

भारत में सौर ऊर्जा

सारांश

सौर ऊर्जा की प्राप्ति सूर्यातप या सूर्य की किरणों के माध्यम से होती है, अतः प्रत्यक्ष रूप से यह दिन में ही उपलब्ध हो सकती है और वह भी दैनिक तथा ऋतु के अनुसार घटती-बढ़ती रहती है। अतः सौर ऊर्जा का उपयोग सतत रूप में तभी किया जा सकता है जब उसे यांत्रिक रूप से संचित किया जा सके। भोजन बनाने, कमरे या पानी को गर्म करने, सिंचाई या जल निकालने के यंत्रों के संचालन आदि जैसे कार्यों में जहाँ सतत शक्ति की आवश्यकता नहीं होती है सौर ऊर्जा का उपयोग किया जा सकता है। अतः प्रस्तुत शोध पत्र में भारत में सौर ऊर्जा के उत्पादन, विकास का अध्ययन किया गया है।

मुख्य शब्द : सूर्यातप, यांत्रिक, सिंचाई, भोजन, शक्ति, संचित, सौर ऊर्जा।

प्रस्तावना

सूर्य से प्राप्त होने वाली ऊर्जा को सौर ऊर्जा या सौर शक्ति कहते हैं। सूर्य शक्ति का अपरिमित स्रोत है। यह सतत रूप से प्राप्त होने वाला स्थायी ऊर्जा स्रोत है। पृथ्वी के तल पर प्रतिदिन सूर्य से जितनी ऊर्जा प्राप्त होती है वह मानव द्वारा समस्त स्रोतों से दल लाख वर्षों में प्राप्त की गयी ऊर्जा के तुल्य है।

भारत एक उष्ण कटिबंधीय देश है जहाँ वर्ष पर्यंत पर्याप्त सूर्यातप प्राप्त होता है। भारत के अधिकांश भाग में एक वर्ष में 250–300 दिन धूप तथा प्रतिदिन प्रति वर्गमीटर 4–7 WK घंटे का सौर विकिरण प्राप्त होता है। देश में 30–50 मेगावाट प्रतिवर्ष किलोमीटर छाया रहित खुला क्षेत्र होने के बावजूद उपलब्ध क्षमता की तुलना में देश में सौर ऊर्जा दोहन कम है।

साहित्यावलोकन

प्रस्तुत शोध प्रपत्र के लिये निम्न साहित्यों का अध्ययन किया गया है— सविन्द्र सिंह (2011) : पर्यावरण भूगोल, आर0सी0 तिवारी (2006) : भारत का भूगोल, एन0सी0आर0टी0 (2006) : भारत भौतिक भूगोल, दीप्ति शर्मा एवं महेन्द्र कुमार (2009) : पर्यावरण शिक्षण एवं जन चेतना, डॉ0 आलोक कुमार कश्यप एवं डॉ0 सुरेन्द्र पाल (2014) : पर्यावरण एवं समाज।

अध्ययन का उद्देश्य

1. भारत में सौर ऊर्जा के विकास का अध्ययन करना।
2. भारत में सौर ऊर्जा के वर्तमान स्थिति एवं चुनौतियों का अध्ययन करना।

भारत में सौर ऊर्जा का विकास

भारत में गैर पारंपरिक ऊर्जा स्रोतों के विकास में सबसे पहला ध्यान सौर ऊर्जा पर दिया गया। भारत की घनी आबादी और उच्च सौर आतपन सौर ऊर्जा को भारत के लिए एक आदर्श ऊर्जा स्रोत बनाता है। सन् 1978 में सार्वजनिक क्षेत्र की सेंट्रल इलेक्ट्रॉनिक्स लिमिटे (सीइएल), गाजियाबाद में फोटो वोल्टाइल सेल पर शोध एवं विकास का कार्य प्रारंभ हुआ। 1985–1990 के बीच भारत में सोलर फोटो वोल्टाइक सेल का व्यापारिक उत्पादन प्रारंभ हो गया। इसी समय दूर दराज के गांवों का विद्युतीकरण भी सौर ऊर्जा की सहायता से प्रारंभ हुआ। आंध्र प्रदेश का सलिजिपल्ली देश का पहला ऐसा गांव बना जिसका पूर्ण विद्युतीकरण सौर ऊर्जा की सहायता से हुआ। लगभग इसी समय अलीगढ़ एवं मऊ जिलों में पहले 100 किलोवाट आंशिक ग्रिड इंटरैक्टिव एसपीवी बिजली परियोजनाओं को स्वीकृत किया गया। प्रारंभ में इनकी उच्च कीमतों के कारण ये बहुत ज्यादा लोकप्रिय नहीं हो पाए। उच्च कीमतों का कारण सिलिकोन वेफर का आत था। 1992 गुड़गांव में इसका उत्पादन प्रारंभ होने के बाद इसकी कीमतों में कमी आई और इसकी लोकप्रियता बढ़ी। सौर ऊर्जा क्षेत्र में वास्तविक विकास वर्ष 2009 के बाद प्रारंभ हुआ जब तत्कालीन प्रधानमंत्री ने जवाहर लाल नेहरू राष्ट्रीय सौर मिशन योजना की शुरुआत 2009 में जलवायु परिवर्तन पर



अनुज सिंह

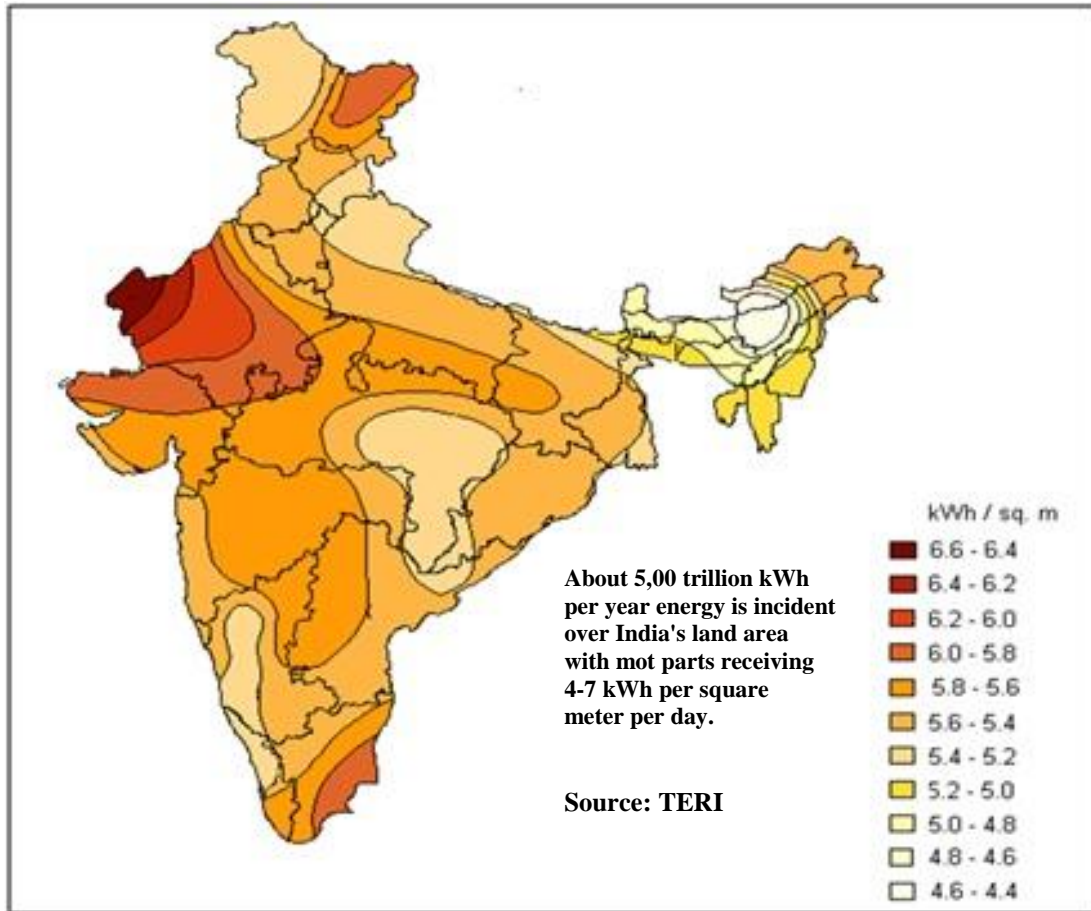
शोध छात्र,
भूगोल विभाग,
वीर बहादुर सिंह पूर्वांचल
विश्वविद्यालय,
जौनपुर, उ० प्र०

राष्ट्रीय कार्य योजना के एक हिस्से के रूप में की गई। जवाहर लाल नेहरू राष्ट्रीय सौर मिशन का लक्ष्य निम्न है—

1. 2022 तक 20 हजार मेगावॉट क्षमता वाली-ग्रिड से जुड़ी सौर बिजली पैदा करना
2. 2022 तक दो करोड़ सौर लाइट सहित 2 हजार मेगावॉट क्षमता वाली गैर-ग्रिड सौर संचालन की स्थापना
3. 2 करोड़ वर्गमीटर की सौर तापीय संग्राहक क्षेत्र की स्थापना
4. देश में सौर उत्पादन की क्षमता बढ़ाने वाली का अनुकूल परिस्थितियों का निर्माण और
5. 2022 तक ग्रिड समानता का लक्ष्य हासिल करने के लिए अनुसंधान और विकास के समर्थन और क्षमता विकास क्रियाओं का बढ़ावा शामिल है।

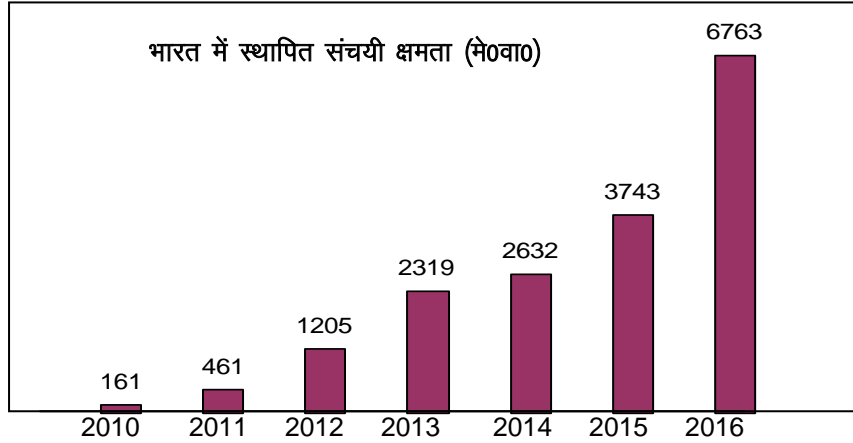
भारत में सौर ऊर्जा की वर्तमान स्थिति

भारत में विभिन्न राज्य जैसे गुजरात, राजस्थान, मध्य प्रदेश, बिहार, आंध्र प्रदेश, उड़ीसा और पश्चिम बंगाल में सौर ऊर्जा की बड़ी मात्रा का दोहरन किया जा सकता है। मध्य प्रदेश, उत्तरी महाराष्ट्र, गुजरात और राजस्थान में एक वर्ष के दौरान औसत 3000–3200 घण्टे सूर्य की रोशनी भरपूर मात्रा में मिलती है। शेष क्षेत्रों (जम्मू और कश्मीर, पूर्वोत्तर राज्यों और केरल के अलावा) को वर्ष में औसतन लगभग 2600–2800 घण्टे सूर्य की रोशनी मिलती है। पूरे देश में सौर विकिरण पर विचार करते हुए, राजस्थान और गुजरात जैसे राज्यों में 2000 किलोवॉट घण्टा/वर्ग मीटर से अधिक ऊर्जा मिलती है, जबकि देश के पूर्वोत्तर भागों, पूर्वी बिहार और उत्तर पश्चिमी बंगाल में 1700 किलोवॉट घण्टा/वर्ग मीटर ऊर्जा मिलती है। सौर विकिरण की इस मात्रा के साथ भारत ऊर्जा उत्पादन की एक बड़ी मात्रा प्राप्त कर सकता है।



भारत में सौर ऊर्जा की संचयी क्षमता

वर्ष	संचयी क्षमता (मेगावॉट)
2010	161
2011	461
2012	1205
2013	2319
2014	2632
2015	3743
2016	6763



पिछले कुछ वर्षों में सौर ऊर्जा के क्षेत्र में हुए विकास को हम निम्नलिखित आंकड़े से समझ सकते हैं। जहां वर्ष 2005 में केवल 6.4 मेगावाट क्षमता जोड़ी जा रही थी वहीं 2010 में 100 मेगावाट को पार कर गयी, 2011 में 300 मेगावाट जोड़ी गयी, 2012 में लगभग 800 मेगावाट, 2013 में 1100 मेगावाट, 2014 में लगभग 300 मेगावाट, 2015 में 100 मेगावाट एवं 2016, 31 मार्च तक 3000 मेगावाट क्षमता जोड़ी गयी।

ग्रिड से जुड़ी सौर ऊर्जा परियोजनाओं को चालू किये जाने की ताजा स्थिति राज्य के अनुसार निम्नलिखित है:-

क्र०सं०	राज्य/केन्द्र प्रदेश	शासित	14-01-16 तक कुल स्थापित क्षमता (मेगावाट में)
1.	आंध्र प्रदेश		357.34
2.	अरुणाचल प्रदेश		0.265
3.	छत्तीसगढ़		73.18
4.	गुजरात		1024.15
5.	हरियाणा		12.8
6.	झारखंड		16
7.	कर्नाटक		104.22
8.	केरल		12.025
9.	मध्य प्रदेश		678.58
10.	महाराष्ट्र		378.7
11.	ओडिशा		66.92
12.	पंजाब		200.32
13.	राजस्थान		1264.35
14.	तमिलनाडु		418.945
15.	तेलंगाना		342.39
16.	त्रिपुरा		5
17.	उत्तर प्रदेश		140
18.	उत्तराखण्ड		5
19.	पश्चिम बंगाल		7.21
20.	अंडमान एवं निकोबार		5.1
21.	दिल्ली		6.712
22.	लक्षद्वीप		0.75
23.	पुडुचेरी		0.025
24.	चंडीगढ़		5.041

25.	दमन एवं दीव	4
26.	अन्य	0.79
	कुल	5129.813

भारत में सौर क्षेत्र की चुनौतियां

भारत में सौर क्षेत्र में अनेक चुनौतियां हैं, जैसे उत्पादन की उच्च लागत। इसका कारण सौर सेल के विनिर्माण में प्रयुक्त वेफर्स के आयात की निर्भरता है। सौर परियोजनाएं पूंजी संघन होती हैं और इनमें प्रभावी निधिकरण मूल संरचना का अभाव है। वर्तमान में इस क्षेत्र में अनुसंधान और विकास की गति सहयोगात्मक लक्ष्य से प्रेरित प्रयासों के अभाव के कारण धीमी है। प्रणालियों की दक्षता में सुधार लाने के लिए तकनीकी नवाचार संभाव्यता दोहन हेतु अनिवार्य है। एक अन्य बड़ी चुनौती मानकों का अभाव है जिनके परिणामस्वरूप आपूर्तिकारों और विनिर्माताओं के बीच बाजार का विभाजन हुआ है।

निष्कर्ष

निश्चित ही भारत में विगत कुछ वर्षों में सौर ऊर्जा के क्षेत्र में अभूतपूर्व काम हुये हैं लेकिन आज भी बहुत से कार्य सौर ऊर्जा के क्षेत्र में करने की आवश्यकता है। सौर ऊर्जा रूफटॉप तथा सौर पार्कों की स्थापना द्वारा भारत में मांग आपूर्ति अंतराल को दूर करने में एक महत्वपूर्ण भूमिका निभा सकती हैं। इसमें अभी उल्लेखनीय बाधाएं हैं, जिन्हें तीव्र वृद्धि और नवीनतम प्रौद्योगिकियों को अपनाने के लिए दूर करने की जरूरत है।

सन्दर्भ ग्रन्थ सूची

1. मौर्य, एस०डी० (2006): संसाधन भूगोल, प्रयाग पुस्तक भवन, इलाहाबाद, पृ० 123-124
2. भूगोल और आप (जनवरी-फरवरी-2016)
3. सिंह, सविन्द्र, (2010): पर्यावरण भूगोल, प्रयाग पुस्तक भवन, इलाहाबाद।
4. एन.सी.ई.आर.टी. (2006): भारत भौतिक पर्यावरण, नई दिल्ली।
5. तिवारी, आर०सी० : भारत का भूगोल, सिंचाई, 2008
6. परीक्षा मंथन : पर्यावरण के विधि तंत्र मंथन प्रकाशन, तासकंद मार्ग, इलाहाबाद, 2013 पृ० 165-168.
7. चोपड़ा, जे०के० : पर्यावरण एवं परिस्थितिकी जैव विविधता और जलवायु परिवर्तन, युनिक पब्लिसर्स नई दिल्ली।