

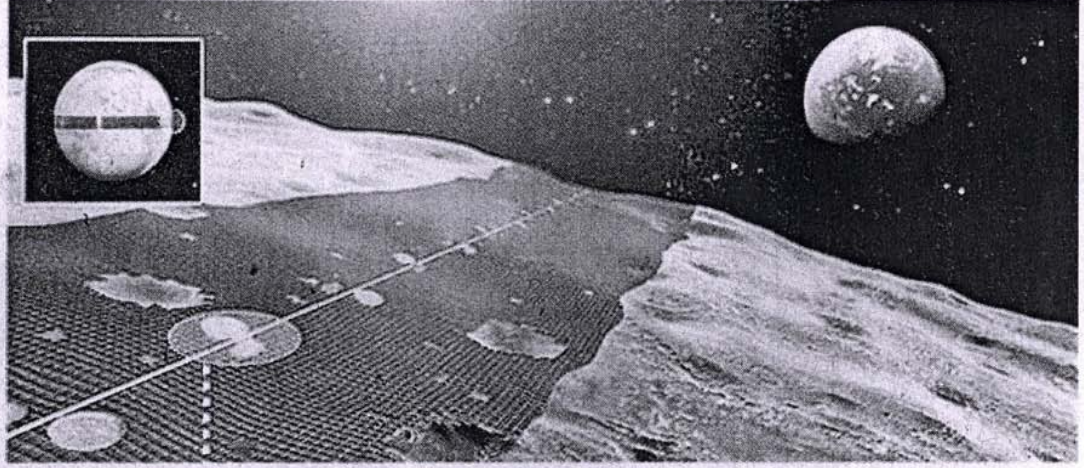
ऊर्जेसाठी चंद्र आहे मदतीला!

सुरेश नाईक

मानवजातीवर अनेक संकटे कोसळली; पण त्यातूनच प्रगतीच्या नव्या दिशाही सापडल्या. जपानी शास्त्रज्ञांची अवकाशनिर्मित विजेची योजना अतिमहत्त्वाकांक्षी वाटत असली तरी या दृष्टीने महत्त्वाची आहे.

जपानी शास्त्रज्ञांनी अलीकडेच अवकाशनिर्मित वीज पृथ्वीवर आणण्याची कल्पना रजित वाटावी अशा प्रकारची एक अतिमहत्त्वाकांक्षी दीर्घकालीन योजना सुचविली आहे. चंद्राच्या विषुववृत्तीय पृष्ठभागावर सौरऊर्जेचे वीज प्रवाहात परिवर्तन करणाऱ्या प्रकाशविद्युत घटांचा (फोटो व्होल्टाइक सेल्स) पट्टा बसवायचा व दररोज सातत्याने चंद्रावर प्राप्त होणारी तेरा हजार टेरावॉट्स (एक टेरा वॉट म्हणजे दहा लाख मेगावॉट्स) एवढी प्रचंड सौरऊर्जा पृथ्वीकडे मायक्रोवेव्ह फ्रिक्वेन्सी किंवा लेझर झोट यांच्याद्वारे पाठवायची. पृथ्वीवरील स्टेशन्समार्फत या विजेचे ग्रहण करायचे व तिचे जगातील उपभोक्त्यांना वितरण करायचे, अशी ही कल्पना आहे.

सन २०५० पर्यंत जगाची लोकसंख्या दहा अब्जापर्यंत जाईल आणि त्यापैकी ८५ टक्के लोक विकसनशील देशात असतील, असा अंदाज आहे. पुढील ४० वर्षात विजेची मागणी एवढी वाढणार आहे, की ती पुरवण्यासाठी जगात कोठे तरी दर दोन दिवसांनी १००० मेगावॉट वीज निर्माण करणारी यंत्रणा अव्याहतपणे प्रस्थापित करावी लागेल. सध्या भारताची स्थापित वीजनिर्मिती सुमारे १ लाख ८० हजार मेगावॉटपर्यंत आहे. २०५० पर्यंत देशाला सध्याच्या वीजनिर्मितीच्या क्षमतेत तब्बल दहा पट भर घालावी लागेल. एवढी अचट वीजनिर्मिती, पर्यावरणावर आणखी



चंद्रावर प्रकाशविद्युत घटांचा पट्टा बसवून तेथे तयार होणारी सौर ऊर्जा पृथ्वीकडे पाठविण्याच्या योजनेवर शास्त्रज्ञ विचार करित आहेत.

आघात न करता कोणत्या प्रकारे करायची हा प्रश्न आहे. अणुशक्तीद्वारे विजेची निर्मिती करताना कार्बन डायऑक्साईडचे हवेमध्ये होणारे उत्सर्जन इतर साधनांच्या मानाने खूपच कमी असते, हे खरे असले तरी दीर्घकालीन भविष्यातील विजेची गरज भागविण्यासाठी जग अणुवीज या एकाच साधनावर अवलंबून राहू शकणार नाही. याची थोडक्यात कारणे अशी - जगातील इंधनाची (युरेनियम) उपलब्धता मर्यादित व तीही काही देशातच आहे. (भारताला यासाठी आयातीवरच अवलंबून राहावे लागते), युरेनियमच्या खाणकामामुळे पर्यावरणावर परिणाम होऊ शकतो; याशिवाय वापरलेले इंधन व दूषित झालेली उपसाधने यांच्यामुळे हजारो वर्षांपर्यंत धोका संभवू शकतो, कितीही अद्ययावत सुरक्षित यंत्रणा अमलगत आणली तरीही अपघात आणि घातपात यांची शक्यता नाकारता येत नाही, प्रकल्पाला सातत्याने व प्रचंड प्रमाणात लागणाऱ्या पाण्यामुळे समुद्रकिनारी त्याची प्रस्थापना करणे सोयीचे असते. त्यामुळे काही ठिकाणी त्सुनामीचा धोका उद्भवतो. यामुळे भविष्यकाळातील विजेची गरज पुरवण्यासाठी अणुवीज या साधनाला योग्य पर्याय शोधणे गरजेचे आहे आणि त्याविषयीच्या प्रकल्पाच्या योजनेच्या तयारीला लागणे अत्यावश्यक आहे. पुनर्निर्माण करण्याजोग्या स्रोतांचा (उदा. बायोमास, पवनचक्क्या, सौरऊर्जा इत्यादींचा)

स्थानिक स्वरूपात वीज निर्माण करण्यासाठी उपयोग चालू राहिलाच हवा; परंतु फार मोठ्या प्रमाणात भूमीवरील वीजनिर्मितीसाठी या स्रोतांच्या उपयोगासाठी फार मोठ्या भूखंडाचा वापर करावा लागेल व लोकांच्या वस्तीसाठी आणि शेतीसाठी जागेची कमतरता जाणवेल. फुकुशिमाच्या दुर्दैवी आपत्तीनंतर जपानने सौरऊर्जेचा मोठ्या प्रमाणात वापर करून भूमीवर तसेच अवकाशात वीजनिर्मितीच्या दिशेने निश्चित स्वरूपात पाऊले टाकण्याची सुरवात केल्याचे वृत्त आहे. देशातील प्रत्येक इमारत ही सौरऊर्जेच्या यंत्रणेने सज्ज हवी, असा नियम केला आहे.

या योजनेत हे काम दुरून नियंत्रण करण्याजोग्या यांत्रिक मानवांच्याकडून करून घेण्यात येईल. देखरेखीसाठी काही मानवांच्या अस्तित्वाची गरज लागेल. 'शिमिझू कार्पोरेशन' या बांधकाम व्यवसायातील महाकाय कंपनीच्या संशोधन विभागाने जगापुढे मांडलेल्या योजनेनुसार चंद्राच्या ज्या विषुववृत्तीय भागावर नेहमी सौरऊर्जा उपलब्ध असते तो पट्टा व्यापण्यासाठी ११००० कि.मी. लांबीचे कडे चंद्रावर बसवावे लागेल. अवकाशामध्ये बारा महिने चोवीस तास अखंडपणे सूर्यप्रकाश उपलब्ध असतो. तेथे ढग नसतात. शिवाय पृथ्वीवर ऐन उन्हाळ्यातील दुपारी वाळवंटात सूर्यप्रकाशाची जेवढी तीव्रता असते त्याच्या २० पटीने अधिक सौरऊर्जा अवकाशात मिळते. अवकाशात सौरऊर्जेपासून वीजनिर्मिती

करून मायक्रोवेव्ह अथवा लेझर बीमद्वारे ती वीज पृथ्वीवर प्रक्षेपित करण्याच्या पद्धतीमुळे भविष्यात कधीही न संपणाऱ्या प्रदूषणविरहित विजेचा पुरवठा होऊ शकेल. 'चंद्रिय कडे' बांधायची प्रक्रिया अधिक कार्यक्षम करण्यासाठी सौरपट्ट्यांची उभारणी चंद्रावरीलच सामग्री वापरून करायचे नियोजन आहे. या महाप्रकल्पाची अंमलबजावणी २०३५ मध्ये सुरू होईल, अशी कंपनीला आशा वाटते. त्यासाठी लागणारे घटक (सोलर पॅनेल्स, रेमोट कंट्रोल, रोबॉट्स, लेझर व मायक्रोवेव्ह प्रक्षेपक, इ.) बऱ्याच अंशी उपलब्ध आहेत. नवीन तंत्रज्ञाने मात्र विकसित करावे लागतील. पृथ्वी ते चंद्र या प्रवास वाऱ्यांसाठी नव्या पिढीची कमी खर्चाची स्पेस शटल्स बनविण्याचे आव्हान असेल. या उपयोगासाठी मायक्रोवेव्ह फ्रिक्वेन्सीचा कोणता वर्णपट आरक्षित करणार आणि इतर सेवांसाठी नेमून दिलेल्या फ्रिक्वेन्सीपासून होणारे व्यतीकरण (इंटरफेरन्स) कसे टाळणार, अशा बऱ्याच आव्हानांना सामोरे जावे लागेल; परंतु या पर्यायी वीजनिर्मिती प्रणालीचे फायदे एवढे महत्त्वाचे आहेत, की त्यांच्याकडे दुर्लक्ष करता येणार नाही. या प्रकल्पासाठी येणारा खर्चही अफाट असेल. वरकरणी अशक्यप्राय वाटणारा संबंध जगाची विजेची गरज कायमची पुरी करण्याची क्षमता असणारा हा प्रकल्प जागतिक सहकार्यानेच प्रत्यक्षात येऊ शकेल.

(लेखक 'इस्रो'चे माजी संपूर्ण संचालक आहेत.)