

जनपद अलवर (राजस्थान) में सौर-ऊर्जा की असीमित सम्भावनाओं का भौगोलिक विश्लेषण

Geographical Analysis of Unlimited Possibilities of Solar Energy In District Alwar (Rajasthan)

Paper Submission: 05/07/2021, Date of Acceptance: 14/07/2021, Date of Publication: 25/07/2021



अमित कुमार सिंह

असिस्टेंट प्रोफेसर,
भूगोल विभाग,
तिलक महाविद्यालय, औरैया
सी0एस0जे0एम0 विवि0,
कानपुर, उत्तर प्रदेश, भारत
एवम् शोधार्थी –भूगोल
राजस्थान विश्वविद्यालय,
जयपुर, राजस्थान, भारत



धर्मन्द्र सिंह चौहान

विभागाध्यक्ष, शिक्षा विभाग
एवं पूर्व विभागाध्यक्ष, भूगोल
विभाग
राजस्थान विश्वविद्यालय,
जयपुर, राजस्थान, भारत

सारांश

देश के उन्नति ऊर्जा की आपूर्ति के बिना सम्भव नहीं है। ऊर्जा की सतत आपूर्ति सुनिश्चित करने के लिए अक्षय ऊर्जा श्रोत के रूप में सौर ऊर्जा सर्वाधिक उपयुक्त है। अध्ययन क्षेत्र में वर्ष के 300 से अधिक दिनों तक सौर ऊर्जा मिलती रहती है। अलवर जिले की ऊर्जा जरूरतों को सौर ऊर्जा जैसे-अक्षय ऊर्जा संसाधनों से बढ़ावा देकर पूरा किया जा सकता है। केन्द्र एवं राज्य सरकारों की समन्वित अक्षय ऊर्जा नीति से अध्ययन क्षेत्र की ऊर्जा समस्याओं का निदान सम्भव है।

मुख्य शब्द : सौर ऊर्जा, अक्षय ऊर्जा, सोलर फोटो वोल्टेइक सेल, सोलर पार्क, सोलर रेडियेशन।

प्रस्तावना

सौर ऊर्जा, वह ऊर्जा है जो सीधे प्रत्यक्ष रूप में सूर्य से प्राप्त की जाती है। सूर्य ऊर्जा का अक्षय एवं अनन्त भण्डार है। सूर्य की समस्त ऊर्जा का मात्र 10 प्रतिशत भाग ही धरती पर आ पाता है। इसके अतिरिक्त अन्य सभी साधनों से प्राप्त ऊर्जा से 36 गुना अधिक ऊर्जा सूर्य से प्राप्त की जा सकती है। अकेले थार मरुस्थल (राजस्थान) के 250 वर्ग किमी0 क्षेत्रफल पर पड़ने वाली धूप से ही उत्पन्न सौर ऊर्जा से सम्पूर्ण भारतवर्ष की ऊर्जा आवश्यकता की पूर्ति की जा सकती है। हमें सौर ऊर्जा प्रणाली को अत्यधिक प्रोत्साहन देकर अध्ययन क्षेत्र अलवर जिला के साथ सम्पूर्ण राजस्थान राज्य की ऊर्जा आवश्यकता की पूर्ति करने का प्रयास करना चाहिए।

सूर्य को पृथ्वी पर जीवन का प्रमुख संवाहक माना जाता है और है भी सत्य। अनुमानतः सूर्य की कुल ऊर्जा क्षमता 75000×10^{18} किलोवाट का मात्र एक प्रतिशत ही पृथ्वी की समस्त ऊर्जा आवश्यकता की पूर्ति कर सकने में समर्थ है।¹ सूर्य से हमारे देश भारत को प्रतिवर्ष 5000 ट्रिलियन किलोवाट/घण्टा के बराबर ऊर्जा मिलती है। प्रतिदिन का औसत भौगोलिक स्थिति के अनुसार 4 से 7 किलोवाट/घण्टा प्रति वर्ग मीटर है। वैश्विक सौर रेडिएशन का वार्षिक प्रतिशत भारत में प्रतिदिन 5.5 किलोवाट घण्टा/ प्रति वर्ग मीटर है। उल्लेखनीय है कि उच्चतम वार्षिक रेडिएशन लद्दाख, पश्चिमी राजस्थान एवं गुजरात में और निम्नतम रेडिएशन पूर्वोत्तर क्षेत्रों में प्राप्त होता है। हम इसका प्रयोग दो रूपों से कर सकते हैं – सौर फोटो-वोल्टेइक और सौर तापीय।

अध्ययन का उद्देश्य

1. अलवर जिले में ऊर्जा उपभोग की सम्भावनाओं को ज्ञात करना।
2. अक्षय ऊर्जा श्रोतों की उपलब्धता एवं क्षमता ज्ञात करना।
3. सौर ऊर्जा के प्रयोग से पर्यावरणीय समस्याओं का निदान करना।

जनपद अलवर का भौगोलिक परिचय

अध्ययन क्षेत्र अलवर जनपद, राजस्थान राज्य के उत्तरी-पूर्वी भाग में अवस्थित है। इस जिले का अक्षांशीय विस्तार $27^{\circ} 4' 23''$ उत्तर से $28^{\circ} 4' 07''$ उत्तर तक है। जिले का देशान्तरीय विस्तार 67 व 48 11' पूर्व से 77 व 12' 56' पूर्वी देशान्तरों के मध्य है। अलवर जिला राजस्थान राज्य में जनसंख्या की दृष्टि से तृतीय स्थान (3674179 व्यक्ति) पर, क्षेत्रफल की दृष्टि से 15वें स्थान (8383 वर्गकिमी0) पर तथा जनसंख्या घनत्व की दृष्टि से चौथे स्थान पर है। साक्षरता दर की दृष्टि से जिला राज्य में 5वें स्थान पर है। यहां की साक्षरता दर

70.7 प्रतिशत है। अलवर जिले में गांवों की कुल संख्या 2054 है, जो राज्य के कुल गांवों (44672) का 4.59 प्रतिशत है। इनमें से अधिवासित गांवों की संख्या 2021 है जो कुल का 98.39 प्रतिशत है। जिले में अनाधिवासित गांवों की संख्या 33 है जो कुल के 1.61 प्रतिशत है। अध्ययन क्षेत्र में नगरों की कुल संख्या 16 है, जिसमें 9 जनगणना नगर (Census Town) तथा 7 नगर है। जिले की कुल नगरीय जनसंख्या 654451 व्यक्ति है जो कुल जनसंख्या का 17.81 प्रतिशत है।

अलवर जिला अरावली पर्वत माला के पाद-प्रदेश² की तलहटी में राजस्थान राज्य की राजधानी जयपुर व देश की राजधानी दिल्ली के मध्य तथा स्वर्णिम

त्रिकोण दिल्ली-आगरा-जयपुर के बीच स्थित है। यह उत्तरी-पूर्वी राजस्थान का एक बड़ा जिला एवं व्यापार का महत्वपूर्ण केन्द्र है। इसी कारण भारत सरकार द्वारा समेकित विकास क्षेत्र योजना में राष्ट्रीय राजधानी क्षेत्र (National Capital Region) परियोजना के अन्तर्गत अलवर को क्षेत्रीय नगर के रूप में चुना गया है, जिसमें हरियाणा, दिल्ली, राजस्थान एवं उत्तर प्रदेश के भी आंशिक क्षेत्र आते हैं। अलवर, दिल्ली से 165 किमी⁰, जयपुर से 151 किमी⁰ एवं भिवाड़ी से 92 किमी⁰ की दूरी पर स्थित है। भिवाड़ी औद्योगिक क्षेत्र अलवर जिले को कुशल एवं अकुशल श्रम उपलब्ध कराने में सहायता करता है।

सारणी क्रमांक 1					
जनपद अलवर (राजस्थान) : प्रशासनिक संगठन (2019-20)					
क्र० सं०	विकासखण्ड का नाम	क्षेत्रफल (वर्गकिमी ⁰ में)	कुल जनसंख्या (2011 जनगणना)	ग्रामों की संख्या	ग्राम पंचायत संख्या
1.	नीमराणा	362.14	167994	87	33
2.	कोटकासिम	343.07	137339	117	24
3.	तिजारा	600.68	396575	191	31
4.	बहरोड़	335.43	197254	90	30
5.	मण्डावर	573.48	231628	146	40
6.	किशनगढ़बास	501.94	261061	141	30
7.	बानसूर	622.77	263663	147	37
8.	थानागाजी	1067.21	233395	175	35
9.	उमरैण	660.44	613871	147	33
10.	रामगढ़	606.69	282606	184	34
11.	राजगढ़	900.74	197206	147	29
12.	लक्ष्मणगढ़	591.20	283439	195	43
13.	रैणी	393.45	159521	110	24
14.	कटूमर	372.73	268627	177	41
	योग अलवर	8380.00	3674179	2054	464

स्रोत : प्राथमिक जनगणना पुस्तिका, जिला अलवर, (राजस्थान)

उल्लिखित सारणी क्रमांक 1 को देखने से स्पष्ट परिलक्षित होता है कि अध्ययन क्षेत्र अलवर जिले (राजस्थान) में 14 विकासखण्ड है। इन 14 विकासखण्डों

में 2054 गाँव, 464 ग्राम पंचायतों में 8380 वर्गकिमी⁰ क्षेत्रफल पर 3674179 व्यक्ति निवास करते हैं।

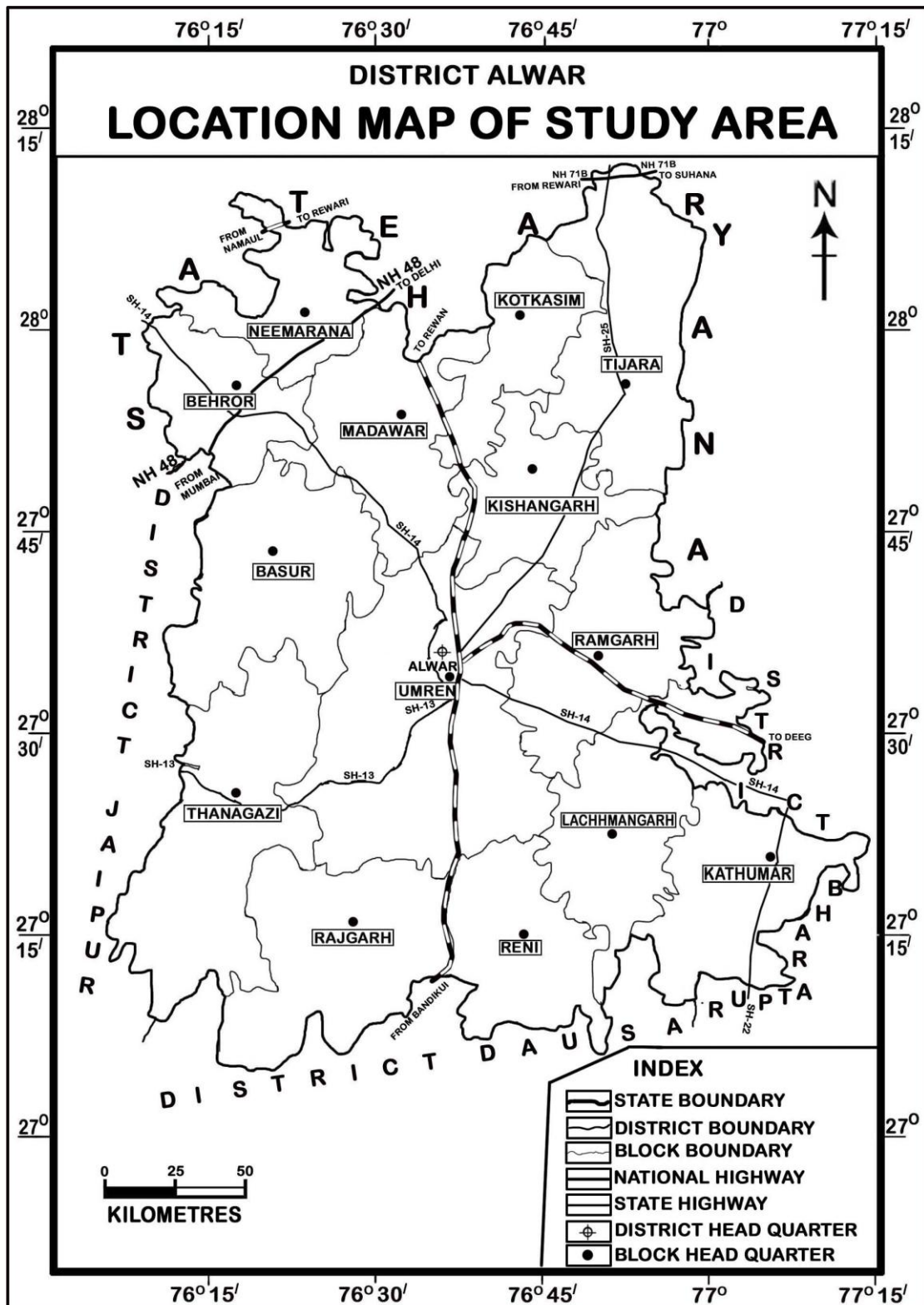


FIG. 1

जयपुर संभाग का अलवर जिला क्षेत्रफल की दृष्टि से द्वितीय स्थान (8380 वर्ग किमी०) एवं जनसंख्या दृष्टि से भी जयपुर के पश्चात द्वितीय स्थान

(3674179 व्यक्ति) पर है। क्षेत्रफल व जनसंख्या की दृष्टि से जयपुर जनपद प्रथम स्थान पर है। राजस्थान राज्य की कुल जनसंख्या 68548437 व्यक्तियों में से 3674179

व्यक्ति अर्थात् 5.36 प्रतिशत जनसंख्या अलवर जिले में निवास करती हैं। जनसंख्या की दृष्टि से अलवर जिला राज्य का तीसरा सबसे बड़ी जनसंख्या वाला जिला है। इससे अधिक जनसंख्या वाले जिला क्रमशः जयपुर (6626178 व्यक्ति) तथा जोधपुर (3687165 व्यक्ति) हैं।

सौर ऊर्जा का इतिहास

हमारे देश भारत वर्ष में सन 1954 ई० में प्रथम सौर सेल बनाया गया था जो लगभग 01 प्रतिशत सौर ऊर्जा को विद्युत ऊर्जा में परिवर्तित कर सकता था। भारत सन् 1962 में विश्व का प्रथम देश बन गया, जहाँ पर सौरकुकरों का व्यापारिक स्तर पर उत्पादन किया जाने लगा था। एक सामान्य सौर सेल लगभग 2 वर्ग सेन्टीमीटर क्षेत्रफल वाला अति शुद्ध सिलिकन का टुकड़ा होता है जिसे धूप में रखने पर वह 0.7 वाट (लगभग) विद्युत उत्पन्न करता है। जब बहुत अधिक संख्या में सौर सेलों को जोड़कर इनका उपयोग किया जाता है तो इस व्यवस्था को सौर पैनल कहते हैं।⁸ सिलिकन का लाभ यह है कि यह प्रचुर मात्रा में उपलब्ध है तथा पर्यावरण हितैषी है तथा पृथ्वी पर पाए जाने वाले तत्वों में सिलिकन दूसरे स्थान पर है परन्तु सौर सेल बनाने हेतु विशेष श्रेणी के सिलिकन की उपलब्धता सीमित है। सौर सेल विद्युत के स्वच्छ पर्यावरण हितैषी तथा प्रदूषण रहित स्रोत हैं परन्तु फिर भी इनका उपयोग सीमित उद्देश्यों की पूर्ति हेतु हो रहा है।

राजस्थान सरकार की नई पालिसी से अक्षय ऊर्जा को बढ़ावा मिलेगा। राजस्थान अक्षय ऊर्जा विकास निगम ने बताया कि नई पालिसी लाने के लिये कार्य समूह का गठन कर दिया गया है, जिसमें सभी पहलुओं पर विचार मंथन कर शीघ्र ही नई सौर एवं पवन ऊर्जा नीति तथा हाईब्रिड पालिसी लाई जायेगी। भारत वर्ष में राजस्थान सौर ऊर्जा का सर्वश्रेष्ठ उत्पादन केन्द्र बनता जा रहा है। नई नीति में ऐसे प्रावधान हैं जिससे अलवर जिला राजस्थान में कम समय में अधिकाधिक सोलर प्लान्ट विकसित हो तथा सौर ऊर्जा, उत्पादन का सबसे बेहतर डेस्टीनेशन बन सके। सूर्य ऊर्जा का प्राथमिक स्रोत है। यह दिन में हमारे घरों में रोशनी प्रदान करता है, हमें गर्म रखता है, इसकी क्षमता इसके आकार से बहुत अधिक है।

सौर ऊर्जा का उपयोग बिजली उत्पादन के लिये किया जा सकता है। सोलर फोटोवोल्टेइक सेल के माध्यम से सौर विकिरण सीधे डीसी करेन्ट में परिवर्तित हो जाता है। इस प्रकार उत्पादित बिजली का उसी में इस्तेमाल किया जा सकता है या उसे बैटरी में स्टोर कर रखा जा सकता है। संग्रह किये गये सौर ऊर्जा में अब प्रतिदिन नए-नए प्रयोग किये जा रहे हैं।

सौर ऊर्जा के मामले में राजस्थान पिछड़ रहा है। राज्य में 25 हजार मेगावाट बिजली अकेले सौर ऊर्जा के जरिये प्राप्त की जा सकती है। लेकिन सरकार की अनदेखी और उदासीनता के कारण सौर ऊर्जा के मामले में प्रदेश में कोई कारगर काम नहीं हो पा रहा है। वहीं, सरकारी अडंगेबाजी के कारण निजी कम्पनियां भी इस काम में हाथ डालने से कतराने लगी हैं। देश में सौर

ऊर्जा उत्पादन के मामले में गुजरात पहले स्थान पर और राजस्थान दूसरे स्थान पर है।⁴ राजस्थान में अब तक 2000 मेगावाट क्षमता के सौर ऊर्जा संयंत्र लग चुके हैं। सौर ऊर्जा संयंत्र की स्थापना कम लागत में हो जाती है और इनसे सस्ती बिजली का उत्पादन आसानी से किया जा सकता है।

राजस्थान का मरूस्थलीय क्षेत्र सौर ऊर्जा के लिये खुला मैदान है। सूर्य की तेज किरणों का लाभ उठाने के लिये ही राजस्थान सरकार ने विभिन्न सौर योजनायें बनाई हैं, सौर ऊर्जा व पवन ऊर्जा में राजस्थान को अग्रणी राज्य बनाने के लिये सरकार नई नीति बनाने जा रही है। राजस्थान सरकार प्रदेश को सोलर एनर्जी का हब बनाएगी। इसके लिये ऐसी बेहतर नीति लाई जाएगी जो प्रदेश हित में होने के साथ-साथ आम उपभोक्ता के लिये भी लाभकारी हो। राजस्थान सौर तथा पवन ऊर्जा के क्षेत्र में देश में अग्रणी राज्य है। इस क्षेत्र से आने वाले पांच साल में दस हजार मेगावाट अतिरिक्त ऊर्जा उत्पादन के लिये प्रयास किये जा रहे हैं। जिसके लिये सरकार नई सौर तथा पवन ऊर्जा नीति लाने जा रही है।

राजस्थान में सौर ऊर्जा हेतु विभिन्न कार्यक्रमों का संचालन राज्य सरकार के नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय द्वारा किया जा रहा है। राज्य की घनी जनसंख्या और उच्च सौर आतपन सौर ऊर्जा को राजस्थान के लिये एक आदर्श ऊर्जा स्रोत बनाता है। किन्तु सौर ऊर्जा निरंतर खर्चीली है, और इस पर भारी निवेश की आवश्यकता पड़ती है। सौर ऊर्जा का स्वरूप अस्थिर है जिससे इसे ग्रिड में समायोजित करना दुश्कर होता है। लोगों में जागरूकता का अभाव, उच्च उत्पादन लागत तथा वर्तमान ऊर्जा को छोड़ने की सीमाएं एवं पारेषण (ट्रांसमिशन) नेटवर्क को राज्यभर में सौर ऊर्जा क्षमता के भरपूर दोहन की दिशा में मुख्य बाधा के रूप में माना गया है।

हैंडबुक ऑन सोलर रेडिएशन ओवर इंडिया के अनुसार, भारत के अधिकांश भाग में एक वर्ष में 250-300 धूप निकलने वाले दिनों सहित प्रतिदिन प्रति वर्गमीटर 4 से 7 किलोवाट प्रतिघण्टे का सौर विकिरण प्राप्त होता है।⁵

सौर नीति घोषित करने वाला राजस्थान भारत का प्रथम राज्य है। राजस्थान में प्रथम सौर ऊर्जा फ्रिज बालेसर (जोधपुर) में स्थापित किया गया था। राजस्थान में प्रथम सौर ऊर्जा संयंत्र मथानिया (जोधपुर) में स्थापित किया गया था। राजस्थान में निजी क्षेत्र में सबसे बड़ा सौर ऊर्जा संयंत्र खीवसर, नागौर में स्थापित किया गया है। राजस्थान में सौर ऊर्जा चलित प्रथम नाव पिछोला झील में चलाई गई थी। राजस्थान में सौर ऊर्जा आधारित प्रथम दूरदर्शन रिले केन्द्र रावतभाटा, चित्तौड़गढ़ में स्थित है। राजस्थान में सौर ऊर्जा पार्क बड़ाला, जोधपुर में स्थित है। राजस्थान में सौर ऊर्जा उपक्रम क्षेत्र (SEEZ) जैसलमेर, बाड़मेर, जोधपुर को घोषित किया गया है।

सौर ऊर्जा की नवीनतम प्रस्तावित विकास योजनायें

राजस्थान में सौर पार्क :- 1. भादला सोलर पार्क - कुल क्षमता (चरण I / II / III / IV) - 2255 MWp

प्रस्तावित), 2. फलोदी-पोकरण सोलर पार्क, 3. फतेहगढ़ सोलर पार्क, 4. नोख सोलर पार्क।

राजस्थान ने अपनी सौर नीति की घोषणा 19 अप्रैल 2011 को की थी। नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय (एमएनआरई) के मूल्यांकन के अनुसार, राजस्थान में सौर ऊर्जा से 142 गीगावॉट बिजली की क्षमता है। राज्य में मार्च 2019 तक 3074 मेगावाट के सौर ऊर्जा संयंत्र चालू किये गये हैं।⁶ यह राजस्थान की विशिष्ट भौगोलिक स्थिति के कारण सम्भव हुआ है। राज्य अधिकतम सौर विकिरण तीव्रता से समृद्ध है, क्योंकि यहां एक वर्ष में 325 से अधिक दिन धूप निकलती है तथा औसत वर्षा भी कम है।

सौर ऊर्जा के उत्पादन हेतु राजस्थान राज्य के जैसलमेर जनपद के नोख नगर में एक हजार मेगावाट का सोलर पार्क स्थापित किया गया है। तकनीकी विकास के कारण अब सौर ऊर्जा का पहले से न्यूनतम मूल्य पर उत्पादन हो रहा है। सोलर पार्क विकसित करने के लिये सौर ऊर्जा नीति, 2011 में प्रावधान किया गया था। इसी का परिणाम है कि आज राज्य में 2245 मेगावाट क्षमता का भड़ला (जोधपुर) जैसा बड़ा सोलर पार्क स्थापित हो सका है। जनपद जैसलमेर के नोख स्थान पर राजस्थान सोलर पार्क डवलपमेन्ट कम्पनी लि० के माध्यम से लगभग एक हजार मेगावाट का सोलर पार्क विकसित किया जा चुका है।⁷

सरकार ने प्रदेश की नई सौर ऊर्जा व पवन ऊर्जा नीति 2021 का प्रारूप तैयार कर लिया है। इस नई नीति के जरिए सरकार ने अगले पांच वालों में 25 हजार मेगावाट सौर ऊर्जा उत्पादन का लक्ष्य रखा है। नीति में बड़े सौर ऊर्जा पार्क विकसित करना, भवनों की छतों पर छोटे संयंत्र लगाकर उन्हें ग्रिड से जोड़ने व इससे उत्पादित होने वाली सौर ऊर्जा की मीटरिंग की सुविधा उपलब्ध करवाने पर ध्यान केन्द्रित किया है। राजस्थान अक्षय ऊर्जा निगम की भौगोलिक परिस्थितियों को देखते हुये यह सौर ऊर्जा व पवन ऊर्जा की सर्वाधिक संभावना वाला राज्य सिद्ध हुआ है। इसलिये सरकार इन दोनों सेक्टरों में अधिक से अधिक निवेश आमंत्रित कर रही है। प्रशासनिक सुधार विभाग ने प्रदेश की वर्तमान पवन ऊर्जा व सौर ऊर्जा नीति का अध्ययन करने व इसमें आवश्यक सुधार करने के लिये वर्किंग ग्रुप गठित किया है। इस वर्किंग ग्रुप की अनुशंसा पर ही नई नीति के प्रारूप सुझाव के लिये जारी किये जा रहे हैं। 18 हजार मेगावाट की क्षमता से राजस्थान राज्य में वैकल्पिक ऊर्जा स्रोतों से जितनी विद्युत उत्पादित की जा सकती है अभी उसका 10 प्रतिशत से भी कम उत्पादन हो रहा है।⁸

भारत ऊर्जा रूपान्तरण सूचकांक में विश्व के 115 देशों की सूची में 87वें स्थान पर हैं उक्त सूचकांक विभिन्न पहलुओं के आधार पर विभिन्न देशों की ऊर्जा प्रणालियों के वर्तमान प्रदर्शन की निगरानी करता है।

सारणी क्रमांक 2			
सौर ऊर्जा उत्पादन (2014-2020)			
क्र०सं०	वर्ष	उत्पादन (मेगावाट में)	वृद्धि/ह्रास (प्रतिशत में)
1	2014-15	1112	---
2	2015-16	3018	+171.40
3	2016-17	5526	+ 83.10
4	2017-18	9362	+ 66.42
5	2018-19	6529	- 30.27
6	2019-20	6447	- 10.25

स्रोत : सौर ऊर्जा अनुभाग, भारत सरकार, नई दिल्ली।

उल्लिखित सारणी 2 के अवलोकन से स्पष्ट है कि वर्ष 2014-15 से 2017-18 तक उत्पादन में क्रमशः वृद्धि की प्रवृत्ति दिखाई पड़ती रही है जो क्रमशः 171.40

से 66.42 प्रतिशत तक देखी गई परंतु 2018-19 से गिरावट की प्रवृत्ति ऊर्जा क्षेत्र के लिये हानिकारक है।

सारणी क्रमांक 3							
अलवर जिला (राजस्थान) : सौर ऊर्जा उत्पादन (मेगावाट में)							
क्र० सं०	उत्पादन वर्ष	विश्व		भारत		राजस्थान	
		उत्पादन	वृद्धि % में	उत्पादन	वृद्धि % में	उत्पादन	वृद्धि % में
1.	2010	94000	—	6270	—	352	—
2.	2011	96000	2.13	7846	25.13	469	33.24
3.	2012	121000	26.04	9655	23.06	535	14.07
4.	2013	159000	31.40	10242	6.08	734	37.19
5.	2014	198000	24.53	11807	15.28	1084	47.68
6.	2015	238000	20.20	14158	19.91	1521	40.31
7.	2016	283000	18.91	17365	22.65	2067	35.90
8.	2017	318000	12.37	19052	9.71	2699	30.58

9.	2018	356000	11.95	21065	10.57	3495	29.49
10.	2019	399000	12.08	24102	14.42	4680	33.91

स्रोत : विश्व आर्थिक फोरम की रपट पर आधारित, वर्ष 2019-20

सारणी क्रमांक 3 के अवलोकन से स्पष्ट होता है कि अध्ययन क्षेत्र अलवर जिला (राजस्थान), देश भारत वर्ष तथा विश्व सौर ऊर्जा परिदृश्य का विगत 10 वर्षों का अवलोकन किया जाये तो हम पाते हैं कि सौर ऊर्जा उत्पादन में वर्ष 2020 में 2.13 प्रतिशत वृद्धि विश्व संदर्भ में हुई, इसी समय में भारत में यह वृद्धि 25.13 प्रतिशत तथा राजस्थान राज्य में 33.24 प्रतिशत अंकित की गई। विश्व परिप्रेक्ष्य में सर्वाधिक वृद्धि वर्ष 2015 में 31.

40 प्रतिशत, भारत के संदर्भ में 25.13 प्रतिशत (वर्ष 2020) तथा राजस्थान में सर्वाधिक वृद्धि 47.68 प्रतिशत (वर्ष 2015) में अंकित की गई थी। वर्ष 2019 में सौर-ऊर्जा उत्पादन क्रमशः विश्व (12.08 %) भारत (14.142 %) तथा राजस्थान (35.91 %) अंकित किया गया। विस्तृत विवरण हेतु सारणी 3 दृष्टव्य है।

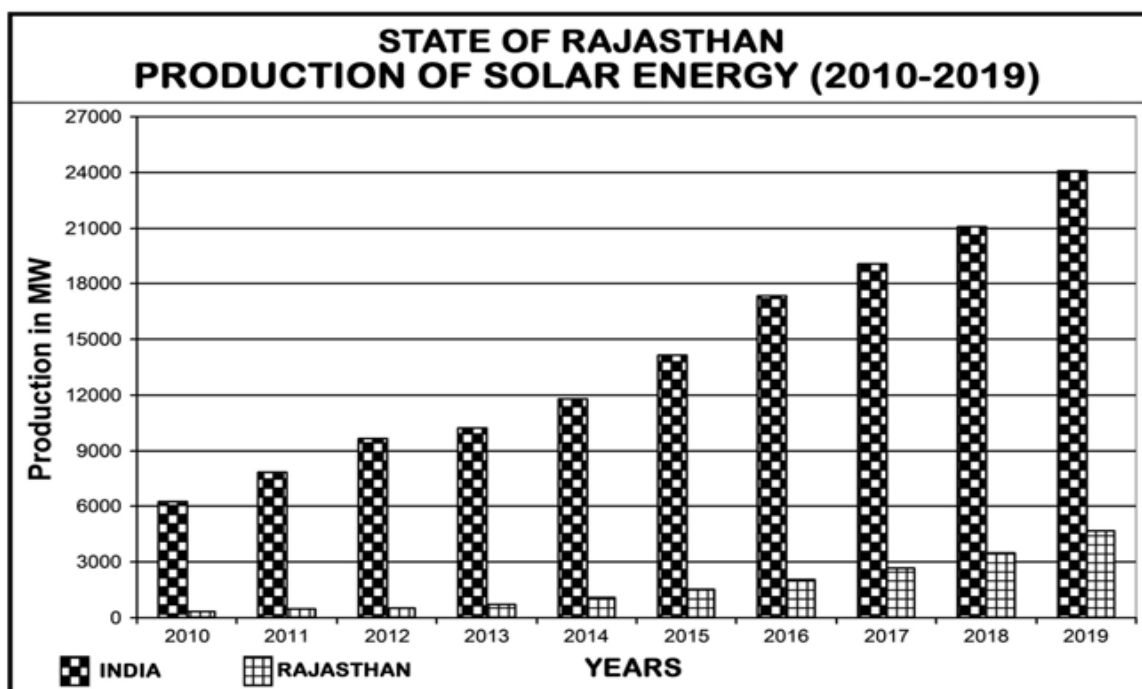


FIG. 2

सारणी से सिद्ध होता है कि राजस्थान वस्तुतः भारत का सौर ऊर्जा उत्पादन प्रधान राज्य है। उत्पादन समंक तथा प्रतिशत वृद्धि दर्शाती है कि अध्ययन क्षेत्र अलवर जिले का ऊर्जा भविष्य उत्तम है।

विश्व स्तर पर सौर ऊर्जा में न्यूनतम वृद्धि 2.13 प्रतिशत वर्ष 2011 में तथा अधिकतम वृद्धि 2013 की अवधि में 31.40 प्रतिशत रही है। जबकि भारतवर्ष की अधिकतम वृद्धि 2011 में 25.13 प्रतिशत एवं न्यूनतम वृद्धि वर्ष 2013 में 6.08 प्रतिशत अंकित की गयी है। राजस्थान राज्य में अधिकतम वृद्धि 47.68 प्रतिशत वर्ष 2014 तथा न्यूनतम वृद्धि 2012 में 14.07 प्रतिशत अंकित की गयी थी। विस्तृत विवरण हेतु सारणी क्रमांक 3 तथा ग्राफीय प्रदर्शन मानचित्र 2 में किया गया है।

निष्कर्ष

अलवर (राजस्थान) में औसतन 300 दिन सूरज प्रखरता के साथ उपस्थित रहता है। हमारे भूभाग पर 5000 लाख किलोवाट घंटा प्रति वर्गमीटर के बराबर सौर ऊर्जा आती है। एक मेगावाट सौर ऊर्जा के लिए तीन

हेक्टेयर समतल भूमि चाहिए। इस दृष्टि से राजस्थान के पास इस क्षेत्र में विपुल संभावनाओं का भंडार है। मोदी सरकार ने इस शाश्वत ऊर्जा भंडार को देश की ऊर्जा जरूरतों से जोड़कर जो लक्ष्य तय किए हैं, वह एक सपने को साकार करने जैसा ही है। प्रधानमंत्री इसे श्योर, प्योर और सिक्योर (Sure, Pure and Secure Energy) कहते हैं⁹ क्योंकि सूरज सदैव चमकता है, इससे उत्पन्न ऊर्जा पूरी तरह स्वच्छ होने के साथ ही सुरक्षित भी है। इस त्रिसूत्रीय फॉर्मूले पर केवल भाषणों में काम नहीं हुआ, बल्कि धरातल पर परिवर्तन की इबारत लिखी जा रही है। 2016 में पवन ऊर्जा की प्रति यूनिट लागत 4.18 रुपये थी, जो 2019 में 2.43 रुपये हो गई। वहीं 4.43 की दर वाली सौर यूनिट 2.24 रुपए पर आ गई। इसी तरह 2013 में नवीकरणीय ऊर्जा उत्पादन 34,000 मेगावाट था, जो आज 89,636 मेगावाट हो गया है। पूरी दुनिया में अक्षय ऊर्जा उत्पादक देशों में भारत अब तीसरे स्थान पर है।¹⁰

सरकार द्वारा आत्मनिर्भरता के मोर्चे पर भी बड़े बुनियादी कदम उठाए गये हैं, क्योंकि नवीकरणीय ऊर्जा के 80 प्रतिशत उपकरण हमें चीन से मंगाने पड़ते हैं।

इसके लिए भारत सरकार ने राष्ट्रीय सोलर मिशन लागू कर स्वदेशी कंपनियों को आगे बढ़ाने वाले आर्थिक एवं नीतिगत पैकेज पर काम आरंभ किया है। सरकार का दावा है कि उसकी नीतियों के चलते सोलर मॉड्यूल और पैनल विनिर्माण क्षेत्र में 2030 तक भारत आत्मनिर्भरता को प्राप्त कर लेगा और इस अवधि में 42 अरब डॉलर के आयात चीन से नहीं करने पड़ेंगे। यह स्थिति समेकित रूप से भारतीयों एवं राजस्थानवासियों को रोजगार से जोड़ने के साथ ऊर्जा आत्मनिर्भरता के बड़े लक्ष्य को प्राप्त करने में सहायक है। एक अनुमान के अनुसार 2035 तक भारत में ऊर्जा की मांग 4.2 प्रतिशत वार्षिक की दर से बढ़ेगी, जो पूरी दुनिया में सबसे तेज होगी। वहीं विश्व के ऊर्जा बाजार में 2016 में भारत की मांग 5 प्रतिशत थी, जो 2040 में 11 प्रतिशत होने का अनुमान है। इन तथ्यों से समझा जा सकता है कि भारत सरकार ने दूरदर्शिता के साथ भारत की आर्थिकी को सुदृढ़ धरातल देने का कितना महत्वपूर्ण काम अपने हाथों में ले रखा है। राजस्थान की राज्य सरकार भी सौर-ऊर्जा के अधिकाधिक उत्पादन व उपभोग पर ध्यान दे रही है।

संदर्भ ग्रंथ सूची

1. मडरूगा, आर0 (2012) जलवायु परिवर्तन और अक्षय ऊर्जा, भूगोल और आप, आइरिस पब्लिकेशन, नई दिल्ली, पृष्ठ 9-12
2. अग्रवाल, डी0पी0 (1991) ऊर्जा के वैकल्पिक स्रोत, योजना, 15 दिसम्बर, वर्ष 35, अंक 20, पृष्ठ 19
3. काकनी, एस0एल0 (1978) सौर सागर शक्ति विज्ञान अनुसंधान पत्रिका, थार्नहिल रोड, इलाहाबाद, पृष्ठ 5
4. Singh, A.K. (2009) A Market for Renewable Energy Credits in the Indian Power Sector, Sustainable Energy Reviews, 23, Govt of India, New Delhi, pp. 136-145
5. नैय्यर, एस0के0 (2009) राष्ट्रीय ऊर्जा परिदृश्य ऊर्जा सांख्यिकीय पत्रिका (इयरबुक), संयुक्त राष्ट्र प्रतिवेदन, नई दिल्ली, पृष्ठ 18-27
6. Slurgeon, E (2014) Renewable energy sustainability and energy conservation, Energy strategy in Rajasthan, p. 107
7. Chakarvarti, S. (2013) Rural and Urban Electrification Programme in Remote Areas of Rajasthan : A Case Study of District Alwar, pp. 106-137
8. Joshi, S.K. (1993) Energy Scene in India, Centre for Monitoring Economy, Mumbai, Yojna, 26, Feb. 18.
9. Bhattachary, S.C. (2007) Sustainability of Power Sector Reform in India, What does recent experience suggest, Journal of cleaner production, pp. 79-85.
10. Singh, D. (2008) Sustainable Rural Energization in India, Ministry of Power and Energy. Reviews presentation, pp. 137-145.