

शैक्षणिक संदर्भ अंक १४१ (एप्रिल - मे २०२३)

सौरऊर्जा प्रकल्पांमुळे धोका?

लेखक : डॉ मुरारी तपस्वी

सौरऊर्जा प्रकल्पांमुळे धोका?

लेखक : डॉ मुरारी तपस्वी

भारताच्या हवामान बदलावरील राष्ट्रीय कृती आराखड्यात सौरऊर्जा निर्मितीला

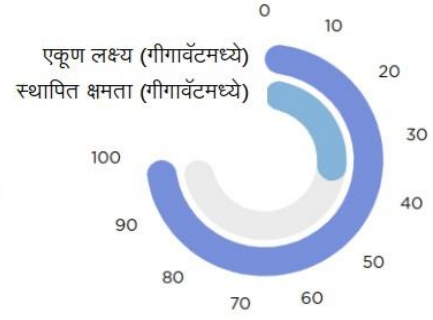
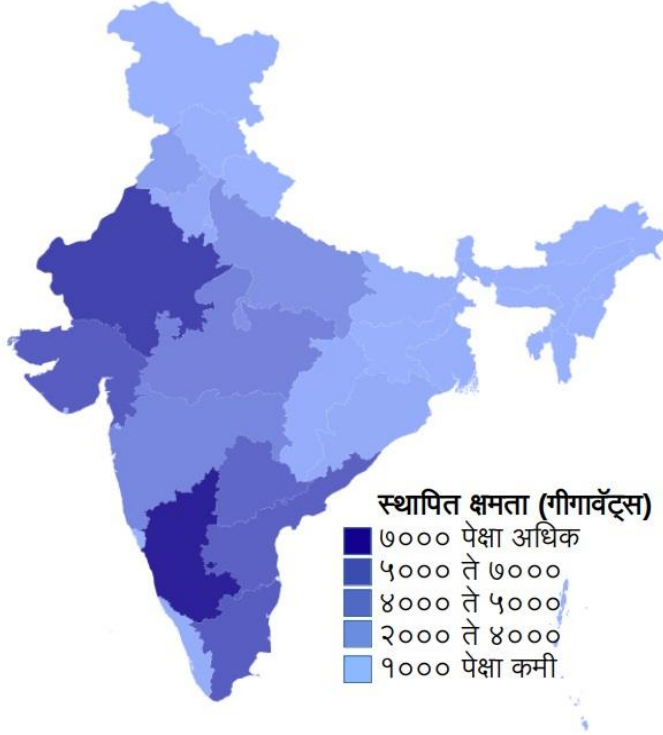


राष्ट्रीय सौर ऊर्जा मोहीम
(नवीन आणि अक्षय ऊर्जा मंत्रालय,
भारत सरकार)

चित्र स्रोत : <https://mnre.gov.in/>

अग्रस्थान दिले गेले आहे. राज्यांच्या सक्रिय सहभागासह भारत सरकारने जानेवारी २०१० मध्ये राष्ट्रीय सौरऊर्जा मोहीमेची सुरुवात केली. जागोजागी सौरऊर्जा संयंत्रे बसवून २०२२ पर्यंत १०० आणि २०३० पर्यंत ३०० गीगावॅट्स सौरऊर्जा मिळवण्याचे उद्दिष्ट आहे. २०२२ च्या अखेरच्या टप्प्यात उद्दिष्टांच्या केवळ ४० टक्के काम पूर्ण झाल्याचे आढळले होते. (पुढील पानावरील आकृती १ पहा.) पण झाले तेही नसे थोडके म्हणावे लागेल.

कारण गेल्या पाच वर्षांत सौरऊर्जेची स्थापित क्षमता पाचपटीने वाढली आहे. सुरुवात सावकाश झाली तरी उद्दिष्ट गाठण्यासाठी यापुढे वेग घेता येऊ शकतो. आतापावेतो सौरऊर्जा मिळवण्याचे जे काम झाले आहे त्यापैकी दोन तृतियांशाहून अधिक ऊर्जा ही फोटोव्होल्टिक पद्धतीने मिळवलेली आहे. म्हणजे जमिनीवर मोठ्या आकाराच्या पसरलेल्या पत्र्यांवर



आकृती १: सौर उर्जा ३१ मार्च २०२१ ची स्थिती (२१ ऑगस्ट २०२२ रोजी नोंदलेली माहिती) स्रोत: <https://mnre.gov.in/solar/current-status/>

‘प्रकाश घट’ (सेल्स) बसवून त्यांद्वारे सूर्यप्रकाशाचे विद्युत ऊर्जेत रूपांतर करायचे. अनेक पत्रे एकत्र पसरायला लांब-रुंद भूभाग भूभाग लागतो. त्यामुळे त्यांच्या समुच्चयाला ‘सौरशेत’च म्हणले जाते. हे पत्रे ओसाड जमिनींवर बसवून त्यातून ऊर्जा मिळवण्याचे धोरण आहे. पण जर हे पत्रे लावण्याकरता शेतजमिनींचा, कुरणांचा किंवा वन्यजीव आणि नैसर्गिक अधिवास असलेल्या परिसंस्थेचा वापर केला तर लक्षणीय प्रमाणात विपरीत परिणामच

होण्याची शक्यता. कारण त्यातून अन्नतुटवडा निर्माण होणे, जैवविविधतेत घट, वातावरणातील कार्बनच्या शोषणाचा पर्याय कमी होणे आणि परिणामी ज्या हवामान बदलाला तोंड देण्यासाठी हे प्रयत्न चालू आहेत त्यालाच शह बसणे, असे विविध परिणाम संभवतात. शिवाय अशा प्रकारे केलेल्या सौरऊर्जा विकासामुळे होणारे भू-वापरातील बदल (उदा. जैवविविधता-समृद्ध अधिवास, स्थानिक शेती आणि कुरणांवर अवलंबून असलेल्या समुदायांसाठी महत्त्वाची ठिकाणे त्यांच्या हातून जाणे) सामाजिक-पर्यावरणीय संघर्षांचे कारण ठरू शकते आणि शेवटी या चांगल्या हेतूला खीळ बसून उद्दिष्ट गाठणे अवघड होऊ शकते.

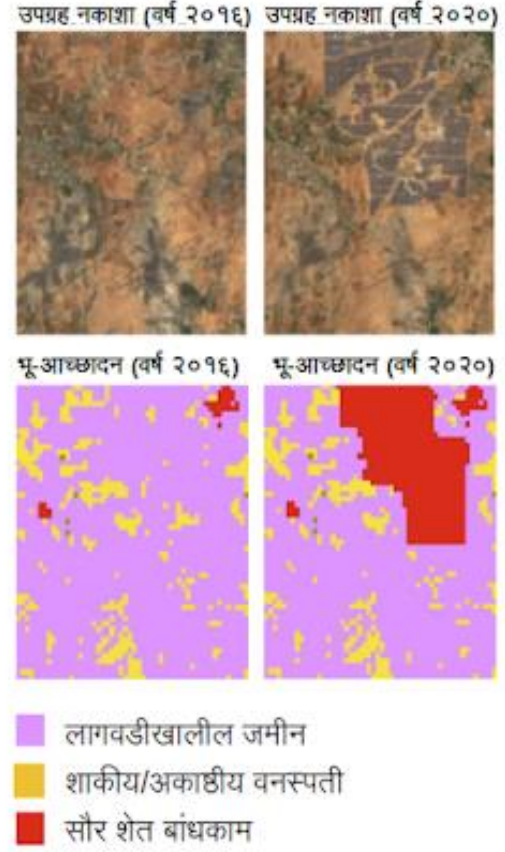


सौरशेत : तामिळनाडूतील कामुठी येथे उभारलेला सौरऊर्जा प्रकल्प

चित्र स्रोत : <https://www.ecowatch.com/india-solar-market-2118202661.html>

आतापर्यंत झालेल्या कामांसाठी कोणकोणत्या प्रकारचा भूभाग वापरला आहे याची नेमकी माहिती उपलब्ध नाहीये. अशी माहिती गोळा करायला मनुष्यबळाचा वापर करीत

जेथे सौरशेत उभी आहेत तेथे भेट देऊन, त्याची मोजमापं काढून हे करणे हा सरधोपट मार्ग झाला. पण भारतभर पसरलेल्या सौरशेतांचे सर्वेक्षणाचे कार्य करायला लागणारा वेळ, श्रम आणि वित्ताचा विचार करता हा पर्याय अव्यवहार्यच ठरतो. इतर पर्यायांचा धांडोळा घेत 'द नेचर ऑफ कंझर्वन्सी' या संस्थेच्या दिल्लीस्थित शाखेतील संशोधकांनी भारतातील सौरऊर्जाशेतांची माहिती मिळवायला मग कृत्रिम बुद्धिमत्तेचा वापर करता येणे शक्य होईल का याचा विचार केला. त्यांना त्यात यश तर आलेच पण 'साइंटिफिक डेटा' या संशोधन नियतकालिकात त्यांच्या सर्वेक्षणामधून प्रसिद्ध झालेले निष्कर्ष महत्त्वाचे आहेत त्याचा हा आढावा.



आकृती २: उपग्रह नकाशांचे अर्थबोधन

स्रोत: <https://doi.org/10.1038/s41597-022-01499-9>

त्यांचे संशोधन दोन भागात विभागता येईल. याकरता त्यांनी उपलब्ध असलेल्या उपग्रहांद्वारे नकाशे मिळवले आणि त्यात आढळून येणाऱ्या चित्रांतून नेमकी सौरशेते ओळखण्यासाठी कृत्रिम बुद्धिमत्तेचा करता येण्याची शक्यता पडताळली. उपग्रहांनी नोंदलेल्या नकाशांवरून शोधलेली अशी ठिकाणे आणि त्यांच्या व्याप्तीची इतर मार्गांनी खातरजमा केल्यानंतर हे नकाशे मग त्यांनी राष्ट्रीय सुदूर संवेदन केंद्राकडे (National

Remote Sensing Centre :- एनआरएससी) उपलब्ध असलेल्या पाच वर्षांपूर्वीच्या नकाशांवर अध्यारोपित केले. यामुळे गेल्या पाच वर्षांत ज्या ठिकाणी अशी सौरशेत उभी राहिली आहेत त्या जमिनींचा वापर पूर्वी कशा प्रकारे होत होता हे लक्षात यायला मदत झाली आहे. (वरील आकृती २ पहा.)

उपग्रहांद्वारे मिळालेल्या नकाशांमधून कृत्रिम बुद्धिमत्तेचा वापर करीत त्यांनी अखेरीस १३६३ सौरशेतांची इतर मार्गांनी तपासून सिद्ध केलेली माहिती एकत्र केली. मोठ्या भूभागाची माहिती एकत्र करताना नेहमीच बहुभुजांचा (पॉलिगॉन - एकूण क्षेत्रफळाचे विभाजन केलेल्या लहान बहुभुज तुकड्यांचा) वापर केला जातो. असे तुकडे एकत्र करीत प्रत्येक सौरशेताला एक क्रमांक दिला. मग त्या सौरशेताचा एकूण आकार, रेखांश-अक्षांशांचा वापर करीत ते कसे पसरले आहे याची माहिती आणि कुठल्या राज्यात ते आहे हेही नमूद केले. या माहितीव्यतिरिक्त अनेक ठिकाणच्या सौरशेतांची ओळख पटली असली तरी ती वैध आहेत की नाही याची खात्री न करता आल्यामुळे ती माहिती निष्कर्षांमधून वगळली.

खात्रीच्या सौरशेतांची माहिती गोळा केल्यानंतर त्याचा ताळा एनआरएससीच्या नकाशांशी केला गेला. त्याचे निष्कर्ष असे: ७४% पेक्षा अधिक सौरशेतांची उभारणी अशा भूभागांवर झालेली आहे की, ज्यामुळे भविष्यात जैवविविधतेसंबंधी आणि अन्नसुरक्षेसंबंधी कलह निर्माण होण्याची शक्यता आहे. ६.९९% भूभाग नैसर्गिक अधिवासाशी संलग्न आणि ६७.६% शेतजमिनीवर आहे. ३८.६% शेतजमिनीतून खरीप (पावसाच्या पाण्यावर अवलंबून असलेली), रबी (थंडीत लागवड आणि वसंत ऋतूत उपज), उन्हाळी पिकं घेतली

जात होती, आणि २८.९५% भागात फळबागा आणि भाजीपाल्याची लागवड होत असे. नैसर्गिक अधिवासाशी संलग्न अशा भूभागात सदाहरित, पानझडी आणि किनारी दलदलीच्या जंगलासारख्या परिसंस्थांचा समावेश होतो. या साऱ्या जैववैविध्याच्या दृष्टीने संवेदनशील परिसंस्था मानल्या जातात.



सौरशेताचे प्रारूप

- 1) सौरपत्रे (solar panels) - सूर्यापासून DC (Direct Current) वीज तयार होते.
- 2) इन्व्हर्टर - याद्वारे DC वीज AC (Alternate Current) प्रकारच्या घरी वापरण्यायोग्य विजेत रुपांतरीत केली जाते.
- 3) स्वीचबोर्ड (घरातील विजेची बटणे)
- 4) विजेचे मीटर
- 5) इलेक्ट्रिसिटी ग्रीड - वीज कंपनी सौरशेतावर जास्त प्रमाणात तयार झालेली वीज विकत घेऊन ग्रीड द्वारे इतरत्र वापरते.

स्रोत :

<http://www.solarfarmers.com.au/solarfarmering/how-it-works>

मिळवून त्यात आढळून येणाऱ्या चित्रांतून नेमकेपणे सौरशेते शोधण्यासाठी कृत्रिम बुद्धिमत्तेचा वापर आणखी सुधारित प्रारूपाद्वारे करणे शक्य असल्याचे ते नमूद करतात. सौरऊर्जा प्रकल्प पडीक जमिनींवरच मर्यादित ठेवावेत यासाठीही त्यांनी वापरलेली प्रणाली उपयोगी ठरू शकते याची ते नोंद करतात. नाहीतर यातून सौरऊर्जा तर मिळेल पण त्या

अर्थात या संशोधनातून मिळालेले निष्कर्ष एकतर्फी असण्याची शक्यता संशोधक मान्य करतात. कारण त्यांनी असे मूल्यांकन करताना खात्रीशीर सौरशेतं असलेली माहितीच पुढील विश्लेषणासाठी घेतली. त्यामुळे हे निष्कर्ष आजमितीस कार्यरत झालेल्या एकूण सौरशेतांच्या सुमारे २०% प्रकल्पांचा विचार करूनच काढले गेले आहेत.

एकूण, उपग्रहांद्वारे नकाशे

बदल्यात जैवविविधतेला आणि कृषी अन्नसुरक्षेला धोका निर्माण होईल. असे होणे कोणत्याही परिस्थितीत टाळायला हवे ही धोक्याची घंटा ते वाजवतात.

हा संशोधन लेख त्यांच्या मर्यादांसकट वाचताना भारतात नियोजनाचा अभाव असल्याने असे होऊ शकते याची जाणीव होते. अशाच प्रकारचा धोक्याचा इशारा पर्यावरणाचा विचार न करता केल्या जाणाऱ्या वनीकरणाच्या परिणामांबद्दल संशोधकांनी दिला आहे. त्यांनीही गवताळ प्रदेशावर वृक्षारोपण करू नये किंवा ती पडीक जमीन आहे असे समजून तेथे सौरउर्जेसाठीचे पॅनल्सही बसवू नये अशी सूचना दिली होती. विविधतेने नटलेली आपली भूमी तिचा ऱ्हास न करता पुढील पिढ्यांच्या हाती सुपूर्द करणे आपली प्राथमिक जबाबदारी ठरते.

संदर्भ: Ortiz, A., et al. An Artificial Intelligence Dataset for Solar Energy Locations in India. Scientific Data. 9; 2022; [Article no. 497. https://doi.org/10.1038/s41597-022-01499-9](https://doi.org/10.1038/s41597-022-01499-9)

मूळ लेख : <https://muraritapaswi.blogspot.com/2022/09/threat-to-food-security-and.html>

§§§

लेखक : मुरारी तपस्वी, राष्ट्रीय समुद्रविज्ञान संस्था, गोवा येथून ग्रंथपाल म्हणून निवृत्त.
ग्रंथालयशास्त्रात विद्या वाचस्पती.

इ-मेल : tapaswimurari@gmail.com

(कळीचे शब्द: सौरऊर्जा निर्मिती, राष्ट्रीय सौरऊर्जा मोहीम, सौरशेत, अन्न सुरक्षितता, जैवविविधता,
सौरशेतांचे सर्वेक्षण करण्यासाठी कृत्रिम बुद्धिमत्तेचा वापर)

शैक्षणिक संदर्भ द्वैमासिकाविषयी

शैक्षणिक संदर्भ हे पालकनीती परिवाराचे द्वैमासिक ऑगस्ट १९९९ पासून संदर्भ सोसायटी प्रकाशित करत आहे. मराठीतून चांगले विज्ञान वाचायला मिळावे, शालेय व महाविद्यालयीन विद्यार्थ्यांच्या कुतूहलाला प्रोत्साहन मिळावे, अनुभवांना जोडून असलेल्या विज्ञानाची सहज ओळख व्हावी आणि समाजात वैज्ञानिक दृष्टिकोन वाढावा, हे याचे उद्देश आहेत.

२०१८ सालापासून आम्ही शैक्षणिक संदर्भची छापील आवृत्ती न काढता इ-अंक प्रकाशित करत आहोत व इमेल आणि व्हॉट्सॅपच्या माध्यमातून वाचकांपर्यंत पोहोचवत आहोत.

आपल्याला आमचे अंक वाचायचे असल्यास आपला इ-मेल पत्ता आणि व्हॉट्सॅप क्रमांक (ऐच्छिक) आम्हाला sandarbh.marathi@gmail.com वर पाठवावा. दर आठवड्याला एक लेख व दर दोन महिने पूर्ण झाल्यावर आठ लेखांचा एकत्रित एक अंक असे आपल्याला पीडीएफ स्वरूपात मिळतील.

www.sandarbhsociety.org या वेबसाईटला जरूर भेट द्या. जुने अंकही त्यावर पीडीएफ स्वरूपात उपलब्ध आहेत.

हा उपक्रम विनामूल्य आहे, पण आपण आपला सहभाग ऐच्छिक देणगी रूपात संदर्भ सोसायटीकडे पाठवू शकता. अधिक माहिती वेबसाइटवर उपलब्ध आहे.

- संपादक मंडळ, शैक्षणिक संदर्भ व विश्वस्त मंडळ, संदर्भ सोसायटी