

**SHODH SAMAGAM**

ISSN : 2581-6918 (Online), 2582-1792 (PRINT)

**भारत के सतत् विकास में सहायक सौर ऊर्जा**

सुदीप कुमावत, (Ph.D.) सांख्यिकी विभाग

शासन सचिवालय, जयपुर, राजस्थान, भारत

अनिशा सैनी, सांख्यिकी विभाग

एस.एम एस. मेडीकल कॉलेज, जयपुर, राजस्थान, भारत

**ORIGINAL ARTICLE****Authors**

सुदीप कुमावत

अनिशा सैनी

shodhsamagam1@gmail.com

Received on : 20/04/2023

Revised on : ----

Accepted on : 27/04/2023

Plagiarism : 00% on 20/04/2023

**Plagiarism Checker X - Report**

Originality Assessment

Overall Similarity: **0%**

Date: Apr 20, 2023

Statistics: 5 words Plagiarized / 2536 Total words

Remarks: No similarity found, your document looks healthy.

**शोध सार**

विकास के इंजन को ईंधन देने में ऊर्जा का केन्द्रीय योगदान है तथा वैश्विक अर्थव्यवस्था के विकास में इसकी महत्ता को कम नहीं आंका जा सकता है। यह विश्व की प्रत्येक प्रमुख चुनौतियों व अवसरों के केन्द्र में है जो व्यवसाय को प्रारम्भ करने, खाद्यान उत्पादन करने, आय बढ़ाने व आमजन के जीवन स्तर से संबंधित है। सतत् ऊर्जा एक अवसर है जो जीवन, अर्थव्यवस्था एवं पृथ्वी को बदल सकती है।

**मुख्य शब्द**

सतत् विकास, सौर ऊर्जा, सोलर कृषि, पर्यावरण, क्षमता व आत्मनिर्भरता.

भारत गाँवों का देश है। देश की अधिकांश आबादी गाँवों में निवास करती है इसलिए देश के सर्वांगीण विकास हेतु गांव वालों तक आधारभूत सुविधाओं की पहुँच सुगमता से होना अति आवश्यक है। ग्रामीण क्षेत्रों की प्रगति एवं उन्नति के लिए मूलभूत बुनियादी सुविधाएं विकसित करने के साथ ही मुख्यतः ऊर्जा संसाधनों की उपलब्धता सुनिश्चित करने की जरूरत है। वर्तमान में ऊर्जा की खपत सम्पूर्ण देश में निरन्तर बढ़ती जा रही है, लेकिन उस गति से आपूर्ति नहीं होने से देशवासियों को पर्याप्त मात्रा में गुणवत्तापूर्ण ऊर्जा उपलब्ध करवाना सबसे बड़ी चुनौती बन गई है। ऐसी परिस्थितियों में विकास के नये आयाम स्थापित करने में रूकावट उत्पन्न होने की सम्भावना बनी रहती है। ऊर्जा सही रूप में आर्थिक विकास की मापक है। ऊर्जा से ही कृषि, उद्योग एवं सेवा क्षेत्र में सभी तरह की आर्थिक गतिविधियां सम्पन्न की जाती हैं। इसके अलावा यह देश के प्रत्येक घर को रोशन करने से लेकर जन साधारण के जीवन

स्तर को ऊपर उठाने तक में अपनी महत्वपूर्ण भूमिका निभाती है।

देश में पर्यावरण संरक्षण संबंधी लक्ष्यों एवं सतत् विकास को प्राप्त करने हेतु सरकार द्वारा लगातार विभिन्न प्रयास किये जा रहे हैं, इस क्रम में पर्यावरण संरक्षण व भावी पीढ़ियों को ध्यान में रखकर परम्परागत ऊर्जा स्रोतों के साथ नवीकरणीय ऊर्जा स्रोतों को प्रमुखता से अपनाने की आवश्यकता है। देश में सतत् विकास को प्राप्त करने तथा तीव्र गति से बढ़ती जनसंख्या की आर्थिक-सामाजिक आवश्यकताओं की पूर्ति हेतु सौर ऊर्जा अहम साधन साबित हो सकती है। यह भारत को ऊर्जा के क्षेत्र में आत्मनिर्भर बना कर आर्थिक व पर्यावरणीय दृष्टि से सशक्त भी बना सकती है।

भारत सरकार ने वर्ष 2030 तक अक्षय ऊर्जा की स्थापित क्षमता को 500 गीगावाट तक करने का लक्ष्य रखा है, इस लक्ष्य को प्राप्त करने में राजस्थान की सबसे अहम भूमिका है। सबसे ज्यादा सोलर रेडिएशन होने के कारण राज्य सौर ऊर्जा में समृद्ध है। शुष्क प्रदेश के लिए जाना जाने वाला राज्य अब तेजी से देश में सौर ऊर्जा का सबसे बड़ा केन्द्र बनकर उभरा है।

राज्य ने उद्योगों की स्थापना व कृषि में नवाचारों के माध्यम से विकास की राह में अपने कदम आगे बढ़ाये हैं। इस विकास रूपी गंगा को निरन्तर प्रवाहित करने हेतु आज ऊर्जा संसाधनों में आत्मनिर्भरता प्राप्त करना परम आवश्यक हो गया है। राज्य में नवीकरणीय ऊर्जा स्रोत विशेषतः सौर ऊर्जा व पवन ऊर्जा के क्षेत्र में विकास की अपार संभावनाएं विद्यमान हैं। भारत सरकार के नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय के अनुमान के अनुसार राजस्थान में एक लाख 42 हजार मेगावाट सौर ऊर्जा उत्पादन करने की क्षमता विद्यमान है। इस क्षमता को विकसित करने हेतु सरकार द्वारा प्रभावपूर्ण प्रयास किए जा रहे हैं लेकिन इन प्रयासों को पूर्ण इच्छा शक्ति के साथ जमीनी-स्तर पर लागू किया जाये तो राज्य ऊर्जा के क्षेत्र में ना केवल आत्मनिर्भर बन सकता है, बल्कि अतिरिक्त ऊर्जा को बेचकर आर्थिक दृष्टि से भी मजबूत बन सकता है।

### सौर ऊर्जा की वर्तमान आवश्यकता

वर्तमान समय में प्रदेश में ही नहीं बल्कि पूरे देश में ऊर्जा का संकट गहराता जा रहा है। इसके बिना गाँव, राज्य व राष्ट्र के आर्थिक विकास की कल्पना करना भी असंभव है। देश में ऊर्जा का उत्पादन मुख्यतः पारम्परिक ऊर्जा संयंत्रों पर निर्भर करता है। आज अर्थव्यवस्था के प्रत्येक क्षेत्र में बिजली की मांग बढ़ती जा रही है। ऐसी स्थिति में कोयले की मांग भी दिन प्रतिदिन बढ़ना स्वाभाविक है। कोयले की बढ़ती मांग के अनुसार आपूर्ति नहीं होने के कारण, कोयले की मांग व आपूर्ति में अंतर गहराता जा रहा है तथा भविष्य में यह अंतर और अधिक बढ़ने की संभावना है। इसका सीधा असर देश की सामाजिक-आर्थिक स्थिति पर पड़ रहा है। आज हम अपने दैनिक जीवन में बिजली के मंहगे बिलों, अघोषित विद्युत कटौतियों, ट्रेनों के रद्द होते दौरे व ग्रामीण काश्तकार की खेती पर इसका प्रभाव महसूस कर रहे हैं। बिजली संकट ने जन-सामान्य के जीवन को बहुत ही बुरे तरीके से प्रभावित किया है। पारम्परिक ऊर्जा संयंत्रों से बिजली की इस बढ़ी हुई मांग की पूर्ति करना असंभव सा प्रतीत होता है। अतः आज के समय में हमें सौर ऊर्जा की अहमियत को समझते हुये इसके उपयोग को बढ़ाने पर विचार करने की आवश्यकता है।

देश में ऊर्जा की बढ़ती मांग की पूर्ति करने हेतु नवीकरणीय ऊर्जा स्रोतों की और केन्द्र व राज्य सरकार द्वारा कदम बढ़ाये जा रहे हैं। राज्य में पवन ऊर्जा एवं सौर ऊर्जा के उत्पादन को बढ़ाने हेतु सरकार द्वारा राज्य की नीतियों में परिवर्तन कर उन्हें धरातल पर लागू करने के ठोस प्रयास किये जा रहे हैं। लेकिन पवन से बिजली उत्पन्न करना बहुत अधिक खर्चिला होता है, जिसका आम नागरिक भार वहन करने में सक्षम नहीं होता है। ऐसी स्थिति में सौर ऊर्जा एक ऐसा विकल्प है जिसका खर्च आम नागरिक वहन कर सकता है और अपने खेत में या घर पर आसानी से सौर पैनल लगवा सकता है। ऐसे में गैर-परम्परागत ऊर्जा को बढ़ावा देना तथा सौर ऊर्जा के क्षेत्र में संभावनाओं को विकसित कर सौर ऊर्जा का पूर्ण क्षमता के साथ उपयोग किये जाने की नितांत आवश्यकता है।

## सौर ऊर्जा को बढ़ावा देने हेतु प्रयास

अक्षय ऊर्जा का वैश्विक स्तर पर साझाकरण और संतुलित विकास हेतु “अंतर्राष्ट्रीय सौर गठबंधन” संधि-आधरित एक अंतर-सरकारी संगठन बनाया गया है, जो कि ‘वन सन, वन वर्ल्ड, वन ग्रिड’ की अवधारणा पर कार्य कर रहा है। अंतर्राष्ट्रीय सौर गठबंधन ऊर्जा पहुँच में सुधार करने, ऊर्जा सुरक्षा सुनिश्चित करने और ऊर्जा संक्रमण को सुविधाजनक बनाने के दृष्टिकोण से सभी सदस्य देशों की सहायता करता है।

देश के भू-भाग पर औसतन 300 दिन सूर्य रहता है, यदि इस भू-भाग पर पड़ रही सौर ऊर्जा का एक प्रतिशत भी परिवर्तित किया जाए तो देश में बिजली की कमी की समस्या से आसानी से निपटा जा सकता है। इसी बात को ध्यान में रखते हुये केन्द्र व राज्य सरकार द्वारा सौर ऊर्जा को जनमानस हेतु उपयोगी बनाने के लिए कई प्रयास किए जा रहे हैं।

## प्रधानमंत्री किसान ऊर्जा सुरक्षा एवं उत्थान महाभियान (PMKUSUM)

भारत में ऐसे कई राज्य हैं जहाँ पानी की कमी की वजह से फसल खराब हो जाती है या फिर किसान स्वयं के खर्च पर सौर पैनल लगवाने में असमर्थ होते हैं। इस बात को ध्यान में रखते हुये केन्द्र सरकार द्वारा प्रधानमंत्री कुसुम योजना प्रारम्भ की गई है। इस योजना के तहत किसानों के डीजल, पेट्रोल से चलने वाले पम्पों को सौर ऊर्जा पम्पों में बदलने का कार्य शुरू किया गया है। इन सौर पैनलों द्वारा बिजली का निर्माण होगा जिसका इस्तेमाल किसान अपने खेत व घर में कर सकते हैं और अतिरिक्त बिजली सरकार को बेचकर अपनी आमदनी में वृद्धि कर सकते हैं। इस प्रकार किसानों को सिंचाई का अच्छा माध्यम देने के लिए प्रधानमंत्री कुसुम योजना की शुरुआत की गयी है।

## सौर कृषि आजीविका योजना (SKAY)

राजस्थान राज्य देश के पिछड़े राज्यों की श्रेणी में आता है। यहाँ का लगभग 60 प्रतिशत भू-भाग रेतीला है। राज्य में जिन किसानों के पास बंजर भूमि है उन किसानों को अनुपयोगी या बंजर भूमि पर सौर ऊर्जा संयंत्र स्थापित करने में मदद करने के लिए राज्य सरकार ने सौर कृषि आजीविका योजना शुरू की है। इस योजना के तहत किसान सौर ऊर्जा संयंत्र स्थापित करने के लिए अपनी बंजर भूमि को पट्टे पर दे सकते हैं, जिससे उन्हें अपने जीवन स्तर को ऊपर उठाने में मदद मिलेगी। किसान पोर्टल के माध्यम से अपनी जमीन को लीज पर देने के लिए पंजीकृत करवा सकता है। भूमि विकासकर्ता पोर्टल पर भूमि का विवरण देखकर नियमानुसार सौर ऊर्जा संयंत्र स्थापित कर सकता है। इस प्रकार भूमि विकासकर्ता, सौर कृषि आजीविका योजना के साथ, पीएम कुसुम योजना के तहत सब्सिडी, जो कि लागत का 30 प्रतिशत, प्राप्त कर सकता है।

राज्य सरकार भू-स्वामी या किसान, विकासकर्ता और संबंधित डिस्कॉम या विद्युत कंपनी के बीच त्रिपक्षीय समझौते की व्यवस्था करेगी तथा यह सुनिश्चित करेगी कि किसान को भविष्य में किसी प्रकार का जोखिम न उठाना पड़े।

## कृषि में उपयोगिता

वैश्विक तापमान में हो रहे निरन्तर परिवर्तन के कारण कई बार अचानक तापमान बढ़ने से घरेलू उपभोग व किसानों द्वारा सिंचाई हेतु अधिक बिजली की मांग की जाती है। ऐसी स्थिति में सरकार द्वारा महंगी दर पर बिजली खरीदने के बावजूद छोटे कस्बों व गांवों में बिजली कटौती करनी पड़ती है। इससे सरकार पर अनावश्यक राजस्व भार बढ़ता है तथा आमजन को परेशानियों का सामना करना पड़ता है। ऐसे में अगर सौर ऊर्जा से चलने वाले पम्पों का उपयोग किया जाता है तो इससे किसानों को भरपूर फायदा होगा। सौर पम्पों का छोटे किसान भी सरलता से उपयोग कर कृषि में आमदनी को बढ़ा सकते हैं। कृषकों को समय पर बिजली की निर्बाध आपूर्ति होती रहेगी तथा वे सही समय पर फसलों को पानी उपलब्ध करवा पायेंगे, जिससे उत्पादन में वृद्धि होगी इसके साथ ही किसान बागवानी फसलों का उत्पादन कर अपनी आमदनी को बढ़ा सकते हैं। सौर ऊर्जा की उपलब्धता सुनिश्चित होने से

बिजली की अनियमितता व अनिश्चितता से किसानों को राहत मिलेगी।

राज्य में दिसम्बर 2022 तक 52621 सोलर कृषि पम्पों की स्थापना की गई है। सोलर सिंचाई पम्पों से राज्य के सिंचित क्षेत्र में वृद्धि होने के साथ ही किसानों की आमदनी बढ़ी है।

## राज्यों की वर्तमान स्थिति

भूमि पर सौर विकिरण की उपलब्धता के आधार पर, देश में लगभग 750 गीगावाट सौर ऊर्जा संभाव्यता का आंकलन किया गया है। इस क्षमता का पूर्ण उपयोग कर, देश में ऊर्जा आवश्यकताओं की पूर्ति आसानी से की जा सकती है। इस दिशा में सभी राज्य प्रयास कर रहे हैं। राजस्थान ने वर्ष 2021 की तुलना में वर्ष 2022 में सौर ऊर्जा क्षमता में 152 प्रतिशत की वृद्धि दर दर्ज कर, देश में सौर ऊर्जा क्षमता में प्रथम स्थान प्राप्त किया है जबकि सम्पूर्ण देश में 44 प्रतिशत की वृद्धि दर दर्ज की गयी है। अन्य राज्यों गुजरात 76 प्रतिशत, तमिलनाडु 27 प्रतिशत, तेलंगाना 17 प्रतिशत, व कर्नाटक 4 प्रतिशत की वृद्धि दर प्राप्त करने में सफल रहे हैं।

सम्पूर्ण भारत में वर्ष 2021 से वर्ष 2022 के बीच जो सौर ऊर्जा क्षमता विकसित की गयी है, उस क्षमता का लगभग 50 प्रतिशत अकेले राजस्थान में विकसित की गयी है। यह राज्य की अर्थव्यवस्था के लिए अच्छा संकेत है कि वह देश के सौर ऊर्जा उत्पादन में अपना अहम सहयोग प्रदान करते हुये राज्य की ऊर्जा आवश्यकताओं में आत्मनिर्भरता की ओर बढ़ रहा है। देश में सौर ऊर्जा क्षमता विकसित करने में राजस्थान के बाद गुजरात द्वितीय, कर्नाटक तृतीय, व तमिलनाडु चतुर्थ स्थान पर रहे हैं।

राजस्थान में कुल 142 गीगावाट सौर ऊर्जा संभाव्यता विद्यमान है, जिसमें से लगभग 11 प्रतिशत सौर ऊर्जा क्षमता विकसित हो पायी है। जबकि कुल सौर ऊर्जा संभाव्यता में से तमिलनाडु में 33 प्रतिशत, कर्नाटक में 31 प्रतिशत, तेलंगाना में 23 प्रतिशत व गुजरात में 22 प्रतिशत सौर ऊर्जा क्षमता विकसित की जा चुकी है। इस प्रकार अन्य राज्यों से तुलना करने पर स्पष्ट होता है कि राजस्थान में सौर ऊर्जा के क्षेत्र में अभी बहुत प्रयास करने की आवश्यकता है।

एसडीजी इंडेक्स वर्ष 2020-21 की रिपोर्ट में 16 गोल्स के लिये किये गये आंकलन के अनुसार, राजस्थान द्वारा गोल 7 किफायती एवं स्वच्छ ऊर्जा में अधिकतम स्कोर 100 प्राप्त किया गया है जो कि राजस्थान में सौर ऊर्जा के उत्पादन की अपार संभावनाएं को इंगित करता है। राजस्थान अब तेजी से हरित ऊर्जा के सबसे बड़े केन्द्र के रूप में उभर रहा है। आज प्रदेश नवीकरणीय ऊर्जा के क्षेत्र में 21 हजार मेगावाट उत्पादन क्षमता विकसित कर देश में पहले स्थान पर आ गया है। अक्षय ऊर्जा तथा सौर ऊर्जा की सर्वाधिक क्षमता विकसित करने के कारण राज्य को भारत सरकार द्वारा "स्टेट परफोरमेंस श्रेणी में नेशनल एनर्जी कन्जरवेशन अवार्ड - 2022" में सर्टिफिकेट ऑफ मेरिट से सम्मानित किया गया है।

## निष्कर्ष

विकास के इंजन को ईंधन देने में ऊर्जा का योगदान केन्द्रीय है तथा वैश्विक अर्थव्यवस्था के विकास में इसकी महत्ता को कम नहीं आंका जा सकता है। यह विश्व की प्रत्येक प्रमुख चुनौतियों व अवसरों के केन्द्र में है जो व्यवसाय को प्रारम्भ करने, खाद्यान उत्पादन करने, आय बढ़ाने व आमजन के जीवन स्तर से संबंधित है। सतत ऊर्जा एक अवसर है जो जीवन, अर्थव्यवस्था एवं पृथ्वी को बदल सकती है।

उन गांवों में जहाँ पर परम्परागत ऊर्जा स्रोतों के माध्यम से बिजली नहीं पहुँचाई जा सकती है, वहां सौर ऊर्जा से उत्पन्न विद्युत ऊर्जा का उपयोग प्रकाश करने, खेतों की सिंचाई तथा अन्य कार्यों के लिए किया जा सकता है। वर्तमान में सरकार किसानों को सौर ऊर्जा का इस्तेमाल करने हेतु विभिन्न माध्यमों से प्रोत्साहित कर रही है। सरकार द्वारा विभिन्न योजनाओं के माध्यम से आमजन व किसानों को अनुदान उपलब्ध करवाया जा रहा है। इससे पिछले कुछ वर्षों में सौर ऊर्जा से होने वाले फायदों के प्रति आमजन में जागरूकता आयी है। गाँवों में डीजल एवं विद्युतचालित पंपों की जगह सौर पंपों का इस्तेमाल होने लगा है।

राज्य में सौर ऊर्जा की अपार संभावनाओं को देखते हुए सौर ऊर्जा संयंत्रों के उत्पादन की औद्योगिक इकाईयां विकसित की जानी चाहिए तथा खुली प्रतिस्पर्धा के तहत निजी क्षेत्र को अधिक से अधिक निवेश हेतु प्रेरित किया जाना चाहिए।

राज्य के मैन्युफैक्चरिंग क्षेत्र का बुनियादी ढांचा विकसित देशों की तुलना में कमजोर है। डीजल और पेट्रोल के महंगा होने से परिवहन की लागत बढ़ी है और निर्बाध विद्युत आपूर्ति अब भी चुनौती बनी हुई है। ऐसी स्थिति में इलेक्ट्रीक वाहनों हेतु सौर ऊर्जा से संचालित चार्जिंग पॉइन्ट स्थापित कर आने वाले समय में राज्य की क्रुड तेल पर निर्भरता को कम किया जा सकता है।

## सुझाव

- बाजार में कुछ कम्पनीयों का एकाधिकार होने के कारण सौर ऊर्जा संयंत्रों की मांग व आपूर्ति में अन्तर बढ़ता जा रहा है। अतः अन्य कम्पनीयों को अनुबंध हेतु आमंत्रित किया जाना चाहिए।
- गुजरात के मोढ़ेरा गांव की तर्ज पर राज्य के प्रत्येक जिले में एक गांव को पूर्णतया सौर ऊर्जा द्वारा संचालित गांव बनाने का प्रयास किया जाना चाहिए, जिससे गांवों में सौर ऊर्जा के प्रति सकारात्मक माहौल बन सके।
- राज्य सरकार के सभी विभागों द्वारा संचालित कार्यालयों में रूफटॉप सौर ऊर्जा संयंत्र स्थापित करने का कार्य तीव्र गति से करना चाहिए। इससे अन्य निजी कार्यालयों को भी सौर ऊर्जा संयंत्र स्थापित करने हेतु प्रोत्साहित किया जा सके।
- ग्रामीण और दूरदराज के पिछड़े हुए इलाकों में बुनियादी विद्युत की सुविधा देकर वहाँ के जन-समूह का आर्थिक सशक्तिकरण किया जा सकता है। इसके लिए राज्य में मिनी तथा माइक्रो सौर ग्रिड के क्षेत्र में नए विकास एवं वृद्धि के अवसरों की अपार संभावनाएं विद्यमान हैं।
- राज्य के प्रमुख आर्थिक क्षेत्रों में अक्षय ऊर्जा के विविधीकरण में ऊर्जा वाहक के रूप में हाइड्रोजन की प्रमुख भूमिका सुनिश्चित की जानी चाहिए।

पिछले कुछ वर्षों के दौरान राज्य के ऊर्जा परिदृश्य में सौर ऊर्जा का स्पष्ट प्रभाव दिखाई दे रहा है। राज्य आने वाले समय में स्वयं की ऊर्जा जरूरतों को पूर्ण कर अन्य राज्यों की ऊर्जा आवश्यकता पूर्ण करने में सक्षम होगा।

## संदर्भ सूची

1. वार्षिक रिपोर्ट, नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय, भारत सरकार।
2. वार्षिक रिपोर्ट, राजस्थान अक्षय ऊर्जा निगम, राजस्थान सरकार।
3. आर्थिक समीक्षा, वर्ष 2022-23, भारत सरकार।
4. आर्थिक समीक्षा, वर्ष 2022-23, राजस्थान सरकार।
5. दैनिक समाचार पत्र: दैनिक भास्कर, राजस्थान पत्रिका।

\*\*\*\*\*