यूनाइटेड किंगडम, डेनमार्क, जर्मनी, फ्रांस, ऑस्ट्रेलिया और मालदीव ने भागीदार देशों के तौर पर भाग लिया। एमएनआरई ने भी कार्यक्रम के लिए गुजरात, हिमाचल प्रदेश, मध्य प्रदेश, राजस्थान और तमिलनाडु राज्यों के साथ भागीदारी की।
- 6.3 कवरेज:** सम्मेलन में कुल मिलाकर 41 सत्र थे, जिनमें अक्षय ऊर्जा के सभी पहलुओं को शामिल करते हुए प्लेनरी और तकनीकी सत्र शामिल थे। तकनीकी सत्रों में सौर विद्युत, पवन विद्युत, ग्रिड एकीकरण, भावी अक्षय ऊर्जा और मैनपावर कौशल शामिल थे।
- 6.4 वक्ता और प्रतिनिधि:** इस कार्यक्रम में 290 वक्ता और लगभग 27,000 प्रतिनिधियों ने भाग लिया। निर्माताओं, डेवलपर्स, निवेशकों और इनोवेटरों की एक वर्चुअल प्रदर्शनी का भी आयोजन किया गया था।



अध्याय

7

नवीन और अक्षय ऊर्जा में अनुसंधान, विकास
और प्रदर्शन (आरडी एंड डी)



नवीन और अक्षय ऊर्जा में अनुसंधान, विकास और प्रदर्शन (आरडी एंड डी)

7.1 परिचय

नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा के विकास के लिए इसकी मान्यता हेतु अनुसंधान, डिजाइन, विकास और प्रौद्योगिकी प्रदर्शन मुख्य आवश्यकताएं हैं। नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय (एमएनआरई) नवीन एवं अक्षय ऊर्जा प्रौद्योगिकियों के विकास, प्रक्रियाओं, सामग्रियों, उपकरणों, उप प्रणालियों, उत्पादों एवं सेवाओं के लिए अनुसंधान, विकास और प्रदर्शन में सहयोग प्रदान करता है और नवीन और अक्षय ऊर्जा प्रणालियों और उपकरणों के घरेलू विनिर्माण को समर्थ बनाने के लिए मानक तय करता है। एमएनआरई ने संभावनाओं की पहचान करने और पुष्टि के लिए संसाधन मूल्यांकन शुरू किया है। इस कार्यक्रम का उद्देश्य उद्योग को वैश्विक रूप से प्रतिस्पर्धी तथा अक्षय ऊर्जा उत्पादन में आत्मनिर्भर/लाभप्रद बनाना है और इस प्रकार देश के कुल ऊर्जा मिश्रण में हिस्सेदारी में बढ़ोतरी लाना है।

7.2 उद्योग और संस्थानों में आरडी एंड डी को सहायता

एमएनआरई अनुसंधान और विकास संस्थानों और विश्वविद्यालयों, उद्योगों और गैर-सरकारी संगठनों जो अन्य के साथ-साथ सौर, पवन, सौर-पवन हाइब्रिड, भंडारण, छोटी पनबिजली, बायोगैस, हाइड्रोजन और ईंधन सेलों, और भूतापीय क्षेत्र में सक्रिय है, से प्राप्त आरडी एंड डी परियोजनाओं के लिए वित्तीय सहायता का मूल्यांकन करता है।

7.3 नीति और दिशानिर्देश

नवीन और अक्षय ऊर्जा क्षेत्र, में अनुसंधान और विकास में सहायता के लिए आरडी एंड डी पर एक व्यापक नीतिगत फ्रेमवर्क है, जिसमें बाजार के विकास और परिनियोजन के लिए उद्योग से निर्मित उत्पादों और उपकरणों के प्रदर्शन में सहायता करना शामिल है। मंत्रालय द्वारा सरकारी गैर लाभ अर्जक अनुसंधान संगठनों/ गैर सरकारी संगठनों को 100 प्रतिशत और भारतीय उद्योग को 50 प्रतिशत वित्तीय सहायता प्रदान की जाती है।

नीतिगत फ्रेमवर्क में परियोजना की पहचान, निरूपण, अनुश्रवण, मूल्यांकन, अनुमोदन और वित्तीय सहायता के लिए दिशानिर्देशों के प्रावधान किए गए हैं। अनुसंधान और विकास/शैक्षिक संस्थानों, उद्योगों आदि से प्राप्त अनुसंधान, विकास और प्रदर्शन परियोजनाओं का मूल्यांकन विषय विशेषज्ञों द्वारा किया जाता है। अर्हता प्राप्त परियोजनाओं का मूल्यांकन आर एंड डी परियोजना मूल्यांकन समितियों द्वारा किया जाता है। इन समितियों द्वारा संस्तुत परियोजनाओं को संभावित कार्यान्वयन एजेंसियों को मंजूर किया जाता है। परियोजनाओं की निगरानी, मॉनीटरिंग इन समितियों द्वारा की जाती है। परियोजनाओं के पूरा होने पर परियोजना मूल्यांकन समिति की बैठकों में उनकी उपलब्धियों के लिए उनकी समीक्षा की जाती है।

7.4 आरडी एंड डी पर बल

लागत में कमी लाने, विश्वसनीयता और दक्षता में सुधार लाने पर बल देते हुए अनुसंधान विकास और प्रदर्शन प्रयासों को जारी रखा गया है। मंत्रालय द्वारा चिन्हित आरएंडडी पर बल दिए जाने वाले क्षेत्रों के अनुसार हैं। सौर तापीय, एसपीवी, बायोगैस, पवन, पवन-हाइब्रिड, ऊर्जा भंडारण, लघु पन बिजली, हाइड्रोजन और ईंधन सेलों, भूतापीय, आदि क्षेत्रों में परियोजनाओं का आर एंड डी हेतु सहायता दी जाती है। आर एंड डी पर बल दिए जाने वाले क्षेत्रों के अंतर्गत शामिल न किए गए अन्य क्षेत्रों की परियोजनाओं पर भी उनके अनुप्रयोगों और व्यावहारिक महत्व के आधार पर वित्तीय सहायता के लिए विचार किया जाता है।

7.5 संस्थागत कार्यतंत्र

मंत्रालय द्वारा वाणिज्यीकरण हेतु प्रौद्योगिकी के तेजी से विकास और प्रदर्शन के लिए साझेदारी हेतु संस्थागत कार्यतंत्र के लिए समर्थकारी स्थितियां उत्पन्न करने में सहायता प्रदान की जाती है। मंत्रालय द्वारा अपने संस्थानों, नामतः राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान (नाइस), गुरुग्राम, राष्ट्रीय बायो ऊर्जा संस्थान (नीबे), कपूरथला और राष्ट्रीय पवन ऊर्जा संस्थान (नीवे), चेन्नई द्वारा क्रमशः सौर बायो ऊर्जा और पवन ऊर्जा प्रणालियों में अनुसंधान विकास और प्रदर्शन, परीक्षण, मानकीकरण और प्रमाणन का अनुशीलन करने के लिए उन्हें सुदृढ़ बनाने की पहलें की गई हैं।



इसके अतिरिक्त एमएनआरई द्वारा इम्पैक्टिंग रिसर्च इनोवेशन एंड टेक्नोलॉजी (इमप्रिंट) और उच्चतर अविष्कार योजना (यूएवाई) पहलों के अंतर्गत अक्षय ऊर्जा क्षेत्र में अनुसंधान परियोजनाओं के कार्यान्वयन के लिए शिक्षा मंत्रालय के साथ भी साझेदारी की जा रही है। इन पहलों में भागीदार मंत्रालयों/विभागों/उद्योगों द्वारा लागत हिस्सेदारी आधार पर प्रौद्योगिकी विकास के लिए उद्योग सहित सहयोगात्मक प्रणाली में परियोजनाओं को सहायता प्रदान करने की परिकल्पना की गई है।

7.6 सौर अनुसंधान एवं विकास

सौर आरएंडडी (एसपीवी) के तहत की जा रही गतिविधियों का विवरण नीचे दिया गया है:

7.6.1 सोलर फोटोवोल्टइक्स:

परियोजना 1: आईआईटी बॉम्बे और राष्ट्रीय प्रकाशवोल्टीय अनुसंधान और शिक्षा केन्द्र (एनसीपीआरई) के द्वितीय चरण में कार्यान्वित की जा रही सौर प्रकाशवोल्टीय संबंधी मंत्रालय की प्रमुख परियोजना के कई प्रमुख क्षेत्र थे। इन क्षेत्रों में से प्रत्येक की प्रगति नीचे संक्षेप में दर्शायी गई है:-

शिक्षण और प्रशिक्षण: उद्योग संगठनों, संकायों एवं अन्य संगठनों और संस्थानों के छात्रों के एनसीपीआरई में अर्जित ज्ञान में और वृद्धि के लिए विभिन्न पाठ्यक्रमों, कार्यशालाओं और प्रशिक्षण सत्रों का आयोजन किया गया। इस केंद्र में क्रिस्टलीय सिलिकॉन, पतली फिल्म, ऊर्जा भंडारण, बिजली इलेक्ट्रॉनिक्स और मॉड्यूल विश्वसनीयता पर लघु अवधि के पाठ्यक्रम विकसित किए गए हैं। जिन विभिन्न विषयों पर अल्पावधि और सीईपी पाठ्यक्रम आयोजित किए गए, उनमें शामिल हैं सौर पीवी अनुप्रयोग के लिए ऊर्जा भंडारण, सिलिकॉन सौर सेल के सिद्धांत और प्रौद्योगिकी, पीवी के लिए पेरोस्काइट सौर सेल और पावर इलेक्ट्रॉनिक्स इंटरफेस। इसके अलावा, भारत में सौर पीवी की गुणवत्ता और विश्वसनीयता में सुधार के लिए त्वरित अनुसंधान और डेटा प्रेरित मानकों का विकास और एनसीपीआरई के साथ उद्योग सहयोग पर कार्यशालाएं आयोजित की गईं।

एनसीपीआरई में विकसित सुविधाएं अद्वितीय प्रकार की हैं, भारत में पीवी पर काम करने वाले शोधकर्ताओं की पहुंच को बढ़ाने के लिए, एनसीपीआरई में फोटोवोल्टिक यूजर्स मंटरशिप प्रोग्राम (पीयूएमपी) नामक एक पायलट परियोजना कार्यान्वित की जा रही है। विभिन्न शैक्षणिक संस्थानों से प्रतिभागियों को परिचित कराने और इस पहल के माध्यम से एनसीपीआरई जांचकर्ताओं के साथ उनकी बातचीत को बढ़ावा देने के लिए हैंड्स-ऑन प्रशिक्षण आयोजित किया गया था।

विभिन्न शैक्षणिक संस्थानों और अनुसंधान एवं विकास प्रयोगशालाओं के शोधकर्ताओं से थीम आधारित प्रस्ताव इस उद्देश्य के साथ आमंत्रित किए गए थे कि अन्य संस्थानों में पीवी के क्षेत्र में काम करने वाले लोगों का जांचकर्ताओं की विशेषज्ञता और एनसीपीआरई में निर्मित सुविधाओं का लाभ एमएनआरई से प्राप्त वित्तीय सहायता के माध्यम से प्राप्त कर सकते हैं। वे अपने अभिनव नवाचारों के साथ आ सकते हैं और सुविधाओं का उपयोग करने के साथ-साथ एनसीपीआरई से मार्गदर्शन और सलाह प्राप्त कर सकते हैं।

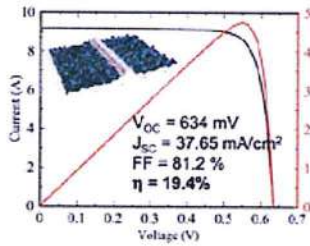


चित्र 7.1: पीवी पेनल और ऐरे के लिए जाँच प्रयोगशाला

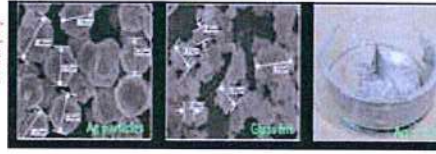
पंप (पीयूएमपी) पहल के तहत, कुल बहत्तर (72) प्रस्ताव प्राप्त हुए, जिनमें से तीस थिन फिल्म वाले अनुसंधान के हैं और बाकी ज्यादातर क्रिस्टलीय सिलिकॉन के और कुछ अन्य अनुसंधान क्षेत्रों से संबंधित हैं। बासठ (62) प्रस्तावों का चयन किया गया है, जिनमें से 27 पूर्ण हो चुके हैं, 20 संशोधन के अधीन हैं, एक चालू है और 14 स्वीकृत हैं। इन प्रस्तावों की एनसीपीआरई टीम के सदस्यों द्वारा समीक्षा की गई है और प्रस्तावों की गुणवत्ता और प्रासंगिकता के आधार पर आवश्यक सलाह प्रदान की गई है।

क्रिस्टलीय सिलिकॉन सौर सेल: स्टैंडर्ड एआई: बीएसएफ सोलर सेल 19.4% की चौपियन सेल दक्षता के साथ एक्स 6 इंच x 6 इंच, स्यूडो स्कावायर मोनो एस आई वेफर्स पर बनाए गए थे। सभी प्रक्रिया एनसीपीआरई में की गई थी। इसके अलावा, 18% कुशल, 6 इंच x 6 इंच, एमसी-एसआई सौर सेलों जिनमें, जो एनसीपीआरई

में डायमंड वायर सॉन (डीडब्ल्यूएस) वेफर्स के लिए टेक्सुराइजेशन प्रक्रिया हैं, विकसित की गई है। (इस प्रक्रिया के लिए एक भारतीय पेटेंट लागू किया गया है) एसएसएन कॉलेज में निर्मित वेफर्स के साथ मल्टी-क्रिस्टलीय एसआई वेफर सेलों का प्रदर्शन किया गया है। पीईआरसी सेल प्रक्रिया के लिए, सर्फेस पसीवेसन के लिए SiO_2 , और Al_2O_3 परतों (भारतीय पेटेंट लागू) के लिए एक स्प्रे तकनीक विकसित की गई थी। पीईआरसी सेलों के लिए सिलिकॉन में रियर कांटेक्ट वाला एक अनुकूलित लेजर उपकरण एक भारतीय निर्माता द्वारा विकसित किया गया है। सिल्वर पेस्ट को एनसीपीआरई पर सिलिकॉन सोलर सेल्स में कॉन्टैक्ट प्रिंटिंग के लिए प्रारंभिक आशाजनक परिणामों के साथ विकसित किया जा रहा है। (जेएससी और वीओसी की तुलना में एएल-बीएसएफ बेसलाइन के साथ) एक इलेक्ट्रो-ल्यूमिनेसेंस और फोटो-ल्यूमिनेसेंस सेट अप विकसित किया गया है जो लाइसेंस पाने के लिए तैयार है। एक 15.24% (सक्रिय क्षेत्र) कुशल, 2.32 वर्ग सेमी, कैरियर सेलेक्टिव कॉन्टैक्ट सौर सेल एक $\text{MoO}_3/\text{n-Si}$ (Fz) स्ट्रक्चर के साथ विकसित किया गया था। टेस्ट के कुछ परिणाम चित्र 7.2'क', 7.2'ख' और 7.2'ग' में प्रस्तुत किए गए हैं।



चित्र 7.2 'क': एनसीपीआरई में निर्मित ए आई-बीएसएफ सेलों को सांकेतिक प्रदर्शन

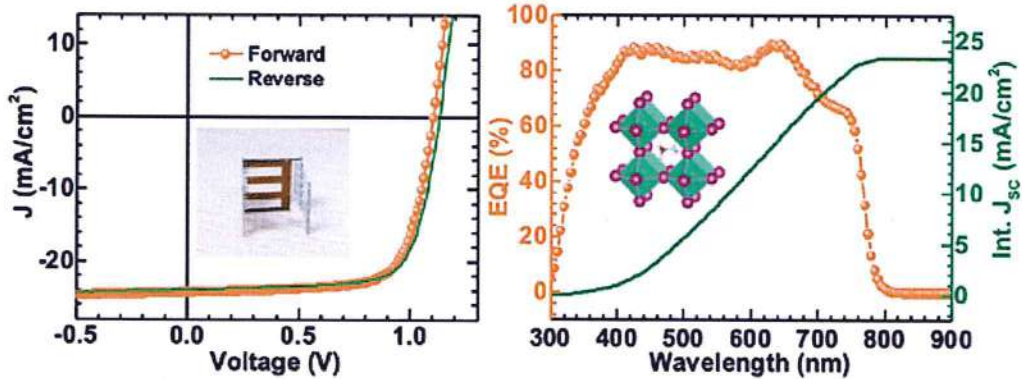


चित्र 7.2 'ख': एनसीपीआरई में विकसित सिल्वर पेस्ट। आगे के सुधार जारी है।



चित्र 7.2 'ग': एनसीपीआरई में विकसित ईएल/पीएल सेटअप

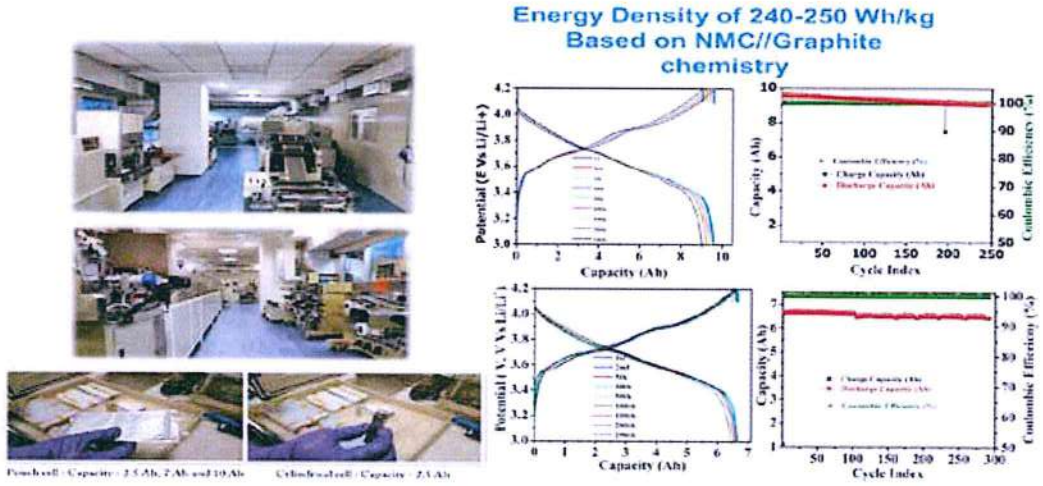
थिन फिल्म मैटेरियल और डिवाइस: 19.7% @ 0.2 वर्ग सेमी क्षेत्र की पावर कन्वर्शन क्षमता (पीसीई) के साथ एकल जंक्शन पर्वास्काइट सौर सेलय 17% @ 0.42 वर्ग सेमी और 12.2% @ 1 वर्ग सेमी क्षेत्र तैयार किया गया था। अर्ध-पारदर्शी सिंगल जंक्शन पर्वास्काइट सोलर सेल 10.3% / क्षेत्र 0.2 वर्ग सेमी के पीसीई के साथ इसे और बेहतर बनाने के उद्देश्य से पर्वास्काइट / सिलिकन टैंडम जंक्शन सौर सेल पर प्रयुक्त किया गया। (चित्र:7.3)



चित्र:7.3 एनसीपीआरई में तैयार सिंगल जंक्शन पर्वास्काइट सोलर सेल की विशेषताएँ

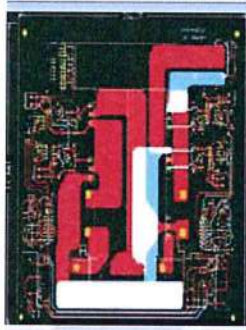
ऊर्जा भंडारण: ली-आयन पाउच सेल के डिजाइन की स्थिरता में सुधार करने के लिए इसे संशोधित किया गया है और 10 एच वाले ऐसे 100 से अधिक सेलों का निर्माण किया गया है। एनएमसी-ग्रेफाइट केमिस्ट्री के साथ डिजाइन अनुकूलन होने से 7-10 एच क्षमता के स्थिर पाउच सेलों का आगे निर्माण किया गया है। (चित्र:7.4)



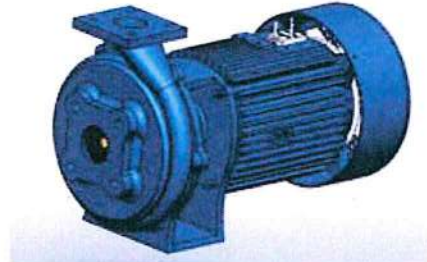


चित्र 7.4: लिथियम और सोडियम आयन बैटरी निर्माण सुविधा तथा 20 डिग्री सेल्सियस पर 10 एच, 7एच पाउच सेल साइकलिंग बिहेवियर (सी/8 रेट)

विद्युत इलेक्ट्रॉनिक्स: एनसीपीआरई चरण 1 परियोजना में विकसित 300 वीए इन्वर्टर के उन्नत वर्जन के रूप में, 500 वीए (स्टैंड-अलोन) और 2.5 केवीए (ग्रिड-संबद्ध) श्रेणियों में से प्रत्येक का डिजाइन मापदंडों को अंतिम रूप दे दिया गया है और फील्ड परीक्षण के लिए तैयार किया जा रहा है। (चित्र 7.5 'क') इसके अलावा, सतह पंप असेंबली के साथ 3एचपी बीएलडीसी मोटर के लिए पहला प्रोटोटाइप निर्मित किया गया है। (चित्र 7.5 'ख') इसकी मोटर के लिए सेंसर-कम नियंत्रण, एल्गोरिथम एमएटीएलएबी में सिम्युलेटेड है और उसी के लिए कंट्रोल पीसीबी को डीआईपीटीआरएसीई में डिजाइन किया गया है। इसके अलावा सौर एमुलेटर, बैटरी एमुलेटर और इलेक्ट्रॉनिक्स भार युक्त एक व्यापक परीक्षण बेंच को सौर इनवर्टर का परीक्षण करने के लिए 25 केवीए की रेटिंग तक विकसित किया गया है।



चित्र: 7.5 'क' : फील्ड टेस्टिंग इन्वर्टर



चित्र: 7.5 'ख' : 3एचपी ब्रश लेस डीसी मोटर

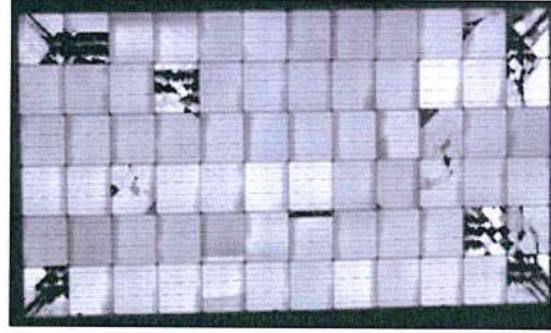
मॉड्यूल की विश्वसनीयता: पीवी मॉड्यूल विश्वसनीयता 2018 का अखिल भारतीय सर्वेक्षण पूर्ण कर लिया गया है तथा रिपोर्ट प्रकाशित की जा चुकी है। उच्च गिरावट के लिए जिम्मेदार प्रमुख कारक जैसे पोटेंसियल इंड्यूस्ड डीग्रेडेशन, सेल क्रैकिंग, धातु डीग्रेडेशन आदि की पहचान की गई है। भारत में बाढ़ प्रभावित पीवी संयंत्रों के एक सर्वेक्षण के बाद बाढ़-रोधी बिजली संयंत्रों को डिजाइन करने के लिए दिशानिर्देश विकसित किए गए थे। एनसीपीआरई ने आईईसी टीएस 63126:2020 ईडी 1 के विकास में सक्रिय रूप से योगदान दिया है एवं उच्च तापमान पर इसके संचालन के लिए, पीवी मॉड्यूल, घटकों और सामग्रियों को योग्य बनाने के लिए दिशानिर्देश भी जारी किए हैं।

यह आईसीसी तकनीकी विनिर्देश विशेष रूप से उच्च तापमान वाले वातावरण में मॉड्यूल को योग्य बनाने के लिए डिजाइन किया गया है। एनसीपीआरई द्वारा प्रस्तावित नया बाईपास डायोड परीक्षण इस मानक का हिस्सा है। इसके अलावा, इस क्षेत्र में एंटी-सोइलिंग कोटिंग्स के तेजी से क्षरण होने के मूल कारणों को समझने में महत्वपूर्ण प्रगति हुई है। भारतीय जलवायु में एंटी-सोइलिंग कोटिंग्स की योग्यता के लिए विश्वसनीय परीक्षण विकसित करने के लिए यूवी लाइट, घर्षण, अम्लता और बारिश की बूंदों का प्रभाव जैसे तनावों की भूमिका का अध्ययन किया जा रहा है।

इसी तरह, भारतीय सड़कों पर परिवहन के दौरान पीवी मॉड्यूल द्वारा अनुभव किए जाने वाले कंपन स्तरों के बारे में प्रायोगिक डेटा को भारतीय परिस्थितियों के अनुरूप परिवहन मानक प्रस्तावित करने के उद्देश्य से एकत्र किया जा रहा है। इन-सीटू ईएल इमेजिंग (चित्र: 7.6'ख') के साथ एक डाइनैमिक लोड टेस्ट फैसिलिटी (चित्र: 7.6'क') को सेल क्रैकिंग से गुजरने की प्रवृत्ति का अध्ययन करके क्रैक-रेसिलिएंट मॉड्यूल डिजाइनों की पहचान करने के लिए विकसित किया गया है। कॉविड-19 महामारी में खराब बिजली कनेक्शन के कारण कई छात्रों को ऑनलाइन कक्षाओं में भाग लेने में समस्याओं का सामना करना पड़ रहा था। एनसीपीआरई ने सौर आधारित विद्युत बैकअप सोल्यूशंस विकसित किए हैं जो छात्रों द्वारा स्वयं ही पुर्जों का उपयोग करके असेंबल किए जा सकते हैं। इन समाधानों पर आधारित एक डू-इट-योरसेल्फ मैनुअल तैयार किया गया था, जिसे एआईसीटीई से संबद्ध सभी इंजीनियरिंग कॉलेजों और आईआईटी बॉम्बे के सभी छात्रों के साथ साझा किया गया है। यह प्रकाशन की तारीख से कुछ महीनों के भीतर 12,300 से अधिक बार पढ़ा गया है।



चित्र 7.6 क : डाइनैमिक लोड टेस्टिंग सुविधा



चित्र 7.6 ख : क्रैक रेसिलियन्ट मॉड्यूल डिजाइन की पहचान के लिए इन-सीटू ईएल इमेजिंग

आईआईटी बाम्बे में पर्वोस्काइट आधारित थिनफिल्म सोलर सेलों पर एमएनआरई द्वारा वित्तपोषित परियोजना कार्यान्वित की जा रही है और सतत 1000 बेंडिंग चक्र तथा 18% कार्य दक्षता को दिखाया गया। दूसरे चरण में फ्लेक्सिबल पर्वोस्काइट सौर सेलों और इंटरमीडिएट मॉड्यूलों के क्षेत्र में टी80>10000 घंटों के साथ >18% की दक्षता वाले लेमिनेटेड रोल टू रोल डिवाइसेस का लक्ष्य निर्धारित है।

परियोजना 2: मेघनाथ साहा तकनीकी संस्थान (एमएसआईटी), कोलकाला में एन टाइप सिलिकॉन वैफर्स का उपयोग करके उच्च दक्षता वाले सौर सेलों के विकास संबंधी सतत परियोजना में 16.8% की उच्च दक्षता के साथ लघु आकार के (76 एमएम x 76 एमएम) एन-टाइप मोनो-सिलिकॉन वैफर्स के बेसलाइन सौर सेलों का निर्माण किया गया है। इस परियोजना को 6 इंच x 6इंच वैफर्स पर 20-22% की कार्य क्षमता प्राप्त करने के लिए जारी रखा गया है।

परियोजना 3: नाइस ने देश में विभिन्न स्थलों के लिए उपयुक्त सौर-पावर क्लीन ड्रिंकिंग वाटर प्रणाली विकसित करने के लिए गुरुग्राम स्थित निजी कंपनी सूर्या एनर्टेक के साथ एक आर एंड डी परियोजना को पूरा किया है। पांच मशीनों को डिजाइन कर तैयार किया गया है। स्वदेशी (इन-हाउस) नियंत्रक और सुदूर निगरानी प्रणाली विकसित की गई है। पहले सौर ऊर्जा से संचालित पीने के पानी के स्टेशन को डिजाइन कर बनाया गया है। संस्थान की छत पर 500 एलपीएच क्षमता वालों बहु-क्रिस्टलीय सौर पैनलों द्वारा संचालित प्रणाली स्थापित की



गई है। इसे नाइस परिसर में अप्रैल 2017 में स्थापित किया गया। नाइस में स्थित आदित्य भवन में नए 100 एलपीएच लगाए गए हैं। यह मशीन अत्यधिक ऊर्जा कुशल है और केवल 100 एलपीएच की क्षमता के लिए लगभग 600 वाट बिजली की खपत करती है। यह पूरी तरह से डीसी प्रणाली पर आधारित है जिसमें इन्वर्टर शामिल नहीं है। ग्राम: खुरमपुर, जिला गुरुग्राम में 500 एलपीएच क्षमता की तीसरी वाटर प्यूरीफिकेशन मशीन स्थापित की गई है। 200 एलपीएच क्षमता की चौथी वाटर प्यूरीफिकेशन मशीन सफदरजंग अस्पताल दिल्ली में संस्थापित की गई है। 200 एलपीएच क्षमता की पांचवी वाटर प्यूरीफिकेशन मशीन सिविल अस्पताल, गुरुग्राम में संस्थापित की गई है।

परियोजना 4: एमएनआरई ने उच्च दक्षता वाले पेसिव एमिटर और रियर कॉन्टैक्ट (पीईआरसी) सौर सेलों के विकास के लिए सौर फोटोवोल्टिक आधारित एक परियोजना प्रायोजित की है। पीईआरसी सेल परियोजना को भेल-एसएससीपी द्वारा संयुक्त रूप से कार्यान्वित किया जा रहा है। इस परियोजना में भेल की जिम्मेदारी सेल प्रोसेसिंग की है जबकि नाइस के पास डिवाइस सिमुलेशन के साथ-साथ सौर सेलों के पूर्ण निर्धारण की जिम्मेदारी है। भेल ने पीईआरसी सेल फैब्रिकेशन से संबंधित सभी तीन उपकरण जैसे डिफ्यूजन फर्नेस, डाइएलेट्रिक डिपोजिसन के लिए प्लाज्मा इन्हेंसड केमिकल वेपर डिपोजिसन (पीईसीवीडी) टूल और डाइएलेट्रिक अबलेसन के लिए लेजर प्रणाली (चित्र संलग्न) स्थापित किए हैं। प्रयोगात्मक परीक्षण अलग-अलग प्रक्रिया चरणों के माध्यम से बड़े पैमाने पर किया जा रहा है ताकि निर्धारित समय के भीतर एक स्वदेशी पीईआरसी सेल बनाया जा सके।

परियोजना 5: एमएनआरई ने डॉ एसपी गरोला, उत्तरांचल विश्वविद्यालय देहरादून और डॉ योगेश कुमार शर्मा, भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, (आईआईटी) रुड़की द्वारा कार्यान्वित सौर अनुप्रयोगों (सोलर लालटेन, सोलर होम लाइट)के लिए उच्च निष्पादन सुपर कैपेटरी के डिजाइन और विकास की नई आरएंडडी परियोजनाओं को मंजूरी दी है।

7.6.2 सौर तापीय

सौर तापीय(एसटी) के तहत संचालित गतिविधियों का विवरण नीचे दिया गया है:

परियोजना 1: लगभग 16–18% की अनुमानित सौर ऊर्जा से बिजली की क्षमता पर स्वदेशी रूप से निर्मित परवलयिक डिश सोलर कंसंट्रेटर्स पर आधारित 16 घंटे के थर्मल स्टोरेज के साथ सतत संचालन के लिए 1 मेगावाट समतुल्य (3.5 मेगावाट थर्मल) सोलर थर्मल पावर प्लांट। पावर प्लांट के कॉन्फिगरेशन में 770 सौर डिश शामिल होंगे जिनमें थर्मल स्टोरेज की व्यवस्था होगी और प्रत्येक 60 वर्ग मीटर क्षेत्र के होंगे। (चित्र: 7.7) परियोजना सफलतापूर्वक आरंभ की गई है और 24x7 आधार पर संतोषजनक कार्य कर रही है। यह कास्ट आयरन केविटी हीट स्टोरेज पर आधारित विश्व स्तरीय अनूठा थर्मल पावर प्लांट है।



चित्र 7.7: परवलयिक डिश सोलर कंसंट्रेटर पर आधारित/ मेगावाट समतुल्य (3.5 मेगावाट थर्मल) सौर पावर प्लांट



परियोजना 2: इंडियन इंस्टीट्यूट ऑफ साइंस (आईआईएससी), बंगलूरु ने प्रेसराइज्ड एयर सौर रिसेवर का अपना प्रोटोटाइप विकसित किया है, जिसका शीर्षक है "स्टैटिक फोकस पैराबोलिक डिश के साथ एकीकृत सुपरक्रिटिकल CO₂ के लिए उच्च दक्षता रिसेवर का विकास।" हाइब्रिड वॉल्यूमेट्रिक और कैविटी टाइप रिसेवर की डिजाइन में ओपन-एंड डूम-एंड बेलनाकार कैविटी संकेंद्रित कुंडलाकार माध्यम होता है, जैसा कि नीचे दिए गए चित्र में दिखाया गया है। इसका रिसेवर डिजाइन विभिन्न सामग्रियों जैसे स्टील की जाली, सिरेमिक हनीकॉम्ब और फोम के साथ टेस्ट में लचीलापन प्रदान करता है। रिसेवर को एक निश्चित फोकस वाले स्केफलर डिश कंसंटेटर के साथ टेस्ट किया गया है। इस परियोजना के तहत सौर सिम्युलेटर सुविधा का, 3 ईएन क्लीन टेक प्राइवेट लिमिटेड, धारवाड़, कर्नाटक के सहयोग से आईआईएससी, बंगलोर द्वारा डिजाइन, निर्माण और निष्कारण किया जा रहा है।



चित्र 7.8: पाइप और इंसुलेसन के साथ कास्ट ऑयरन रिसेवर

परियोजना 3: मंत्रालय ने मैसर्स इप्टिसा, स्पेन के सहयोग से नई दिल्ली में सौर तापीय संयंत्रों में ऊर्जा रिसेप्शन तत्वों पर निगरानी प्रणाली के विकास के लिए एक आर एंड डी परियोजना को मंजूरी दी है। इस परियोजना के तहत एक विश्वसनीय, कम लागत वाला उपकरण विकसित किया जाना है जो खराबी के कारण की पहचान करने सहित प्रत्येक सौर कलेक्टर एलिमेंट की ऑप्टिकल दक्षता का सटीक और प्रत्यक्ष मूल्यांकन करता है। इस परियोजना से तकनीक और प्रणाली विकास के उद्देश्यों को प्राप्त कर लिया गया है। अनुसंधान सहयोगियों ने पीटीसी के अब्सॉर्बर ट्यूब के मिसअलाइनमेंट को मापने के लिए विशेष रूप से विकसित सॉफ्टवेयर के साथ लीडार (लाइट डिटेक्शन एंड रेंजिंग) तकनीक विकसित की है। परियोजना सहयोगियों ने प्रणाली को प्रदर्शित किया है तथा इसके संभावित व्यावसायीकरण के अवसरों की तलाश की जा रही है।



चित्र 7.9: लाइट डिटेक्टिंग और रेंजिंग लीडार

परियोजना 4: भोपाल में स्थित राम कृष्ण धर्मार्थ फाउंडेशन (आरकेडीएफ) विश्वविद्यालय, संयुक्त राज्य अमेरिका के रीसिलर पॉलिटेक्निक संस्थान (आरपीआई) के संयुक्त सहयोग से प्रणाली डिजाइन, निर्माण, परीक्षण और 40



किलोवाट और 10 किलोवाट के पायलट प्लांट के साथ 24x7 थर्मल स्टोरेज वाली एक परियोजना का संचालन कर रहे हैं। एमएनआरई द्वारा प्रायोजित इस सौर तापीय परियोजना का लक्ष्य 24x7 थर्मल एनर्जी स्टोरेज वाली एकीकृत मेगावाट स्केल कंसण्ट्रेटेड सौर तापीय संयंत्र की व्यवहार्यता का अध्ययन करना है। थर्मल स्टोरेज डिवाइस को ईएनएलवाईएस एनर्जी, हेम्पटोन, यूएसए में विकसित किया गया है, जिसे आरकेडीएफ और आरपीआई विश्वविद्यालयों द्वारा संयुक्त रूप से हलिडे साल्ट पर प्रयोगों की एक श्रृंखला के माध्यम से तैयार किया गया है,



चित्र: 7.10 आरकेडी फाउंडेशन यूनिवर्सिटी में सोलर थर्मल पावर प्लांट

जिसे 1,400 डिग्री सेल्सियस से अधिक की सौर ऊष्मा और 300 किलोवाट/घन मीटर से अधिक का ऊर्जा घनत्व उत्पन्न करने के लिए टेस्ट बेड के माध्यम से डिजाइन किया गया है। परियोजना की विशिष्टता थर्मल स्टोरेज सामग्री के स्वदेशी निर्माण में निहित है और ऊर्जा भंडारण की विशिष्टता भाप उत्पादन के लिए ठोस माध्यम की ऊष्मा हस्तांतरण से है। जहां तक 16 वर्ग मीटर के 8 शेफलर डिस्क वाली इस सौर तापीय परियोजना के अनुप्रयोग के पक्ष का संबंध है, इस प्रभावी परियोजना का उपयोग समीपवर्ती कार्बन सिक्वियुस्ट्रेशन संयंत्र में विलायक के पुनर्निर्माण में भी किया जा रहा है जो देश में पहली बार की जा रही एक विशिष्ट परिकल्पना का प्रयास है। जैसा कि नीचे चित्र 7.11 में दर्शाया गया है:



चित्र 7.11: आर केडी फाउंडेशन यूनिवर्सिटी में सोलर थर्मल इंटीग्रेटेड कार्बन कैप्चर प्लांट

परियोजना 5: एमएनआरई ने आईआईएससी, बंगलौर को सौर तापीय ऊर्जा संयंत्रों के लिए सुपरक्रिटिकल CO₂ टर्बोमशीनरी के विकास के लिए भी प्रायोजकता प्रदान की है। इस परियोजना के तहत, आईआईएससी में मौजूदा परीक्षण लूप पर परीक्षण और विश्लेषण के लिए उपयुक्त विभिन्न डिजाइन कॉन्फिगरेशनों के टर्बोमशीनरी की डिजाइनिंग की है।



उच्च गति (70,000 आरपीएम तक) में टरबाइन-कंप्रेसर मैकेनिकल असेंबली के एयर लूप परीक्षण के बाद, स्थायी मगनेट जनरेटर और कूलिंग जैकेट को शामिल करने के लिए मैकेनिकल असेंबली में बदलाव किया गया था। नए भवन और मैकेनिकल असेंबली का निर्माण कार्य पूरा कर लिया गया है। भारत बिजली ने विशेष रूप से केबीएल, जर्मनी की मदद से इसके लिए एक दोहरी दिशा वाला हाई-स्पीड ड्राइव विकसित किया है। पीआई का उद्देश्य कंप्रेसर को चलाने के लिए मोटर के रूप में जनरेटर को रिवर्स मोड में चलाने में सफल बनाना है। जनरेटर के साथ नई असेंबली (चित्र-7.12) अलग-अलग गति पर असेंबली की स्थिरता को देखने के लिए मोटर मोड पर चलाई गई थी।

समस्या का हल निकालने के लिए प्रणाली का विश्लेषण किया जा रहा है। 1 मेगावाट सुपर क्रिटिकल CO₂ लूप (टीआईटी: 550 डिग्री सेल्सियस) के लिए टर्बोमशीनरी डिजाइन के मीनलाइन डिजाइन और स्केलिंग पद्धति का उपयोग करके पूरा किया गया है और इसे सीएफडी सिमुलेशन का उपयोग करके सत्यापित किया गया है।



चित्र 7.12: जनरेटर के साथ टरबाइन-कंप्रेसर विधानसभा का मोटर मोड परीक्षण

परियोजना 6: केंद्रीय टसर अनुसंधान एवं प्रशिक्षण संस्थान (सीटीआर एंड टीआई) रांची, झारखंड ने "टसर पोस्ट कोकून प्रौद्योगिकी संचालन में सौर ऊर्जा का उपयोग" कार्यक्रम का नेतृत्व किया है। भारत में टसर सिल्क उद्योग अपने सभी चरणों जैसे कि कोकून की डिगमिंग, ब्लीचिंग, रंगाई, छपाई और यांत्रिक परिष्करण आदि सभी में एक कृषि आधारित और श्रम प्रधान उद्योग है। सौर ऊर्जा भारत के टसर रेशम उद्योग के लिए ऊर्जा का एक सस्ता, स्थानीय स्रोत साबित हो सकती है। सीटीआर एंड टीआई, रांची में, एक 10 किलोवाट पीक रूफ टॉप हाइब्रिड सौर ऊर्जा संयंत्र स्थापित किया गया है और टसर कोकून के स्टीफलिंग और ब्लीचिंग के लिए एक हॉट एयर ड्रायर सौर विद्युत द्वारा संचालित किया जा रहा है। पाँच रीलिंग और स्पीनिंग मशीनें जिनकी प्रत्येक की कुल क्षमता 2 किलोवाट के साथ साथ हॉट एयर ड्रायर (कोकून को सुखाने के लिए) जिसकी क्षमता 3 किलोवाट है, टेस्टिंग की गई है। इस प्रकार मौजूदा पोस्ट कोकून प्रौद्योगिकी के संचालन में प्रतिदिन सौर ऊर्जा के उपयोग से 5 किलोवाट बिजली की बचत होने की संभावना है।

परियोजना 7: पूर्वोत्तर भारत में प्राकृतिक रबर शीट सुखाने के लिए उपयुक्त सोलर ड्रायर के डिजाइन, विकास और प्रदर्शन की परियोजना के लिए सीएसआईआर - सेंट्रल साल्ट एंड मरीन केमिकल्स रिसर्च इंस्टीट्यूट, भावनगर, गुजरात और एनआईटी अगरतला ने मंजूरी प्रदान की है।



उपलब्धियां:

- » सीएसआईआर-सीएसएमसीआरआई में विकसित 1 किलोग्राम का मिक्सड मोड सोलर ड्रायर।
- » प्रदर्शन इकाई के रूप में प्राकृतिक रबर शीट को सुखाने के लिए एनआईटी-अगरतला में 5 किलोग्राम का सोलर ड्रायर स्थापित किया गया है।

वर्ष 2019-20 में भारत के उत्तर-पूर्वी भाग में स्थित त्रिपुरा (23° 84' एन, 91° 42' ई) द्वारा 74139 मीट्रिक टन प्राकृतिक रबर उत्पादन में योगदान दिया, जिससे यह राज्य देश में केरल के बाद दूसरा सबसे बड़ा रबर उत्पादक राज्य बन गया है। प्रसंस्करण के दौरान स्मोक हाउस में रबड़ शीटों को सुखाने की पारंपरिक प्रणाली में एक किलोग्राम रबर शीट में लगभग 0.8-1.0 किलोग्राम जलाऊ लकड़ी की आवश्यकता होती है तथा आवश्यक नमी बनाने में लगभग 5-6 दिन लगते हैं। जलाऊ लकड़ी, जिसको पहले ऊर्जा का एक सस्ता स्रोत माना जाता था, अब दुर्लभ और महंगी हो गई है। इसके अलावा, सुखाने की प्रक्रिया के दौरान उत्पन्न धुआं स्वास्थ्य के लिए हानिकारक पर्यावरणीय स्थिति उत्पन्न करता है। रबर शीट को सुखाने के लिए पारंपरिक रूप से खुली धूप में सुखाने का भी कार्य किया जाता है। हालाँकि, आवश्यक नमी प्राप्त करने के लिए प्रक्रिया में लंबा समय लगता है जिसमें आमतौर पर खुले में प्राकृतिक रबर शीट को सूखने में 7-10-दिन का समय लगता है। लेटेक्स से रोलड रबड़ शीटें खुली धूप में डोरियों पर, या कभी-कभी सड़कों या फुटपाथों पर और कभी-कभी शीटों को रसोई में लटकाकर सुखाया जाता है। सीमांत किसानों या प्रसंस्करण करने वालों द्वारा भी की जाने वाली ये सामान्य प्रक्रियाएं हैं। (चित्र 7.13) संगठित क्षेत्र में आमतौर पर साझा स्मोक हाउसों में शीटों को सुखाया जाता है।



चित्र 7.13 प्राकृतिक रबड़ शीटों को परंपरागत रूप से खुली धूप में सुखाना; जल्दी सुखाने के लिए पट्टी पर फैलाई गई शीटें; घरेलू तौर पर धुएँ में सुखाने के लिए लटकाई गई शीटें

सुखाने के उक्त तरीकों के कारण उत्पादन की खराब गुणवत्ता और लंबे समय तक सुखाने की समस्या को दूर करने के लिए इस परियोजना के तहत सीएसआईआर-सीएसएमसीआरआई द्वारा प्राकृतिक रबड़ की शीटों को सुखाने के लिए 6 किलो प्रति बैच मिक्सड मोड सौर तापीय ड्रायर को डिजाइन और विकसित किया गया है और प्रदर्शन के लिए एनआईटी अगरतला के परिसर में स्थापित किया गया है। (चित्र 7.14) स्थापित ड्रायर में प्राकृतिक रबड़ शीट को सुखाने का प्रदर्शन विश्लेषण किया गया है।

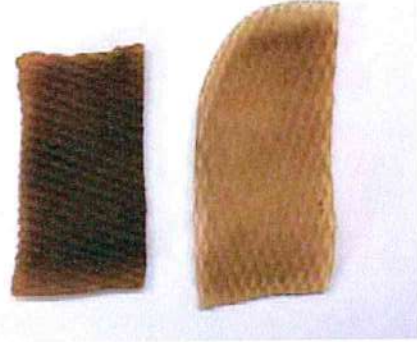
इसके परिणामों से यह पता चला है कि प्राकृतिक रबर शीटों की नमी सोलर थर्मल ड्रायर में 40% से 4% (नमी के आधार पर) तक कम की जा सकती है, जबकि यह 3 दिनों तक खुली



चित्र 7.14: रबड़ शीटों को सुखाने के लिए लगाया गया मिक्सड मोड सोलर ड्रायर

धूप में सुखाने पर 11% थी। सोलर ड्रायर से सूखी शीटों की गुणवत्ता और रंग, खुली धूप में सूखने (चित्र: 7.15) से बेहतर पाए गए हैं। विकसित सौर थर्मल ड्रायर की कुछ नवोन्मेषी विशेषताएं शामिल हैं (आईपी 320446-आईएन)।

- » सौर फोटोवोल्टिक मॉड्यूलों द्वारा संचालित चिमनी पर सीधे ही इन्ड्यूस्ड ड्राफ्ट फेन लगाए जाते हैं ताकि पंखे की गति सौर विकिरण के आनुपातिक हो, जो इन्ड्यूस्ड ड्राफ्ट फेन तापमान को नियंत्रित करने में मदद करता है जिससे कि अधिक ताप ड्राइंग चैम्बर में न होने पाए।
- » बेहतर तापीय प्रबंधन के लिए गर्म बिना नमी की हवा का रिसर्कुलेशन।
- » सूखी रबड़ शीटों की बेहतर रंगाई के लिए ड्राइंग चैम्बर में 90% यूवी कट-ऑफ।



चित्र 7.15: परंपरागत रूप से सुखाई गई रबड़ की शीटें (बाएं)। सौर थर्मल सुखाई गई रबड़ की शीटें (दाएं)।

- » रात में रबर की शीट पर नमी को दुबारा आने से रोकने और ड्राइंग चैम्बर के अंदर नमी को कम करने के लिए एक सौर ऊर्जा संचालित फोटोवोल्टिक नमी रहित संचालन किया जाता है जो खराब मौसम के बावजूद, सुखने में लगने वाले निर्धारित समय को बनाए रखने में मदद करता है।

7.6.3 सौर विकिरण संसाधन मूल्यांकन स्टेशन (एसआरआरए)

सौर संसाधन मूल्यांकन को मजबूती देने तथा सौर विकिरण डेटा की उपलब्धता की जरूरतों को पूरा करने हेतु देशभर में चयनित स्थानों पर चरण-I कार्यक्रम के तहत 51 एसआरआरए स्टेशन और चरण-II के तहत 60 एसआरआरए स्टेशन तथा 4 उन्नत मापन स्टेशन स्थापित किये गए। मंत्रालय के स्वायत्त संस्थान – राष्ट्रीय पवन ऊर्जा संस्थान (नीवे), चेन्नई द्वारा इस कार्य को समन्वित किया जाता है। इन सभी स्टेशनों से डेटा का संग्रह करने के लिए नीवे में एक केंद्रीय सर्वर सुविधा स्थापित की गई है। इस प्रकार से एकत्र किया गया डेटा देश के लिए सौर एटलस विकसित करने में उपयोगी होगा। इसके अलावा, इस मिशन के तहत चयनित सभी सौर ऊर्जा परियोजनाओं में उनके परियोजना स्थलों पर विकिरण निगरानी उपकरण भी स्थापित किए गए हैं। नीवे ने देश में सौर ऊर्जा क्षमता दर्शाने वाला सोलर एटलस ऑफ इंडिया लॉन्च किया है।

7.7 बायो गैस अनुसंधान डिजाइन और विकास

7.7.1 वर्तमान वर्ष के दौरान जारी बायोगैस क्षेत्र की आरडी एंड डी परियोजना:

आईआईटी-गुवाहाटी में लिग्नेसेल्युलर बायोमास का उपयोग करते हुए 3 किलोवाट बायोगैस आधारित बिजली उत्पादन प्रणाली का विकास और प्रदर्शन मूल्यांकन

इस परियोजना के तहत, परियोजना के 4 उद्देश्यों को पूरा किया गया है जिसमें 5 एचपी गैसोलीन इंजन के परिचालन मापदंडों के अनुकूलन के साथ मुख्य रूप से गाय के गोबर, चावल पुआल, डकवीड और स्विच ग्रास जैसी लिग्नेसेलुलसिक फीड सामग्री से प्रति दिन उत्पादित 16 घनमीटर बायोगैस का एक प्रदर्शन अध्ययन किया गया और औआनियाती सतारा, नार्थ गुवाहाटी, असम में 3 केडबल्यूई का बायोगैस बिजली उत्पादन सफलतापूर्वक स्थापित करके इसका रखरखाव आईआईटी, गुवाहाटी द्वारा किया जा रहा है। इस परियोजना के सभी उद्देश्यों को प्राप्त कर लिया गया है जिसमें संशोधित इंजन का प्रदर्शन अध्ययन और 100% गैस इंजन के तुलनात्मक परिणाम शामिल हैं। परियोजना समापन रिपोर्ट प्राप्त हो चुकी है और इसे अंतिम रूप देने तथा स्वीकार करने के लिए विशेषज्ञों की टिप्पणियां प्राप्त हो चुकी हैं।



“तमिलनाडु कृषि विश्वविद्यालय, कोयम्बटूर (तमिलनाडु) में “अपशिष्ट जल और ठोस अपशिष्ट के उपचार के लिए स्थानीय स्तर पर उपलब्ध साधन का उपयोग करते हुए हाइब्रिड-हाई रेट बायो-मेथनेशन रिएक्टर का विकास”

इस परियोजना के तहत, ऐक्रेलिक शीट के साथ तीन लैब स्केल हाइब्रिड रिएक्टर तैयार किये गए, जिनमें से एक नियंत्रक के रूप में और अन्य दो रिएक्टरों को अलग-अलग पैक साधन से तैयार किया गया था। रिएक्टरों में 7 से 7.5 के एफ्लुएंट पीएच की स्थितरता प्राप्त हुई और प्रत्येक रिएक्टर में 250–300 मिलिलीटर बायोगैस उत्पादन देखा गया। सामुदायिक अपशिष्ट जल से उच्च दर रिएक्टर और हाइब्रिड उच्च दर रिएक्टर का प्रदर्शन मूल्यांकन पूरा किया गया और एचआरटी को अनुकूल बनाया गया। उच्च दर और हाइब्रिड उच्च दर बायोमिथेनेशन रिएक्टर के माध्यम से कुशल अपशिष्ट जल उपचार प्रणाली विकसित की गई, जो एरोबिक अपशिष्ट जल उपचार प्रणालियों से सस्ती है। यह बायोगैस उत्पन्न करती है तथा इसका उपयोग बिजली उत्पादन और थर्मल ऊर्जा अनुप्रयोगों के लिए किया जा रहा है।

आरएंडडी परियोजना में स्क्रबर डिजाइन शामिल किया गया ताकि टीएनएयू हॉस्टल परिसर के अपशिष्ट जल से निर्मित बायोगैस को अपग्रेड किया जा सके। 4 विभिन्न संयोजनों में, कार्बन डाईआक्साइड सोखने के अधिक प्रतिशत तथा स्क्रबर्स कॉलम के दो डिजाइन के लिए उच्च प्रदर्शन सूचकांक, दोनों संदर्भ में आणविक छलनी (मालिक्यूलर सीव) ने 100% श्रेष्ठ परिणाम दिखाया। 7 बार के दबाव में 2 मीटर स्क्रबिंग कॉलम में आणविक छलनी (100%) सामग्री के साथ 96.8% की अधिकतम मीथेन सामग्री प्राप्त हुई। यह निष्कर्ष निकला कि आणविक छलनी बायोगैस शोधन के लिए श्रेष्ठ सामग्री है और स्क्रबिंग कॉलम की ऊंचाई 2 मीटर से कम नहीं होनी चाहिए। इस परियोजना के तहत बायोगैस शोधन और उन्नयन के लिए कम लागत का एक सक्रिय चारकोल कार्बन डाईआक्साइड स्क्रबर विकसित किया गया है।

उच्च दर रिएक्टर (एचएचआर) और हाइब्रिड उच्च दर रिएक्टर (एचएचआरआर) के तुलनात्मक परिणाम: केंद्रीय प्रदूषण नियंत्रण बोर्ड के मानदंडों के अनुसार अपशिष्ट जल के लिए अनुमेय डिस्चार्ज की सीमा 250 एमजी/लीटर है। परियोजना के लिए स्थापित उच्च दर रिएक्टर (एचआरआर) और हाइब्रिड उच्च दर रिएक्टर (एचएचआरआर) का तुलनात्मक अध्ययन किया गया। दोनों रिएक्टरों की अपशिष्ट हटाने की क्षमता की तुलना करते हुए, कम एचआरटी वाले एचएचआरआर ने क्रमशः 81.46%, 83.44%, 84.33% और 86.41% के क्रम में टीएस, वीएस, बीओडी और सीओडी को हटाने की उच्च कार्य क्षमता दिखाई। उप फलो अनएरोबिक स्लज ब्लंकेट (यूएएसबी) रिएक्टर ने तुलनात्मक रूप से कम जैविक लोडिंग पर काम किया, जबकि हाइब्रिड रिएक्टर उच्च कार्बनिक लोडिंग पर काम कर सकता था और इसलिए सीओडी/बीओडी के अच्छे निष्कासन के साथ बहुत कुशलता से काम करता है। एचआरआर और एचएचआरआर की समग्र क्षमता ने दिखाया कि एचएचआरआर का प्रदर्शन एचआरआर के प्रदर्शन से अधिक था। टीएनएयू द्वारा यह परियोजना पूरी की जा चुकी है और परियोजना समाप्ति रिपोर्ट प्राप्त चुकी है और इसे अंतिम रूप देने तथा स्वीकार करने के लिए विशेषज्ञों से टिप्पणियाँ प्राप्त कर ली गई हैं।

प्रौद्योगिकी के व्यावसायीकरण के लिए धान के पुआल के अवखण्डन हेतु उपयुक्त प्री-ट्रीटमेंट प्रणाली के विकास से बायोगैस उत्पादन

एमएनआरई द्वारा भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, दिल्ली को “प्रौद्योगिकी के व्यावसायीकरण के लिए धान के पुआल के अवखण्डन हेतु उपयुक्त प्री-ट्रीटमेंट प्रणाली के विकास से बायोगैस उत्पादन” नामक एक शोध परियोजना प्रदान की गई, ताकि उत्तर भारतीय राज्यों में खेतों में धान के पुआल जलाने की इस समस्या का स्थायी समाधान निकाला जा सके। इस परियोजना के तहत धान के पुआल के प्री-ट्रीटमेंट हेतु विभिन्न तापमान और रिएक्टर लोडिंग दरों पर एक प्रयोगशाला स्तर का हाइड्रोथर्मल रिएक्टर विकसित किया गया है। इसके अलावा, मॉडल के प्रदर्शन मूल्यांकन के लिए फील्ड स्केल पर प्रयोग के लिए 50 लीटर क्षमता का एक फील्ड स्केल हाइड्रोथर्मल रिएक्टर भी तैयार किया गया है। परियोजना के 3 प्रमुख उद्देश्यों में से दो को पूरा कर लिया गया है। एक परियोजना निगरानी समिति (पीएमसी) ने 02.12.2019 को आईआईटी, दिल्ली में परियोजना स्थल का दौरा किया है। पीएमसी ने दिनांक 31.01.2021 तक शेष रहे उद्देश्य को प्राप्त करने के लिए परियोजना को जारी रखने की सिफारिश की है।

7.8 हाइड्रोजन ऊर्जा और ईंधन सेल

मंत्रालय हाइड्रोजन ऊर्जा प्रौद्योगिकियों के विभिन्न पहलुओं पर एक व्यापक अनुसंधान, विकास और प्रदर्शन (आरडी एंड डी) कार्यक्रम में सहायता प्रदान कर रहा है जिसमें आंतरिक दहन इंजन का उपयोग करते हुए स्थिर, प्रवर्तक और पोर्टेबल विद्युत उत्पादन अनुप्रयोगों के लिए हाइड्रोजन का उत्पादन, इसका भंडारण और उपयोग करना तथा ईंधन सेलों और अन्य अनुप्रयोग भी शामिल हैं। दिनांक 31.12.2020 की स्थिति के अनुसार, हाइड्रोजन ऊर्जा और ईंधन सेलों के विभिन्न पहलुओं पर कुल 8 आरडी एवं डी परियोजनाओं का कार्यान्वयन किया जा रहा है।

दिनांक 26 नवंबर, 2020 को, माननीय प्रधान मंत्री, ने भारत में एक व्यापक राष्ट्रीय हाइड्रोजन ऊर्जा मिशन आरंभ करने की घोषणा की है। मंत्रालय ने बिजली, परिवहन और उद्योग सहित प्रमुख आर्थिक क्षेत्रों में अक्षय ऊर्जा के वाहक और सुविधाता के रूप में हाइड्रोजन का उपयोग करने के लिए मिशन को आरंभ करने और उसके बाद विकास इसके के लिए एक प्रक्रिया आरंभ की है।

इस मिशन के तहत अन्य के साथ-साथ वर्तमान चुनौतियों/कमियों का समाधान करना: मिशन संकल्पना के भाग के रूप में चुनौतियों को दूर करने के लिए रणनीतियों की सिफारिश करना: लघु, मध्यम और दीर्घकाल के लिए व्यापक लक्ष्य / रोडमैप को परिभाषित करना: मिशन गतिविधियों के लिए संस्थागत ढांचे का प्रस्ताव करना और वित्तीय और अन्य संसाधन आवश्यकताओं का मूल्यांकन करना शामिल है। सचिव, एमएनआरई की अध्यक्षता में मंत्रालयों / विभागों, उद्योग, शिक्षाविदों और अन्य हितधारकों के प्रतिनिधियों की एक स्थायी समिति ने मिशन दस्तावेज का प्रारंभिक मसौदा तैयार किया है, जिस पर चर्चा की जा रही है और अंतिम रूप देने की प्रक्रिया चल रही है।

मंत्रालय ग्रीन अमोनिया के उत्पादन के विकल्प के रूप में ग्रीन हाइड्रोजन (अक्षय ऊर्जा स्रोतों से उत्पादित) का उपयोग करने की संभावनाओं की तलाश कर रहा है। अपर सचिव, एमएनआरई की अध्यक्षता में संबंधित मंत्रालयों, पीएसयू और उद्योग के प्रतिनिधियों का एक समूह ग्रीन अमोनिया के उत्पादन और प्रमुख आर्थिक क्षेत्रों में इसके उपयोग के विकल्पों की जांच कर रहा है।

7.9 ऊर्जा भंडारण

एमएनआरई ऊर्जा भंडारण पर एक व्यापक-आधारित अनुसंधान और विकास कार्यक्रम संचालित कर रहा है। औद्योगिक, शैक्षणिक और अनुसंधान संस्थानों में परियोजनाओं के लिए सहायता प्रदान की जाती है। इसके अलावा, मंत्रालय भारत में इलेक्ट्रिक वाहनों को शीघ्र अपनाने और निर्माण (फेम-II) योजना के लिए अंतर मंत्रालयी संचालन समिति के सदस्य के रूप में इलेक्ट्रिक मोबिलिटी के विभिन्न पहलुओं पर निरंतर इनपुट प्रदान कर रहा है।

7.10 पवन अनुसंधान एवं विकास (आर एंड डी)

इस मंत्रालय ने पवन ऊर्जा परियोजनाओं में 2014-15 से 20 आरएंडडी परियोजनाओं को मंजूरी दी है जिसमें से दो आरएंडडी परियोजनाएं नीचे के लिए स्वीकृत की गई थीं। इन दो आर एंड डी परियोजनाओं पर हुई गतिविधियाँ निम्नानुसार दी गई हैं:

7.10.1 खंभात की खाड़ी और मन्नार की खाड़ी में मेट-ओशन मेजरमेंट (पवन, लहर, ज्वार, करंट, जल स्तर माप)

देश में अपतटीय पवन कृषि विकास को बढ़ावा देने के लिए संभावित उपनगरों और ब्लॉकों की पहचान करने के उद्देश्य से, नीचे को इस परियोजना के तहत भूभौतिकीय, भू-प्रौद्योगिकी और सामुद्रिक अध्ययन के साथ-साथ विस्तृत अपतटीय पवन संसाधनों को मापने का कार्य सौंपा गया।





चित्र 7.16: डब्ल्यूटीआरएस कयाथर, तमिलनाडु में स्थापित लिडार केलिब्रेशन

7.10.2 मानचित्रण और मापन के माध्यम से एकीकृत पवन और सौर संसाधन मूल्यांकन:

इस परियोजना के तहत, देश में 5 स्तर पर 100 मीटर लम्बे 50 एकीकृत पवन-सौर निगरानी स्टेशन स्थापित किए जाने हैं। एकीकृत पवन-सौर निगरानी स्टेशनों से मापन के साथ साउंड डिटेक्शन एवं रेंजिंग (सोडार) का उपयोग करके पवन संसाधन मापन किए जाएंगे। एकीकृत पवन-सौर मापन और सोडार का उपयोग करके किए गए मापन के द्वारा देश की पवन ऊर्जा क्षमता का अनुमान 150 मीटर के स्तर पर और 150 मीटर पवन-सौर हाइब्रिड मैप तैयार करने के लिए किया जाएगा।

7.11 अक्षय ऊर्जा क्षेत्र में मानक और गुणवत्ता नियंत्रण

एमएनआरई द्वारा दिनांक 07.12.2017 को अधिसूचित की गई अक्षय ऊर्जा क्षेत्र में अक्षय ऊर्जा प्रणालियों और घटकों पर नियंत्रण के लिए परीक्षण, मानकीकरण और प्रमाणन हेतु प्रयोगशाला नीति के अनुसरण में अक्षय ऊर्जा प्रणालियों और घटकों के गुणवत्ता नियंत्रण के लिए कार्यान्वयन हेतु मानकों का विकास करने और नियमित रूप से अद्यतन करने के लिए विशेषज्ञों, परीक्षण प्रयोगशालाओं और उद्योग के साथ बातचीत जारी रही। भारतीय जलवायु परिस्थितियों के अनुकूल विकसित/अद्यतन मानकों को पूरा करने और कार्यान्वयन के लिए मानकों को आसान बनाने और परीक्षण सेवाओं के कुशल वितरण के लिए विभिन्न समिति बैठकों के माध्यम से ब्यूरो ऑफ इंडियन स्टैंडर्ड्स (बीआईएस) के साथ प्रभावी बातचीत की गई है। निर्दिष्ट मानकों की मान्यता के लिए परीक्षण प्रयोगशालाओं की तकनीकी क्षमता के समुचित मूल्यांकन के लिए परीक्षण और अंशांकन प्रयोगशालाओं (एनएबीएल) के लिए राष्ट्रीय प्रत्यायन बोर्ड के साथ बातचीत भी की गई है। श्री इंदु शेखर चतुर्वेदी, सचिव, एमएनआरई ने देश में अक्षय ऊर्जा के सभी क्षेत्रों में गुणवत्ता नियंत्रण मानकों के विकास, कार्यान्वयन, परीक्षण प्रयोगशालाओं को मान्यता और एसपीवी (बीआईएस अधिनियम के तहत अनिवार्य पंजीकरण योजना) के कार्यान्वयन की समीक्षा की। एसपीवी मॉड्यूलों की स्टार लेबलिंग हेतु उचित कार्यप्रणाली विकसित करने के लिए ऊर्जा दक्षता ब्यूरो (बीईई) के साथ भी बातचीत की गई है।

7.11.1 अक्षय ऊर्जा क्षेत्र में मानक

एमएनआरई द्वारा विभिन्न कार्यक्रमों के कार्यन्वयन में अपनाए गए मानक तालिका 7.1 में दिए गए हैं।

तालिका 7.1 : विभिन्न एमएनआरई कार्यक्रमों के तहत मानकों की अनुपालना			
क्रम सं.	कार्यक्रम	उत्पाद और मानक शीर्षक	मानक
1	सौर विद्युत	क्रिस्टलाइन सिलिकॉन टेरेस्ट्रियल फोटोवोल्टेक (पीवी) मॉड्यूलों (एसआई वेफर आधारित)।	आईएस 14286: 2010/ आईईसी 61215: 2005, आईएस/ आईईसी 61730 (भाग 1): 2004 और आईएस/ आईईसी 61730 (भाग 2): 2004,
		थिन फिल्म टेरेस्ट्रियल फोटोवोल्टेक (पीवी) माड्यूल ए-एसआई, सीआईजी और सीडीटीई।	आईएस 16077: 2013/ आईईसी 61646: 2008, आईएस/ आईईसी 61730 (भाग 2): 2004
		फोटोवोल्टेक विद्युत प्रणालियों में उपयोग के लिए पावर इन्वर्टर	आईएस 16221 (भाग 2): 2015/आईईसी 62109-2: 2011
		यूटिलिटी-इन्टरकनेक्टड फोटोवोल्टेक इन्वर्टर	आईएस 16221 (भाग 2): 2015/ आईईसी 62109-2: 2011 और आईएस 16169: 2014/आईईसी 62116:2008,
		एस पीपी अनुप्रयोगों के लिए बैटरी भंडारण	आईएस 16270 : 2014
2	पवन विद्युत	पवन टर्बाइन	आईएस/आईईसी 61400-22:2010
		पवन टर्बाइन-भाग 22: अनुरूपता परीक्षण और प्रमाणन	
		- टाईप और उपकरण प्रमाणीकरण योजना	आईईसीआरई ओडी-501 संस्करण 2.0
3	लघु पन बिजली	टर्बाइन और जनरेटर (रोटेटिंग विद्युत मशीन)	आईईसी 34 - 1: 1983, आईईसी 61366-1 1998 आईईसी 61116-1992 आईएस: 4722-2001, आईएस 12800 (भाग 3) 1991 आईईसी 60308
		हाइड्रोलिक टर्बाइन ट्रान्सफॉर्मरों के लिए गवर्निंग प्रणाली	आईएस 3156-1992, आईएस 2705 - 1992 आईएस 2026 - 1983
		पन बिजली स्टेशनों और प्रणालियों के लिए इनलेट वाल्व	आईएस 7326-1902
4	बायोमास ऊर्जा	बायोमास विद्युत	एसएमई- बीपीवीसी - सेक्शन - 1
		- बॉयलर	आईबीआर 1950 और इन मानकों के अनुरूप या उसमें संशोधन
		- स्टीम टर्बाइन	आईईसी 60045, डीआईएन 1943 (जर्मन) सीएसएम (जेक गणराज्य) 080030 एसएमई पीटीसी 6.2 (स्टीम टर्बाइन इन कंबाइनड साइकल) या इन मानकों के अनुरूप

	– ऑल्टरनेटर / रोटेटिंग इलेक्ट्रिकल मशीन	आईएस-4722 (रोटेटिंग इलेक्ट्रिकल मशीनें) आईएस-5422 (50 एचजेड टर्बाइन टाइप जनरेटर-रोटेटिंग मशीनों के लिए मूलभूत आवश्यकताएं, आईएस 4722 का संदर्भ दिया जाएगा) आईईसी60034
	– पावर ट्रांसफॉर्मर	आईईईई 115 या आईएस 2026
	– बायोगैस (बायो-मीथेन)	आईईसी 60076 मानकों या उसके समकक्ष
	– विनिर्देश	मानकों आईएस 16087:2016 के अनुरूप

7.11.2 अक्षय ऊर्जा मानकीकरण सेल (आरईएससी)

बीआईएस के अनुरोध पर, “मानक राष्ट्रीय कार्य योजना (एसएनएपी)” के भाग के रूप में एमएनआरई ने फरवरी, 2020 में डॉ. बी.एस. नेगी, सलाहकार/वैज्ञानिक-जी, एमएनआरई की अध्यक्षता में तथा एमएनआरई संस्थानों के महानिदेशकों और एमएनआरई में संबंधित प्रोग्राम अधिकारियों को शामिल करते हुए, एमएनआरई में अक्षय ऊर्जा मानकीकरण एकक (आरईएससी) गठित किया। आरईएससी के उद्देश्य इस प्रकार हैं:

- » अक्षय ऊर्जा के ऐसे क्षेत्रों की पहचान करना जिनमें मानकों का विकास करने, उन्हें अद्यतन करने और अपनाने की आवश्यकता है।
- » भारतीय जलवायु परिस्थितियों में अनुप्रयोग हेतु अन्य के साथ आईएसओ तथा आईईसी जैसे अंतर्राष्ट्रीय मानकों की पहचान और अवलोकन करना। यदि संशोधन की आवश्यकता होती है, तो किया जाए और भारतीय जलवायु परिस्थितियों के लिए परीक्षण प्रयोगशालाओं में परीक्षण किया जाए।
- » आर एंड डी संस्थानों, टेस्ट लेब तथा उद्योगों से विशेषज्ञों को शामिल करके मानकों के विकास की प्रक्रिया शुरू करना।

गुणवत्ता आश्वासन के लिए अक्षय ऊर्जा के सभी क्षेत्रों में मानकों का विकास/अद्यतन करने के लिए एमएनआरई संस्थाओं के साथ सक्रिय बातचीत की गई। इस एकक में परीक्षण प्रयोगशालाओं और उद्योगों से संबंधित विषय विशेषज्ञों को शामिल करते हुए सुधार किया जा रहा है।

7.11.3 एक उत्पाद के लिए एक मानक

जून, 2020 में सचिव, एमएनआरई ने सौर विद्युत परियोजनाओं में उपयोग में लाए जाने वाले सौर फोटोवोल्टिक (एसपीवी) मॉड्यूलों पर भारतीय मानकों की समीक्षा की थी। इसके बाद, एमएनआरई ने तीन-सदस्यीय विशेषज्ञ समिति का गठन किया, जिसमें वर्ष 2019 में बीआईएस द्वारा प्रकाशित संशोधित मानकों की जांच के लिए एमएनआरई, भारतीय सौर ऊर्जा निगम (सेकी) और बीआईएस से मान्यता प्राप्त प्रयोगशाला से एक-एक प्रतिनिधि शामिल थे। विशेषज्ञ समिति ने दिनांक 17.07.2020 को वर्चुअल बैठक के माध्यम से बीआईएस द्वारा वर्ष 2019 में प्रकाशित भारतीय मानकों पर विस्तार से चर्चा और जांच की। इसके अलावा, समिति ने हाल ही में प्रकाशित फोटोवोल्टिक मॉड्यूल पर भारतीय मानक – आईईसी टीएस 62804-1 : 2015 से अंगीकृत टेस्ट मेथड्स फॉर डिटेक्शन ऑफ पोटेण्शियल-इंड्यूज्ड डिग्रेडेशन (आईएस 17210 भाग I: 2019) पर चर्चा की। विशेषज्ञ समिति ने पाया कि एक प्रकार की एसपीवी मॉड्यूल प्रौद्योगिकी के लिए कई हिस्सों में संशोधित मानक क्रियान्वयन के लिए भ्रामक हैं, और सिफारिश की है कि मानकों का प्रौद्योगिकी-वार का आयोजन किया जाना चाहिए जिससे एसपीवी मॉड्यूलों की एक प्रकार की प्रौद्योगिकी के लिए एक मानक बनाया जा सके जिसमें भारतीय जलवायु परिस्थितियों पर लागू सभी प्रासंगिक परीक्षण आवश्यकताएं शामिल हों।

विशेषज्ञ समिति की सिफारिश और उसके बाद संबंधित हितधारकों और विषय विशेषज्ञों से प्राप्त इनपुट के आधार पर एमएनआरई ने नवंबर 2020 में एम एन आर ई की वेब मीटिंग के दौरान यह विचार किया कि भारतीय

मानकों को अंतरराष्ट्रीय मानकों के अनुसार अद्यतन करने की आवश्यकता है और उन्हें प्रौद्योगिकी-वार बनाने की आवश्यकता है। भारतीय जलवायु परिस्थितियों के लिए लागू सभी प्रासंगिक परीक्षण आवश्यकताओं में शामिल एक उत्पाद के लिए एक मानक बनाना, सभी परीक्षण आवश्यकताओं को शामिल करने वाले एक उत्पाद के लिए एक मानक परीक्षण सेवाओं के कुशल वितरण के लिए परीक्षण प्रक्रिया को सुव्यवस्थित करने की दिशा में एक बड़ा कदम है। प्रभावी रूप से, एक मानक को एक उत्पाद के लिए एक परीक्षण रिपोर्ट की आवश्यकता होगी जो परीक्षण और प्रमाणन प्रक्रिया को सरल बनाने के लिए आवश्यक है, और इसलिए देश में व्यापार करने में आसानी होती है। तदनुसार, नवंबर 2020 में एमएनआरई ने क्रिस्टलाइन और थिन फिल्म आधारित सोलर पीवी मॉड्यूलों के लिए एक मानक को लाने के लिए बीआईएस की सिफारिश की।

7.11.4 सौर फोटोवोल्टेक परियोजनाओं (एसपीवी) में गुणवत्ता नियंत्रण

» गुणवत्ता नियंत्रण आदेश (क्यूसीओ)

गुणवत्ता नियंत्रण (बीआईएस अधिनियम के तहत अनिवार्य पंजीकरण की आवश्यकता) आदेश 2017 के अनुसार एसपीवी प्रणालियों, घटकों और उपकरणों के गुणवत्ता नियंत्रण के लिए तकनीकी विनियमन, जिसे एमएनआरई द्वारा दिनांक 5 सितंबर 2017 को भारत सरकार की अधिसूचना सं. 2561 द्वारा अधिसूचित किया गया था, को समय-समय पर अधिसूचित यथानिर्धारित कार्यक्रम के अनुसार एमएनआरई द्वारा लागू किया गया। उक्त गुणवत्ता नियंत्रण आदेश के कार्यान्वयन के लिए उद्योग, परीक्षण प्रयोगशालाओं और बीआईएस से सक्रिय संपर्क किया गया, जिसमें एसपीवी मॉड्यूलों, इन्वर्टरों और एसपीवी विद्युत परियोजनाओं में उपयोग में लाए जाने वाले बैटरी भंडारण शामिल हैं। उक्त आदेश में सूचीबद्ध सभी उत्पाद भारतीय मानक / संगत आईईसी के अनुरूप होने चाहिए, और बीआईएस मान्यता प्राप्त परीक्षण प्रयोगशालाओं से मानकों को पूरा करने वाले उत्पाद संबंधित निर्माताओं द्वारा बीआईएस से पंजीकृत होने आवश्यक है।

उपरोक्त उत्पादों का परीक्षण बीआईएस सहित संबंधित हितधारकों के परामर्श से एमएनआरई द्वारा अधिसूचित श्रृंखला दिशानिर्देशों के बाद बीआईएस मान्यता प्राप्त परीक्षण प्रयोगशालाओं में किया जाता है। केवल बीआईएस के साथ पंजीकृत उत्पादों को परियोजनाओं में शामिल करने के लिए अनुमति दी जाती है। एसपीवी इन्वर्टरों के मामले में, चूंकि श्रृंखला दिशानिर्देश उपलब्ध प्रयोगशालाओं की क्षमता के अनुसार 150 किलोवाट क्षमता तक लागू होते हैं और ऐसी परीक्षण प्रयोगशालाओं की संख्या बहुत सीमित है, निर्माताओं को इस शर्त पर बीआईएस पंजीकरण से छूट दी गई है कि ऐसे निर्माताओं के पास गुणवत्ता नियंत्रण आदेश में विनिर्दिष्ट आईएस के अनुरूप आईईसी मानकों के अनुसार वैध आईईसी प्रमाण पत्र होना चाहिए। फील्ड में उत्पादों की गुणवत्ता की जांच के लिए फील्ड निगरानी की जानी है।

» कार्य-निष्पादन परीक्षण के लिए परीक्षण प्रयोगशालाएं

परीक्षण की प्रक्रिया को गुणवत्ता और विश्वसनीयता के साथ व्यवस्थित करने, परीक्षण रिपोर्ट जारी करने और बीआईएस द्वारा उत्पादों के पंजीकरण के लिए परीक्षण प्रयोगशालाओं और बीआईएस के साथ सक्रिय बातचीत की गई। एनएबीएल और बीआईएस के साथ बातचीत भी की गई ताकि यह सुनिश्चित किया जा सके कि प्रयोगशालाओं का उनकी तकनीकी दक्षता के लिए उचित मूल्यांकन किया गया जिससे वे भरोसेमंद परीक्षण परिणामों के साथ कुशलतापूर्वक परीक्षण सेवाएं दे सकें। इन्वर्टर परीक्षण के मामले में, वर्तमान में परीक्षण प्रयोगशाला 150 किलोवाट क्षमता के इन्वर्टर तक के परीक्षण के लिए हैं। कार्य-निष्पादन प्रमाणन के लिए उत्पादों के परीक्षण में सक्रिय रूप से परीक्षण प्रयोगशालाओं की सूची तालिका 7.2 में निम्नानुसार दी गई है:-



तालिका 7.2: परीक्षण प्रयोगशालाओं की अद्यतन सूची

क्रम सं.	उत्पाद	भारतीय मानक संख्या	भारतीय मानक का शीर्षक	बीआईएस द्वारा मान्यता प्राप्त परीक्षण प्रयोगशाला
1.	क्रिस्टलाईन सिलिकॉन टेरेस्ट्रीयल फोटोवोल्टेक (पीवी) मॉड्यूलस (सिलिकॉन वेफर आधारित)	आईएस-14286	क्रिस्टलाईन सिलिकॉन टेरेस्ट्रीयल फोटोवोल्टेक (पीवी) मॉड्यूलस – डिजाइन क्वालिफिकेशन एंड टाईप एप्रुवल	1. हाई फिजिक्स लेबोरेटरी इंडिया प्रा. लिमिटेड, पुणे 2. यूएल इंडिया प्रा. लि., बंगलुरु 3. टीयूवी रीनलैंड , बंगलुरु
2.	थिन-फिल्म टेरेस्ट्रीयल फोटोवोल्टेक (पीवी) माड्यूलस (ए-सिलिकॉन, सीआईजी और सीडीटीई)	आईएस-16077	थिन-फिल्म टेरेस्ट्रीयल फोटोवोल्टेक (पीवी) माड्यूलस – डिजाइन क्वालिफिकेशन एंड टाईप एप्रुवल	1. हाई फिजिक्स लेबोरेटरी इंडिया प्रा. लिमिटेड, पुणे 2. यूएल इंडिया प्रा. लि., बंगलुरु
3.	पीवी मॉड्यूल (सिलिकॉन वेफर एंड थिन फिल्म)	आईएस/आईईसी 61730 (भाग -1) आईएस/आईईसी 61730 (भाग -2)	फोटोवोल्टेक (पीवी) माड्यूल सेफटी क्वालिफिकेशन पार्ट – 1 रिक्वायरमेंट्स फॉर कन्सट्रक्शन फोटोवोल्टेक (पीवी) माड्यूल सेफटी क्वालिफिकेशन पार्ट – 2 रिक्वायरमेंट्स फॉर टेस्टिंग	1. हाई फिजिक्स लेबोरेटरी इंडिया प्रा. लिमिटेड, पुणे 2. यूएल इंडिया प्रा. लि., बंगलुरु 3. टीयूवी रीनलैंड , बंगलुरु
4.	फोटोवोल्टिक पावर सिस्टम में उपयोग के लिए पावर इनवर्टरस	आईएस-16221 (भाग-2)	सेपटी ऑफ पावर कन्वर्टरस फॉर यूज इन फोटोवोल्टेक पावर सिस्टमस पार्ट-2 – पर्टिकुलर रिक्वायरमेंट्स फॉर इनवर्टरस	1. सीपीआरआई, बंगलुरु 2. हाई फिजिक्स लेबोरेटरी, पुणे
5.	उपयोगिता – इंटरकनेक्टड फोटोवोल्टिक इनवर्टर	आईएस-16169	टेस्ट प्रोसिजर्स ऑफ आईलैन्डिंग प्रिवेन्शन मेजर्स फॉर यूटिलिटी – इंटरकनेक्टड फोटोवोल्टेक इनवर्टरस	1. सीपीआरआई, बंगलुरु 2. हाई फिजिक्स लेबोरेटरी इंडिया प्रा. लिमिटेड, पुणे 3. यूएल इंडिया प्रा. लि., बंगलुरु
6.	भंडारण बैटरी	आईएस-16270	सेकन्डरी सेल्स एंड बैटरीज फॉर सोलर फोटोवोल्टेक एप्लिकेशन जनरल – रिक्वायरमेंट्स एंड मेथड्स ऑफ टेस्ट	1. सीपीआरआई, बंगलुरु 2. सीईसीआरआई, कराकुडी, तमिलनाडु 3. हाई फिजिक्स लेबोरेटरी इंडिया प्रा. लि., पुणे

7.11.5 उत्पादों का बीआईएस पंजीकरण

एमएनआरई गुणवत्ता नियंत्रण आदेशों में निर्दिष्ट मानकों के अनुसार दिनांक 31.12.2020 तक एसपीवी मॉड्यूल,

एसपीवी इनवर्टर और स्टोरेज बैटरी के लिए ब्यूरो ऑफ इंडियन स्टैंडर्ड्स (बीआईएस) द्वारा स्वीकृत पंजीकरणों की मात्रा पर डेटा तालिका 7.3 में दिया गया है। एसपीवी मॉड्यूलों के लिए जिन 234 निर्माताओं को पंजीकरण की अनुमति दी गई थी, उनमें से 126 घरेलू निर्माता (53%) हैं। एमएनआरई ने निर्णय लिया है कि देश में एसपीवी विद्युत परियोजनाओं में केवल बीआईएस मार्क वाले एसपीवी मॉड्यूलों का उपयोग किया जाएगा। इस प्रकार, गुणवत्ता नियंत्रण आदेश से न केवल एसपीवी मॉड्यूल के गुणवत्ता नियंत्रण को बढ़ावा मिला है, बल्कि अंतरराष्ट्रीय स्तर पर गुणवत्ता के साथ एसपीवी मॉड्यूल का घरेलू निर्माण भी किया गया है, जिससे आत्मनिर्भर भारत का उद्देश्य पूरा होता है। इसके अलावा, यह आदेश देश में उच्च दक्षता वाले एसपीवी मॉड्यूल के स्वदेशी निर्माण के लिए उच्च दक्षता वाले विदेशी मॉड्यूल निर्माताओं के सहयोग के लिए घरेलू निर्माताओं को अवसर भी प्रदान करता है।

तालिका 7.3: दिनांक 31.12.2020 तक एमएनआरई गुणवत्ता नियंत्रण आदेश (सीआरओ) 2017 के अंतर्गत बीआईएस द्वारा प्रदत्त पंजीकरणों की मात्रा

भारतीय मानकों का विवरण	उत्पाद श्रेणी	घरेलू	विदेश
आईएस 14286: 2010 / आईईसी 61215: 2005, आईएस / आईईसी 61730 (भाग 1): 2004 और आईएस / आईईसी 61730 (भाग 2): 2004	क्रिस्टलीय सिलिकॉन टेरैस्ट्रियल फोटोवोल्टिक (पीवी) मॉड्यूल (सी वेफर आधारित)	126	105
आईएस 16077: 2013 / आईईसी 61646: 2008, आईएस / आईईसी 61730 (भाग 1): 2004 और आईएस / आईईसी 61730 (भाग 2): 2004	थिन फिल्म टेरैस्ट्रियल फोटोवोल्टिक (पीवी) मॉड्यूल ए-सीआईजी और सीडीटीई	0	3
आईएस 16221 (भाग 2): 2015 / आईईसी 62109-2: 2011	फोटोवोल्टिक पावर सिस्टम में उपयोग के लिए पावर इनवर्टर	7	1
आईएस 16221 (भाग 2): 2015 / आईईसी 62109-2: 2011 और आईएस 16169: 2014 / आईईसी 62116: 2008	यूटिलिटी-इंटरकनेक्टेड फोटोवोल्टिक इनवर्टर	4	16
आईएस 16270: 2014	सौर फोटोवोल्टिक अनुप्रयोग के लिए भंडारण बैटरी	5	0

7.11.6 नई पहल:

(क) बैटरी भंडारण पर संशोधित मानक

लीड एसिड और निकल - आधारित कैमिस्ट्री बैटरियों के लिए लागू गुणवत्ता नियंत्रण आदेश में "सौर फोटोवोल्टिक अनुप्रयोग के लिए सेकन्डरी सैलों और बैटरियों के लिए - सामान्य आवश्यकताओं और परीक्षण के तरीके, भारतीय मानक (आईएस 16270) में विनिर्दिष्ट हैं। विषय विशेषज्ञों और बीआईएस के परामर्श से मानक की समीक्षा की गई। इसके अलावा, एसपीवी अनुप्रयोगों के लिए लिथियम आयन बैटरियों के विकास पर भी चर्चा की गई और इस पर विचार किया गया कि एसपीवी अनुप्रयोगों के लिए लिथियम आयन बैटरी पर मानक विकसित किए जाने चाहिए। आई एस 16270 में संशोधन और लिथियम आयन बैटरी पर मानक की आवश्यकता का सुझाव बीआईएस को दिया गया था। इससे संबंधित दिनांक 20.12.2019 को बीआईएस में आयोजित ईटीडी 11 की संबंधित 21 वीं बैठक में बीआईएस ने डॉ. बी.एस. नेगी, सलाहकार, एमएनआरई को संयोजक के रूप में रखते हुए एक पैनल गठित करने का निर्णय लिया और इसमें आर एंड डी संस्थानों और बैटरी उद्योगों से संबंधित विषय विशेषज्ञ और बीआईएस से एक सदस्य सचिव शामिल थे, ताकि मसौदे को अंतिम रूप देने के लिए आईएस 16270 के संशोधन को शामिल किया जा सके जिसमें आईईसी 61427-1 में शामिल लिथियम बैटरियों की आवश्यकताएं (अक्षय ऊर्जा भंडारण - सामान्य आवश्यकताओं और परीक्षण के तरीकों के लिए सेकन्डरी सैलों और बैटरियों के लिए अक्षय ऊर्जा भंडारण - भाग 1: फोटोवोल्टिक ऑफ-ग्रिड अनुप्रयोग भी शामिल हो।

तदनुसार, दिनांक 3.2.2020 को आईएस 16270 और आईईसी 61427-1 के अनुसार लिथियम बैटरी की आवश्यकताओं के संशोधनों पर चर्चा के लिए एमएनआरई में पूर्वाहन 10:30 बजे पैनल की एक दिवसीय बैठक आयोजित की गई थी। बैठक में देश में ऑफ-ग्रिड अनुप्रयोगों के लिए बैटरी की गुणवत्ता नियंत्रण के लिए लीड एसिड, निकल आधारित, लिथियम आयन आदि के लिए एक संयुक्त मानक विकसित करने पर बैठक में व्यापक चर्चा हुई। बैठक में हुई चर्चाओं के आधार पर आईईसी 61427-1 के अनुसार लिथियम आयन सहित सभी संबंधित बैटरियों को शामिल करते हुए संशोधित मानक आईएस 16270 का मसौदा तैयार करने का निर्णय लिया गया। पैनल ने एक ड्राफ्ट तैयार किया, जिसे अंतिम रूप देने के लिए मेल के माध्यम से व्यापक समीक्षा की गई। इस संबंध में पैनल की एक वर्चुअल बैठक 6 अगस्त 2020 को पूर्वाह्न 11 बजे आयोजित की गई, जिसे संयोजक ने चर्चा के लिए समन्वित किया और संशोधित मसौदा आईएस 16270 को अंतिम रूप दिया, जिसकी बाद में मेल के माध्यम से समीक्षा की गई और अंततः बीआईएस को अंतिम मसौदा अक्तूबर, 2020 में आवश्यक कार्रवाई हेतु प्रदान किया गया। संशोधित मसौदा आईएस 16270 (2020/21) बीआईएस में प्रक्रियाधीन है।



चित्र 7.17: एमएनआरई समिति कक्ष में दिनांक 3.2.2020 को पैनल की प्रथम बैठक

(ख) सौर तापीय कलेक्टरों पर गुणवत्ता नियंत्रण आदेश:

एमएनआरई ने गुणवत्ता नियंत्रण के लिए सौर तापीय प्रणाली के मानकों और बाजार की समीक्षा की है। एमएनआरई द्वारा फ्लैट प्लेट कलेक्टर और इवैक्यूएटड ट्यूब कलेक्टरों (ईटीसी) के गुणवत्ता नियंत्रण संबंधी परामर्श के लिए गुणवत्ता नियंत्रण आदेश का एक मसौदा तैयार किया गया है। दिनांक 18.12.2020 को वर्चुअल मीटिंग के माध्यम से सचिव, उपभोक्ता मामले विभाग द्वारा तैयार मसौदा आदेश की स्थिति की समीक्षा की गई। इस संबंध में, सौर तापीय प्रणाली पर गुणवत्ता नियंत्रण आदेश की आवश्यकता पर चर्चा करने के लिए सचिव, एमएनआरई की अध्यक्षता में वर्चुअल माध्यम से हितधारकों के साथ परामर्श बैठक 6 जनवरी 2021 को आयोजित की गई थी। पुनरीक्षण और सौर तापीय प्रणाली के बाजार मानकों सहित उपलब्ध मानकों पर विस्तृत चर्चा की गई। बैठक में उद्योग, बीआईएस और वाणिज्य विभाग के 35 प्रतिभागियों ने भाग लिया। उद्योग प्रतिनिधियों ने सौर तापीय प्रणाली, विशेषकर ईटीसी के लिए गुणवत्ता नियंत्रण आदेश पर अपनी गंभीर चिंताएं व्यक्त की। एमएनआरई उपलब्ध मानकों और परीक्षण प्रयोगशालाओं की आवश्यकता को ध्यान में रखते हुए प्रस्ताव की जांच कर रहा है।

(ग) एसपीवी ग्रिड-टाई इन्वर्टर के मानक

एमएनआरई ने संपूर्ण प्रदर्शन मूल्यांकन और प्रमाणन के लिए सभी परीक्षण आवश्यकताओं सहित पीवी ग्रिड टाई इन्वर्टर के मानक पर एक मसौदा विकसित करने के लिए अनुसंधान एवं विकास, शैक्षणिक संस्थानों, परीक्षण प्रयोगशालाओं और उद्योगों के विशेषज्ञों के साथ बातचीत शुरू की। वर्तमान में इनवर्टर पर दो मानक गुणवत्ता नियंत्रण आदेश में विनिर्दिष्ट हैं। ये मानक आईएस-16221-भाग II और आईईसी 62109-2: 2011 तथा आईएस 16169 और आईईसी 62116: 2008 के अनुसार रोकथाम के उपायों के लिए सुरक्षा आवश्यकताओं को शामिल करते हैं। पीवी ग्रिड टाई इन्वर्टर के लिए तकनीकी आवश्यकताओं पर आईईसी और अन्य राष्ट्रीय और अंतर्राष्ट्रीय मानकों के अनुसार अपनी दक्षता, ग्रिड एकीकरण और पर्यावरण परीक्षण पहलुओं को शामिल करने वाला एक मसौदा एमएनआरई की वैबसाइट पर दिनांक 21.04.2020 को अपलोड किया गया था जिस पर दिनांक 7.5.2020 तक हितधारकों की टिप्पणियां मांगी गई थी। आरएंडडी, शैक्षणिक संस्थानों, परीक्षण प्रयोगशालाओं, उद्योगों और नियामक निकायों जैसे पावर ग्रिड कॉर्प ऑफ इंडिया लिमिटेड (पीजीसीआईएल), पावर सिस्टम ऑपरेशन कॉर्प लिमिटेड (पोस्को) और केंद्रीय विद्युत प्राधिकरण (सीईए) के विशेषज्ञों से टिप्पणियां और इनपुट प्राप्त हुए।

एमएनआरई, आरएंडडी, शैक्षणिक संस्थानों, टेस्ट लैब्स, सीईए, पोसोको, और इनवर्टर उद्योगों के विशेषज्ञों का एक समूह, टिप्पणियों और इनपुट का अवलोकन करने के लिए स्थापित किया गया था। उचित विश्लेषण के बाद संबंधित टिप्पणियों को शामिल करते हुए मसौदे को संशोधित किया गया और अगस्त-अक्टूबर 2020 के दौरान वर्चुअल बैठकों की श्रृंखला के माध्यम से संबंधित चुनिंदा हितधारकों के साथ चर्चा की गई थी। चयनित हितधारकों के साथ अंतिम वर्चुअल बैठक 21.10.2020 को आयोजित की गई थी, जिसमें मसौदा दस्तावेज को अंतिम रूप देने के लिए विभिन्न मुद्दों पर चर्चा की गई थी। इसके बाद, टीम ने मसौदा दस्तावेज को अंतिम रूप देने के लिए वर्चुअल बैठक के माध्यम से बातचीत की जिसे अंतिम रूप दिया गया और दिनांक 14.01.2021 को एमएनआरई को प्रस्तुत किया गया। मसौदा दस्तावेज आगे की कार्रवाई के लिए बीआईएस को अग्रेषित किया जा रहा है। यह एसपीवी विद्युत परियोजनाओं में गुणवत्ता नियंत्रण के लिए पूर्ण कार्य-निष्पादन मूल्यांकन और इनवर्टरों के प्रमाणन के लिए एक महत्वपूर्ण पहल है।

(घ) एसपीवी मॉड्यूल के लिए स्टार लेबलिंग

एसपीवी मॉड्यूलों की स्टार लेबलिंग के प्रस्ताव के बारे में ब्यूरो ऑफ एनर्जी एफिशिएंसी (बीईई) के साथ एक बातचीत की गई थी। मॉड्यूलों की स्टार रेटिंग के लिए बीईई के परामर्श से प्रासंगिक कार्य-निष्पादन मापदंडों से युक्त एक उचित वैज्ञानिक पद्धति विकसित की जा रही है।

