कुरुक्षेत्र

ग्रामीण विकास को समर्पित

वर्ष 62 अंक : 07 पृष्ठ : 52 मई 2016 मूल्यः ₹22

नवीकरणीय ऊर्जा बेहतर भविष्य की ओर

'ग्रामोदय से भारत उदय' अभियान

प्रधानमंत्री श्री नरेन्द्र मोदी महू (मध्य प्रदेश) में "ग्राम उदय से भारत उदय अभियान" का शुभारंभ करते हुए

14 अप्रैल, 2016 को भारतीय संविधान के निर्माता और भारत रत्न बाबा साहेब अम्बेडकर की 125वीं जयंती पर प्रधानमंत्री श्री नरेन्द्र मोदी ने मध्यप्रदेश में उनकी जन्मस्थली महू से 'ग्रामोदय से भारत उदय' अभियान की शुरुआत की। ग्रामीण विकास और सामाजिक सद्भाव पर आयोजित इस राष्ट्रव्यापी अभियान का समापन राष्ट्रीय पंचायती राज दिवस (24 अप्रैल 2016) को हुआ। इस अभियान का उद्देश्य पंचायती राज को सशक्त करने के लिए राष्ट्रव्यापी प्रयास करना था। साथ ही, इसके जरिए गांवों में सामाजिक सद्भाव तथा ग्रामीण विकास को बढ़ावा देना और किसान कल्याण एवं गरीबों की आजीविका को प्रोत्साहन देना था।

प्रधानमंत्री ने अपने उद्घाटन भाषण में डॉ. अम्बेडकर के समाज में अन्याय के खिलाफ संघर्ष का स्मरण किया और कहा कि उन्होंने 'समानता' और 'सम्मान' के लिए लड़ाई लड़ी थी।

सामाजिक सद्भाव कार्यक्रम – इसके तहत ग्राम पंचायतों में ग्रामीणों ने डॉ. अम्बेडकर को श्रद्धांजलि दी और अपने गांव में सामाजिक सद्भाव को बढ़ावा देने का प्रण लिया। साथ ही, डॉ. अम्बेडकर के जीवन और राष्ट्रीय एकता के बारे में उनके विचारों पर विमर्श किया गया और डॉ. अम्बेडकर से सम्बद्ध साहित्य भी बांटा गया।

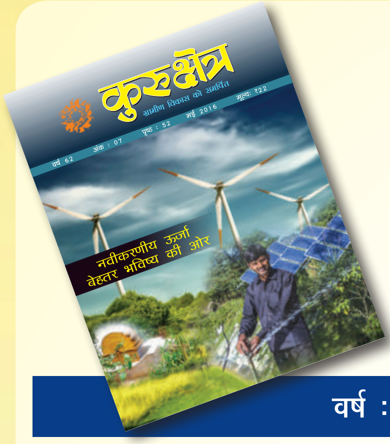
ग्राम किसान सभा – ग्राम पंचायतों में किसानों ने बैठकें आयोजित की। कृषि क्षेत्र में योजनाओं से सम्बद्ध सूचना जैसे फसल बीमा योजना, सामाजिक स्वास्थ्य कार्ड आदि किसानों को उपलब्ध कराए गए और उनसे कृषि में सुधार संबंधी सुझाव आमंत्रित किए गए।

प्रभात फेरी – पेयजल और सफाई अभियान, सांस्कृतिक कार्यक्रम और खेल प्रतियोगिताएं भी आयोजित की गईं।

पंचायतों में ग्राम सभाएं – इस दौरान गांवों में ग्रामसभाएं आयोजित की गई जिनमें निम्नलिखित गतिविधियों पर विचार–विमर्श हुआ–

- स्थानीय आर्थिक विकास हेतु ग्राम पंचायत विकास योजना
- पंचायतों द्वारा अनुदानों का सही तरीके से इस्तेमाल
- स्वच्छ पेयजल और सफाई
- ग्रामीण विकास में महिलाओं की भूमिका
- अनुसूचित जातियों, अनुसूचित जनजातियों, दिव्यांगों और अन्य समूहों का सामाजिक समावेशन।

5. जनजातीय महिला सरपंचों की राष्ट्रीय बैठक का आयोजन किया गया जिसमें 'पांचवीं अनुसूची क्षेत्रों के विकास में महिला ग्राम पंचायत अध्यक्षों की भूमिका पर विचार किया गया। इस बैठक में दस राज्यों के पांचवीं अनुसूची क्षेत्रों की महिला सरपंचों ने हिस्सा लिया।
6. कार्यक्रम के अंतिम दिन जमशेदपुर में पंचायत प्रतिनिधियों की कार्यशाला आयोजित की गई जिसमें देशभर से पंचायत प्रतिनिधियों ने हिस्सा लिया।



कुरुक्षेत्र

ग्रामीण विकास मंत्रालय की प्रमुख मासिक पत्रिका

वर्ष : 62★ मासिक अंक : 07★ पृष्ठ : 52 ★बैशाख–ज्येष्ठ 1938★मई 2016

प्रधान संपादक
दीपिका कच्छल

संपादक
ललिता खुराना

संपादकीय सहयोग
मेहर सिंह

संपादकीय पत्र–व्यवहार
संपादक
कमरा नं. 655, प्रकाशन विभाग
सूचना और प्रसारण मंत्रालय
सूचना भवन, सी.जी.ओ. काम्पलेक्स,
लोधी रोड, नई दिल्ली–110 003
दूरभाष : 011–24365925
वेबसाइट : Publicationsdivision.nic.in
ई–मेल : kuru.hindi@gmail.com

संयुक्त निदेशक
विनोद कुमार मीना

व्यापार प्रबंधक

दूरभाष : 011–24367453
ई–मेल : pdjucir@gmail.com

आवरण
आशा सक्सेना

सज्जा
आशीष कण्ठवाल

मूल्य एक प्रति	:	22 रुपये
विशेषांक	:	30 रुपये
वार्षिक शुल्क	:	230 रुपये
द्विवार्षिक	:	430 रुपये
त्रिवार्षिक	:	610 रुपये

इस अंक में

बेहतर भविष्य के लिए नवीकरणीय ऊर्जा — निमिष कपूर — 5

सौर ऊर्जा में हो रहे चुपचाप बड़े काम — संजय श्रीवास्तव — 12

सौर ऊर्जा से खेतों में हरियाली — शिशिर सिन्हा — 17

स्टार्टअप्स, कौशल और मेक इन इंडिया को बढ़ावा देती अक्षय ऊर्जा — सतीश सिंह — 21

बायोगैस: गांवों की ऊर्जा सुरक्षा — धिप्रज्ञा द्विवेदी — 26

संभावनाओं से भरपूर है पवन ऊर्जा क्षेत्र — ऋषभ कृष्ण सक्सेना — 31

हर घर में सौर ऊर्जा का लक्ष्य — चंद्रभान यादव — 37

लघु पनबिजली परियोजनाओं पर जोर — प्रभाष झा — 42

ग्रामीण अपशिष्ट से ऊर्जा और स्वच्छ भारत — सुनील पांडेय — 45

गांवों की तस्वीर बदलती महिला सोलर इंजीनियर — अनु जैन — 49

कुरुक्षेत्र की एजेंसी लेने, ग्राहक बनने और अंक न मिलने की शिकायत के बारे में व्यापार प्रबंधक, (वितरण एवं विज्ञापन) प्रकाशन विभाग, सूचना और प्रसारण मंत्रालय, कमरा नं. 48–53, सूचना भवन, सी.जी.ओ. काम्पलेक्स, लोधी रोड, नई दिल्ली – 110003 से पत्र–व्यवहार करें। विज्ञापनों के लिए सहायक विज्ञापन प्रबंधक, प्रकाशन विभाग, सूचना और प्रसारण मंत्रालय, कमरा नं. 48–53, सूचना भवन, सी.जी.ओ. काम्पलेक्स, लोधी रोड, नई दिल्ली – 110003 से संपर्क करें। दूरभाष : 011–24367453

कुरुक्षेत्र में प्रकाशित लेखों में व्यक्त विचार लेखकों के अपने हैं। यह आवश्यक नहीं कि सरकारी दृष्टिकोण भी वही हो। पाठकों से आग्रह है कि कैरियर मार्गदर्शक किताबों/संस्थानों के बारे में विज्ञापनों में किए गए दावों की जांच कर लें। 'कुरुक्षेत्र' पत्रिका में प्रकाशित विज्ञापनों की विषय–वस्तु के लिए उत्तरदायी नहीं है।

संपादकीय

''मेरे दिल–दिमाग के अंदर भारत का एक सामान्य व्यक्ति बैठा हुआ है,वह गरीब व्यक्ति बैठा हुआ है, वह अंधेरे में डूबे हुए गांव मेरे दिमाग में सवार हैं, और उसके रास्ते मैं खोज रहा हूं ताकि हमारे पास जो भी सामर्थ्य है, शक्ति है उसको उपयोग करके हम इन आवश्यकताओं की पूर्ति कैसे करें....'' प्रधानमंत्री श्री नरेन्द्र मोदी के 15 फरवरी, 2015 के नवीकरणीय ऊर्जा पर 'ग्लोबल मीट एंड एक्सपो' पर व्यक्त ये उद्‌गार उनकी व्यथा के साथ–साथ उनकी आम आदमी तक बिजली पहुंचाने की प्रतिबद्धता को भी जाहिर करते हैं। हमारे देश में आज भी हजारों गांव ऐसे हैं जिनके लोगों को आज तक बिजली की रोशनी नसीब नहीं हुई है। ऐसे ही हजारों, लाखों लोगों की जिंदगी में रोशनी लाने की उम्मीद नवीकरणीय ऊर्जा ने जगाई है।

नवीकरणीय ऊर्जा यानी जो वर्तमान की आवश्यकताओं को पूरा करे और भविष्य को कोई नुकसान न पहुंचे और जो नवीकरणीय स्रोतों पर आधारित हो। नवीकरणीय ऊर्जा स्रोतों में सौर, पवन, हाइड्रोजन, जैव, भू–ऊष्मा, तरंग और ज्वार द्वारा उत्पन्न शक्ति शामिल हैं। देश में जीवाश्म ईंधन की सीमित उपलब्धता और ग्लोबल वार्मिंग के खतरों को देखते हुए हरित और नए ऊर्जा स्रोतों का विकल्प तलाशने की जरूरत महसूस की गई। जीवाश्म ईंधन का सीधा संबंध कार्बन उत्सर्जन से है। देश में पिछले 10–12 वर्षों से यह प्रयास किए जा रहे हैं कि विद्युत उत्पादन के दौरान होने वाले कार्बन उत्सर्जन को कम किया जा सके और 2030 तक 40 प्रतिशत विद्युत उत्पादन जीवाश्म रहित ईंधन से किया जा सके। देश में नवीकरणीय ऊर्जा स्रोतों को बढ़ावा देने से पर्यावरण संरक्षण के साथ–साथ विदेशी मुद्रा की भी बचत होगी।

सरकार ने नवीकरणीय ऊर्जा क्षमता का लक्ष्य वर्ष 2022 तक 175 गीगावॉट रखा है जिसमें सौर ऊर्जा से 100 गीगावॉट, पवन ऊर्जा से 60 गीगावॉट, जैवशक्ति से 10 गीगावॉट और लघु पनविद्युत से 5 गीगावॉट ऊर्जा उत्पादन शामिल है। इस महत्वाकांक्षी लक्ष्य के साथ भारत कई विकसित देशों को पीछे छोड़ते हुए दुनिया के सबसे बड़े 'हरित ऊर्जा' उत्पादकों में से एक बन जाएगा।

देश में ऊर्जा उत्पादन बढ़ाने के साथ ही सौर ऊर्जा उत्पादन में देश को विश्व के पांच शीर्ष देशों के बीच लाने के प्रयास किए जा रहे हैं। यह प्रयास इसीलिए भी तेज हो गए हैं क्योंकि देश के ग्रामीण इलाकों में सस्ती और स्वच्छ बिजली पहुंचाई जा सके। भारत में प्रति यूनिट सौर विद्युत की लागत कोयला आधारित विद्युत की तुलना में 2014 के दौरान 1.5 गुना कम हो गई है। आने वाले समय में नवीकरणीय संसाधनों से प्राप्त विद्युत की लागत और सस्ती हो जाने की उम्मीद है।

हाल ही में सरकार द्वारा सौर शहरों के विकास का कार्यक्रम शुरू किया गया है। इस कार्यक्रम के तहत देश में सौर शहरों के विकास की रूपरेखा तैयार की गई है जिससे शहरों को नवीकरणीय ऊर्जा संपन्न शहर बनाने की दिशा में अग्रसर किया जा सके। इस दिशा में आगे बढ़ते हुए नवीन एवं नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय राष्ट्रीय राजधानी सहित देश के 50 शहरों को सौर शहरों की रूप में विकसित करने की मंजूरी दे चुका है। वहीं दूसरी तरफ, बड़े पैमाने पर सौर ऊर्जा पार्कों की स्थापना सौर ऊर्जा से बड़े पैमाने पर बिजली प्राप्त करने की दिशा में महत्वपूर्ण कदम है। सरकार की 2018–19 तक 20,000 मेगावॉट क्षमता की सौर बिजली प्राप्त करने की लिए 500 मेगावॉट क्षमता के 25 सौर ऊर्जा पार्क स्थापित करने की योजना है।

अब गांवों की सड़कों को भी सौर ऊर्जा से रोशन किया जाएगा। नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय की सौर ऊर्जा चालित स्ट्रीट लाइट योजना' के अंतर्गत यह कार्य दिया जाएगा। इस योजना की विशेषता यह है कि इसमें सौर ऊर्जा पैनलों का रखरखाव ग्रामीणों द्वारा स्वतः ही किया जाएगा। शुरुआत में मंत्रालय की तकनीकी टीम ग्रामीणों को इस बारे में प्रशिक्षित करेगी। इसके लिए गांव के सरपंच द्वारा सुझाए गए युवाओं को इस कार्य में प्रशिक्षित किया जाएगा।

सिंचाई और पेयजल के लिए एक लाख सौर पंप लगाने की योजना भी कार्यान्वित की गई है। इन पंपों पर किसानों को 30 प्रतिशत की सब्सिडी भी प्रदान की जाती है। लाखों किसानों को उत्पादन एवं आय बढ़ाने और पेयजल उपलब्ध कराने में सहायता प्रदान की गई है। एक अनुमान के अनुसार सौर पंपों के माध्यम से 7.6 लाख से अधिक परिवारों के लिए पेयजल की समस्या का समाधान हो जाएगा। बायोगैस भी स्वच्छ, प्रदूषणरहित एवं सस्ती ऊर्जा का स्रोत है। राष्ट्रीय बायोगैस एवं जैविक खाद प्रबंधन कार्यक्रम के तहत ग्रामीण और अर्ध–'ग्रामीण क्षेत्रों में परिवार आधारित बायोगैस संयंत्र लगाने एवं उनके प्रचार–प्रसार की योजना है। वर्ष 2014–15 में एक लाख से अधिक बायोगैस संयंत्र लगाए गए।

अपशिष्ट से भी घर–घर में ऊर्जा उत्पादित की जा सकती है। सबसे प्रचलित जैव ईंधन है। जल एवं ज्वार–भाटा से भी ऊर्जा उत्पादित की जाती है लेकिन हमारे देश में इसकी संभावना सीमित है। इसमें कोई संदेह नहीं है कि नवीकरणीय क्षेत्र में 'स्किल इंडिया', स्टार्टअप इंडिया और 'मेक इन इंडिया' के विकास की भी अपूर्व संभावनाएं हैं। इस क्षेत्र में कारोबार को कम पूंजी से भी शुरू किया जा सकता है। सरकार नवीकरणीय ऊर्जा उत्पादन को बढ़ाने के लिए वित्तीय मदद, कर में छूट, सब्सिडी आदि भी दे रही है। लिहाजा लोग कारोबार को शुरू करने के लिए प्रेरित एवं प्रोत्साहित हो सकते हैं।

स्टार्टअप इंडिया के तहत सरकार वैसे कारोबारियों की सहायता करने के लिए तैयार है जो खुद का कारोबार शुरू करना चाहते हैं। पवन ऊर्जा और सौर ऊर्जा के क्षेत्र में खुद का कारोबार शुरू करने की बेहतर संभावनाएं हैं। इन दोनों कार्यों को छोटे स्तर पर शुरू किया जा सकता है। मेक इन इंडिया के संदर्भ में नवीकरणीय ऊर्जा से तात्पर्य इस क्षेत्र में उपयुक्त होने वाले उपकरणों का देश में ही उत्पादन करने से है ताकि हमारी दूसरे देशों पर निर्भरता कम हो। वर्तमान में नवीकरणीय ऊर्जा के उत्पादन से जुड़े अधिकतम उपकरणों का आयात विकसित देशों से हो रहा है। देश में ही इनका निर्माण होने से आयात पर से हमारी निर्भरता घटेगी जिससे विदेशी मुद्रा भंडार में इजाफा, राजस्व में वृद्धि, व्यापार घाटे में कमी, राजकोषीय घाटे में गिरावट अदि संभव हो सकती है। 'स्किल इंडिया' के तहत देश का युवा 'कौशलयुक्त' होकर इस दिशा में अपना योगदान दे सकता है।

एमएनआरई की बिजली संकट से निपटने के लिए ग्राम पंचायत स्तर पर 20 हजार मेगावॉट सौर ऊर्जा का उत्पादन करते हुए ग्रमीण युवाओं की रोजगार मुहैया कराने की योजना है ताकि वर्ष 2022 तक देश में एक लाख मेगावॉट सौर ऊर्जा उत्पादन के लक्ष्य को प्राप्त किया जा सके। मंत्रालय ने व्यय संबंधी वित्तीय समिति को इस योजना की रूपरेखा सौंप भी दी है। योजना के क्रियान्वयन में युवाओं को प्राथमिकता दी जाएगी। इसके अलावा योजना के तहत आवंटन बचने पर राज्य सरकारें पंचायतों और नगर निकायों को भी सौर ऊर्जा उत्पादन की इस योजना में शामिल कर सकती हैं।

नवीकरणीय ऊर्जा स्रोतों से गांवों की कृषि, कुटीर, लघु एवं बड़े उद्योगों के लिए आवश्यक दैनिक ऊर्जा की जरूरतों को आसानी से पूरा किया जा सकता है। भले ही पवन ऊर्जा का उत्पादन पूरे देश में संभव नहीं है लेकिन सौर ऊर्जा क्षेत्र में ऊर्जा उत्पादन की आपार संभावनाएं हैं। आज देश के दूरदराज के गांवों में भी छोटे सौर ऊर्जा घरों से ऊर्जा का उत्पादन किया जा रहा है। सौर ऊर्जा के क्षेत्र में अगर इसी रफ्तार से प्रगति होगी तो वह दिन दूर नहीं है जब घर–घर में सौर ऊर्जा के पैनल दिखाई दे।

बेहतर भविष्य के लिए नवीकरणीय ऊर्जा

—निमिष कपूर

हिन्दुस्तान के वह हजारों गांव जिनके लोगों को आज तक बिजली की रोशनी नसीब नहीं हुई है। ऐसे ही हजारों, लाखों लोगों की ज़िंदगी रोशनी से खुशहाल करने के लिए नवीकरणीय ऊर्जा से उम्मीद की किरण दिखाई दे रही है। सरकार ने नवीकरणीय ऊर्जा क्षमता के लक्ष्य में वर्ष 2022 तक 175 गीगावॉट तक वृद्धि की है जिसमें सौर ऊर्जा से 100 गीगावॉट, पवन से 60 गीगावॉट, जैव-शक्ति से 10 गीगावॉट और लघु पनविद्युत से 5 गीगावॉट शामिल है। इस महत्वाकांक्षी लक्ष्य के साथ, भारत कई विकसित देशों को पीछे छोड़ते हुए दुनिया के सबसे बड़े हरित ऊर्जा उत्पादकों में से एक बन जाएगा।

"क्यूं नहीं हो रोशनी पर सख्त पहरा आज भी, तख्त पर बैठा हुआ है जब अंधेरा आज भी" एक कवि की इन पंक्तियों को पढ़ कर याद आते हैं हिन्दुस्तान के वह हजारों गांव जिनके लोगों को आज तक बिजली की रोशनी नसीब नहीं हुई है। कितने ऐसे लोग हैं जिन्होंने आज तक बल्ब की रोशनी और बिजली से चलता पंखा नही देखा। ऐसे ही हजारों, लाखों लोगों की ज़िंदगी रोशनी से खुशहाल करने के लिए नवीकरणीय ऊर्जा से उम्मीद की किरण दिखाई दे रही है। आजादी के 68 वर्ष बाद भी देश के 18500 गांवों तक बिजली नहीं पहुंच पाई है। वर्तमान सरकार का लक्ष्य 1 मई 2018 तक सभी गांवों को रोशन करना है। भारत, जोकि विश्व की 18 प्रतिशत जनसंख्या का घर है, विश्व की केवल 6 प्रतिशत प्राथमिक ऊर्जा का उपयोग करता है। देश में वर्ष 2000 से ऊर्जा की खपत लगभग दुगुनी हो गई है, जिसके भविष्य में और अधिक बढ़ने की बहुत संभावनाएं हैं। कोयले को भारत की मिश्रित ऊर्जा नीति में महत्वपूर्ण माना जाता है पर देश की स्वच्छ पर्यावरण के प्रति प्रतिज्ञा आज अक्षय ऊर्जा के नवीन स्रोतों को प्रोत्साहित कर रही है। निम्न कार्बन ऊर्जा स्रोतों की बढ़ती भूमिका पर देश की प्रतिबद्धता के मद्देनजर सौर और पवन ऊर्जा क्षेत्रों का विस्तार किया जा रहा है।

अक्षय ऊर्जा यानी ऊर्जा का वह प्रावधान जो वर्तमान की आवश्यकताओं को पूरा करे और भविष्य को कोई नुकसान न पहुंचे, और जो नवीकरणीय स्रोतों पर आधारित हो। अक्षय ऊर्जा के नवीकरणीय ऊर्जा स्रोतों में सौर, पवन, हाईड्रोजन, जैव, भू–ऊष्मा, तरंग और ज्वार द्वारा उत्पन्न शक्ति शामिल हैं। जीवाश्म ईंधन का सीधा संबंध कार्बन उत्सर्जन से है। देश में पिछले 10–12 वर्षों से यह प्रयास किए जा रहे हैं कि विद्युत उत्पादन के दौरान होने वाले कार्बन उत्सर्जन को 33–35 प्रतिशत तक कम किया जा सके और 2030 तक 40 प्रतिशत विद्युत उत्पादन जीवाश्म रहित ईंधन से किया जा सके। 2022 तक नवीकरण

ीय ऊर्जा के 175 गीगावाट लक्ष्य के साथ, जीवाश्म ईंधनों से हटकर नवीकरणीय ऊर्जा के उपयोग बढ़ाने के प्रयास आरंभ हो चुके हैं। नवीकरणीय विद्युत की 175 गीगावॉट की निकासी मौजूदा ग्रिड क्षमता के लिए एक बड़ी चुनौती है। भारत में नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय के अनुसार देश में वर्तमान में संस्थापित सौर विद्युत क्षमता लगभग 4.26 गीगावॉट है, जिसे 2022 तक बढ़ाकर 100 गीगावॉट तक पहुंचाने का लक्ष्य रखा गया है। इस प्रकार 2022 के 175 गीगावॉट के समग्र लक्ष्य में सौर ऊर्जा एक बड़ी भागीदारी निभाएगी। देश में वर्ष 2030 तक सौर ऊर्जा 250 गीगावॉट स्तर तक पहुंचने की संभावना है, जिसके लिए अक्षय ऊर्जा को प्रोत्साहित किया जा रहा है।

नवीकरणीय ऊर्जा स्रोतों पर देश की प्राथमिकता प्रधानमंत्री श्री नरेंद्र मोदी के उस चिंतन से स्पष्ट होती है जिसको श्री मोदी ने देशवासियों के समक्ष 15 फरवरी, 2015 को रिन्यूएबल एनर्जी ग्लोबल इन्वेस्टर्स मीट एंड एक्सपो के उद्घाटन समारोह में दिए गए भाषण में व्यक्त किया था। श्री नरेंद्र मोदी ने कहा "भारत में आज भी लाखों परिवार ऐसे हैं, जो ऊर्जा से वंचित हैं। गरीब से गरीब परिवार को भी यह अपेक्षा है कि उसका बच्चा पढ़े, पढ़–लिख कर आगे जाए। लेकिन जब परीक्षा का समय होता है वह रात को पढ़ नहीं पाता, क्योंकि घर में उजाला नहीं होता है, और उसकी जिंदगी वहीं रुक जाती है। क्या यह एक सरकार का, समाज का, देश का दायित्व नहीं है कि हमारे गरीब से गरीब व्यक्ति को अपने सपनों को साकार करने के लिए जिस ऊर्जा की जरूरत है वह ऊर्जा उसे प्राप्त हो? विकास का प्रकाश उसके घर जब तक नहीं पहुंचेगा तब तक वो खुद रोशनी से लाभान्वित नहीं होगा। इसलिए मेरे दिल–दिमाग के अंदर भारत का एक सामान्य व्यक्ति बैठा हुआ है, वह गरीब व्यक्ति बैठा हुआ है, वह अंधेरे में डूबे हुए गांव मेरे दिमाग में सवार हैं और उसके रास्ते मैं खोज रहा हूं ताकि हमारे पास जो भी आज सामर्थ्य है, शक्ति है उसको इष्टतम उपयोग करके हम इन आवश्यकताओं की पूर्ति कैसे करें। एक तरफ जलवायु को लेकर दुनिया बहुत चिंतित है। संसाधन खत्म होते जा रहे हैं, लोग भयभीत हैं और दूसरी तरफ प्रकृति के साथ जीवन जीते–जीते भी अपनी आवश्यकताओं की पूर्ति कैसे की जाए, उस पर अब गंभीरता से सोचा जा रहा है। उसी के तहत आज नवीकरणीय ऊर्जा पर भारत अपना ध्यान केंद्रित करना चाहता है।"

सौर ऊर्जा उत्पादन में तकनीकी परिपक्वता

हम ऊर्जा के जो भी स्रोत देखते हैं जैसे कोयला, तेल, गैस, लकड़ी, पवन, जल आदि सभी स्रोतों में सूर्य की ऊर्जा ही समाई है। यानी सभी ऊर्जा स्रोतों का महास्रोत है सूर्य। आज बिजली के उत्पादन, वाहनों को चलाने से लेकर अंतरिक्ष यानों की यात्रा में सौर ऊर्जा का इस्तेमाल हो रहा है।

देश में ऊर्जा उत्पादन बढ़ाने के साथ ही सौर ऊर्जा उत्पादन में देश को विश्व के पांच शीर्ष देशों के बीच लाने के प्रयास किए जा रहे हैं। यह प्रयास इसलिए भी तेज हो गए हैं क्योंकि देश के 80,000 गांवों में सस्ती और स्वच्छ बिजली पहुंचाई जा सके। भारत में प्रति यूनिट सौर विद्युत की लागत कोयला आधारित विद्युत की तुलना में 2014 के दौरान 1.5 गुना कम हो गई है। तकनीकी परिपक्वता और सिलिकॉन सौर विद्युत की उपयोगिता के स्तर पर घटी लागत सौर ऊर्जा की कीमतों में कमी कर रही है। सोलर तकनीक में कच्चे माल के रूप में पॉलीसिलिकॉन का प्रयोग किया जाता है, जो सबसे महंगा होता है। आने वाले वर्षों में पॉलीसिलिकॉन का व्यावसायिक स्तर पर उत्पादन होने से नया बदलाव आ सकता है। निकट भविष्य में नवीकरणीय संसाधनों से प्राप्त विद्युत की लागत 4.50 रुपये प्रति यूनिट से भी कम हो जाने की उम्मीद है। विशेषज्ञों ने उम्मीद जतायी है कि पॉलीसिलिकॉन सस्ता और सुलभ होने पर दुनियाभर में ऊर्जा जरूरतों को पूरा करने में सोलर तकनीक महत्वपूर्ण भूमिका निभाएगी। पॉलीसिलिकॉन कच्चे तेल के शोधन के दौरान पैदा होने वाला

आई.आई.टी. बॉम्बे का मिलियन सौर ऊर्जा लैंप कार्यक्रम

आज देश में सौर ऊर्जा और सौर उपकरणों के निर्माण व उपयोग पर जन–जागरुकता, स्थानीय स्तर पर जन–भागीदारी और कौशल विकास आवश्यक है। आई.आई.टी. बॉम्बे द्वारा एक ऐसा ही मॉडल विकसित किया गया है–मिलियन सौर ऊर्जा लैंप कार्यक्रम, जिसमें स्थानीय लोगों की सहभागिता तय की जा रही है। इस मॉडल में सौर लैम्पों के निर्माण, वितरण और रखरखाव का कार्य स्थानीय लोगों से कराया जाता है। व्यापक–स्तर पर इस मॉडल की पहुंच के लिए इसका डिजाइन इस तरह बनाया गया है कि इसे कई ब्लॉकों में जिला एवं राज्य–स्तर पर समानांतर रूप से संचालित किया जा सके। इस मॉडल को गति प्रदान करने के लिए किसी भी ब्लॉक के लिए निर्माण या फिटिंग और वितरण का कार्य 90 दिनों में पूरा किया जाता है। कौशल विकास को लक्षित करने के लिए ग्रामीण लोगों को उनके क्षेत्रों में सौर लैंप की फिटिंग, वितरण और मरम्मत का प्रशिक्षण दिया जाता है। मिलियन सौर ऊर्जा कार्यक्रम का मकसद तीव्र गति से 10 लाख छात्रों को पढ़ाई के लिए स्पष्ट रोशनी कम कीमत और उच्च गुणवत्ता पर प्रदान करना है। इसके अंतर्गत दस लाख स्कूली छात्रों को रोशनी का अधिकार दिलाकर उनका भविष्य बेहतर बनाना है।

एक उत्पाद है जिसका देश में ही उत्पादन किया जाता है। दुनियाभर में करीब ढाई लाख मीट्रिक टन पॉलिसिलिकॉन का उत्पादन होता है। उम्मीद है कि वर्ष 2020 तक इसका उत्पादन दुगुना तक हो सकता है।

स्वच्छ ऊर्जा क्षेत्र में विकास दर से आश्वस्त भारत सरकार ने निर्धारित अभीष्ट राष्ट्रीय योगदान पर जलवायु परिवर्तन पर संयुक्त राष्ट्र प्रारूप संधि में अपनी प्रस्तुति में निर्दिष्ट किया है कि भारत प्रौद्योगिकी हस्तांतरण और हरित जलवायु कोष की सहायता से 2030 तक गैर–जीवाश्म ईंधन आधारित ऊर्जा संसाधनों से 40 प्रतिशत संचयी विद्युत ऊर्जा क्षमता प्राप्त करेगा। वर्ष 2020 तक सौर ऊर्जा तकनीकें वैश्विक ऊर्जा जरूरतों को पूरा करने में अहम भूमिका निभाएंगी। नए आविष्कारों की मदद से सौर ऊर्जा की मौजूदा तकनीकों में आने वाली लागत में कमी आएगी, जिससे ज्यादा से ज्यादा लोगों तक इस तकनीक की पहुंच होगी। भारत में सोलर पॉवर मिशन को बढ़ावा देने के मकसद से वर्ष 2011 में जवाहरलाल नेहरू राष्ट्रीय सोलर मिशन लॉन्च किया गया था। इस मिशन के तहत वर्ष 2022 तक देश में 20,000 मेगावॉट बिजली उत्पादन का लक्ष्य रखा गया था। मौजूदा सरकार ने इस लक्ष्य को और बढ़ाते हुए एक लाख मेगावॉट कर दिया है। इस बढ़े लक्ष्य को हासिल करने के बाद देश के सभी गांवों और सभी घरों को बिजली मुहैया करायी जा सकेगी।

सौर ऊर्जा

इस लक्ष्य को प्राप्त करने के लिए दिसम्बर 2014 में सरकार ने अत्याधुनिक सौर ऊर्जा उद्यानों की योजना घोषित की है। इस योजना के अंतर्गत 500 मेगावाट के 25 सौर ऊर्जा उद्यान स्थापित किए जाएंगे, ताकि 2018–19 तक 20,000 मेगावाट की सौर बिजली प्राप्त हो सके। इस कार्यक्रम के तहत देश के दस राज्यों–मध्य प्रदेश, आंध्र प्रदेश, राजस्थान, उत्तर प्रदेश, गुजरात, तेलंगाना, कर्नाटक, मेघालय, जम्मू कश्मीर और पंजाब में आरंभिक तौर पर दस बड़े सोलर पार्क व अल्ट्रा मेगा सोलर पॉवर प्रोजेक्ट्स लगाने की प्रक्रिया जारी है।

हाल ही में सरकार द्वारा 'डेवलपमेंट ऑफ सोलर सिटीज प्रोग्राम' लांच किया गया है। इस कार्यक्रम के तहत देश में सौर शहरों के यानी सोलर सिटीज विकसित करने के कार्यक्रम की रूपरेखा तैयार की गई है, जिससे शहरों को नवीकरणीय ऊर्जा संपन्न शहर बनने की दिशा में अग्रसर किया जा सके। इस दिशा में आगे बढ़ते हुए नवीन एवं नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय, राष्ट्रीय राजधानी सहित देश के 50 शहरों को सौर शहरों के रूप में विकसित करने की मंजूरी दे चुका है। इसके लिए शहरी क्षेत्रों में सौर ऊर्जा पर चलने वाले यंत्रों जैसे घरों, कार्यालयों और सड़कों पर प्रकाश, पानी गर्म करने के साधनों की उपलब्धता सुनिश्चित कराने के लिए उनके निर्माण, वितरण और विक्रय की कार्ययोजना तैयार की गई है।

अब शहरों की तर्ज पर गांव की सड़कें भी सौर ऊर्जा से रोशन होंगी। ग्रामीण सड़कों पर सौर स्ट्रीट लाइटें केंद्रीय नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय की सौर ऊर्जाचलित स्ट्रीट लाइट योजना के अंतर्गत लगाई जाएंगी। इस योजना की सबसे प्रमुख विशेषता है कि सौर ऊर्जा के पैनल का रखरखाव ग्रामीणों द्वारा स्वतः ही किया जाएगा। इसके लिए शुरुआत में मंत्रालय की तकनीकी टीम ग्रामीणों को सौर पैनल के रखरखाव के बारे में प्रशिक्षित करेंगी। इसके लिए गांव के सरपंच द्वारा सुझाए गए युवाओं को इस कार्य में प्रशिक्षित किया जाएगा। राज्य नोडल एजेंसियों और नाबार्ड के माध्यम से सिंचाई और पेयजल के लिए एक लाख सौर पम्प लगाने की एक योजना भी कार्यान्वित की गई है। इन पम्पों ने लाखों किसानों को उत्पादन, आय में वृद्धि करने और पेयजल उपलब्ध कराने में सहायता प्रदान की है। अनुमानों के अनुसार, पेयजल के लिए सौर पम्पों के माध्यम से 7.6 लाख से अधिक परिवारों के लिए पेयजल की समस्या का समाधान हो जाएगा। एमएनआरई राज्य नोडल एजेंसियों के माध्यम से सिंचाई उद्देश्यों के लिए सौर पम्प लगाने के लिए किसानों को 30 प्रतिशत की पूंजी सब्सिडी भी प्रदान करता है। उन्नत चूल्हा अभियान के माध्यम से देश में कुशल और लागत प्रभावी उन्नत जैव ईंधन कुक–स्टोव को बढ़ावा और प्रोत्साहन देने की परिकल्पना की गई है। इस कार्यक्रम में लागत साझेदारी के आधार पर घरेलू और व्यापक स्तर पर समुदाय के भोजन पकाने के लिए प्राकृतिक और फोर्सड ड्राफ्ट प्रकार दोनों तरह के जैव ईंधन कुक–स्टोव के विभिन्न मॉडलों का प्रदर्शन शामिल है। इस कार्यक्रम का उद्देश्य देश में हजारों लोगों के जीवन को सुरक्षित करते हुए स्वच्छ भोजन बनाने के लिए उन्नत कुक स्टोवों को प्रदान करना है।

जैव–विविधता के हॉट–स्पॉट सुंदरबन द्वीपों में चलने वाली जुगाड़ वैनों से ध्वनि और वायु प्रदूषण हो रहा है। सुंदरबन क्षेत्र को प्रदूषण से बचाने के लिए सौर ऊर्जा आधारित एक वैकल्पिक सार्वजनिक यातायात मॉडल तैयार किया गया है। वहां अब जुगाड़ की जगह सौर ऊर्जा वाले इलेक्ट्रिक वाहनों का प्रयोग किया जा रहा है। सौर ऊर्जा के उपयोग में देश के मंदिर भी अपनी भूमिका निभा रहे हैं। महाराष्ट्र का शिरडी मंदिर और आंध्र प्रदेश के तिरुमला मंदिर में खाना और प्रसाद बनाने के लिए सौर ऊर्जा पर आधारित तकनीक अपनाई जा रही है। इसके अलावा यहां सौर प्लेटों के जरिए भी बिजली की आपूर्ति की जा रही है।

सौर तापीय प्रणालियां और सोलर फोटोवोल्टिक प्रौद्योगिकी

नवीन एवं नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय, भारत सरकार के

सस्ती और किफायती रूफटॉप सौर फोटोवोल्टिक प्रणाली

सूर्य से प्रचुर मात्रा में प्रकाश और ताप प्राप्त होता है, जिसे सौर ऊर्जा कहा जाता है। पूर्णतः नवीकरणीय, अज्ञय, विश्वसनीय और प्रदूषण रहित होने के कारण आज इसका महत्व काफी बढ़ गया है। सौर ऊर्जा को घर की छत पर लगे पॉवर प्लांट यानी रूफटॉप सौर फोटोवोल्टिक प्रणाली (एस पी वी) से सीधे विद्युत ऊर्जा में बदला जा सकता है।

रूफटॉप सौर फोटोवोल्टिक प्रणाली मुख्यतः दो रूपों में काम करती हैं–पहली, ऑफ ग्रिड सौर रूफटॉप प्रणाली और दूसरी, ग्रिड संबद्ध सौर रूफटॉप प्रणाली।

जहां ऑफ ग्रिड सौर रूफटॉप प्रणाली में उत्पन्न बिजली को बैटरी में स्टोर करके आवश्यकतानुसार विद्युत लाइन में प्रवाहित कर इस्तेमाल किया जाता है, वहीं ग्रिड संबद्ध सौर रूफटॉप प्रणाली में एक सौर पैनल, एक इन्वर्टर या पॉवर कंडीशनिग यूनिट और एक बैटरी स्टोरेज सिस्टम होता है। इन्वर्टर या पॉवर कंडीशनिंग यूनिट सौर ऊर्जा से उत्पन्न डीसी को एसी में बदलती है। और इसे कंट्रोल पैनल या डिस्ट्रिब्यूशन बोर्ड द्वारा बिल्डिंग/घरों में इस्तेमाल किया जाता है।

यह प्रणाली बिल्डिंग/घरों की छतों पर स्थापित की जाती है। यह एक स्थिर प्रणाली है। यही वजह है कि इस पर ज्यादा ध्यान देने की जरूरत नहीं होती। हालांकि धूल और गंदगी को देखते हुए समय–समय पर सफाई की आवश्यकता होती है।

ग्रिड से जुड़ी सौर रूफटॉप प्रणाली बड़े पैमाने पर कार्यालयों, व्यावसायिक भवनों और स्कूलों में बिजली/विद्युत की जरूरतों को पूरी कर सकती है। इसके अलावा इस प्रणाली के कई अन्य लाभ भी हैं, जैसे–

- पर्यावरण की दृष्टि से स्वच्छ ऊर्जा का उत्पादन/प्रदूषणरहित ऊर्जा का उत्पादन।
- उपभोक्ता अपनी आवश्यकता के मुताबिक बिजली का उत्पादन कर सकते हैं।
- ग्रिड़ से बिजली की खपत में कमी आती है।
- डीजल की खपत में कमी आती है।
- अतिरिक्त बिजली को ग्रिड में भेजा जा सकता है।

एक 100 किलोवॉट ऊर्जा क्षमता की ग्रिड संबद्ध सौर रूफटॉप प्रणाली की कीमत लगभग 80 से 90 हजार रुपये है। इस पर भारत सरकार द्वारा 30 प्रतिशत का अनुदान दिया जा सकता है। इस प्रणाली द्वारा एक वर्ष में लगभग 1,40,000 से 1,60,000 यूनिट तक बिजली का उत्पादन किया जा सकता है। यह प्रणाली लगभग 25 वर्षों तक कार्य करती है और इसकी कीमत 5 से 6 वर्षों में वसूल हो जाती है। ऐसे में यह प्रणाली उन स्थानों के लिए काफी उपयोगी और किफायती है, जहां बिजली की कटौती काफी होती है।

अंतर्गत भारतीय सौर ऊर्जा निगम की स्थापना की गई है। निगम द्वारा सौर तापीय प्रणालियों एवं सोलर फोटोवोल्टिक प्रौद्योगिकी पर विकास व अनुसंधान कार्य किया जा रहा है। सौर तापीय प्रणालियां गर्म जल, गर्म वायु, वाष्प आदि के रूप में ताप पैदा करके सौर विकिरणों का इस्तेमाल कर सौर ऊर्जा का उपयोग करती हैं। यह बड़े पैमाने पर विद्युत के उत्पादन, तापन, कम्युनिटी कुकिंग प्रक्रिया आदि जैसे क्षेत्रों में अनेक अनुप्रयोगों को पूरा करने के लिए लगाई जा सकती है। इन अनुप्रयोगों को सौर ऊर्जा एकत्रकों के रूप में इस्तेमाल किया जाता है जो सौर ऊर्जा विकिरण को आन्तरिक ऊर्जा में बदल देता है। सोलर फोटोवोल्टिक (पीवी) एक ऐसी प्रौद्योगिकी है जो धूप को सीधे विद्युत में परिवर्तित करती है। पीवी नवीकरणीय ऊर्जा उद्योग के सबसे तेज उत्पादक भागों में से एक है। भारत सहित अनेक देशों में यह पहले से ही सुस्थापित है और 21वीं शताब्दी की प्रमुख सौर प्रौद्योगिकी होने जा रही है। पारंपरिक सौर सैल सिलिकॉन से तैयार किए जाते हैं जो सामान्यतः सर्वाधिक कार्यक्षम होते हैं।

पवन ऊर्जा में विकासकारों को प्रोत्साहन

देश में पवन ऊर्जा भी पूरे वेग से बढ़ रही है। भारत वर्तमान में यूएसए, जर्मनी, स्पेन और चीन के बाद पवन ऊर्जा के क्षेत्र में पांचवां सबसे बड़ा उत्पादक है। पवन ऊर्जा का उपयोग पानी की पंपिंग, बैटरी चार्जिंग और बड़े विद्युत उत्पादन में किया जाता है। यह एक सरल संकल्पना पर कार्य करता है। बहती हुई हवा एक टरबाइन के पंखों को घुमाती है, जो एक जनरेटर में बिजली को उत्पन्न करते हैं। जनवरी 2016 तक देश में पवन ऊर्जा की कुल संस्थापित क्षमता 28,188 मेगावॉट रही। तमिलनाडु में सर्वाधिक 7455 मेगावॉट, गुजरात में 3645 मेगावॉट और राजस्थान में 3307 मेगावॉट विद्युत उत्पादन पवन ऊर्जा से किया जा रहा है। पवन ऊर्जा समर्थ अन्य प्रमुख राज्यों में राजस्थान, कर्नाटक, आंध्रप्रदेश, मध्य प्रदेश, केरल शामिल हैं। गुजरात द्वारा अपने 1600 किमी. लंबे समुद्री किनारे को ऊर्जा क्षेत्र की समृद्धि का आधार बनाने के महत्वाकांक्षी आयोजन के साथ नई पवन ऊर्जा नीति के तहत देश भर के विकासकारों को गुजरात में विद्युत उत्पादन प्रोजेक्ट के लिए आकर्षित करने का उद्देश्य रखा गया है। गुजरात में पवन ऊर्जा की नई नीति के अनुसार विकासकार पवन ऊर्जा केन्द्रों द्वारा विद्युत उत्पादन करेंगे और उत्पादित बिजली 4.15 रुपये प्रति यूनिट की दर से गुजरात सरकार की विद्युत कंपनियों जीयूवीएनएल या अन्य विद्युत वितरण लाइसेंसधारकों को बेच सकेंगे। वर्तमान नीति में बिजली खरीद की दर 3.56 रुपये प्रति यूनिट थी, जिसे बढ़ाकर 4.15 रुपये प्रति यूनिट तय किया गया है। तय की गई नई दरें 25 वर्ष तक बिजली बिक्री के लिए विकासकार के लिए अमल में रहेगी। विकासकारों को प्रोत्साहन स्वरूप पवन ऊर्जा के जरिए उत्पादित बिजली को विद्युत शुल्क से माफी देने का प्रावधान नई नीति में किया गया है। गुजरात के दूरदराज के इलाकों की सरकारी परती जमीनों में पवन ऊर्जा केन्द्र स्थापित करने के लिए विकासकारों को जमीन आवंटित करने के प्रावधान का इस नीति मे उल्लेख किया गया है। इसके चलते परती एवं अनुपजाऊ जमीनें हरित ऊर्जा उत्पादन के लिए उपयोग में ली जा सकेंगी।

राष्ट्रीय अपतटीय पवन ऊर्जा नीति, 2015 के अंतर्गत नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय को देश के विशिष्ट आर्थिक क्षेत्र के अंतर्गत आने वाले अपतटीय क्षेत्रों के उपयोग के लिए नोडल मंत्रालय और देश में अपतटीय ऊर्जा विकास और अपतटीय पवन ऊर्जा ब्लॉकों के आबंटन को संचालित करने के लिए राष्ट्रीय पवन ऊर्जा संस्थान को नोडल एजेंसी के रूप में अधिकृत किया गया है। इससे बेस लाइन से 200 समुद्री मील की समुद्री दूरी तक, देश में अथवा सटे इलाकों में अपतटीय पवन ऊर्जा परियोजनाओं के गठन और अनुसंधान एवं विकास सहित अपतटीय पवन ऊर्जा विकास के लिए मार्ग प्रशस्त होगा। यह नीति सभी घरेलू अंतर्राष्ट्रीय निवेशकों व लाभार्थियों को एक समान स्तर का क्षेत्र प्रदान करेगी।

भविष्य के ईंधन हाइड्रोजन गैस पर अनुसंधान

आज देश और दुनिया के देशों में हाइड्रोजन को भविष्य के अक्षय ऊर्जा स्रोत के रूप में स्वीकार किया जा चुका है। भविष्य के ईंधन के रूप में हाइड्रोजन गैस पर देश और दुनिया में अनुसंधान चल रहे हैं। हाईड्रोजन एक रंगहीन, गंधहीन गैस है, जिसे पर्यावरणीय प्रदूषण से मुक्त भविष्य की ऊर्जा के रूप में देखा जा रहा है। हाइड्रोजन एक ऐसा आकर्षक ऊर्जा स्रोत है जिसमें किसी भी वर्तमान ईंधन से अधिक ऊर्जा उत्पादकता है। हाइड्रोजन ईंधन को पारंपरिक साधनों द्वारा आसानी से एक स्थान से दूसरे स्थान तक ले जाया जा सकता है।

हाईड्रोजन के साथ सबसे बड़ा लाभ यह है कि ज्ञात ईंधनों में प्रति इकाई द्रव्यमान ऊर्जा इस तत्व में सबसे ज्यादा है और यह जलने के बाद उप–उत्पाद के रूप में जल का उत्सर्जन करती है। इसलिए यह न केवल ऊर्जा क्षमता से युक्त है बल्कि पर्यावरण के अनुकूल भी है। नवीन एवं नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय गत दो दशकों से हाईड्रोजन ऊर्जा के विभिन्न पहलुओं से संबंधित शोध एवं अनुसंधान कार्यक्रम में सहायता दे रहा है। वर्ष 2005 में एक राष्ट्रीय हाईड्रोजन नीति तैयार की गई, जिसका उद्देश्य हाईड्रोजन ऊर्जा के उत्पादन, भंडारण, परिवहन, सुरक्षा, वितरण एवं अनुप्रयोगों से संबंधित विकास के नए आयाम उपलब्ध कराना है।

आज हाइड्रोजन गैस के सफल अनुप्रयोग विद्युत उत्पादन और परिवहन के लिए किए जा चुके हैं। इसके साथ ही अमोनिया

और मीथेन के उत्पादन के लिए, सूक्ष्म जैविक ईंधन सेल में बिजली उत्पादन के लिए उर्वरक व सौंदर्य प्रसाधन उद्योग में हाइड्रोजन के अनुप्रयोग किए जा रहे हैं। उद्योगों में रासायनिक पदार्थ के रूप में इस्तेमाल के अलावा इसे वाहनों में ईंधन के तौर पर भी प्रयोग किया जा रहा है। आंतरिक ज्वलन इंजनों और ईंधन सेलों के जरिए बिजली उत्पादन के लिए भी इसका इस्तेमाल किया जा सकता है। हाईड्रोजन के क्षेत्र में देश में आंतरिक ज्वलन इंजनों, हाईड्रोजन युक्त सीएनजी और डीजल के प्रयोग के लिए अनुसंधान और विकास परियोजनाओं तथा हाईड्रोजन ईंधन से चलने वाले वाहनों का विकास किया जा रहा है। हाइड्रोजन ईंधन वाली मोटरसाइकिलों और तिपहिया स्कूटरों का निर्माण और प्रदर्शन किया गया है। हाईड्रोजन ईंधन के प्रयोग वाले उत्प्रेरक ज्वलन कुकर का भी विकास किया गया है। बनारस हिंदू विश्वविद्यालय ने वाणिज्यिक लाभ वाली मोटरसाइकिलों और तिपहिया वाहनों में सुधार किया है, ताकि वे हाईड्रोजन ईंधन से चलाए जा सकें। वाहनों के लिए हाईड्रोजन युक्त सीएनजी उपलब्ध कराने के लिए नई दिल्ली में एच सीएनजी स्टेशन खोला गया है। प्रदर्शन और परीक्षण वाहनों के लिए इस स्टेशन से बीस प्रतिशत तक हाईड्रोजन युक्त सीएनजी गैस दी जाती है। बनारस हिंदू विश्वविद्यालय और भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान–आईआईटी, दिल्ली हाईड्रोजन ईंधन से चलने वाला जेनरेटर सेट भी विकसित कर रहे हैं।

जैविक स्रोतों से ऊर्जा उत्पादन की अपार संभावनाएं

जैविक स्रोत जैसे कृषि एवं पशु अपशिष्ट एवं रसोई व जैविक कचरे यानी बायोमॉस से ऊर्जा उत्पादन ग्रामीण क्षेत्रों में बदलाव ला रहा है। बायोगैस कार्बनिक उत्पादों, प्राथमिक रूप से पशुओं के गोबर, कृषि रसोई के अपशिष्ट तथा कृषि वानिकी उत्पादों से तैयार की जाती है और इसका उपयोग मुख्यतः ग्रामीण क्षेत्रों में किया जाता है। सरकार द्वारा राष्ट्रीय बायोगैस और खाद प्रबंधन कार्यक्रम के जरिए बायोगैस के उपयोग को प्रोत्साहन दिया जाता है। बायोगैस का इस्तेमाल भोजन पकाने, तापन, रोशनी पैदा करने, कुछ विशिष्ट गैस इंजनों में मोटिव पॉवर पैदा करने तथा आल्टरनेटर के जरिए विद्युत उत्पादन में किया जाता है। देश में एक करोड़ 20 लाख पारिवारिक प्रकार के बायोगैस संयंत्रों की अनुमानित संभाव्यता है। वर्तमान में भारत बायोगैस उत्पादन में दूसरे स्थान पर है। सरकार द्वारा प्रोत्साहित की जा रही तीन मुख्य बायोमॉस प्रौद्योगिकियां हैं – चीनी मिलों में खोई आधारित सह–उत्पादन, बायोमॉस विद्युत उत्पादन और बायोमॉस गैसीफिकेशन द्वारा तापीय तथा विद्युत अनुप्रयोग। हाल ही में बायोमॉस विद्युत 1000 करोड़ रुपये से अधिक के वार्षिक निवेश आकर्षित करने वाला उद्योग बन गया है जबकि इससे प्रति वर्ष 9 बिलियन यूनिट से अधिक बिजली का उत्पादन किया जाता है। राष्ट्रीय मुक्त विद्यालय शिक्षा संस्थान द्वारा बायोगैस ऊर्जा तकनीशियन का पाठ्यक्रम भी आरंभ किया गया है, जिसमें सीनियर सेकेंड्री स्तर पर बच्चों को बायोगैस ऊर्जा तकनीक की शिक्षा दी जाती है।

नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय धान की भूसी समेत कृषि के विभिन्न अवशेषों से बिजली उत्पादन को प्रोत्साहन दे रहा है। भारत में कृषि अवशेष से ऊर्जा उत्पादन की प्रबल संभावनाएं हैं। गन्ने और इससे मिलते–जुलते पौधों से रस निकाले जाने के बाद भी इससे बिजली उत्पादन संभव है। सीमेंट व स्टील उत्पादन संयत्रों में कोजनरेशन इकाइयों से सहउत्पाद के रूप में बिजली भी प्रचुर मात्रा में बनाई जा सकती है। शहरी एवं औद्योगिक अपशिष्टों को उपचारित (ट्रीटमेंट) करके ऊर्जा या विद्युत उत्पन्न करने के लिए विभिन्न प्रौद्योगिकियों को अपनाकर भारत में कृषि अपशिष्ट से 1000 मेगावाट से अधिक समकक्ष विद्युत का उत्पादन किया जा सकता है। फिलहाल देश में 127 मेगावॉट बिजली का उत्पादन अपशिष्ट पदार्थों से हो रहा है। ठोस अपशिष्टों को उपचारित करने के लिए कुछ बुनियादी प्रौद्योगिकियां हैं जैसे इनसिनरेशन, पेलेटाइजेशन, पायरोलाइसिस/गैसिफिकेशन, बायोमिथेनेशन आदि। देश में बायोमॉस विद्युत परियोजनाओं के लिए रियायती सीमा शुल्क, उत्पाद शुल्क छूट, 10 वर्ष के लिए आयकर छूट और प्राथमिकता अनुकूल दरों जैसी सहायता दी जाती है। इसके अतिरिक्त विशेष श्रेणी वाले राज्यों में प्रति मेगावाट 25 लाख रुपये और अन्य राज्यों में प्रति मेगावाट 20 लाख रुपये की केन्द्रीय वित्तीय सहायता दी जाती है।

छत्तीसगढ़ के बालौदाबाजार जिले के ग्राम हरिनभट्टा में स्थित बायोमॉस आधारित विद्युत उत्पादन इकाई से 7.5 क्षमता मेगावॉट विद्युत का उत्पादन किया जा रहा है। इसमें से 80 प्रतिशत विद्युत धान की भूसी से उत्पादित की जा रही है। बायोमॉस आधारित विद्युत इकाई में ऊर्जा स्रोत के तौर पर धान की भूसी का उपयोग होने के कारण निकटतम गांवों के किसानों से धान की भूसी लगभग दो हजार रुपये प्रति क्विंटल की दर से खरीदी जा रही है। महाराष्ट्र के पुणे से 109 किलोमीटर दूर सतारा में भारत की बायोगैस उत्पादन की सबसे बड़ी इकाई इंडो–जर्मन बायोगैस संयंत्र की स्थापना की गई है। यह संयंत्र प्रतिदिन 600 घनमीटर सीरे (चीनी के अवशेष) से 25,000 घनमीटर बायोगैस पैदा करता है। 80 प्रतिशत गैस कंप्रेस्ड बायोगैस (सीएनजी) में तब्दील की जाती है, जबकि बाकी बची औद्योगिक कार्यों में ईंधन के रूप में प्रयुक्त करने के लिए चीनी सहकारी समितियों को बेच दी जाती है। कंप्रेस्ड नेचुरल गैस

(सीएनजी), डीजल और पेट्रोल की तुलना में एक वैकल्पिक ईंधन है और स्वच्छ भी है। इसके निर्माण में उद्योगों और खेती से निकलने वाले कचरों के साथ ही प्राकृतिक तरीके से सड़ने वाली कोई भी चीज प्रयुक्त की जा सकती है।

2015–16 में नवीकरणीय ऊर्जा योजनावार भौतिक प्रगति (अक्टूबर, 2015 के दौरान)

क्षेत्र	वित्तीय वर्ष 2015–16		संचयी उपलब्धियां (31.10.2015 पर)
	लक्ष्य	उपलब्धि	
ग्रिड इंटरेक्टिविटी पॉवर (मेगावॉट में क्षमताएं)			
पवन ऊर्जा	2400.00	1234.11	24677.72
सौर ऊर्जा	1400.00	827.22	4579.24
लघु पन ऊर्जा	250.00	106.55	4161.90
जैव ऊर्जा	400.00	132.00	4550.55
अपशिष्टज से ऊर्जा	10.00	12.00	127.08
कुल	4460.00	2311.88	38096.49

सरकार भूतापीय ऊर्जा, महासागरीय ऊर्जा, ईंधन सेलों, जैव ईंधनों तथा ज्वारीय ऊर्जा जैसे अक्षय ऊर्जा स्रोतों की उन्नत प्रौद्योगिकियों के विकास हेतु भी कार्य कर रही है ताकि भावी ऊर्जा आवश्यकताओं को पूरा किया जा सके। ऊर्जा उत्पादन का भविष्य चुनौतियों से भरा हुआ है। नवीकरणीय स्रोतों से प्राप्त ऊर्जा न केवल देश को ऊर्जा उत्पादन और ऊर्जा दक्षता में आत्मनिर्भर बना रही है बल्कि आने वाले समय में देश की एक बड़ी पूंजी भी देश के काम आ सकेगी जो फिलहाल ईंधन की खरीद के लिए देश के बाहर जाती है। मेक इन इंडिया जैसे भारत के महत्वाकांक्षी लक्ष्यों पर कार्य के लिए ऊर्जा और समृद्धि के लिए दक्षता आवश्यक है। उद्योग आधारित विकास के लिए 24 घंटे 7 दिन सभी के लिए ऊर्जा की आवश्यकता है। ऊर्जा की बढ़ती मांग ऊर्जा सुरक्षा पर हावी न हो जाएं और पर्यावरण पर दुष्प्रभाव न पड़े, इसके लिए देश में ऊर्जा दक्षता को भारत की ऊर्जा नीति में एक केंद्रीय स्तंभ मानते हुए निम्न–कार्बन ऊर्जा और प्रदूषण नियंत्रण में उच्च मानकों को स्थापित किया जा रहा है। ऊर्जा के नवीकरणीय स्रोतों का प्रयोग और ऊर्जा की बचत के लिए हमारी आदतों में बदलाव भी देश में एक बड़ा बदलाव ला सकता है।

(लेखक विज्ञान प्रसार में वैज्ञानिक हैं एवं ऊर्जा विषयक जन–जागरुकता अभियानों से जुड़े रहे हैं)
ईमेल: nimish2047@gmail.com

सौर ऊर्जा में हो रहे चुपचाप बड़े काम

—संजय श्रीवास्तव

छोटे-स्तर पर सौर ऊर्जा के उपयोग से जो काम हो रहे हैं, वो वाकई उल्लेखनीय हैं। मध्य प्रदेश में एक नहीं कई गांव ऐसे हैं, जहां घर-घर में सौर ऊर्जा और सोलर लैंप के जरिए प्रकाश पहुंच रहा है। उत्तर प्रदेश, बिहार और पश्चिम बंगाल भी पीछे नहीं हैं। प्रदेशों में बिजली संकट और गांवों में बिजली पहुंचाने में विफलता ने दूरदराज के इलाकों और गांवों में सौर ऊर्जा को पैर जमाने का भरपूर अवसर दिया है। कुछ समय बाद अगर शहरों से लेकर गांवों तक हर छत पर सौर पैनल दिखने लगें तो हैरान नहीं होना चाहिए, क्योंकि अपना देश उसी ओर बढ़ रहा है। ज्यादा दूर जाने की जरूरत नहीं है, अगले एक साल में ही दिल्ली की सरकारी इमारतों पर सौर पैनल के जाल दिखने शुरू हो जाएंगे। हर भवन अपनी ऊर्जा खुद उत्पादित कर रहा होगा। ये ऊर्जा 'ग्रीन' भी होगी और 'क्लीन' भी यानी न कोई प्रदूषण और न ही कोई ग्रीन हाउस गैस उत्सर्जन।

एक अनुमान है कि वर्ष 2050 के बाद जीवाश्म ईंधन का धरती से लोप होने लगेगा। जीवाश्म ईंधन से हमारा तात्पर्य कोयला, तेल, गैस और उन प्राकृतिक तत्वों से है, जिसका हम ऊर्जा के लिए प्रचुरता से इस्तेमाल करते हैं। यानी ऊर्जा के जो संसाधन आज हमारे इर्द–गिर्द दिख रहे हैं, वो हमेशा नहीं रहने वाले बल्कि अगले कुछ दशकों में ही उनके खत्म होने की स्थिति आ सकती है। तब हमें ऊर्जा की जरूरतों के लिए सूर्य और अंतरिक्ष की ओर देखना होगा। इसी के मद्देनजर पूरी दुनिया में प्रचुर तौर पर उपलब्ध सौर ऊर्जा के इस्तेमाल की कवायद शुरू हो चुकी है। हमारे देश में भी इस पर जमकर काम हो रहा है। हालांकि कहा जा सकता है कि ये अभी शुरुआत है लेकिन कुछ दशकों बाद सौर ऊर्जा का इस्तेमाल सबसे ज्यादा होगा। हालांकि अब भी भारत के दूरदराज के इलाकों में जहां बिजली नहीं पहुंच सकी, वहां सौर ऊर्जा महत्वपूर्ण भूमिका निभा रही है।

गुजरात के दूरदराज पाटन जिले में जाइए तो कभी बंजर नजर आने वाला चरंका गांव सौर पैनल से पटा नजर आता है। वहां एक लंबे–चौड़े एरिया में दूर–दूर तक सूरज की ओर मुंह किए सौर पैनल नजर आते हैं जो 500 मेगावॉट बिजली का उत्पादन करते हैं। इसी तरह आप राजस्थान के रेगिस्तानी और सीमावर्ती इलाकों में चले जाइए। वहां भी तस्वीर बदली–बदली नजर आएगी। बड़े–बड़े सोलर पार्क राजस्थान के इन इलाकों की नई पहचान होते जा रहे हैं। हाल ही में माउंट आबू में एक बड़े सोलर पार्क ने काम करना शुरू किया है। गुजरात और राजस्थान के सीमावर्ती इलाकों में जमीनों की कोई कमी नहीं है। लंबे समय से इन जमीनों का कोई इस्तेमाल ही नहीं हुआ। ये ऐसी जमीनें हैं, जहां खेती नहीं हो सकती, उन्हें खेती के योग्य नहीं माना जाता। जैसे–जैसे नजर आ रहा है कि सूर्य से मिलने वाली सौर ऊर्जा भविष्य की ऊर्जा का बड़ा स्रोत बन सकती है, इन इलाकों में सोलर पैनल की बहार आ गई है। देशी–विदेशी कंपनियों में यहां आकर सोलर पार्क तैयार करने की होड़ लग गई

हैं। ये बिजली कोयले से बनाई जा रही बिजली की तुलना में सस्ती भी पड़ने वाली है। जानकार मानते हैं कि सौर ऊर्जा का सफर ज्यों–ज्यों आगे बढ़ेगा, इसका उत्पादन और परियोजनाओं की लागत कम होती जाएगी।

हालांकि छोटे–स्तर पर सौर ऊर्जा के उपयोग से जो काम हो रहे हैं, वो वाकई उल्लेखनीय हैं। मध्य प्रदेश में एक नहीं कई गांव ऐसे हैं, जहां घर–घर में सौर ऊर्जा और सोलर लैंप के जरिए प्रकाश पहुंच रहा है। वहां बैतुल जिले में केसई पहला गांव था, जहां सफलतापूर्वक सौर पैनलों का उपयोग करके घर–घर में बिजली पहुंचाई गई। मंदसौर में एल्वी महादेव ग्राम में न जाने कितने दशकों से लोग बिजली की बाट जोह रहे थे। बिजली तो वहां तक नहीं पहुंची है लेकिन सौर ऊर्जा के रूप में प्रकाश जरूर पहुंच चुका है। इस गांव में 65 घर हैं और सभी घर और स्ट्रीट लाइट्स सौर ऊर्जा से जगमगाने लगे हैं। राज्य के ही शहर शहडोल में आदिवासी गांवों की बहुलता है। लेकिन दिक्कत ये है कि इन गांवों में भी तमाम प्रयासों के बाद बिजली की व्यवस्था नहीं हो पाई।

पिछले दिनों मध्य प्रदेश के शहडोल, उमरिया और अनुपपुर जिलों में एक नई पहल की गई। आईआईटी, मुंबई की मदद से वहां गांवों में छात्रों को सोलर लैंप बांटे गए। एक सोलर लैंप करीब 500 रुपये का आता है। इससे पूरा कमरा रात में रोशन हो जाता है। इसने लोगों को खासी राहत दी है। अब तो मध्य प्रदेश में तमाम ऐसे गांव हैं, जहां सोलर लैंप लोगों की जिंदगी को आसान बना रहे हैं। सभी घरों में ये सोलर लैंप लटके देखे जा सकते हैं। अब मध्य प्रदेश सरकार की योजना हर गांव में सोलर पॉवर स्टेशन बनाने की है, जहां ये सोलर लैंप चार्ज किए जा सकेंगे। साथ ही हर गांव में इसे संचालित करने की ट्रेनिंग भी दी जाएगी। राज्य के ही कई शहरों में अब सड़कों पर रात में रोशनी सौर ऊर्जा से लैस खंबों से होती है। इंदौर से लेकर रतलाम तक तमाम सड़कों को सौर पैनल से युक्त किया गया है। यही नहीं मध्य प्रदेश में ये योजना भी लागू की गई है कि आप अपने घरों में सोलर पैनल लगाकर खुद की बिजली बनाइए, उसका इस्तेमाल करिए और बिजली ज्यादा हो तो इसे दूसरों को भी दीजिए। मध्य प्रदेश में भोपाल में एयरपोर्ट के आसपास का लंबा–चौड़ा इलाका तो इसी सौर ऊर्जा से ही जगमगाने वाला है। हालांकि वहां राज्यपाल भवन पहले ही सूरज से मिलने वाली ऊर्जा से चमक रहा है। राज्यपाल भवन में फिलहाल 20 किलोवाट सौर ऊर्जा का उत्पादन हो रहा है, जो उनके लिए पर्याप्त है। इसमें कोई प्रदूषण नहीं होता, लिहाजा इसे 'हरित ऊर्जा' भी कहा जाता है।

अगर छोटे सौर ऊर्जा अभियानों से मध्य प्रदेश में तस्वीर बदल रही है तो उत्तर प्रदेश, बिहार और पश्चिम बंगाल भी पीछे नहीं हैं। प्रदेशों में बिजली संकट और गांवों में बिजली पहुंचाने में विफलता ने दूरदराज के इलाकों और गांवों में सौर ऊर्जा को पैर जमाने का भरपूर अवसर दिया है। इसका स्वागत भी हो रहा है। उत्तर प्रदेश के एक लाख गांवों में 60 फीसदी में बिजली नहीं थी। कई गांवों में तो हालत ये थी कि बरसों पहले बिजली के खंबे और ट्रांसफार्मर लगाए जाने के बाद भी बिजली नहीं पहुंची। ऐसे में जब केंद्र ने सौर ऊर्जा को आगे बढ़ाना शुरू किया तो निजी कंपनियां और समाजसेवी संगठन भी आगे आए। उन्होंने दूरदराज के गांवों में सोलर पैनल लगाए। देखते ही देखते गांव सौर ऊर्जा से रोशन हो गए। उत्तर प्रदेश के सीतापुर में डिगिहा एक ऐसा गांव है जहां सोलर बिजली के तार जमीन के भीतर बिछे हुए हैं और इनसे हर घर को कनेक्शन दिया गया है। सीतापुर से ही कोई 250 किलोमीटर उन्नाव में सफीपुर तहसील के एक गांव चिरंजीवपुरवा में बिजली के खंबे लगे हुए कई साल हो गए थे, खंबों पर तार भी लगा दिए गए। ट्रांसफार्मर भी लगा दिया गया लेकिन इसके बाद भी बिजली आने में बाधा उपस्थित होती रही। जब गांव वाले गुहार करते–करते थक गए तो उन्होंने सौर ऊर्जा का सहारा लिया। मई 2011 में सोलर प्लांट लगाकर घर–घर बिजली पहुंचाई गई। अब गांव के लोग सौर ऊर्जा से अपनी बिजली खुद बनाते हैं और खुद उसका उपयोग करते हैं।

कानपुर में 55 वर्षीय नूरजहां अपने गांव में लोगों को किराए पर सोलर लैंप उपलब्ध कराती हैं। पिछले दिनों प्रधानमंत्री नरेंद्र मोदी ने अपने रेडियो कार्यक्रम 'मन की बात' में उनके काम की

सौर ऊर्जा से जुड़े तथ्य

- सूर्य किरणें धरती पर 500 सेकेंड में पहुंचती हैं।
- वायुमंडल में शोषित होकर पृथ्वी पर लगभग 0.95 मेगावॉट ऊर्जा तत्काल आती है।
- सूर्य की ऊपरी सतह का ताप 6000 डिग्री सेंटीग्रेड है, जबकि केंद्र का ताप 1,50,00,000 से 2,00,00,000 डिग्री सेंटीग्रेड।
- धरती के वायुमंडल की ऊपरी सतह पर मिलने वाली सौर ऊर्जा 1.353 किलोवाट वर्ग मीटर होती है।
- ईसा पूर्व 470 में दार्शनिक सुकरात ने पहली बार सौर ऊर्जा सिद्धांत का जिक्र किया था।
- ईसा से 300 वर्ष पूर्व यूनान के महान गणितज्ञ यूक्लिड ने सौर ऊर्जा की उपयोगिता से जुड़ा तर्क सिद्धांत प्रस्तुत किया।
- छठी शताब्दी में सूर्य की किरणों से प्रज्वलित दर्पणों की खोज हुई।

ग्रीन एनर्जी, क्लीन एनर्जी

सौर ऊर्जा का भविष्य खासा उज्जवल है। अनुमान है कि वर्ष 2040 तक विश्व की कुल ऊर्जा खपत का पांच प्रतिशत भाग अकेले सौर ऊर्जा पूरा करेगी। विश्व की वर्तमान विद्युत खपत 2040 तक दुगुनी से भी ज्यादा हो जाएगी, तब निगाह सौर ऊर्जा पर ही टिकेगी। 2020 तक सोलर थर्मल पॉवर उद्योग का सालाना कारोबार 7.6 अरब डॉलर का होगा। साथ ही तकनीक के ऐसे नए युग की शुरुआत होगी, जिसमें पर्यावरण का हित भी निहित होगा।

सौर ऊर्जा से बिजली उत्पादन की अपार संभावनाएं हैं। धरती पर जहां सूर्य की किरणें अधिक पड़ती हैं, वह प्रकृति का बड़ा वरदान है। दुनिया में बिजली की सालाना खपत की 10,000 गुना अधिक बिजली सूर्य की किरणों से पैदा की जा सकती है। यूरोपियन सोलर थर्मल पॉवर इंडस्ट्रीज एसोसिएशन की संयुक्त रिपोर्ट में कहा गया है कि सन् 2020 तक सूर्य पट्टिका में 10 करोड़ से अधिक लोगों को सोलर थर्मल पावर से बिजली आपूर्ति की जा सकती है।

एक अनुमान के अनुसार सन् 2020 तक सौर ऊर्जा के उपयोग से 15 करोड़ 40 लाख टन कार्बन–डाई–ऑक्साइड को वायुमंडल में बनने से रोका जा सकता है। सौर ऊर्जा पृथ्वी की बदलती जलवायु को ठीक करने में सहायक हो सकती है।

तारीफ की। कानपुर से 25 किलोमीटर दूर बेरी दरियांव गांव में रहने वाली नूरजहां का काम उन सब लोगों के लिए प्रेरणा बन सकता है, जो सौर ऊर्जा का उपयोग करना चाहते हैं। वह अपने गांव के लोगों को 3.3 रुपये प्रतिदिन या 100 रु. प्रतिमाह की दर पर सोलर लैंप उपलब्ध कराती हैं। उनके गांव में अब तक बिजली नहीं पहुंची है। पश्चिम बंगाल के पुरुलिया शहर के गांव पंडरी में भी दशकों से बिजली नहीं थी। फिर गांव वालों ने खुद अपनी मेहनत से छोटे सोलर प्लांट की स्थापना की, अब वहां घर–घर में सौर ऊर्जा के जरिए बिजली पहुंचती है। यानी सौर ऊर्जा वैकल्पिक ऊर्जा के तौर पर जगह–जगह कमाल कर रही है। बेशक ये अभी वैकल्पिक ऊर्जा मानी जा रही हो लेकिन आने वाले समय में ये मुख्य ऊर्जा का स्थान भी ले लेगी।

राजस्थान में तो सीमावर्ती हर गांव में घरों के ऊपर सोलर पैनल दिखाई देते हैं। यही नहीं यहां के गांव–गांव के लोगों को सोलर पैनल की तकनीकी शिक्षा से जोड़ने का काम एक संस्था कर रही है जिसके चलते साधारण महिलाएं भी सोलर पैनल इंजीनियरिंग के काम में दक्ष हो गई हैं। वो अपने गांव में सोलर ऊर्जा तकनीक में खासी मुख्य भूमिका निभा रही हैं। राजस्थान में बड़े–बड़े सोलर पार्क तो लग ही रहे हैं। वहां आम आदमी अपने घर की छत पर सोलर पैनल लगाकर बिजली पैदा करें, इसके लिए सरकार ने कई योजनाएं शुरू की हैं। इसके तहत अगर कोई ज्यादा बिजली पैदा करे तो खपत से ज्यादा बिजली को ग्रिड पर दे दे। इसके लिए सरकार उसे 6.84 रुपये प्रति यूनिट के हिसाब से पैसे देगी।

गुजरात में तो सोलर फार्मिंग की शुरुआत भी हो चुकी है। शुरुआत आणंद जिले के थामणा गांव के रहने वाले रमण परमार ने की। रमण ने अपने खेत में ही सोलर पैनल लगाकर सौर ऊर्जा का उत्पादन शुरू कर उससे कमाई शुरू कर दी। सौर ऊर्जा का उत्पादन अब गांवों तक पहुंच गया। खेती करने वाले किसान अब सोलर फार्मर भी बन गए हैं। वहीं महाराष्ट्र में मुंबई शहर के पेट्रोल पंप मालिक रवि पाटिल ने पंप की छत पर सौर संयंत्र लगाकर सौर बिजली का उत्पादन शुरू कर दिया। चौबीस केवीए क्षमता का यह सौर ऊर्जा संयंत्र इतनी बिजली बनाता है जिससे ग्रामीण इलाकों में साठ घर या ज्यादा बिजली खपत करने वाले पांच शहरी घर रोशन हो सकते हैं।

गुजरात में एक जमाने में बिजली की कमी थी लेकिन मौजूदा समय में ये बिजली का ज्यादा उत्पादन करने वाला राज्य बन चुका है। वो सौर ऊर्जा के जरिए 1000 मेगावॉट की बिजली तैयार करता है। एक जमाने तक इस मामले में वो सबसे आगे था लेकिन अब राजस्थान ने उसे पीछे छोड़ दिया है। वहां सौर ऊर्जा के जरिए 1167 मेगावॉट का उत्पादन होने लगा है। राज्य अगले कुछ सालों में इसे 26,000 मेगावॉट तक ले जाना चाहता है।

माना जा रहा है कि अगले तीन दशकों में धरती से ऊर्जा के जीवाश्म स्रोत कमजोर पड़ने लगेंगे–यानी कोयला, तेल और गैस की कमी महसूस होने लगेगी। तब कहां से आएगी हमारी ऊर्जा। पूरी दुनिया इन दिनों वैकल्पिक ऊर्जा के तौर–तरीके तलाशने और खंगालने में लगी है। ऐसे में सोलर ऊर्जा भविष्य में ऊर्जा का मजबूत विकल्प बनकर उभर रही है। कोई चार साल पहले जब प्रधानमंत्री नरेंद्र मोदी गुजरात के मुख्यमंत्री थे, तब उन्होंने चरंका में देश का पहला सोलर पार्क विकसित किया था। तब गुजरात पहला ऐसा राज्य भी था, जिसके पास अपनी सोलर नीति थी।

इसके बाद तो अब तकरीबन हर राज्य ही सौर ऊर्जा की ओर बढ़ता और बढ़ावा देता लग रहा है। मध्य प्रदेश से लेकर राजस्थान तक आधा दर्जन ऐसे राज्य हैं, जहां बड़ी क्षमता के सोलर पार्क पर काम चल रहा है। मध्य प्रदेश के रीवा में अगले साल मार्च तक अल्ट्रा मेगा सोलर प्लांट से बिजली मिलनी शुरू हो जाएगी। इसकी कुल उत्पादन क्षमता 752 मेगावॉट होगी। वर्ष 2017 में जब ये अपना काम शुरू करेगा तो देश का सबसे बड़ा

सोलर ऊर्जा केंद्र होगा। हालांकि मध्य प्रदेश के नीमच में 130 मेगावॉट क्षमता का एक सौर ऊर्जा प्लांट काम करना शुरू कर चुका है। आने वाले समय में देश में जगह–जगह बड़े सोलर पॉवर प्लांट काम करना शुरू कर चुके होंगे। ये सभी फिलहाल बनने की प्रक्रिया में हैं।

देश के तकरीबन सभी राज्य नवीकरणीय ऊर्जा में भरपूर दिलचस्पी दिखा रहे हैं। आंध्र प्रदेश में अनंतपुर सोलर पार्क की उत्पादन क्षमता अगर 1500 मेगावॉट होगी तो इसी राज्य में कुरनूल प्रोजेक्ट में 1000 मेगावॉट बिजली उत्पादन किया जा सकेगा। राजस्थान में भाडला और जैसलमेर में खासे बड़े सोलर पार्क प्लांट लगाने पर काम चल रहा है, उनकी क्षमता 700 से 1000 मेगावॉट होगी। अनुमान है कि अगले 10–12 साल में सौर ऊर्जा के मामले में राजस्थान सबसे आगे होगा तो मध्य प्रदेश दूसरे नंबर पर।

उत्तर प्रदेश में चार स्थानों पर यूपी सोलर पार्क बनाए जाने की योजना है, हालांकि उनकी क्षमता 50 से 350 मेगावॉट तक होगी। जालौन, इलाहाबाद, मिर्जापुर और सोनभद्र इसके नक्शे पर होंगे। कर्नाटक में तीन सोलर पार्क पर काम चल रहा है। यानी देखा जाए तो देशभर में हर ओर सोलर एनर्जी के छोटे से लेकर बड़े प्रोजेक्ट्स पर काम जारी है। प्रधानमंत्री श्री नरेंद्र मोदी का कहना है कि वर्ष 2019 में देश के 40 करोड़ लोगों के घर सूरज से मिलने वाली ऊर्जा से जगमगाएंगे।

कुछ समय बाद अगर शहरों से लेकर गांवों तक हर छत पर सौर पैनल दिखने लगें तो हैरान नहीं होना चाहिए, क्योंकि अपना

गांवों की सड़कें सौर ऊर्जा से होंगी रोशन

छत्तीसगढ़ और मध्य प्रदेश के गांवों की ग्रामीण सड़कों पर सौर स्ट्रीट लाइटें केंद्रीय नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय की सौर ऊर्जा चलित स्ट्रीट लाइट योजना के अंतर्गत लगाई जाएंगी। इस योजना की सबसे प्रमुख विशेषता है कि सौर ऊर्जा के पैनल का रखरखाव ग्रामीणों द्वारा स्वतः ही किया जाएगा। इसके लिए शुरुआत में मंत्रालय की तकनीकी टीम ग्रामीणों को सौर पैनल के रखरखाव के बारे में प्रशिक्षित करेगी। इसके लिए गांव के सरंपच द्वारा सुझाए गए युवाओं को इस कार्य में प्रशिक्षित किया जाएगा। बाद में इन युवकों द्वारा दूसरे ग्रामीणों को भी इस काम में निपुण किया जाएगा।

मंत्रालय के एक वरिष्ठ अधिकारी ने इसके पीछे कारण बताया कि हर ग्रामीण जब सौर स्ट्रीट लाइट के रखरखाव में निपुण होगा तो वह किसी एक ग्रामीण पर निर्भर नहीं होंगे और सौर स्ट्रीट लाइट की सुरक्षा भी सुनिश्चित होगी। इस प्रकार की भागीदारी से हर ग्रामीण को यह अहसास होगा कि सौर स्ट्रीट लाइट को ठीक करना और उसकी देखरेख करना उसकी पहली जिम्मेदारी है।

पहले चरण में छत्तीसगढ़ के 54, राजस्थान के 725 गांव और मध्य प्रदेश के 350 गांवों की सड़कें सौर ऊर्जा स्ट्रीट लाइट से रोशन होंगी। इसके बाद इन गांवों की स्थिति की समीक्षा करने के बाद दूसरे चरण के गांवों का चयन किया जाएगा। मंत्रालय के एक अधिकारी का कहना है कि हमारी कोशिश है कि देशभर के ग्रामीण इलाकों में लोगों को सौर ऊर्जा के प्रति जागरूक किया जाए।

इससे प्रधानमंत्री नरेंद्र मोदी के 2022 के सौर मिशन को आगे बढ़ाने में सफलता मिलेगी। अधिकारियों का कहना है अब तक हमने देश के तेरह राज्यों में सौर स्ट्रीट लाइट को पॉयलट प्रोजेक्ट के तहत शुरु किया है और अब तक कहीं से भी इस योजना के खिलाफ किसी प्रकार की शिकायत नहीं आई है और न ही किसी प्रकार की परेशानी हुई है। यही नहीं ग्रामीणों ने इस योजना को अब तक हाथों–हाथ लिया है और उम्मीद है कि छत्तीसगढ़ और राजस्थान के ग्रामीण भी इस योजना के प्रति अपनी सकारात्मक भागीदारी दिखाएंगे।

देशभर में सीएफएल पैनल स्ट्रीट लाइट के स्थान पर लेड आधारित सौर स्ट्रीट लाइट रोशनियों को बढ़ावा दिया जा रहा रहा है क्योंकि वैज्ञानिक शोध से यह सिद्ध हो चुका है कि एलईडी बल्ब से ऊर्जा की अधिक बचत संभव है।

देश उसी ओर बढ़ रहा है। ज्यादा दूर जाने की जरूरत नहीं है, अगले एक साल में ही दिल्ली की सरकारी इमारतों पर सौर पैनल के जाल दिखने शुरू हो जाएंगे। हर भवन अपनी ऊर्जा खुद उत्पादित कर रहा होगा। ये ऊर्जा 'ग्रीन' भी होगी और 'क्लीन' भी यानी न कोई प्रदूषण और न ही कोई ग्रीन हाउस गैस उत्सर्जन।

नई दिल्ली नगर पालिका परिषद यानी एनडीएमसी ने पिछले दिनों ही सौर ऊर्जा को बढ़ावा देने के लिए निजी कंपनियों और लोगो से इस प्रकार के आवेदन मांगे थे। इसमें कंपनियों और लोगों से कहा गया था कि छतों पर सोलर पैनल लगाकर उससे सौर ऊर्जा पैदा करें, एनडीएमसी उसे खरीदेगी। नई दिल्ली स्थित पर्यावरण भवन सौर ऊर्जा का लगभग एक मेगावॉट का उत्पादन कर रहा है। एनडीएमसी ने ऐसी 40 सरकारी इमारतें चिन्हित की हैं जिस पर सौर ऊर्जा संयंत्र लगाए जा सकें। सरकार का दिल्ली से सौर ऊर्जा उत्पादन का लगभग 1000 मेगावॉट का लक्ष्य है। अमेरिकी कंपनी सन एडीशन, और एज्यूर पॉवर अदानी, रिलांयस पावर, टाटा भारत में सोलर पॉवर प्लांट स्थापित करने वाली बड़ी कंपनियां हैं, इसमें सन एडीशन और एज्यूर जहां अमेरिकी कंपनियां हैं, वहीं अन्य विशुद्ध भारतीय। इनकी देखादेखी देश में कई छोटे प्लेयर्स ने कदम बढ़ाने और छोटे प्रोजेक्ट की शुरुआत की है। यानी यकायक सोलर पॉवर में परिदृश्य बदल रहा है। कुछ समय पहले जब प्रधानमंत्री श्री मोदी पेरिस में जलवायु सम्मेलन में गए तो उन्होंने वहां भारत की अगुवाई में ग्लोबल सोलर एलांयस की घोषणा की, जिसमें 121 देश शामिल हैं। ये महत्वाकांक्षी एलायंस है। यही नहीं श्री मोदी ने अपने ब्रिटेन दौरे में ऊर्जा को लेकर जो समझौते किए, उसमें आधे सोलर पॉवर से संबंधित थे। पूरी दुनिया को समझ में आ रहा है जब उसके पास सूरज की किरणों के रूप में अकूत ऊर्जा का प्राकृतिक भंडार है तो इसका दोहन क्यों न किया जाए। अब तक इस ओर ज्यादा देशों का ध्यान नहीं था। लेकिन बढ़ते प्रदूषण के साथ जीवाश्म ऊर्जा के घटते स्रोतों ने इस ओर देखने को विवश किया। गणतंत्र दिवस के मौके पर जब फ्रांस के राष्ट्रपति भारत आए तो उन्हें खासतौर पर गुड़गांव के सोलर एनर्जी सेंटर ले जाया गया, जहां लंबे–चौड़े इलाके में जहां देखो वहां सोलर पैनल ही नजर आते हैं।

अपने देश का अधिकांश क्षेत्र विपुल सौर किरणों में नहाया हुआ है। यहां वर्ष में 300 दिन सौर ऊर्जा उपलब्ध रहती है। मोटे तौर पर यहां 1500 से 2000 घंटे सूर्य गर्मी देता है। 35,000 वर्ग किलोमीटर का थार रेगिस्तान है, जहां सौर ऊर्जा बिखरी पड़ी है। इसीलिए इस स्थान को सौर ऊर्जा परियोजनाओं के लिए मुफीद माना गया है। अनुमान है कि इस क्षेत्र से विभिन्न योजनाओं द्वारा 2,100 गीगावॉट ऊर्जा प्राप्त की जा सकेगी। सोलर ऊर्जा का सबसे सकारात्मक पक्ष ये भी है कि इससे न तो कोई प्रदूषण होता है और न ही इसकी कोयला या बिजली पर कोई निर्भरता होगी।

क्या सौर ऊर्जा से मिलने वाली बिजली महंगी होगी। जब देश में पहली बार सोलर पार्क बनाकर ऊर्जा तैयार की गई तो इसकी कीमत छह रुपये प्रति यूनिट के ऊपर आ रही थी। लेकिन जैसे–जैसे नई तकनीक और विकसित हो रही है, ये और सस्ती होती जा रही है। मध्य प्रदेश में स्काई पॉवर नाम की एक कंपनी सोलर पार्क बना रही है, जिससे बिजली 05.05 रुपये प्रति यूनिट मिलेगी। आंध्र में सन एडीशन द्वारा तैयार किए जा रहे सोलर प्रोजेक्ट से लेकर एनटीपीसी, जो अगले 25 सालों तक बिजली बेचेगा, उसकी कीमत 04.63 रुपये आएगी। राजस्थान में सौर ऊर्जा से बिजली का उत्पादन और भी सस्ता पड़ेगा। यानी ये माना जा सकता है कि आने वाले सालों में ये बिजली इतनी सस्ती मिल सकती है, जितनी हम सोच भी नहीं सकते। तकरीबन मौजूदा दरों से आधी दरों पर। सोलर बिजली कम्पनियों के अनुसार पांच सालों में फोटो वोल्टिक की दरों में सत्तर से अस्सी प्रतिशत तक कमी आई है जिससे प्रोजेक्ट लगाना आसान हुआ है जिसके चलते प्रति यूनिट की दरें घटाना संभव हुआ है। महाराष्ट्र में छह सोलर सिटी विकसित करने की योजना पर काम चल रहा है। नागपुर, औरंगाबाद, ठाणे, कल्याण, दांबिवली, नांदेड़ और शिरडी शहर सोलर सिटी के तौर पर विकसित किए जाएंगे। इसके अलावा देश में करीब 55 और सोलर सिटी विकसित होनी हैं।

भारत का लक्ष्य 2022 तक 175 गीगावॉट बिजली उत्पादन का है। यानी अगर सब कुछ इसी तरह चलता रहा तो कहा जा सकता है कि वर्ष 2030 हम अपनी बिजली जरूरतों की आधी बिजली सूरज की मदद से पैदा करेंगे। हालांकि सोलर बिजली के उत्पादन में हम अभी दुनिया के पहले दो देश नहीं हैं। पहले नंबर पर चीन है, जो फिलहाल 40 गीगावॉट के आसपास बिजली का उत्पादन करता है। जर्मनी दूसरे नंबर पर है।

इसमें कोई शक नहीं प्राकृतिक तौर पर सूरज जितनी रोशनी और ऊर्जा हमारे देश में बिखेरता है, वो स्थिति दूसरे देशों में कम है। बल्कि अब तो अपने ही देश में सौर–ऊर्जा चालित कितने ही उपकरण विकसित हो रहे हैं। ऊर्जा संग्रहित करने वाली सौर कोशिकाएं दिल्ली स्थित सेंट्रल इलेक्ट्रॉनिक्स लिमिटेड बनाता है। इन कोशिकाओं को क्रमबद्ध ढंग से जोड़कर इनसे मनचाही ऊर्जा प्राप्त की जा सकती है।

(लेखक पत्रकारिता के क्षेत्र में पिछले 25 वर्षों से सक्रिय हैं। विविध विषयों पर इनकी 3 पुस्तकें प्रकाशित हो चुकी हैं। वर्तमान में दैनिक जागरण में समाचार संपादक हैं।)
ई–मेलः sanjayratan@gmail.com

सौर ऊर्जा से खेतों में हरियाली

—शिशिर सिन्हा

हमारे देश का किसान खेतों में सिंचाई को लेकर मॉनसून पर निर्भर रहता है, लेकिन मॉनसून की बेरुखी से उसकी सारी मेहनत पर पानी फिर जाता है। ऐसे में सौर ऊर्जा से सिंचाई का विकल्प उनकी समस्याओं को कम कर सकता है। लागत और बिजली उत्पादन में लगने वाले समय के हिसाब से सौर ऊर्जा दूसरे ऊर्जा स्रोतों के मुकाबले में बेहतर विकल्प है। यही नहीं, बल्कि सौर ऊर्जा से सिंचाई से डीजल का कृषि कार्य में इस्तेमाल पूरी तरह से खत्म किया जा सकेगा। सौर संयंत्र लगाने में सरकार से मिल रही सब्सिडी ने किसानों को बड़ी राहत दी है। इससे किसानों को फायदा हो रहा है। साथ ही, पर्यावरण को भी बेहतर बनाने में मदद मिल रही है।

दो खबर पढ़ी। अच्छी लगी, इसीलिए साझा कर रहा हूं। दोनों खबर गुजरात से हैं। दोनों ही खबर किसानों से जुड़ी हैं। दोनों ही खबर सूरज की किरणों की मेहरबानी बयां कर रही हैं।

पहली खबर है गुजरात के आनंद जिले के थम्मा गांव की। गांव के किसान रमन परमार अपने खेत से फसल ही नहीं, बिजली भी पैदा करते हैं। हैरान नहीं हो। ऐसा ही हुआ जब रमन के खेत में सौर ऊर्जा से चलने वाला पानी का पम्प लगाया गया। इसी के साथ सोलर पैनल भी लगा। अब देखिए फायदे। पहला तो ये कि पम्प चलाने के लिए खुद रमन ने बिजली पैदा की और वो भी बहुत ही मामूली दर पर। दूसरा ये कि खेत के जिस हिस्से में सोलर पैनल लगा, उसके नीचे सब्जियों की बुवाई की गई। और तीसरा ये कि जब पम्प नहीं चल रहा है तो सौर ऊर्जा से बनी बिजली बेच दी गई। कुल मिलाकर रमन का खर्चा बचा, सिंचाई के लिए रात में जगना नहीं पड़ा और उस पर से अतिरिक्त कमाई का रास्ता खुला।

दूसरी खबर है गुजरात के खेड़ा जिले से। जिले के गांव ढुंढ़ी के एक किसान हैं प्रवीण परमार। सब्जी उगाने वाले प्रवीण और उनके पांच साथी किसानों ने मिलकर एक सहकारी संगठन बनाया है। एक ऐसा सहकारी संगठन जो सौर ऊर्जा पैदा करेगा और अपनी जरूरतों को पूरा करने के बाद बची बिजली बेच देगा। इनसे किसानों को भी कई फायदे हैं। मसलन सिंचाई के लिए डीजल नहीं खरीदना होगा, वहीं बिजली बेचने से अतिरिक्त कमाई होगी।

दोनों ही खबरों में कहा गया कि सौर ऊर्जा से चलने वाले पम्प और पैनल लगाने पर खर्च साढ़े छह से साढ़े आठ लाख रुपये के बीच है। लेकिन वास्तव में किसानों को बहुत ही मामूली रकम खर्च करनी पड़ी, बाकी पैसा शोध संस्थानों से मिला। अब तो सरकार ने भी इन सौर पम्पों के लिए सब्सिडी का ऐलान कर दिया है। दूसरे शब्दों में कहें तो सालों से मॉनसून के भरोसे रहने वाले किसान अब सूरज से भी खासे फायदे की आस लगा सकते हैं।

सौर ऊर्जा यानी एक तरह की नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा। एक ऐसी ऊर्जा जिसके उत्पादन के लिए कच्चा माल बिल्कुल मुफ्त है। पर्यावरण को भी कोई

नुकसान नहीं पहुंचता और लम्बे समय तक कमाई का रास्ता खोल देता है। बस जरूरत इस बात की है कि आपके पास ऐसी जगह हो जहां सूरज की किरणें बेरोकटोक पहुंच सकें। इस योग्यता पर किसान बिल्कुल फिट बैठता है। और किसान यदि गुजरात, राजस्थान, मध्य प्रदेश, तमिलनाडु, आंध्र प्रदेश या तेलंगाना जैसे राज्यों से हो तो उनकी और भी चांदी हो जानी है। वजह ये है कि ये राज्य सौर ऊर्जा के उत्पादन के लिए बेहद मुफीद हैं। कुछ यही वजह है कि देश में सौर ऊर्जा की कुल उत्पादन क्षमता का 77 फीसदी के करीब केवल इन्हीं छह राज्यों में लगा है।

सौर ऊर्जा का कृषि में उपयोग

वैसे तो खेतीबाड़ी में नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा के तौर पर सौर ऊर्जा के अतिरिक्त पवन ऊर्जा और जैव ऊर्जा का भी इस्तेमाल हो सकता है, लेकिन लागत और बिजली उत्पादन में लगने वाले समय के हिसाब से सौर ऊर्जा बेहतर विकल्प साबित हो सकता है। ऊर्जा का ये स्रोत खेतीबाड़ी के लिए बिजली का बिल और ताप पैदा करने पर होने वाले खर्च को कम कर सकता है। आइए, विस्तार से जानते हैं कि किस–किस तरह से सौर ऊर्जा का इस्तेमाल खेतीबाड़ी और कृषि आधारित अर्थव्यवस्था में हो सकता है:

तालिका–1

सौर ऊर्जा की उत्पादन क्षमता – प्रमुख राज्य (7 मार्च 2016 तक के आंकड़ों के मुताबिक)

राज्य	स्थापित क्षमता मेगावाट
राजस्थान	1264.35
गुजरात	1024.15
मध्य प्रदेश	675.58
तमिलनाडु	635.87
आंध्र प्रदेश	475.74
तेलंगाना	392.39
पूरा देश	**5775.571**

स्रोत–नवीन एवं नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय

क सौर ऊर्जा आधारित पानी का पम्प : मॉनसून के अलावा सिंचाई के मामले में किसानों के सामने दो विकल्प हैं–एक, डीजल आधारित पम्प और दूसरा, बिजली से चलने वाला पम्प। आमतौर पर देश में डीजल वाले पम्प का इस्तेमाल होता है। यह एक महंगा विकल्प है। इससे किसानों की आमदनी भी घटती है। ऐसे में सौर ऊर्जा आधारित पानी का पम्प बेहतर विकल्प होगा। गुजरात और राजस्थान के अलावा देश के कई राज्यों में सौर ऊर्जा आधारित पम्प का इस्तेमाल काफी तेजी से बढ़ रहा है।

- सौर ऊर्जा से चलने वाले पम्प सरल और टिकाऊ तो होते ही हैं, साथ ही इन पम्पों के रखरखाव का खर्च डीजल या बिजली से चलने वाले पम्प से कहीं कम है। ऐसे पम्प डीसी (Direct Current) और एसी (Alternative Current), दोनों ही विकल्प के साथ उपलब्ध होते हैं। ऐसे पम्प जमीन के ऊपर रखकर भी चलाए जा सकते हैं या फिर जमा पानी के भीतर रख कर भी। वैसे सबसे ज्यादा पम्प जमीन के ऊपर रखकर ही चलाए जाते हैं। इन पम्पों के जरिए बोरवेल से पानी खींचा जा सकता है, तालाब से पानी खींचा जा सकता है या फिर किसी और पानी के भंडारण से। आमतौर पर ये पम्प 2–5 हॉर्सपावर के होते हैं, वैसे कहीं–कहीं ज्यादा क्षमता वाले पम्प का भी इस्तेमाल होता है।
- राज्यसभा में नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्री श्री पीयूष गोयल की ओर से एक सवाल के जवाब में बताया गया कि दिसम्बर, 2015 की शुरुआत तक देश भर में कुल मिलाकर एक लाख से ज्यादा सौर ऊर्जा आधारित पम्प आवंटित किए जा चुके हैं जिसमें से 30 हजार से ज्यादा चालू भी किए जा चुके हैं। श्री गोयल बताते हैं कि खेतीबाड़ी में करीब 2 अरब लीटर डीजल का इस्तेमाल होता है। एक लाख से ज्यादा पम्पों के चालू होने पर इसमें काफी कमी होगी। इसके साथ ही एक खास योजना तैयार की गई है जिसमें राज्य सरकारों के सामने 7–10 साल की सालाना किश्त चुकाने का विकल्प दिया गया है जबकि फौरी तौर पर केंद्र सरकार की कम्पनी एनर्जी एफीशीयंसी सर्विसिज़ लिमिटेड (EESL) वित्तीय सहायता दे सकती है। ऊर्जा मंत्री का मानना है कि अगर सभी राज्य सरकारें इस योजना से जुड़ जाएं तो सिंचाई के लिए डीजल का इस्तेमाल पूरी तरह से खत्म किया जा सकेगा। इससे किसानों को जो फायदा होगा सो होगा, पर्यावरण को बेहतर बनाने में भी खासी मदद मिलेगी। (सौर ऊर्जा से चलने वाले पम्प के लिए कृषि मंत्रालय की भी एक योजना से मदद मिल सकती है।) खेतीबाड़ी में मशीनों और उपकरणों की खरीद के लिए केंद्र राज्य सरकारों को वित्तीय मदद देगी। इस तरह की व्यवस्था में व्यक्तिगत तौर पर भी मशीनों की खरीद की जा सकती है या फिर किसानों को किराये पर देने के लिए भी। अप्रैल 2014 से शुरु की गई इस योजना में अब सौर ऊर्जा से चलने वाले पानी के पम्पों को भी शामिल कर दिया गया है। (वित्तीय सहायता के बारे में जानकारी के लिए देखे तालिका–2)
- सौर ऊर्जा आधारित पानी के पम्प के लिए कई शोध संस्थाएं और गैर–सरकारी संस्थाएं भी आगे आई हैं। इस आलेख की शुरुआत में जिक्र किए गए प्रवीण परमार को ही ले लीजिए। प्रवीण के खेत में लगाए गए सौर ऊर्जा से चलने वाले 7.7

तालिका–2

सौर ऊर्जा आधारित पानी के पम्प के लिए केंद्र से मदद (रुपये प्रति हार्स पॉवर)

पम्प की क्षमता	सामान्य राज्य	नाबार्ड के जरिए	पूर्वोत्तर, अंडमान व निकोबार द्वीप लक्षद्वीप	विशेष श्रेणी के राज्य	चैनल पार्टनर
डीसी – 2 एचपी तक	43200	57600	47520	43200	41000
डीसी – 2 से 5 एचपी	40500	54000	44550	40500	38500
एसी – 2 एचपी	37800	50400	41580	37800	36000
एसी – 2 से 5 एचपी	32400	43200	35640	32400	30700

(5 एचपी से ज्यादा क्षमता पर सब्सिडी राज्य सरकार की योजनाओं के जरिए)

स्रोत– कृषि मंत्रालय

हॉर्सपावर वाले पानी के पम्प की लागत थी 6.5 लाख रुपये। लेकिन प्रवीण को देना पड़ा सिर्फ 54 हजार रुपये। बाकी रकम कोलम्बो की शोध संस्था इंटरनेशनल वाटर मैनेजमेंट इंस्टीट्यूट ने मुहैया कराई।

- बाजार शोध के मुताबिक, दो हॉर्स पॉवर वाला पम्प लगाने की लागत करीब दो लाख रुपये आती है। यदि डीजल की मदद से कोई इस पम्प के जरिए पांच एकड़ जमीन की सिंचाई करे तो उसके लिए सालाना खर्च 70 हजार रुपये होगा। वहीं सौर ऊर्जा का इस्तेमाल करें तो लागत के अलावा कोई और खर्च नहीं और आसानी से 3 साल में पूरी लागत की वसूली हो जाएगी।
- यहां ये जिक्र करना जरूरी होगा कि देश में सिंचाई के लिए करीब 2.2 करोड़ पम्प लगे हुए हैं। अनुमान है कि इसमें से 1.2 करोड़ के लिए बिजली का इस्तेमाल होता है जबकि बाकी को चलाने में डीजल का। दोनों को मिलाया जाए तो देश में बिजली उत्पादन का पांचवां हिस्सा सिंचाई के लिए इस्तेमाल होने वाले पम्प करते हैं। बात यहीं खत्म नहीं होती। पहला तो डीजल से पम्प चलाना खासा महंगा है, वहीं जिस तरह से बिजली की उपलब्धता है उससे बिजली वाले पम्प पर भरोसा ही नहीं किया जा सकता। बिहार, महाराष्ट्र और पंजाब जैसे राज्यों में तो जरूरत के मुकाबले 20.30 फीसदी कम बिजली उपलब्ध है।
- हाल ही में सचिवों के एक समूह ने प्रधानमंत्री को सुझाव भेजा है कि सौर ऊर्जा की मदद से चलने वाला 2 लाख रुपये का पम्प किसानों को मुहैया कराया जाए। ऐसे एक पम्प की कुल लागत का केवल 5 फीसदी किसान को देना होगा जबकि नवीन एवं नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय से 30 फीसदी सब्सिडी मिलेगी। बाकी 65 फीसदी बतौर कर्ज बिजली कम्पनी से लिया जा सकता है।

ख गरम पानी और गरम हवा के लिए सौर ऊर्जा आधारित व्यवस्था – पशुपालन और दुग्ध व्यवसाय में गरम हवा और गरम पानी की जरूरत होती है। पशु–पक्षियों की बेहतर सेहत के लिए ये जरूरी है। साथ ही अगर घर के भीतर पशु या पक्षी पालन की जगह बनायी गई है तो वहां पर नमी को खत्म करने, जहरीली गैसों की दुर्गंध को दूर करने और धूल हटाने के लिए भी पंखा और हीटर की जरूरत होगी और इस काम में सौर ऊर्जा मदद कर सकती है। दूसरी ओर दुग्ध व्यवसाय के लिए भी गरम पानी की जरूरत होती है। एक अनुमान के मुताबिक दुग्ध व्यवसाय में ऊर्जा पर होने वाले कुल खर्च का करीब 30–40 फीसदी पानी गरम करने पर खर्च होता है। सौर ऊर्जा के इस्तेमाल से ये खर्च आधा हो सकता है।

ग फसल और अनाज सुखाना – सूरज से फसल और अनाज सुखाने की परम्परा तो सालों से चली आ रही है। खेत में खड़ी फसल अगर सुखानी हो तो वहां कोई ज्यादा विकल्प नहीं। लेकिन अनाज, फल और सब्जियों के लिए तो विकल्प है। अभी तैयार होने के बाद पैदावार खेत या घर के अहाते में सुखाने के लिए छोड़ दी जाती है। लेकिन इसमें कई तरह के जोखिम हैं। पक्षी नुकसान पहुंचा सकते हैं, कीड़ा लग सकता है और अगर बारिश आ गई तो परेशानी और बढ़ जाएगी। ऐसे में सौर ऊर्जा से चलने वाला ड्रायर काफी फायदेमंद हो सकता है। इससे अनाज, फल और सब्जियों को सुरक्षित जगह पर बेहतर तरीके से सुखाया जा सकेगा।

घ एक गांव या गांव समूह की बिजली जरूरतें – बिहार के जहानाबाद जिले में धरणई गांव में सौर ऊर्जा आधारित ग्रिड की स्थापना की गई है। 100 मेगावाट की क्षमता वाले इस ग्रिड के जरिए गांव में बिजली मुहैया करायी जाती है। इस तरह की व्यवस्था देश के दूसरे हिस्सों में भी प्रोत्साहित करने की कोशिश है। देश भर के तमाम गांवों में बिजली पहुंचाने में सौर ऊर्जा उपयोगी हो सकती है, खासकर उन गांवों के लिए जो दूरदराज के इलाकों में स्थित हैं और वहां तक बिजली के तार को ले जाना आसान नहीं। अब ऐसे में सौर ऊर्जा आधारित छोटा ग्रिड बनाकर बिजली की आपूर्ति की जा सकती है। नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय सौर ऊर्जा आधारित 500 मेगावाट तक के ग्रिड के लिए वित्तीय मदद भी मुहैया कराता है।

सौर ऊर्जा की उपलब्धता और लागत

कृषि में सौर ऊर्जा के इस्तेमाल की संभावनाओं को लेकर सबसे अहम तथ्य ये है कि देश के कई हिस्सों में औसतन 250 दिन ऐसे होते हैं जब दिन भर सूरज की रोशनी मिलती है। विभिन्न शोधों से ये जाहिर हो चुका है कि देश भर में करीब पांच लाख करोड़ किलोवाट घंटा प्रति वर्गमीटर के बराबर सौर ऊर्जा आती है। ये पूरी दुनिया के बिजली उत्पादन से कई गुना ज्यादा है। सौर ऊर्जा को लेकर अब तक ये समस्या रही कि इसकी लागत काफी ज्यादा थी। लेकिन अब स्थिति बदल चुकी है और उत्पादन लागत में कमी देखने को मिल रही है।

राज्यसभा में एक प्रश्न (प्रश्न संख्या 1819, दिनांक 14 मार्च, 2016) के जवाब में नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय की ओर से दी गई जानकारी के मुताबिक, केंद्रीय विद्युत विनियामक आयोग (सीईआरसी) ने 2015–16 के दौरान सोलर फोटोवोल्टिक तकनीक आधारित सौर ऊर्जा के लिए दर 7.04 रुपये प्रति यूनिट और सोलर थर्मल तकनीक आधारित सौर ऊर्जा के लिए 12.05 रुपये प्रति यूनिट की दर तय की है। हालांकि इस क्षेत्र में बढ़ती स्पर्धा की वजह से दरों में गिरावट देखने को मिल रही है। पिछले दिनों राजस्थान की एक परियोजना में 4.34 रुपये प्रति किलोवॉट घंटा की बोली लगायी गई।

सौर ऊर्जा का सबसे बड़ा फायदा ये है कि ये एक स्वच्छ ऊर्जा है। एक ऐसी ऊर्जा जिससे पर्यावरण को सबसे ज्यादा राहत मिलती है। हम सभी जानते हैं कि पारम्परिक तौर पर बिजली का उत्पादन तेल, कोयला या प्राकृतिक गैस को जला कर किया जाता है। इससे कार्बन–डाई–ऑक्साइड सल्फर–डाई–ऑक्साइड और नाइट्रोजन ऑक्साइड जैसी जहरीली गैस पैदा होती हैं और पर्यावरण पर बुरा असर डालती हैं। दूसरी ओर इसके उलट सौर ऊर्जा से पर्यावरण को कितना फायदा होता है, इसकी बानगी इंटनेशनल जर्नल ऑफ इंजीनियरिंग, सस्टेनेबिलिटी एंड एनवायरमेंटल इंजीनियरिगं के जनवरी, 2015 के अंक में छपे एक शोधपत्र में देखने को मिल सकती है। पत्र में लिखा गया कि 10 लाख घरों में सौर ऊर्जा के इस्तेमाल से कार्बन–डाई–ऑक्साइड के उत्सर्जन में हर साल करीब 43 लाख टन की कमी होगी। ये सड़क से साढ़े आठ लाख कार हटाने के बराबर है।

उपसंहार

ये बात आम हो गई है कि खेतीबाड़ी फायदे का काम नहीं रही। नतीजा किसान, किसानी छोड़ रहे हैं। कई किसान नहीं चाहते कि उनके बच्चे किसानी करें। लेकिन ये भारत के भविष्य के लिए अच्छा संकेत नहीं। क्योंकि किसान अगर किसानी छोड़ेंगे तो अनाज कहां से आएगा। ऐसे में जरूरत इस बात की है कि किसानी को फायदेमंद बनाया जाए। याद कीजिए आम बजट 2016–17 पेश करते वक्त वित्तमंत्री अरुण जेटली के भाषण का वो अंश जिसमें उन्होंने किसानों के लिए कुछ यूं कहा–

"हम अपने किसानों के प्रति आभारी हैं कि वो हमारे देश की खाद्य सुरक्षा की रीढ़ हैं। 'हमें खाद्य सुरक्षा' से आगे सोचना होगा और हमें अपने किसानों को 'आय सुरक्षा' देनी होगी। इसीलिए, सरकार खेत और खेत से इतर क्षेत्रों में अपने दखल से कार्रवाई की दिशा बदलेगी ताकि 2022 तक किसानों की आमदनी दुगुनी हो जाए।"

हालांकि ये लक्ष्य महत्वाकांक्षी हैं, लेकिन असंभव नहीं। साथ ही ये तभी संभव हो पाएगा जब खेतीबाड़ी में नई और उन्नत तकनीक के साथ सस्ते ईंधन का बड़े पैमाने पर इस्तेमाल हो। ऐसे में सौर ऊर्जा किसान और किसानी में काफी मदद कर सकती है।

संदर्भ स्रोत

1. http://indianexpress.com/article/india/india-others/gujarat-farmer-earns-rs-5-per-unit-for-selling-solar-power-produced-in-his-farm/ Dated June 12, 2015
2. http://indianexpress.com/article/india/india-news-india/six-farmers-in-gujarat-village-join-to-trap-sun-and-power-the-grid/ Dated December 27, 2015
4. नवीन एवं नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय
5. कृषि मंत्रालय
6. पत्र सूचना कार्यालय की प्रेस विज्ञप्तियां
7. लोकसभा व राज्यसभा प्रश्नोत्तरी
8. Solar Energy Applications for Agriculture in India Bibhu Santosh Behera, Rudra Ashish Behera and Anama Charan Behera] published in International Journal of Energy, Sustainability and Environmental Engineering Vol. 1 (3), January 2015, pp.107-110

(लेखक 21 वर्षों से आर्थिक और कारोबारी पत्रकारिता में सक्रिय हैं और वर्तमान में संपादक (कारोबारी मामले), एबीपी न्यूज में हैं)

ई–मेलः hblshishir@gmail.com

स्टार्टअप्स, कौशल और मेक इन इंडिया को बढ़ावा देती अक्षय ऊर्जा

—सतीश सिंह

अक्षय ऊर्जा के क्षेत्र में कौशल को विकसित करने, कारोबार शुरू करने, वस्तु, उत्पाद, उपकरण आदि बनाने की असीम संभावनाएं हैं। इसलिए माना जा रहा है कि इस क्षेत्र में 'स्किल इंडिया', 'स्टार्टअप इंडिया' और 'मेक इन इंडिया' की संकल्पना को व्यापक फलक में आकार मिलेगा। पवन ऊर्जा, सौर ऊर्जा, अपशिष्ट ऊर्जा, जैव ईंधन आदि क्षेत्रों में लघु एवं छोटे स्तर पर कारोबार शुरू किया जा सकता है। अक्षय ऊर्जा के क्षेत्र में कारोबार को कम पूंजी में भी शुरू किया जा सकता है। सरकार अक्षय ऊर्जा के उत्पादन को बढ़ाने के लिए वित्तीय मदद, कर में छूट, सब्सिडी आदि भी देने के लिए तैयार है। लिहाजा, लोग इस कारोबार को शुरू करने के लिए प्रेरित एवं प्रोत्साहित हो सकते हैं।

प्रधानमंत्री बनने के ठीक तीन महीने पहले मध्यप्रदेश के नीमच में एक चुनावी रैली को संबोधित करते हुए प्रधानमंत्री श्री नरेंद्र मोदी ने देश में नवीकरणीय अर्थात् अक्षय ऊर्जा के क्षेत्र में क्रांति लाने की बात कही थी। सत्ता में आने के बाद से ही श्री नरेंद्र मोदी लगातार अक्षय ऊर्जा के क्षेत्र को मजबूत बनाने का काम कर रहे हैं। इसलिए, "मेक इन इंडिया" के लिए चिन्हित क्षेत्रों में अक्षय ऊर्जा के क्षेत्र को भी शामिल किया गया है। "स्टार्टअप इंडिया" की संकल्पना "मेक इन इंडिया" से जुड़ी हुई है। "स्टार्टअप इंडिया" के तहत वैसे उद्यमी जो "मेक इन इंडिया" अभियान से जुड़े हैं, को मदद की जाती है। आमतौर पर किसी नए उद्योग को शुरू करने में अनेक बाधाओं का सामना करना पड़ता है। इससे जुड़ी बाधाओं को दृष्टिगत करके ही "स्टार्टअप इंडिया" की संकल्पना को आकार दिया गया है। "स्किल इंडिया" अभियान की शुरुआत प्रधानमंत्री श्री नरेंद्र मोदी ने हाल ही में की है। उनका मानना है कि मानव संसाधन को कुशल बनाकर ही देश में तेज विकास दर को सुनिश्चित किया जा सकता है। किसी को कौशल युक्त बनाने के लिए किसी डिग्री या उपाधि की जरूरत नहीं होती है। खुद को कौशल युक्त बनाकर कोई भी आत्मनिर्भर बन सकता है। जब देश का हर युवा आत्मनिर्भर होगा तो स्वाभाविक रूप से अर्थव्यवस्था मजबूत होगी और देश में खुशहाली आएगी।

ऊर्जा का महत्व

हमारे जीवन में ऊर्जा का महत्व अतुलनीय है। इसके बिना मानव जीवन की कल्पना नहीं की जा सकती है। सदियों से मानव अपनी आवश्यकता के लिए ऊष्मा, प्रकाश आदि को ऊर्जा के स्रोत के रूप में इस्तेमाल करता रहा है। देखा गया है कि ऊर्जा की कमी की वजह से हमारा देश दूसरे देशों से निरंतर पिछड़ता जा रहा है। विकास के लिए ऊर्जा की जरूरत होती है। ऊर्जा की बदौलत ही औद्योगिक विकास में बढ़ोतरी, रोजगार में इजाफा, ग्रामीण पिछड़ेपन को दूर करने में मदद, अर्थव्यवस्था में मजबूती, विकास दर में तेजी आदि संभव हो सकती है। सच कहा जाए तो इसके बिना विकास के सपने को साकार नहीं किया जा सकता है।

मौजूदा समय में बिजली को मानव जीवन का आधार कहा जाता है। बिजली ऊर्जा का दूसरा नाम है। वर्तमान में इसका मुख्य स्रोत कोयला है। कोयले की उपलब्धता सीमित है और एक निश्चित समय के बाद

इसका भंडार समाप्त हो जाएगा। इसलिए, एक लंबे समय से वैकल्पिक ऊर्जा की खोज की जा रही थी।

इसी क्रम में अक्षय ऊर्जा की खोज की गई है। अक्षय का अर्थ होता है असीमित। अर्थात् जिसका उत्पादन हमेशा किया जा सके। अक्षय ऊर्जा सस्ती और पर्यावरण को नुकसान पहुंचाने वाली नहीं है। देश के विकास के लिए सस्ती तथा सतत ऊर्जा की आपूर्ति आवश्यक है। हमारे देश में अक्षय ऊर्जा के स्रोत मसलन, सूर्य की रोशनी, नदी, पवन, ज्वार–भाटा आदि हैं। जरूरत है इन स्रोतों का उपयोग घरेलू, उद्योग, कृषि आदि क्षेत्रों में तार्किक तरीके से किया जाए।

ऊर्जा के प्रकार

ऊर्जा के स्रोत को दो भागों में विभाजित किया गया है। पहले वर्ग में वैसे स्रोत आते हैं, जो कभी खत्म नहीं होंगे। इस वर्ग में सौर व पवन, ऊर्जा, जल ऊर्जा, जैव ईंधन आदि को रखा जाता है। दूसरे वर्ग में वैसे स्रोत आते हैं जिनके भंडार सीमित हैं। प्राकृतिक गैस, कोयला, पेट्रोलियम आदि ऊर्जा स्रोतों को इस श्रेणी में रखा जाता है। परमाणु ऊर्जा का वर्गीकरण भी इस श्रेणी में किया जा सकता है, क्योंकि यूरेनियम की मदद से ही परमाणु ऊर्जा का उत्पादन किया जाता है और यूरेनियम का भंडार सीमित है। चूंकि, ऊर्जा के भंडार तेजी से समाप्त हो रहे हैं, इसलिए जरूरत इस बात की है कि अक्षय ऊर्जा के विविध विकल्पों का इस्तेमाल किया जाए।

अक्षय ऊर्जा के विकास के लिए मंत्रालय

भारत में अक्षय ऊर्जा के उत्पादन की अपार संभावनाएं हैं। लिहाजा, अक्षय ऊर्जा के क्षेत्र को व्यापक और प्रभावी बनाने के लिए "नवीन एवं नवीकरणीय ऊर्जा" के नाम से एक स्वतंत्र मंत्रालय बनाया गया है। भारत विश्व का पहला देश है, जहां अक्षय ऊर्जा के विकास के लिए एक अलग मंत्रालय है। इस मंत्रालय की पहल की वजह से ही बैंक और गैर–वित्तीय संस्थानों ने 21 मार्च, 2016 तक अक्षय ऊर्जा के विकास के लिए 71200 करोड़ रुपये का कर्ज अक्षय ऊर्जा से जुड़ी कंपनियों के लिए स्वीकृत किया था, जिसमें से 29530 करोड़ रुपये का भुगतान संबंधित कंपनियों को किया भी जा चुका है।

बजट में अक्षय ऊर्जा को तरजीह – वर्ष 2016–17 के बजट में मोदी सरकार ने अक्षय ऊर्जा के क्षेत्र को विकसित करने के लिए 5036 करोड़ रुपये का प्रावधान किया है। बजट में अक्षय ऊर्जा के बढ़ोतरी आकलन में संशोधन किया गया है। बजट में अक्षय ऊर्जा की क्षमता को 2022 तक 175000 मेगावॉट बढ़ाने का लक्ष्य रखा गया है। 175000 मेगावॉट में सौर ऊर्जा का हिस्सा 100000 मेगावॉट, पवन ऊर्जा का हिस्सा 60000 मेगावॉट, जैव ईंधन का हिस्सा 10000 मेगावॉट और जल ऊर्जा का हिस्सा 5000 मेगावॉट रहेगा। नवीन एवं नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय के संयुक्त सचिव तरुण कपूर के मुताबिक सौर एवं पवन ऊर्जा को क्रमशः 100000 और 60000 मेगावॉट उत्पादित करने का लक्ष्य महत्वाकांक्षी आकलन नहीं है। योजनाबद्ध तरीके से इस लक्ष्य को प्राप्त किया जा सकता है। अक्षय ऊर्जा के क्षेत्र में तेजी लाने के लिए सरकार अक्षय ऊर्जा के उत्पादकों को आर्थिक मदद, कर में छूट, सब्सिडी आदि में बढ़ोतरी करने पर भी विचार कर रही है। ऐसा करने से अक्षय ऊर्जा उत्पादित करने के प्रति आम लोग एवं उद्यमी प्रोत्साहित होंगे।

अक्षय ऊर्जा के कारोबारी – अक्षय ऊर्जा का सबसे अधिक उत्पादन पवन एवं सौर ऊर्जा के जरिए होता है। भारत में पवन ऊर्जा की शुरुआत 1990 में हुई थी, लेकिन हाल के वर्षों में इस क्षेत्र में बहुत तेजी से प्रगति हुई है। आज भारत के पवन ऊर्जा उद्योग की तुलना विश्व के प्रमुख पवन ऊर्जा उत्पादक अमेरिका और डेनमार्क से की जाती है। भारत में पवन ऊर्जा उत्पादित करने वाले राज्यों में तमिलनाडु, मध्यप्रदेश, महाराष्ट्र, गुजरात, कर्नाटक, केरल, आंध्रप्रदेश आदि हैं। भारत के बड़े पवन ऊर्जा पार्कों में तमिलनाडु का मुपेंडल, राजस्थान का जैसलमेर, महाराष्ट्र का ब्रहमनवेल, ढालगांव, चकाला, वासपेट आदि हैं। इस क्षेत्र में मुख्य कारोबारी सूजलन एनर्जी, परख एग्रो इंडस्ट्री, मुपेंडल विंड, रिन्यू पॉवर आदि हैं।

पवन ऊर्जा के मुकाबले सौर ऊर्जा का उत्पादन भारत में अभी भी शैशवावस्था में है, जबकि इस क्षेत्र में विकास की संभावना पवन ऊर्जा से अधिक है। तकनीक की कमी एवं जानकारी के अभाव में भारत अभी ज्यादा मात्रा में सौर ऊर्जा नहीं उत्पादित कर पा रहा है। सौर ऊर्जा के क्षेत्र में भारत वर्ष 2000 के बाद से ज्यादा सक्रिय हुआ है। भारत में सौर ऊर्जा की अपार संभावनाएं हैं खास करके रेगिस्तानी इलाकों में। भारत के सौर ऊर्जा कार्यक्रम को संयुक्त राष्ट्र का भी समर्थन मिला हुआ है। सौर ऊर्जा के उत्पादन के क्षेत्र में भारत द्वारा ऋण देने के कार्यक्रम को भी संयुक्त राष्ट्र के पर्यावरण कार्यक्रम का समर्थन हासिल है। भारत के इस कार्यक्रम को "एनर्जी ग्लोबल वर्ल्ड" पुरस्कार मिल चुका है। दक्षिण भारत में महज 3 सालों की अवधि में बिजलीविहीन क्षेत्रों में 16000 सोलर होम प्रणाली को 2000 बैंक शाखाओं के द्वारा वित्तपोषित किया जा चुका है। भारत चाहता है कि सौर ऊर्जा मौजूदा बिजली से सस्ती हो। इस लक्ष्य को अनुसंधान की मदद से हासिल किया जा सकता है। भारत के प्रमुख सौर ऊर्जा उत्पादकों में वेलस्पून एनर्जी, मीठापुर सोलर पावर प्लांट, अडानी पावर, चंरका सोलर पार्क आदि हैं।

ओबामा का भारत के अक्षय ऊर्जा कार्यक्रम को समर्थन

अमेरिका के राष्ट्रपति श्री बराक ओबामा ने जी–20 के शिखर

सम्मेलन में अक्षय ऊर्जा के क्षेत्र में प्रधानमंत्री श्री नरेंद्र मोदी के नेतृत्व में किए जा रहे प्रयासों की सराहना की है। जी–20 नेताओं के शिखर सम्मेलन सत्र में श्री ओबामा ने कहा कि मोदी सरकार की अक्षय ऊर्जा के उपयोग को बढ़ाने की महत्वाकांक्षी योजना में पर्यावरण को लेकर चिंता एवं अक्षय ऊर्जा में नए निवेश के जरिए वैश्विक विकास को और बढ़ाने की बात शामिल है।

श्री ओबामा ने कहा कि इस क्षेत्र में रोजगार सृजन की अपार संभावनाएं हैं। यह निश्चित रूप से श्री मोदी द्वारा उठाया गया सराहनीय कदम है। इससे भारत में निश्चित रूप से विकास और खुशहाली की बयार बहेगी।

विकसित देशों से अपील – संयुक्त राष्ट्र में भी प्रधानमंत्री श्री नरेंद्र मोदी ने अमीर देशों से अपील की है कि वे गरीब और विकासशील देशों को अक्षय ऊर्जा के क्षेत्र में विकास करने में मदद करें। उन्होंने कहा कि विकसित देशों को गरीब और विकासशील देशों को बिजली बनाने के लिए ऐसी तकनीक देनी चाहिए, जिससे प्रदूषण नहीं हो और वे अपनी ऊर्जा की जरूरत को भी पूरा कर सकें। प्रधानमंत्री चाहते हैं कि अमीर देश अक्षय ऊर्जा के क्षेत्र जैसे, पवन, सौर, जल, ज्वार–भाटा, अपशिष्ट ऊर्जा आदि के लिए अद्यतन तकनीक गरीब और विकासशील देशों को मुहैया कराएं, ताकि विश्व में प्रदूषण की मात्रा को कम किया जा सके।

अक्षय ऊर्जा के विकास का लक्ष्य और मौजदा रफ्तार – वैसे तो अक्षय ऊर्जा के क्षेत्र में अनेक विकल्प हैं, लेकिन भारत सौर और पवन ऊर्जा पर विशेष ध्यान देना चाहता है, क्योंकि इन दोनों क्षेत्रों में विकास की संभावना अन्य क्षेत्रों से बेहतर है। सौर एवं पवन ऊर्जा के क्षेत्र में भारत की मौजूदा क्षमता लगभग 29000 मेगावॉट है, जिसमें वर्ष 2022 तक भारत 6 गुना बढ़ोतरी करके इसे 175000 मेगावॉट के स्तर पर लाना चाहता है।

माइक्रो ग्रिड की स्थापना और कार्बन उत्सर्जन कम करने के प्रयास – मोदी सरकार का लक्ष्य "सबका साथ सबका विकास" को साकार करने के लिए ग्रामीण इलाकों में अक्षय ऊर्जा की मदद से "माइक्रो ग्रिड" स्थापित करने का है। इस क्रम में मौजूदा ग्रिड को आधुनिक बनाया जाएगा। माना जा रहा है कि गैर–पारंपरिक तरीके से बिजली उत्पादन करने से कार्बन उत्सर्जन में कमी आएगी।

वैसे, इस दिशा में सफलता प्राप्त करने के लिए सरकार, कारोबारी एवं आम आदमी को विशेष प्रयास करने की भी जरूरत है। अमेरिका, चीन और यूरोपीय यूनियन ने कार्बन उत्सर्जन कम करने के लिए रोडमैप तैयार कर लिया है। भारत की कार्बन उत्सर्जन को लेकर चिंता देश में कोयले से चलने वाले थर्मल पॉवर प्लांट के मुकाबले सौर ऊर्जा घर एवं पवन ऊर्जा के पार्क की जरूरत एवं विकास के रोडमैप को रेखांकित करेगी। माना जा रहा है कि इस क्षेत्र में किए जा रहे सकारात्मक प्रयासों से बेहतर परिणाम आएंगे।

स्किल इंडिया – "स्किल इंडिया" शब्द में ही इसका अर्थ अंतर्निहित है। इसका मतलब है मानव संसाधन कौशलयुक्त हो खास करके युवा।

प्रधानमंत्री श्री मोदी ने हाल ही में नई दिल्ली में राष्ट्रीय कौशल विकास मिशन का शुभारंभ किया है। मोदी जी चाहते हैं कि "स्किल इंडिया" की मदद से गरीबी खत्म की जाए। साथ ही, अगले दशक में भारत में 4 से 5 करोड़ से भी अधिक कुशल मानव शक्ति की अतिरिक्त उपलब्धता को सुनिश्चित किया जाये। प्रधानमंत्री चाहते हैं कि युवा मानव शक्ति को वैश्विक चुनौतियों से निपटने के लिए कौशल और योग्यता उपलब्ध करायी जाए। प्रधानमंत्री का मानना है कि 21 वीं सदी में आईआईटी कुशल मानव संसाधन तैयार करने वाले संस्थान के रूप में वैश्विक स्तर पर ख्याति अर्जित करेगा। अगर ऐसा होता है तो भारत विश्व के लिए कुशल कार्यबल उपलब्ध कराने वाला विश्व का सबसे बड़ा देश बन जाएगा। प्रधानमंत्री ने युवाओं को नवीनतम प्रौद्योगिकी और उद्योग से संबंधित जानकारी से अपने को लैस करने का आग्रह किया है। इस क्रम में उन्होंने संबंधित मंत्रालयों एवं अधिकारियों को प्रशिक्षण कार्यक्रमों व पाठ्यक्रमों को लगातार अद्यतन करने का भी निर्देश दिया है।

स्टार्टअप इंडिया – "स्टार्टअप इंडिया" को "मेक इन इंडिया" की अगली कड़ी के रूप में देखा जा सकता है। "मेक इन इंडिया" का सपना साकार करने के लिए "स्टार्टअप इंडिया" की जरूरत महसूस की गई। "मेक इन इंडिया" का अर्थ है किसी भी वस्तु या उत्पाद का निर्माण भारत में हो, लेकिन यह तभी संभव है जब कारोबारी या उद्यमी के समक्ष कारोबार शुरू करने के लिए सकारात्मक माहौल हो। इसलिए, यह योजना उन लोगों के लिए है जो अपना कारोबार शुरू करना चाहते हैं। इसके तहत अनुकूल माहौल नहीं होने या कारोबार शुरू करने के क्रम में आने वाली बाधाओं को दूर करने की दिशा में कार्य करने की योजना बनाई गई है। आमतौर पर नए उद्यमियों के समक्ष दस्तावेजों के स्वसत्यापन, कारोबारी इकाइयों के निरीक्षण के क्रम में की जाने वाली अनियमितता से होने वाली परेशानी, पेटेंट आवेदन शुल्क, उलझे पेटेंट नियम आदि से जुड़ी समस्याएं होती हैं। "स्टार्टअप इंडिया" के तहत इस तरह की समस्याओं को दूर करने की कोशिश की गई है।

मेक इन इंडिया – "मेक इन इंडिया" का अर्थ वैसी वस्तुओं या उत्पादों से है जिसका निर्माण भारत में किया गया हो। प्रधानमंत्री श्री मोदी की इच्छा है कि भारत में बिकने वाली हर

वस्तु पर "मेड इन इंडिया" लिखा हुआ हो। यह तभी संभव हो सकता है जब सभी वस्तुओं का निर्माण भारत में किया जाए। इसके लिए वैसे क्षेत्रों की पहचान करने की जरूरत है जहां "मेक इन इंडिया" की संकल्पना सही मायनों में साकार हो सके। इस संदर्भ में अक्षय ऊर्जा के क्षेत्र में "मेक इन इंडिया" के विकास की असीम संभावनाएं हैं। इसलिए, "मेक इन इंडिया" की संभावना जिन क्षेत्रों में है उनमें अक्षय ऊर्जा के क्षेत्र को भी शामिल किया गया है।

ऊर्जा पर नीति – ऊर्जा की दशा और दिशा पर नीति आयोग के द्वारा एकीकृत नीति बनाने की दिशा में काम किया जा रहा है। देश में ऊर्जा की मांग को किस तरह से पूरा किया जाएगा, इसकी रूपरेखा तैयार करना जरूरी है। हालांकि, सरकार ऊर्जा नीति के तहत ही काम कर रही है। किसी कार्य में सफलता प्राप्त करने के लिए एक योजना का होना जरूरी है। एक सकारात्मक नीति के अंतर्गत ही सरकार ने 2022 तक अक्षय ऊर्जा स्रोतों से 1,75,000 मेगावॉट उत्पादन क्षमता हासिल करने का लक्ष्य रखा है।

किफायती व ऊर्जा संरक्षण की बेहतर संभावना – ऊर्जा के सीमित संसाधन व आयात की ऊंची लागत के मद्देनजर सौर व पवन ऊर्जा के क्षेत्रों में नवोन्मेषण व शोध पर जोर देने की जरूरत है। ऐसा करने से बिजली उत्पादन की लागत को कम किया जा सकेगा और प्रत्येक परिवार को उचित मूल्य पर बिजली दी जा सकेगी। प्रधानमंत्री की मंशा सौर ऊर्जा संपन्न 50 राष्ट्रों का एक समूह बनाने की है, ताकि समूह के बीच अक्षय ऊर्जा से जुड़ी तकनीकों, कौशल, उपकरणों आदि के आदान–प्रदान से समूह के सदस्य देश लाभान्वित हो सकें। प्रधानमंत्री का मानना है कि विकास में सबसे अहम भूमिका ऊर्जा की है। श्री मोदी के मुताबिक हमें अक्षय ऊर्जा के क्षेत्र में बेहतर एवं तेजी से काम करने होंगे, तभी विकास के उच्चतम स्तर पर पहुंचा जा सकता है। दरअसल, प्रधानमंत्री अक्षय ऊर्जा की मदद से गरीबों के घरों तक रोशनी पहुंचाना चाहते हैं, ताकि उनके जीवन में रोशनी और बदलाव लाया जा सके। हमारे पास प्रकृति प्रदत्त बहुत सारी सौगातें हैं। तालाब में सौर पैनल लगाया जा सकता है, नदी के पानी से ऊर्जा उत्पादित की जा सकती है, हवा से भी ऊर्जा बनाई जा सकती है। मोदी जी चाहते हैं कि मामले में नवोन्मेषी विचार पर हमें काम करना होगा। जानकारों के मुताबिक सौर ऊर्जा घर से बिजली की लागत में उल्लेखनीय कमी लाई जा सकती है। शोध और अनुसंधान से इसे और भी नीचे लाया जा सकता है। सौर और पवन ऊर्जा के जरिए हाइब्रिड बिजली उत्पादित की जा सकती है। इस प्रक्रिया से बिजली के पारेषण व बिजली निकासी की ढांचागत लागत में कमी आएगी। श्री मोदी चाहते हैं कि अक्षय ऊर्जा उपकरणों का घरेलू स्तर पर विनिर्माण किया जाए, ताकि रोजगार के सृजन को भी बल मिले। ऊर्जा संरक्षण आज समय की जरूरत है। जितनी ऊर्जा हम बचाएंगे, वह हमारी अगली पीढ़ी के काम आएगी।

भारत और चीन निवेश में आगे – साल 2015 के दौरान विकासशील देशों में अक्षय ऊर्जा के क्षेत्र में निवेश करने में भारत और चीन सबसे आगे रहे। पिछले साल सौर, पवन और ऊर्जा के अन्य अक्षय स्रोतों में निवेश करने के मामले में विकाशसील देशों ने विकसित देशों को पीछे छोड़ दिया। संयुक्त राष्ट्र द्वारा "ग्लोबल ट्रेंड इन रिन्यूएबल एनर्जी इन्वेस्टमेंट" शीर्षक से प्रकाशित रिपोर्ट में कहा गया है कि भारत, चीन और ब्राजील समेत अन्य विकासशील देशों ने पिछले साल अक्षय ऊर्जा की नई क्षमता खड़ी करने के लिए 156 अरब डॉलर निवेश किया। यह 2014 के मुकाबले 19 प्रतिशत अधिक है। दूसरी तरफ, वर्ष 2015 में विकसित देशों का योगदान इस क्षेत्र में आठ प्रतिशत घट कर 130 अरब डॉलर रहा। रिपोर्ट के अनुसार पिछले साल पहली बार विकासशील देशों ने अक्षय ऊर्जा के क्षेत्र में निवेश के मामले में विकसित देशों को पीछे छोड़ा है। इसमें सबसे बड़ा योगदान चीन का रहा है, जिसने 2015 के दौरान 102.9 अरब डॉलर का निवेश किया था, जो पिछले साल के मुकाबले 17 प्रतिशत अधिक है। चीन ने इस तरह अक्षय ऊर्जा के क्षेत्र में अकेले ही पूरी दुनिया में किए गए निवेश का एक तिहाई से अधिक का योगदान किया है। भारत अक्षय ऊर्जा के क्षेत्र में निवेश करने वाले शीर्ष दस देशों में शामिल है और इसने निवेश में 22 प्रतिशत बढ़ोतरी करके इसे 10.2 अरब डॉलर तक पहुंचा दिया है। इस क्षेत्र में बेहतर कार्य करने के लिए हाल ही में भारत ने इंडोनेशिया के साथ अक्षय ऊर्जा को बढ़ाने के लिए दो समझौते भी किए हैं।

अक्षय ऊर्जा से स्किल इंडिया, स्टार्टअप इंडिया और मेक इन इंडिया को मिलेंगे पंख – चूंकि अक्षय ऊर्जा के क्षेत्र में कौशल को विकसित करने, कारोबार शुरू करने, वस्तु, उत्पाद, उपकरण आदि बनाने की असीम संभावनाएं हैं। इसलिए माना जा रहा है कि इस क्षेत्र में "स्किल इंडिया", "स्टार्टअप इंडिया" और "मेक इन इंडिया" की संकल्पना को व्यापक फलक में आकार मिलेगा। पवन ऊर्जा, सौर ऊर्जा, अपशिष्ट ऊर्जा, जैव ईंधन आदि क्षेत्रों में लघु एवं छोटे स्तर पर कारोबार शुरू किया जा सकता है।

अक्षय ऊर्जा के क्षेत्र में कारोबार को कम पूंजी में भी शुरू किया जा सकता है। सरकार अक्षय ऊर्जा के उत्पादन को बढ़ाने के लिए वित्तीय मदद, कर में छूट, सब्सिडी आदि भी देने के लिए तैयार है। लिहाजा, लोग इस कारोबार को शुरू करने के लिए प्रेरित एवं प्रोत्साहित हो सकते हैं। महाराष्ट्र, गुजरात, मध्यप्रदेश, आंध्रप्रदेश, केरल, कर्नाटक आदि राज्यों में पवन निर्बाध रूप में

बहती है। पवन की तेज गति पवन ऊर्जा के उत्पादन के लिए मुफीद मानी जाती है।

सौर ऊर्जा के क्षेत्र में भारत के ग्रामीण इलाकों में बहुत ही अच्छा काम हो रहा है। देश के अनेक राज्यों में घर–घर में सौर ऊर्जा घर देखे जा सकते हैं। भारत एक कृषि प्रधान देश है और यहां खेतीबाड़ी मुख्य तौर पर भगवान भरोसे है। इस लिहाज से सौर ऊर्जा की मदद से सिंचाई का कार्य किया जा सकता है। बिजली की उपलब्धता से छोटे–मोटे उद्योग–धंधे भी शुरू किए जा सकते हैं। दक्षिण भारत सहित देश के दूसरे हिस्सों में भी सौर ऊर्जा घर की मदद से बिजली का उत्पादन किया जा रहा है। बैंक भी इस कार्य में जरूरतमंदों को वित्तीय सहायता उपलब्ध करा रहे हैं।

धीरे–धीरे युवाओं का रुझान डिग्री से अधिक कौशल विकास की तरफ हो रहा है। आज बच्चे स्नात्तक और परास्नात्तक की परीक्षा उतीर्ण करने की बजाय कौशल विकसित करने की पढ़ाई पढ़ रहे हैं। इसलिए, प्रधानमंत्री श्री नरेंद्र मोदी ने युवाओं से आह्वान किया है कि वे अपना ध्यान कौशल विकास की ओर दें। इसी क्रम में "स्किल इंडिया" की संकल्पना के तहत युवाओं को अक्षय ऊर्जा खास करके पवन ऊर्जा और सौर ऊर्जा उत्पादित करने के लिए कुशल बनाया जा सकता है, क्योंकि इन दोनों क्षेत्रों में रोजगार की अपार संभावनाएं हैं। देश के युवा वर्ग के कौशलयुक्त हुए बिना इन क्षेत्रों के विकास में तेजी नहीं आ सकती है।

"स्टार्टअप इंडिया" के तहत सरकार वैसे कारोबारियों की सहायता करने के लिए तैयार है, जो खुद का कारोबार शुरू करना चाहते हैं। इस क्रम में सरकार उद्यमियों की राह में आने वाली तमाम बाधाओं को दूर करने के लिए तैयार है। पवन ऊर्जा और सौर ऊर्जा के क्षेत्र में खुद का कारोबार शुरू करने की बेहतर संभावना है। इन दोनों कार्यों को छोटे स्तर पर शुरू किया जा सकता है। ऐसे कई उदाहरण हैं जहां ऐसे कारोबार को गांव–मोहल्ले से शुरू किया गया, जो कालांतर में एक इंडस्ट्री में तब्दील हो गया।

अक्षय ऊर्जा के क्षेत्र में "मेक इन इंडिया" का अर्थ है पवन ऊर्जा या सौर ऊर्जा उत्पादित करने वाले उपकरणों का निर्माण भारत में किया जाए, ताकि देश की निर्भरता दूसरे देशों पर से कम हो। आज की तारीख में अक्षय ऊर्जा के उत्पादन से जुड़े लगभग सभी उपकरणों का विकसित देशों से आयात किया जाता है। देश में ही सभी वस्तुओं या उत्पादों का निर्माण होने से आयात पर से हमारी निर्भरता कम होगी, जिससे विदेशी मुद्रा भंडार में इजाफा, राजस्व में वृद्धि, व्यापार घाटे में कमी, राजकोषीय घाटे में गिरावट आदि संभव हो सकती है।

निष्कर्ष – कहा जा सकता है कि प्रधानमंत्री के संजीदा रुख की वजह से "स्किल इंडिया", "स्टार्टअप इंडिया" और "मेक इन इंडिया" की संकल्पना को निश्चित रूप से साकार किया जा सकता है। श्री मोदी जानते हैं कि अक्षय ऊर्जा के क्षेत्र में "स्किल इंडिया", "स्टार्टअप इंडिया" और "मेक इन इंडिया" के विकास की अपूर्व संभावनाएं हैं।

माना जा रहा है कि अक्षय ऊर्जा से इंसान की दैनिक जरूरतें, कृषि, कुटीर, लघु एवं बड़े उद्योगों के लिए आवश्यक ऊर्जा की जरूरतों को आसानी से पूरा किया जा सकता है। भले ही पवन ऊर्जा का उत्पादन पूरे देश में संभव नहीं है, लेकिन सौर ऊर्जा के क्षेत्र में ऊर्जा उत्पादन की अपार संभावना है। आज देश के दूरदराज के गांवों में भी छोटे सौर ऊर्जा घरों से ऊर्जा का उत्पादन किया जा रहा है।

अपशिष्ट से भी घर–घर में ऊर्जा उत्पादित की जा सकती है। इसमें सबसे प्रचलित जैव ईंधन है। वैसे, इस संदर्भ में शहरी, औद्योगिक और बायोमेडिकल अपशिष्ट से भी ऊर्जा उत्पादित की जा सकती है। अक्षय ऊर्जा के क्षेत्र में जल एवं ज्वार–भाटा से भी ऊर्जा बनायी जाती है, लेकिन भारत में इसकी संभावना सीमित है।

"स्किल इंडिया", "स्टार्टअप इंडिया" और "मेक इन इंडिया" का जुड़ाव उत्पादन एवं निर्माण क्षेत्र से है। अक्षय ऊर्जा के क्षेत्र को और भी मजबूत करने के लिए कौशल की भी जरूरत है और "स्टार्टअप इंडिया" के तहत पवन ऊर्जा, सौर ऊर्जा, जल ऊर्जा, अपशिष्ट ऊर्जा के उत्पादन के लिए कारोबारियों को आर्थिक मदद, सब्सिडी, अन्य जरूरी सुविधाएं, कर में छूट आदि दी जा सकती हैं। जाहिर है जब अक्षय ऊर्जा के क्षेत्र में तेजी आएगी तो "स्किल इंडिया", "स्टार्टअप इंडिया", "मेक इन इंडिया" की संभावना में भी बढ़ोतरी होगी। मौजूदा समय में पवन ऊर्जा, सौर ऊर्जा, जैव ईंधन, जल ऊर्जा या फिर अपशिष्ट ऊर्जा के उत्पादन में तकनीक व उपकरण विदेशों से आयात करना पड़ता है। अगर, भारत में ही इनके उत्पादन से जुड़ी तकनीकों एवं उपकरणों का निर्माण किया जाए तो निश्चित रूप से "मेक इन इंडिया" की संकल्पना पूरी तरह से साकार हो सकेगी और फिर "मेक इन इंडिया" की सहायता से "स्किल इंडिया" तथा "स्टार्टअप इंडिया" के वास्तविक लक्ष्य को हासिल किया जा सकेगा। साथ ही, इससे अर्थव्यवस्था में मजबूती, औद्योगिक विकास को बल, विदेशी मुद्रा भंडार में इजाफा, व्यापार व राजकोषीय घाटा में कमी, रोजगार सृजन में बढ़ावा, शिक्षा व स्वास्थ्य में बेहतरी, ग्रामीण विकास में तेजी आदि संभव हो सकेगा।

(लेखक भारतीय स्टेट बैंक, पटना में अधिकारी हैं और विगत पांच वर्षों से विविध पत्र–पत्रिकाओं के लिए आर्थिक एवं बैंकिंग विषयों पर स्वतंत्र लेखन कर रहे हैं।)

ई–मेलः satish5249@gmail.com

बायोगैसः गांवों की ऊर्जा सुरक्षा

—धिप्रज्ञा द्विवेदी

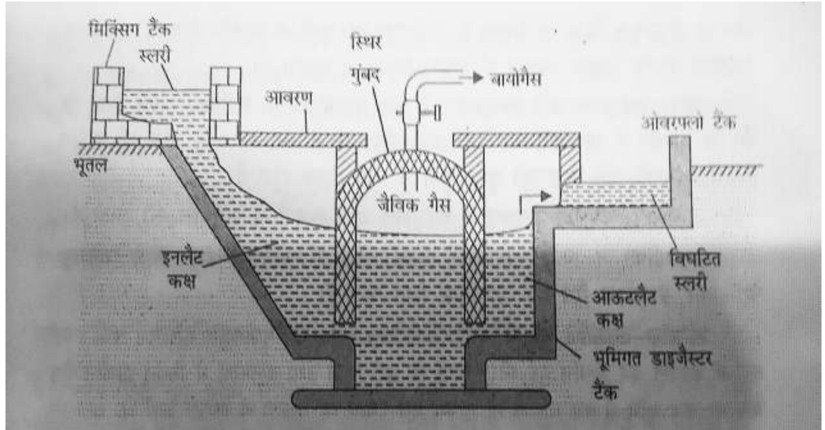
नवीकरणीय ऊर्जा स्रोतों में बायोगैस का एक महत्वपूर्ण स्थान है। इसके द्वारा न केवल घरेलू वायु प्रदूषण से मुक्ति मिलेगी बल्कि एलपीजी की खरीद में होने वाले खर्च से भी बचत होगी। साथ ही, खेतों के लिए एक बेहद अच्छी खाद की उपलब्धता भी सुनिश्चित होगी। अत: इस योजना के व्यापक प्रसार के लिए यह आवश्यक है कि इसमें किसानों की सहभागिता सुनिश्चित की जाए।

नवीकरणीय ऊर्जा स्रोतों में बायोगैस का एक महत्वपूर्ण स्थान है। यह सौर ऊर्जा का ही परिवर्तित रूप है। पादप जगत क्लोरोफिल के द्वारा सौर ऊर्जा को रासायनिक ऊर्जा में परिवर्तित कर देता है जिसका उपयोग जन्तु जगत करता है। आदिकाल से ही मानव जैव भार ऊर्जा के विभिन्न स्वरूपों का उपयोग करता आया है, वर्तामान में भी कर रहा है और भविष्य में और उन्नत तरीके से करेगा।

जैव भार (बॉयोगैस ऊर्जा) वह कुल पदार्थ है जो पौधों एवं प्राणियों द्वारा उत्पन्न होता है। इसमें लकड़ी, फसलों के अवशेष, गोबर, शहरी अवशेष इत्यादि सम्मिलित हैं। जैव भार के उपयोग को हम निम्नलिखित प्रकारों में विभाजित कर सकते हैं—

1. वनस्पति — प्रकाश संश्लेषण द्वारा हरे पौधे सौर ऊर्जा को सोखकर उसे जैव भार में परिवर्तित करते रहते हैं। जो पादप जितनी तेजी से बढ़ता है वह उतनी ही तीव्रता के साथ सौर ऊर्जा को जैव भार ऊर्जा में परिवर्तित करता है। इनसे या तो सीधे जलाकर ऊर्जा प्राप्त की जा सकती है जो तापीय ऊर्जा होगी या उनका इस्तेमाल संशोधित करके किया जा सकता है। साथ ही, इन पौधों के अवशेषों से खाद भी बनाया जा सकता है।

2. पैट्रो फसलें — कुछ पौधों में दूध पाया जाता है जैसे—कैक्टर यूफार्वियास, जट्रोफा इत्यादि या फिर खजूर जैसे पौधे जिनमें हाइड्रोकार्बन की बहुत अच्छी मात्रा है। इन पौधों से एक तैलीय पदार्थ अथवा अधिक साफ कर गैसोलिन बनाया जा सकता है। ऐसे पौधों को 'पैट्रो फसल' कहा जाता है एवं इस ईंधन को 'जैविक ईंधन' कहा जाता है। इस प्रकार के जैविक ईंधन का किण्वीकरण (Fermentation) करके एथेनौल एवं मैथेनौल जैसे



चित्र 2.5.6 स्थाई गुंबद वाला जैविक गैस प्लांट

अल्कोहल बनाए जाते हैं। अल्कोहल एक स्वच्छ ईंधन है, प्रदूषण भी कम होता है तथा पेट्रोल की तुलना में उसकी कैलोरी क्षमता कम होती है। साथ ही, ताप भी कम निर्गत होता है। अल्कोहल का उपयोग दो रूपों में होता है—गैसोहोल तथा मैथेनौल। गैसोहोल, गैसोलिन अर्थात् पेट्रोल एवं एथेनॉल का मिश्रण होता है। पेट्रोल ईंजन में इसका आसानी से उपयोग किया जाता है। ब्राजील तथा जिम्बाब्वे जैसे देशों में यह बहुत बड़े पैमाने पर कारों में उपयोग में लाया जाता है। भारत में प्रायोगिक तौर पर इसका उपयोग कानपुर शहर में करने की योजना है। एथेनॉल आसानी से अनाजों एवं शर्करा वाले पौधों से प्राप्त किया जा सकता है। हमारे यहां इसके विकास की पर्याप्त संभावनाएं है क्योंकि हमारे देश में बड़े पैमाने पर ईंख की खेती होती है। मैथेनौल भी एक बेहतरीन ईंधन है क्योंकि यह पेट्रोल एवं डीजल से कम ताप पर ज्वलनशील है तथा इसके जलने पर मुख्यतः कार्बन–डॉई–ऑक्साइड एवं जल मिलता है। अतः यह प्रदूषण भी नहीं फैलाता है। कम ताप निर्गत करने के कारण गाड़ियों का तापमान बढ़ने की समस्या का समाधान भी हो सकता है। मैथेनौल को पेड़ों की लकड़ी से प्राप्त किया जाता है अतः इसकी भी अपार संभावनाएं भारत में हैं।

ग्रामीण क्षेत्रों में आय वृद्धि में भी ये दोनों महत्वपूर्ण भूमिका का निर्वहन कर सकते है। किसान पैट्रो फसलों की खेती के द्वारा अपनी आय आसानी से कई गुना बढ़ा सकते हैं। साथ ही ईंधन के लिए विदेशों पर हमारी निर्भरता में भी कमी आ सकती है। इससे विदेशी मुद्रा की बचत होगी जिसका सीधा प्रभाव हमारी अर्थव्यवस्था पर पड़ेगा।

3. कृषि सम्बन्धी एवं शहरी अवशेष जैव भार – फसलों के अवशेष छिलका खोरी (गन्ने का अवशेष), नारियल के रेशे, मूंगफली के छिलके, कपास की डंडियां इत्यादि ऐसे कृषि अवशेष हैं जिनको जलाकर ताप ऊर्जा प्राप्त की जाती है। इसके अतिरिक्त जन्तु अपशिष्टों का भी उपयोग विभिन्न प्रकार से किया जाता है। ब्राजील जैसे देश में 30 प्रतिशत विद्युत उत्पादन गन्ने के छिलकों को जलाकर किया जाता है। भारत में उपलों का व्यापक उपयोग होता है जो गोबर से बनते हैं। गोबर एवं लकड़ियों का उपयोग ताप ऊर्जा के लिए सीधा करने पर वायु प्रदूषण होता है जिसके कारण स्वास्थ्य समस्याएं पैदा होती हैं। साथ ही, गोबर जैसे बहुमूल्य पदार्थ के गुणों का सही उपयोग नहीं हो सकता है।

गोबर – गोबर शब्द का उपयोग सामान्यतः घरेलू शाकाहारी पालतू पशुओं जैसे गाय, बैल, भैंस, भैसा इत्यादि के मल के लिए किया जाता है। सामान्यतः इन मवेशियों को घास, भूसा, खली इत्यादि दिया जाता है। इन पदार्थों के पाचन में बहुत–सी रासायनिक क्रियाएं होती हैं और जो पदार्थ अपचित रह जाते हैं वे शरीर के अन्य द्रव्यों के साथ गोबर के रूप में बाहर निकल जाते हैं। यह सामान्य तौर पर अर्धठोस तथा नर्म होता है। परन्तु पशु के भोजन अनुसार इसमें परिवर्तन होता रहता है। केवल हरी घास एवं खली पर निर्भर रहने वाले पशुओं का गोबर पतला होता है जिसका रंग पीलेपन के साथ गाढ़ा भूरा होता है। इसमें खाद्यान्नों जैसे घास, भूसे एवं गुण, पशु की जाति, उम्र, कार्य, अवस्था चारा, दिनचर्या इत्यादि पर निर्भर करते हैं। जैसे चरने वाले मवेशियों का गोबर, एक स्थान पर स्थित रहने वाले मवेशियों की तुलना में अलग होता है। कम उम्र के दूध पीने वाले बछड़ों का गोबर मनुष्य के मल से मिलता–जुलता होता है। अधिक भूसा एवं कम खली खाने वालों के गोबर में सैल्यूलोज की मात्रा ज्यादा है जबकि वसा एवं नाइट्रोजन युक्त पदार्थ कम होते हैं। इसके विपरीत अधिक खली खाने वालों में सैल्यूलोज कम तथा वसा एवं नाइट्रोजन युक्त पदार्थ ज्यादा होते हैं। गायों के गोबर में गर्भावस्था से लेकर दूध देने वाली अवस्था तक में परिवर्तन होता रहता हैं। जैसे युवा पशु 70 प्रतिशत से भी ज्यादा खाद्य का पाचन कर सकता है जबकि दूध देने वाली गाय लगभग 25 प्रतिशत खाद्य का ही पाचन कर पाती है। बचा हुआ पदार्थ गोबर एवं मूत्र के रूप में निर्गत हो जाता है। अन्न के दाने प्रायः गोबर में विद्यमान होते हैं इसके अतिरिक्त कुछ द्रव भी होता है। गाय के गोबर में द्रव की मात्रा 86 प्रतिशत तक हो सकती है। गोबर में बहुत से खनिज भी पाए जाते हैं। जैसे फास्फोरस, नाइट्रोजन, चूना, पोटाश, मैगनीज, लोहा इत्यादि अधिक मात्रा में होते हैं जबकि आयोडीन, कोबाल्ट, मोलिब्डेनम आदि भी अल्प मात्रा में विद्यमान होते हैं। अतः गोबर एक बेहतरीन उर्वरक भी होता है। पौधों के लिये नाइट्रोजन, फास्फोरस तथा पोटेशियम आवश्यक पोषक तत्व

हैं, गोबर में उनकी मात्रा क्रमशः 0.3–0.4, 0.1–0.15 तथा 0.15–0.2 प्रतिशत तक रहती है। साथ ही गोबर के कण मिट्टी के अन्दर वायु के प्रवेश को आसान बनाते हैं।

गोबर का सबसे लाभप्रद उपयोग खाद के रूप में ही हो सकता है। अतः भारत में एवं अन्य अल्प–विकसित एवं विकासशील देशों में इसका इस्तेमाल मुख्यतः खाद बनाने के लिए किया जाता है

खाद बनाने के लिए हमारे यहां मुख्यतः तीन विधियां प्रचलित हैं–

1.गरम विधि – इसके लिए गोबर की खुली तह के ऊपर तह बनाई जाती है जिससे हवा की उपस्थिति में उसमें रासायनिक प्रक्रिया होती है। इस तह को लगभग दस से बीस फीट तक ऊंचे ढेर के रूप में बनाया जाता है फिर उसे कुछ महीनों के लिए छोड़ देते है। इस ढेर में रासायनिक अभिक्रिया के द्वारा आक्सीजन की उपस्थिति में विघटन होता है जिससे तापमान 80° सेंटीग्रेड तक पहुंच जाता है। इतना तापमान गोबर के अन्दर मौजूद हानिकारक चीजों को नष्ट कर देता है। एक सामान्य पशु से 5–6 टन तक खाद का उत्पादन प्रतिवर्ष किया जा सकता है।

2 ठंडी विधि – इसे कई स्थानों पर कम्पोस्टिंग भी कहते हैं। सामान्यतः इसमें 3–10 फीट तक गहरे गड्ढे में गोबर इस प्रकार भरते हैं कि उसमें कोई भी खाली स्थान रहे जहां हवा हो सकती है। गड्ढे का ऊपरी भाग गुम्बदनुमा बनाकर उसे गोबर गीला कर लेप देते हैं ताकि अन्दर हवा या जल का प्रवेश न हो सके। इसके बाद इसे तीन महीने तक हवा की अनुपस्थिति में विघटित होने के लिये छोड़ देते हैं। इस विधि में तापमान अधिकतम 84° सेंटीग्रेड तक ही जा पाता है।

3. गोबर गैस प्लांट – इसमें भी गोबर का विघटन हवा की अनुपस्थिति में किया जाता है और उससे निकलने वाली गैस को स्टोर किया जाता है या उसके विभिन्न उपयोग होते हैं जिसकी चर्चा आलेख में आगे होगी। इस विधि में विघटन के बाद बचे हुए अपशिष्ट का उपयोग खाद के रूप में किया जाता है।

गोबर एवं लकड़ी तथा पत्रों का जलावन के रूप में उपयोग करने के कारण ग्रामीण क्षेत्रों में महिलाओं एवं बच्चों में कई प्रकार की श्वास सम्बन्धी समस्याएं होती हैं।

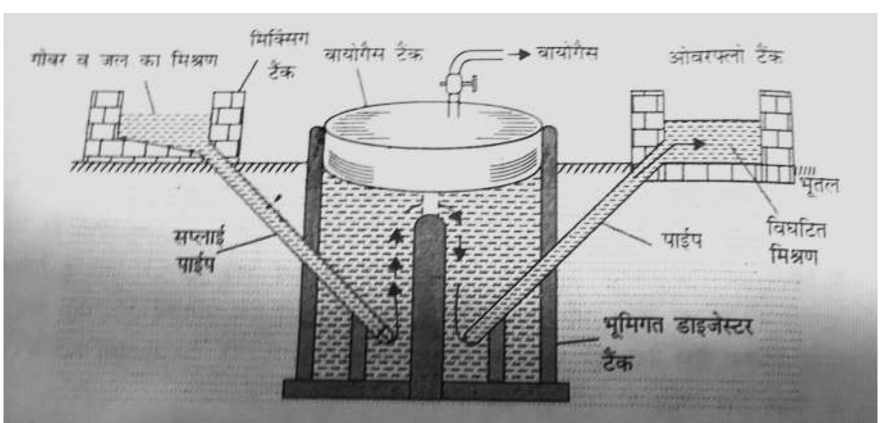
विश्व स्वास्थ्य संगठन के अनुसार पूरी दुनिया में लगभग 30 करोड़ लोग भोजन बनाने के लिए एवं ताप ऊर्जा के लिए गोबर, लकड़ी एवं फसल अपशिष्टों का उपयोग पारंपरिक तरीके से करते हैं।

प्रतिवर्ष लगभग 43 लाख लोग इस ठोस ईंधन के उपयोग के कारण होने वाले बीमारियों से मरते हैं। इनमें से 12 प्रतिशत न्यूमोनिया के कारण, 34 प्रतिशत स्ट्रोक के कारण, 26 प्रतिशत दिल की समस्या से, 6 प्रतिशत फेफड़े के कैंसर से तथा 22 प्रतिशत सीओपीडी (क्रॉनिक ऑब्सट्रक्टिव पल्मोनरी डिजीज से मरते हैं। इनके अतिरिक्त इन पदार्थों को जलाने से होने वाले घरेलू वायु प्रदूषण का सम्बन्ध और भी कई स्वास्थ्य सम्बन्धी समस्याओं से पाया गया है जैसे इनसे निकलने वाले कणीय पदार्थ श्वासनली एवं फेफड़ों पर असर डालते हैं; शरीर की प्राकृतिक रक्षण क्षमता को प्रभावित करते हैं; साथ ही, रक्त की ऑक्सीजन वहन करने की क्षमता कम कर देते हैं। इसके अतिरिक्त उसका प्रभाव नवजात बच्चों के वनज पर टीवी, मोतियाबिन्द इत्यादि में भी देखा गया है।

भारत में स्वास्थ्य समस्याओं के अतिरिक्त उर्वरक की समस्या भी है। ईंधन की कमी, उर्वरक की समस्या एवं उपरोक्त स्वास्थ्य समास्याओं का एक बेहतर समाधान गोबर गैस या जैविक गैस का उपयोग हो सकता है। साथ ही, यह हमें रासायनिक उर्वरकों का भी विकल्प दे सकता है।

गोबर गैस या जैविक गैस

जैविक गैस वनस्पतियों, पशुओं के मलमूत्र, अन्य व्यर्थ पदार्थ घरेलू कूड़े–कचरे, मछली प्रसंस्करण उद्योग, दुग्धशाला इत्यादि के अपशिष्टों से पैदा की जाती है। भारत में बायोगैस या जैविक गैस मुख्यतः प्राणी अपशिष्टों के विघटन से प्राप्त की जाती है। यह विघटन ऑक्सीजन रहित होता है। इस अपघटन से प्राप्त गैस के निम्नलिखित अवयव होते हैं–मिथेन (CH_4)–50–75 प्रतिशत, कार्बन–डाई–ऑक्साइड (CO_2)–25–50 प्रतिशत, नाइट्रोजन (N_2)–0–10 प्रतिशत, हाइट्रोजन (H_2)–0–1 प्रतिशत,



चित्र 2.5.5 तैरते गैस होल्डर वाला जैविक गैस प्लांट।

हाइड्रोजन सल्फाइड (H_2S)–0–3 प्रतिशत एवं ऑक्सीजन (O_2)–0–0.5 प्रतिशत (स्रोत–www.kolmbus.fi)

जैविक गैस अपनी इस संरचना के कारण एक प्रदूषणरहित सस्ती गैस है जो ग्रामीण क्षेत्रों के लिए लाभदायक है जहां पशु एवं वनस्पति अपशिष्ट उपलब्ध होता है। भारत में विश्व की सबसे बड़ी पशु संख्या है (240 करोड़ से भी ज्यादा), इसलिए भारत में जैविक गैस उत्पादन की क्षमता बहुत अधिक है। केवल पशु अपशिष्ट या गोबर से हम प्रतिवर्ष 22500 मेगा घनमीटर गैस उत्पादित कर सकते हैं। एक सामान्य परिवार की आवश्यकताएं 60 घन फीट के गोबर गैस संयंत्र से पूरी हो सकती हैं।

जैविक गैस के लाभ

1. स्वच्छ प्रदूषणरहित एवं सस्ती है;
2. प्लांट से सीधे उपयोग में लाई जाती है तथा संचित करने की समस्या नहीं होती है;
3. गोबर के विघटन के बाद बचे स्लज में सभी पोषक तत्व उपस्थित होते हैं तथा यह एक बेहतरीन खाद होता है;
4. पशु अपशिष्टों एवं मानव मल के बंद एवं ऑक्सीजन रहित विघटन के कारण स्वास्थ्य एवं पर्यावरण सम्बन्धी समस्याएं नहीं होती हैं जो मल एवं गोबर के खुले में होने के कारण होती हैं।
5. शहरों में मल–आधारित संयंत्र लगाने से सीवर के द्वारा नदियों एवं अन्य जल स्रोतों में होने वाले प्रदूषण को भी रोका जा सकता है।
6. गांवों में सामान्यतः सेप्टिक टैंक का उपयोग मानव मल को इकट्ठा करने के लिए किया जाता है जिससे होने वाला रिसाव भूमिगत जल को प्रदूषित करता है। अतः बायोगैस संयंत्र इस समस्या के समाधान में भी सहायक होता है।
7. बायोगैस संयंत्रों का निर्माण विभिन्न आवश्यकताओं के अनुसार अलग–अलग क्षमता के अनुसार किया जा सकता है जो तालिका–1 में दिया गया है।
8. इससे न केवल घरेलू वायु प्रदूषण की रोकथाम होती है बल्कि पेड़ों की संरक्षा भी होती है।

बायोगैस उत्पादन की प्रक्रिया

बायोगैस निर्माण की प्रक्रिया दो चरणों में पूरी होती है। इन दो चरणों को क्रमशः अम्ल निर्माण चरण एवं मिथेन निर्माण चरण कहा जाता है। प्रथम चरण में गोबर में मौजूद अम्ल निर्माण कारक बैक्टेरिया द्वारा जैव विघटनीय कार्बनिक यौगिकों का विघटन किया जाता है एवं उससे कार्बनिक अमलों (कमजोर अम्ल) का निर्माण होता है। दूसरे स्तर पर मिथेनोजनिक बैक्टेरिया द्वारा इन कार्बनिक अम्लों को मिथेन एवं अन्य पदार्थों में बदला जाता है।

तालिका–1 विभिन्न क्षमता से संशोधित बायोगैस प्लांट के लिए पशुओं तथा निर्वाहित व्यक्तियों की संख्या

प्लांट की क्षमता (घन मीटर)	पशु	गैस उत्पादन (घन मीटर/दिन)	निर्वाहित व्यक्ति
1.	1–2	0.8–1.2	2–3
2	3–4	1.7–2.4	4–5
3	5–6	2.5–3.5	6–7
4	7–8	3.5–4.5	8–9
5	9–10	5.5–6.5	10–11
25	40–50	24–30	50–60
45	80–90	48–54	80–95
85	150–170	90–102	150–160

उपयोगी संसाधन

विभिन्न उत्पादों से अधिकतम औसत बायोगैस उत्पादन

क्रम संख्या	उत्पाद (कचरा)	मीटर किलो सूखा पदार्थ	मिथेन का प्रतिशत
1	गोबर	350	60
2	मल	400	65
3	मुर्गियों के बीट	440	65
4	सूखी पत्तियां	450	44
5	गन्ने का कचरा	650	45
6	मकई का कचरा	700	46
7	भूसा	830	46

गोबर औसत 40 मीटर किग्रा बायोगैस प्राप्त किया जा सकता है, जबकि ताप नियंत्रण की कोई व्यवस्था संयंत्र में न हो।

घनमीटर गैस–1000 मीटर

नोटः स्वतंत्र रूप से चरने वाले जानवरों से तालिका में दी मात्रा से 50 प्रतिशत तक प्राप्त किया जा सकता है।

सामान्यतया इस्तेमाल किए जाने वाले ईंधनों का ताप मापदंड

सामान्यतया इस्तेमाल किए जाने वाले ईंधन	ताप मानदंड (किलो कैलोरी में)	ताप क्षमता
बायोगैस	4713 प्रति घनमीटर	60 प्रतिशत
कोयला	2093 प्रति किग्रा	11 प्रतिशत
लकड़ी	4878 प्रति किग्रा	16.3 प्रतिशत
डीजल	10550 प्रति किग्रा	66 प्रतिशत
कैरोसीन	10850 प्रति किग्रा	50 प्रतिशत
पेट्रोल	11100 प्रति किग्रा	––

बायोगैस उत्पादन संयंत्रों के मुख्य भाग

बायोगैस संयंत्रों के दो प्रकार उपयोग में लाए जाते हैं 1. तैरते टैंक वाला 2. स्थायी गुम्बद वाला। इन दोनों संयंत्रों में चार हिस्से होते हैं।

1. **डाइजेस्टर** – यह एक प्रकार का टैंक होता है जहां विभिन्न प्रकार की रासायनिक अभिक्रिया होती है। यह अंशतः या पूर्णतः भूमिगत होता है। यह सामान्यतः ईंट–गारे का बना होता है एवं सिलेंडर के आकार का होता है।
2. **गैस होल्डर** – डाइजेस्टर में बनी गैस पहले यहां आती है और यहां से आगे पाइप के द्वारा ले जायी जाती है।
3. **स्लरी मिक्सिंग टैंक** – इसी टैंक में गोबर में पानी मिलाकर उसे डाइजेस्टर में भेजा जाता है।
4. **आउटलेट टैंक** – इसमें अवशेषों को सूखा कर सीधे उपयोग के लिए खेतो में ले जाते हैं।

जैविक गैस संयंत्रों के प्रकार

हमारे देश में सामान्यतः दो प्रकार के जैविक गैस संयंत्र उपयोग में हैं–

1. **तैरते टैंक वाला जैविक गैस संयंत्र** – उसका डाइजेस्टर टैंक भूमिगत होता है और गैस अपशिष्ट के ऊपर जमा होती है। टैंक ऊपर–नीचे हो सकता है तथा इसमें निकलने वाली गैस वाल्व द्वारा नियंत्रित की जाती है। डाइजेस्टर टैंक दो भागों में बांटा होता है। एक भाग में पाइप द्वारा गोबर, पानी इत्यादि का मिश्रण टैंक के अन्दर आता है। दूसरे भाग से विघटन के बाद का अंवशेष बाहर निकलता है। (चित्र–1)। इसका टैंक स्टील या लोहे का बना होने के कारण जंग लगने और रिसाव की समस्या बनी रहती है। इससे बचाव के लिए इसे बार–बार पेंट करना पड़ता है।
2. **स्थायी गुंबद वाला जैविक गैस संयंत्र** – इसमें डाइजेस्टर बीच में विभाजित नही होता तथा स्टील के गैस टैंक के स्थान पर ईंटों तथा सीमेंट से बना गुम्बद होता है। इसमें गोबर का मिश्रण डालने तथा विघटित कचरे को बाहर निकालने की अलग व्यवस्था होती है। (चित्र–2)

इन्हीं दोनों संयंत्रों के अनुसार कई अन्य मॉडल भी विकसित किए गए है जैसे–के वी आई सी मॉडल जनता मॉडल, दीनबन्धु प्रगति मॉडल, गणेश मॉडल इत्यादि।

राष्ट्रीय–स्तर पर इसका प्रबंधन नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय के द्वारा किया जाता है जबकि स्थानीय–स्तर पर अलग–अलग संस्थाएं इसके प्रचार एवं निर्माण में सहयोग करती हैं।

बायोगैस की आवश्यकता

क्रम संख्या	कितनी मात्रा चाहिए	इस्तेमाल
1.	पकाने के लिए	336–430 प्रतिदिन प्रति व्यक्ति
2.	गैस स्टोव	330–1/घंटा/ 5 सेमी बर्नर 470–1/घंटा/ 10 सेमी बर्नर 640–1/घंटा/ 15 सेमी बर्नर
3	बर्नर गैस लैंप	126–1/लैंप की रोशनी 100 वाट के फिलामेंट लैंप के बराबर है। 70–1/घंटा/ 1 मेंटल लैंप 140–1/घंटा/ 2 मेंटल लैंप 1691–1/घंटा/ 3 मेंटल लैंप
4.	देहरा ईंधन इंजन	425–1/ एचपी/घंटा

राष्ट्रीय बायोगैस एवं जैविक खाद प्रबंधन कार्यक्रम

राष्ट्रीय बायोगैस एवं जैविक खाद प्रबन्ध कार्यक्रम केन्द्रीय योजना है जिसमें ग्रामीण एवं अर्द्ध–ग्रामीण क्षेत्रों में परिवार आधारित बायोगैस संयंत्र लगाने की एवं उसके प्रचार–प्रसार की योजना है। परिवार प्रकार के जैविक गैस संयंत्र में बायोगैस का निर्माण मुख्यतः गोबर एवं अन्य जैव अपघटनीय पदार्थों जैसे कृषि जैव भार, बगीचे से निकलने वाले जैव भार, रसोई अपशिष्ट एवं मानव मल इत्यादि से किया जाता है। जैसा हम आलेख में पहले ही बता चुके हैं।

नवीन एवं नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय, राष्ट्रीय बायोगैस एवं जैविक खाद प्रबन्धन कार्यक्रम को देश के सभी राज्यों एवं केन्द्रशासित प्रदेशों में लागू कर रहा है। 31 मार्च, 2014 तक 47.5 लाख संयंत्र लगाये आ चुके थे। वर्ष 2014–15 का लक्ष्य 1 लाख 10 हजार नए संयंत्रों का था। बायोगैस स्वच्छ, प्रदूषणरहित एवं सस्ती है। इसके द्वारा न केवल घरेलू वायु प्रदूषण से मुक्ति मिलेगी बल्कि एलपीजी की खरीद में होने वाले खर्च से भी बचत होगी। साथ ही, खेतों के लिए एक बेहद अच्छी खाद की उपलब्धता भी सुनिश्चित होगी। अतः इस योजना के व्यापक प्रसार के लिए यह आवश्यक है कि इसमें किसानों की सहभागिता सुनिश्चित की जाए।

(लेखक पर्यावरण विशेषज्ञ हैं। अक्षय ऊर्जा तथा पर्यावरण संबंधी विषयों पर नियमित रूप से लिखते रहते हैं। स्वास्थ्य जागरुकता पर कार्य करने वाली संस्था 'स्वस्थ भारत' के संस्थापक सदस्य भी हैं।)
ई–मेल : dhimesh.dubey@outlook.com

संभावनाओं से भरपूर है पवन ऊर्जा क्षेत्र

– ऋषभ कृष्ण सक्सेना

सरकार पवन ऊर्जा को बढ़ावा देने में कोई कसर नहीं छोड़ रही है चूंकि इसमें अपार क्षमता मौजूद है। और 2018 तक बिजली से महरुम सभी गांवों तक रोशनी फैलाने के लक्ष्य तक पहुंचने में भी पवन ऊर्जा बेहद मददगार हो सकती है। वर्ष 2022 तक 60 गीगावॉट पवन ऊर्जा उत्पादन क्षमता हासिल करने के लिए ही पिछले साल सितंबर में अपतटीय पवन ऊर्जा नीति भी पेश की गई है, जो इस क्षेत्र में क्रांतिकारी परिवर्तन ला सकती है और निवेश को बढ़ा सकती है। इस बार के केंद्रीय बजट में भी सरकार ने अक्षय ऊर्जा क्षेत्र के लिए 5,036 करोड़ रुपये आवंटित किए हैं। उसके अलावा भी सरकार पवन ऊर्जा को बढ़ावा देने के लिए कई कदम उठा रही है।

बमुश्किल दो साल पहले की बात है। देश में कोयले की इस कदर किल्लत हो गई थी कि बिजली का जबर्दस्त संकट सिर पर मंडराने लगा था। सरकारी बिजली उत्पादक कंपनी एनटीपीसी ने सरकार को जुलाई 2014 में अल्टीमेटम देकर यहां तक कह दिया था कि उसके पास केवल एक हफ्ते तक बिजली बनाने का कोयला है और उसके बाद आधा देश अंधेरे में डूब सकता है। प्रधानमंत्री श्री नरेंद्र मोदी के नेतृत्व वाली राजग सरकार ने उसी वक्त कमान संभाली थी और आते ही उसे इस संकट से जूझना पड़ा था। उस संकट ने हमें बता दिया था कि कोयले की किल्लत किसी भी वक्त हमें परेशान कर सकती है। उससे यह बात भी साफ हो गई थी कि जीवाश्म ईंधन यानी कोयले और गैस के भंडार हमेशा के लिए नहीं होंगे और पूरी तरह उन पर आश्रित रहना समझदारी नहीं हैं। लेकिन दुनिया भर में अभी ऊर्जा या बिजली की 85 फीसदी से अधिक जरूरत कोयले, तेल और गैस से ही पूरी हो रही है। ऐसे में जीवाश्म ईंधन का लगातार घटता भंडार और उससे ऊर्जा के साथ ही उत्पन्न होने वाला प्रदूषण बहुत बड़ी चुनौती बनता जा रहा है।

भारत के लिए यह चुनौती और भी बड़ी है क्योंकि अमेरिका, चीन, जापान और रूस के बाद भारत दुनिया का पांचवां सबसे

गांव और पवन ऊर्जा

जीवाश्म ईंधन से बनने वाली बिजली के मामले में भारत तेजी से आगे बढ़ रहा है, लेकिन अब भी यहां करीब 18,000 गांव बिजली से महरूम हैं। इन गांवों के लिए पवन ऊर्जा वरदान बन सकती है। हालांकि हवा से बिजली बनाने के लिए हमें भीमकाय पवन चक्कियां लगी दिखती हैं, लेकिन पिछले कुछ समय में तकनीक ने बहुत तरक्की कर ली है। अब ऐसी चक्कियां या टरबाइन भी बन रही हैं, जिनका आकार छोटा होता है, लेकिन वे हवा के बहाव और उसकी रफ्तार के मुताबिक खुद को ढाल लेती हैं और एक ही मात्रा में बिजली बनाती रहती हैं। सरकार को ऑनशोर पवन ऊर्जा नीति बनानी चाहिए और चार या पांच गांवों का समूह बनाकर उनकी जमीन पर छोटा विंड फार्म लगाना चाहिए। यदि वह विंड फार्म साल में 500 मेगावॉट बिजली भी उत्पन्न करता है तो कम से कम रात को गांवों को रोशनी मिल सकेगी। विंड फार्म बनाने के लिए यदि जमीन नहीं मिलती है तो गांवों के करीब से गुजरने वाले राजमार्गों के किनारे ये चक्कियां लगाई जा सकती हैं। इससे गांव तो रोशन होंगे ही, राजमार्गों को भी रात में अंधेरे में नहीं रहना पड़ेगा। इसका एक फायदा यह भी होगा कि गांवों में सिंचाई के लिए नलकूप आसानी से और कम खर्च में चल पाएंगे। इसके अलावा कुटीर उद्योगों और लघु उद्योगों में मशीनों का अधिक इस्तेमाल हो पाएगा क्योंकि उनके लिए बिजली मौजूद होगी। इससे गांवों में संपन्नता तो आएगी ही, शहरों की ओर पलायन भी रुकेगा और खेती पर निर्भरता भी कम होगी।

बड़ा बिजली उत्पादक और उपभोक्ता है। फिर भी यहां 33 फीसदी से अधिक जनसंख्या को समुचित बिजली नहीं मिलती है और बहुत बड़ा तबका तो बिजली के बिना ही जी रहा है। यही वजह है कि हमारे यहां बिजली की प्रति व्यक्ति खपत मुश्किल से 957 किलोवॉट प्रति घंटा (यूनिट) है, जो बेहद कम है। इसके मुकाबले चीन में प्रति व्यक्ति खपत का आंकड़ा 4,000 यूनिट है और विकसित देशों में 15,000 यूनिट के आसपास है। ये आंकड़े खुद ही बयां कर रहे हैं कि भारत में अगर आर्थिक वृद्धि तेज करनी है और जीवन की गुणवत्ता सुधारनी है तो बिजली की उपलब्धता बढ़ानी ही होगी। लेकिन बात फिर वहीं आ जाती है। कोयले और गैस के सीमित भंडार होने के कारण इनकी कीमत भी बढ़ रही है और किल्लत भी बढ़ रही है, जो सभी देशों के लिए चुनौती है। इसके अलावा जीवाश्म ईंधन यानी परंपरागत तरीके से बिजली बनाने में सल्फर–डाई–ऑक्साइड और कार्बन–मोनो–ऑक्साइड जैसी नुकसानदेह गैसें भी वातावरण में आ जाती हैं और ग्लोबल वार्मिंग की आफत भी आती है, जिनके खिलाफ पूरे देश और दुनिया में मुहिम चलाई जा रही है। पिछली केंद्र सरकार और नई सरकार दोनों ही ग्लोबल वार्मिंग और प्रदूषण के खिलाफ मुहिम चलाती रही हैं और मोदी सरकार तो इस मामले में खासी तेजी दिखा रही है। सत्ता में आते ही उसने कोयले का जो संकट देखा, उससे एक बात तो उसे साफ समझ में आ गई – अगर देश में सभी को बिजली देने और ऊर्जा सुरक्षा के अपने लक्ष्य को प्राप्त करना है तथा प्रदूषण और ग्लोबल वार्मिंग पर भी चोट करनी है तो ऊर्जा के वैकल्पिक और अधिक स्वच्छ तरीके तलाशने ही होंगे।

ऐसे में गैर–पारंपरिक यानी अक्षय ऊर्जा की अहमियत बढ़ जाती है। मोदी सरकार ने भी इस पर तेजी से काम शुरू कर दिया है। सरकार ने 2022 तक अक्षय ऊर्जा या गैर–पारंपरिक ऊर्जा के स्रोतों से करीब 175 गीगावॉट बिजली हासिल करने की क्षमता तैयार करने की योजना बनाई है। इसमें तीन प्रकार की ऊर्जा–सौर ऊर्जा, पवन ऊर्जा और जलविद्युत तैयार की जाएगी।

भारत में पवन ऊर्जा

पवन ऊर्जा को दुनिया भर में ऊर्जा का बेहतरीन स्रोत माना जा रहा है और उस पर जोर दिया जा रहा है। भारत में भी फरवरी 2016 तक अक्षय ऊर्जा तैयार करने की जो 39 गीगावॉट क्षमता आई थी, उसमें से करीब 25.2 गीगावॉट यानी 65 फीसदी हिस्सेदारी पवन ऊर्जा की थी। इसीलिए सरकार इस पर खासा ध्यान दे रही है। वास्तव में देश में आज बिजली उत्पादन की जो क्षमता है, उसमें 13 फीसदी हिस्सेदारी अक्षय ऊर्जा की है और कुल 8 फीसदी क्षमता पवन ऊर्जा की।

लेकिन जब हम बाकी दुनिया से भारत की तुलना करते हैं तो यहां के पवन ऊर्जा के आंकड़े ऊंट के मुंह में जीरे की तरह नजर आते हैं। भारत के पास केवल 25 गीगावाट पवन ऊर्जा तैयार करने की क्षमता है, लेकिन पूरी दुनिया में आंकड़ा 400 गीगावॉट के पास पहुंच रहा है। हमारा पड़ोसी तो सबसे तेजी से आगे बढ़ रहा है और पिछले साल ही उसने 30 गीगावॉट से अधिक पवन ऊर्जा बनाने की क्षमता जोड़ी थी। इसी से पता चलता है कि इस मामले में अभी हम कितना पीछे हैं।

देश में पवन ऊर्जा उत्पादन में तमिलनाडु सबसे आगे है, जहां कुल 14.15 गीगावॉट पवन ऊर्जा उत्पादन की क्षमता है। 2014 के अंत में वहां हवा से 7.2 गीगावॉट बिजली बनाने की क्षमता तैयार भी हो चुकी थी। महाराष्ट्र दूसरे स्थान पर है, जहां लगभग 4.2 गीगावॉट पवन ऊर्जा उत्पादन क्षमता है। लेकिन

लंबे–चौड़े तटीय क्षेत्र के कारण सबसे ज्यादा 35 गीगावाट पवन ऊर्जा बनाने की क्षमता गुजरात के पास है। इनके अलावा कर्नाटक, आंध्र प्रदेश, राजस्थान और मध्य–प्रदेश भी पवन ऊर्जा के क्षेत्र में तेजी से आगे बढ़ रहे हैं।

पवन ऊर्जा तैयार करने के लिए ऐसे इलाके चुने जाते हैं, जहां हवा की रफ्तार बहुत तेज होती है। वहां बड़ी–बड़ी पवन चक्कियां यानी टरबाइन लगाई जाती हैं, जो हवा के बहाव से घूमती हैं और उनसे बिजली बनती है। इस बिजली को अगर ग्रिड में सीधे जोड़ दिया जाता है तो कोयले से बनी बिजली का कम इस्तेमाल करना पड़ता है। लेकिन पवन ऊर्जा के लिए टरबाइन को ऊंचाई पर लगाना जरूरी होता है। ऊंचाई जितनी बढ़ती है, हवा की रफ्तार उतनी ही अच्छी होती है और बिजली भी उतनी ही ज्यादा बनती है। इसके लिए भारत में दो तरीके के विंड फार्म इस्तेमाल होते हैं। समुद्र के किनारे यानी अपतटीय (ऑफशोर) विंड फार्म और देश के भीतरी हिस्सों में (ऑनशोर) विंड फार्म।

अनगिनत फायदे

किसी भी प्रकार की अक्षय ऊर्जा की ही तरह पवन ऊर्जा का भी सबसे बड़ा फायदा यही है कि इसका स्रोत कभी खत्म नहीं होता। कोयला एक दिन खत्म हो जाना है और कच्चे तेल के कुएं भी सूख जाने हैं, लेकिन जब तक हवा है, पवन ऊर्जा भी बनती रहेगी। इससे चालू खाते का घाटा भी कम होगा और विदेशी सरकारों पर हमारी निर्भरता भी घटेगी। याद रखिए कि पिछले वित्त वर्ष में तो कच्चे तेल की कम कीमत ने सरकार को काफी राहत दी, लेकिन आमतौर पर भारत के आयात और चालू खाते के घाटे में सबसे ज्यादा हिस्सेदारी कच्चे तेल की ही है। कच्चे तेल और कोयले के आयात के कारण हमें कीमती विदेशी मुद्रा का जो नुकसान होता है, उससे भी पवन ऊर्जा बचाती है।

पवन ऊर्जा के आर्थिक फायदे यहीं खत्म नहीं होते हैं। पारंपरिक तरीके से बनी बिजली के मुकाबले यह सस्ती भी होती है और आर्थिक रूप से बेहतर भी होती है क्योंकि इससे लाखों लोगों को स्थायी रोजगार मिलता है। अक्षय ऊर्जा पर जोर देने वाले ब्रिटेन और जर्मनी जैसे देशों में पवन ऊर्जा पहले ही हजारों लोगों को रोजगार दे चुकी है। भारत में चूंकि इसे और भी बड़े पैमाने पर बनाए जाने की सरकार की योजना है, इसलिए रोजगार में इजाफा स्वाभाविक होगा। वित्तीय मोर्चे पर एक फायदा यह भी है कि कोयले या गैस से बिजली बनाने वाले कारखाने के मुकाबले पवन चक्कियों के रखरखाव में नहीं के बराबर खर्च होता है। चूंकि इसमें तेल, कोयले या गैस का इस्तेमाल नहीं होता है, इसीलिए पर्यावरण को किसी तरह का नुकसान होने का अंदेशा नहीं रहता।

इसके अलावा प्राकृतिक संसाधनों में किसी तरह की कमी भी नहीं आती। पवन ऊर्जा पर हमारी निर्भरता जितनी बढ़ती जाएगी यानी उसका जितना अधिक उत्पादन होता जाएगा, बिजली की कीमत भी उतनी ही स्थिर होती जाएगी। इसकी सीधी वजह यह है कि इसमें तेल या कोयले पर निर्भरता नहीं होती, इसलिए उनकी कीमत ऊपर–नीचे जाने से लागत पर कोई फर्क नहीं पड़ता। यही वजह है कि इससे मिलने वाली बिजली की कीमत लंबे समय तक एक जैसी रखी जा सकती है।

उजली संभावनाएं

पिछले साल ही रेटिंग एजेंसी क्रिसिल ने अपनी एक रिपोर्ट में कहा था कि सरकार पवन ऊर्जा क्षेत्र को मुनाफे वाला और टिकाऊ बनाने के लिए जो प्रयास कर रही है, उनके कारण पवन

राष्ट्रीय अपतटीय पवन ऊर्जा नीति

भारत सरकार ने पिछले साल राष्ट्रीय अपतटीय पवन ऊर्जा नीति को मंजूरी दी, जिसका लक्ष्य देश की लगभग 7,600 किलोमीटर लंबी तटरेखा के किनारे पवन ऊर्जा उत्पादन को बढ़ावा देना है। इस फैसले से समुद्र के निकट विशिष्ट आर्थिक क्षेत्र में अपतटीय पवन ऊर्जा की परियोजनाओं और अनुसंधान तथा विकास को बल मिलेगा। इस लिहाज से यह कदम बेहद क्रांतिकारी है।

इस नीति के तहत सबसे पहले देश भर में पवन ऊर्जा की संभावना मापी जाएगी और वे स्थान चिह्नित किए जाएंगे, जहां बहुत अधिक मात्रा में और बहुत अधिक किफायती पवन ऊर्जा तैयार होने की संभावना है। उसके बाद सरकार उस जमीन के लिए रक्षा, जहाजरानी और अंतरिक्ष आदि विभागों तथा मंत्रालयों से खुद ही मंजूरी हासिल करेगी, जिसके बाद उस जमीन की नीलामी परियोजना के लिए की जाएगी। यह कदम अपतटीय पवन ऊर्जा को बढ़ावा देने वाला इसीलिए कहा जा रहा है क्योंकि परियोजना चलाने वाली कंपनियों को सभी प्रकार की मंजूरी पहले ही मिल जाएंगी। नई सरकार कारोबार को सुगम बनाने के लिए कई तरह के यत्न कर रही है फिर भी सरकारी मंजूरी मिलना अब भी टेढ़ी खीर मानी जाती है। ऐसे में सभी प्रकार की मंजूरी अगर आसानी से मिल जाएं तो इस क्षेत्र में निवेश की कमी क्यों रहेगी? समुद्र के किनारे आमतौर पर हवा का बहाव बहुत तेज रहता है और पवन ऊर्जा बनाने के लिहाज से यह बेहद अनुकूल है। वहां हवा पूरे साल एक जैसी तेज बहती है, जिससे उत्पादकों को इस बात की फिक्र भी नहीं करनी पड़ती कि किसी महीने में बिजली कम बनेगी। इस हिसाब से आगे चलकर अपतटीय पवन ऊर्जा बहुत सस्ती और टिकाऊ रहेगी।

ऊर्जा सुरक्षा की दृष्टि से यह नीति बहुत महत्वपूर्ण है क्योंकि इससे तैयार ऊर्जा को राष्ट्रीय ग्रिड से सफलतापूर्वक जोड़ दिया गया तो अंधेरे में रहने को अभिशप्त गांव–देहात को रोशन करना आसान हो जाएगा। इसके साथ ही ग्लोबल वार्मिंग और जलवायु परिवर्तन जैसी समस्याओं से भी यह स्वच्छ ऊर्जा निजात दिलाएगी।

सरकार के आरंभिक आंकड़ों के मुताबिक गुजरात की तटरेखा पर लगभग 106 गीगावॉट बिजली हर साल तैयार होने की संभावना है। तमिलनाडु में 60 गीगावॉट बिजली तैयार हो सकती है। दुनिया भर में इस समय करीब 85 गीगावॉट अपतटीय पवन ऊर्जा तैयार करने की क्षमता है, जिसमें 45 गीगावॉट अकेले ब्रिटेन में ही है। इस नजर से गुजरात ही पूरी दुनिया पर भारी पड़ सकता है।

ऊर्जा की तैयार क्षमता 2020 तक दुगुनी हो जाएगी और पांच साल में एक हजार करोड़ रुपये से भी ज्यादा का निवेश इस क्षेत्र में आएगा। एजेंसी का अनुमान सरकार के उस वायदे पर आधारित है, जिसके मुताबिक अगले पांच साल में हर साल 4,000 मेगावॉट पवन ऊर्जा क्षमता जोड़ी जाएगी। ऐसे में मौजूदा 24.7 गीगावॉट की तैयार क्षमता 2020 तक 43 गीगावॉट को पार कर ही जाएगी। यह अनुमान वास्तविक ही कहा जाएगा क्योंकि पिछले दस साल में ही पवन ऊर्जा क्षमता पांच गुना बढ़ी है।

एक अहम बात यह भी है कि हवा से बनी बिजली की कीमत लगातार कम होती जा रही है। इसकी कीमत इस वक्त 5 रुपये प्रति यूनिट से कम ही चल रही है। सरकार की नीतियां अनुकूल रहीं तो कीमत में कमी जारी रहेगी और निजी क्षेत्र जाहिर तौर पर इसकी ओर आकर्षित होगा।

सरकारी नीतियां

सरकार पवन ऊर्जा को बढ़ावा देने में कोई कसर नहीं छोड़ रही है। चूंकि इसमें अपार क्षमता मौजूद है। और 2018 तक बिजली से महरुम सभी गांवों तक रोशनी फैलाने के लक्ष्य तक पहुचने में भी पवन ऊर्जा बेहद मददगार हो सकती है। 2022 तक 60 गीगावॉट पवन ऊर्जा उत्पादन क्षमता हासिल करने के लिए ही पिछले साल सितंबर में अपतटीय पवन ऊर्जा नीति भी पेश की गई है, जो इस क्षेत्र में क्रांतिकारी परिवर्तन ला सकती है और निवेश को बढ़ा सकती है। इस बार के केंद्रीय बजट में भी सरकार ने अक्षय ऊर्जा क्षेत्र के लिए 5,036 करोड़ रुपये आवंटित किए हैं। उसके अलावा भी सरकार पवन ऊर्जा को बढ़ावा देने के लिए कई कदम उठा रही है।

(1) उत्पादन आधारित प्रोत्साहन – सरकार ने हवा के जरिए बिजली उत्पादन को बढ़ावा देने के लिए 2009 में उत्पादन आधारित प्रोत्साहन (जीबीआई) की नीति आरंभ की। इसके तहत हरेक यूनिट तैयार बिजली के एवज में उत्पादक को 50 पैसे प्रोत्साहन देना शुरू किया गया। हालांकि यह सब्सिडी या प्रोत्साहन पहले भी मौजूद था, लेकिन तब केवल पवन ऊर्जा संयंत्र लगा लेने भर पर ही प्रोत्साहन दे दिया जाता था। यानी यदि उत्पादक के पास हवा से सालाना एक करोड़ यूनिट

बिजली तैयार करने की क्षमता थी तो वह 50 लाख रुपये सरकार से हासिल कर सकता था। इससे क्षमता तो तैयार हो जाती थी, लेकिन वास्तविक उत्पादन नहीं होता था। नीति में बदलाव के बाद उत्पादक बिजली उत्पादन में इजाफे के लिए प्रोत्साहित हो रहे हैं। यह नीति अभी तक जारी है। इसके तहत फिलहाल एक करोड़ रुपये प्रति मेगावाट तक सब्सिडी देने की इजाजत है।

(2) अक्षय ऊर्जा प्रमाणपत्र योजना – सरकार ने अक्षय ऊर्जा प्रमाणपत्र (आरईसी) भी आरंभ किए हैं। यह बाजार में बिकने वाले सर्टिफिकेट होते हैं। अक्षय ऊर्जा बनाने वाले उत्पादन के साथ इन सर्टिफिकेट को तैयार करते हैं, जिन्हें दूसरी कंपनियां बाजार से खरीद लेती हैं। उन्होंने जितनी कीमत के आरईसी खरीदे होते हैं, मान लिया जाता है कि उन्होंने उतनी ही कीमत की अक्षय ऊर्जा खरीदी है। इससे ऊर्जा तैयार करने वालों को वित्तीय फायदा होता है।

(3) राष्ट्रीय स्वच्छ ऊर्जा कोष – स्वच्छ ऊर्जा प्रौद्योगिकी में अनुसंधान एवं नवीन परियोजनाओं को बढ़ावा देने के लिए 2010–11 के बजट में राष्ट्रीय स्वच्छ ऊर्जा कोष (एनसीईएफ) का प्रस्ताव किया गया। राजधानी दिल्ली समेत देश के कई हिस्सों में प्रदूषण का स्तर खतरनाक हो गया है। प्रदूषण फैलाने वालों से जुर्माना वसूलना तो अच्छी नीति है ही, लेकिन स्वच्छ ऊर्जा के विकास को बढ़ावा देने पर भी जोर होना चाहिए। इसी लिहाज से सरकार ने भारत में निकलने वाले कोयले पर 50 रुपये प्रति टन का शुल्क लगा दिया, जिसे आयातित कोयले पर भी लागू किया गया। मार्च 2012 के अंत में एनसीईएफ में कुल 3,864 करोड़ रुपये की रकम थी।

(4) भू–आवंटन नीति – पवन ऊर्जा परियोजनाओं के लिए आसानी से जमीन का आवंटन सुनिश्चित करने के लिए सरकार तेजी से काम कर रही है क्योंकि इसके लिए जमीन के बेहद बड़े टुकड़ों की जरूरत होती है। इसके लिए पवन ऊर्जा नीति 2012 में कुछ अहम संशोधन भी किए गए ताकि क्षमता भी बढ़े और इस क्षेत्र में निवेश भी आए।

(5) हरित ऊर्जा गलियारा – सरकार ने अक्षय ऊर्जा को ग्रिड की बिजली तक बिना रुकावट ले जाने के लिए हरित ऊर्जा गलियारा बनाने का प्रावधान किया है, जिसके लिए 790 करोड़ डॉलर की रकम रखी गई है। इसे जर्मनी की मदद से पूरा किया जाएगा, जिसने विकास एवं तकनीकी सहायता के रूप में 100 करोड़ यूरो का आसान ऋण देने का वायदा भी किया है।

(6) उत्पाद शुल्क में छूट – पवन चक्कियों के उपकरण और पुर्जे बनाने में जिस पिग आयरन या फेरो–सिलिकॉन–मैग्नीशियम का इस्तेमाल होता है, सरकार ने उसे उत्पाद शुल्क से पूरी छूट दे दी है ताकि पवन चक्कियों की कीमत कम से कम रहे और उनसे बनी बिजली भी सस्ती रहे।

(7) प्रत्यक्ष विदेशी निवेश – अक्षय ऊर्जा परियोजनाओं हेतु 100 फीसदी प्रत्यक्ष विदेशी निवेश की अनुमति है और इसके लिए सरकार या विभागों के पास आवेदन देने तथा मंजूरी का इंतजार करने की जरूरत नहीं है।

चुनौतियां भी कड़ी

हालांकि पवन ऊर्जा में कुछ खामियां भी हैं। सबसे पहली दिक्कत तो यही है कि इसमें मौसम पर निर्भरता कुछ ज्यादा ही है। यदि हवा की रफ्तार सटीक रही तब तो भारी मात्रा में बिजली मिल जाएगी, लेकिन हवा कम या तेज वेग से चली तो पूरा समीकरण गड़बड़ा सकता है। यदि हालात अनुकूल नहीं रहे तो कम बिजली बनेगी और उस सूरत में हमें बिजली के उपयोग पर भी अंकुश लगाना पड़ेगा।

एक दिक्कत यह भी है कि भारी मात्रा में हवा से बिजली बनाना आसान काम नहीं है। अगर हम चाहते हैं कि कोयले से बनने वाली बिजली की ही तरह बड़ी मात्रा में पवन ऊर्जा तैयार की जाए तो हमें ढेर सारे विंड फार्म लगाने पड़ेंगे। लेकिन उसमें भारी–भरकम निवेश की जरूरत पड़ेगी, जो अब भी चुनौती बना हुआ है क्योंकि उसमें रिटर्न मिलने में कुछ समय लगता है और अक्सर निवेशक उतना इंतजार नहीं कर पाते। इसके अलावा विंड फार्म लगाने के लिए जमीन के बड़े टुकड़ों की जरूरत भी पड़ती है, जो कुछ खास प्रदेशों या पर्वतीय इलाकों में नहीं मिल सकते। इसलिए वहां पवन ऊर्जा का संयंत्र लगाना टेढ़ी खीर हो सकता है। यह क्षेत्र कई तरह की चुनौतियों से भी जूझ रहा है। सबसे बड़ी चुनौती तो हवा का बहाव ही है। यह बहाव या वेग पूरे साल या सभी मौसमों में एक जैसा नहीं रहता है। इससे बिजली के उत्पादन पर प्रभाव पड़ता है और आय भी धीरे होती है। ऐसे में भुगतान अटकने का डर रहता है। स्वाभाविक–सी बात है कि पवन ऊर्जा परियोजना के लिए कर्ज देने से पहले बैंक और वित्तीय संस्थान इन पहलुओं का ध्यान जरूर रखेंगे।

इसके अलावा पवन ऊर्जा के जरिए मिली बिजली को ग्रिड से जोड़ने में आनाकानी करने की खबरें भी आ रही हैं, जो इस क्षेत्र के लिए चिंताजनक हैं। इसी साल मार्च में अंग्रेजी के एक प्रमुख आर्थिक अखबार ने लिखा था कि महाराष्ट्र में पवन ऊर्जा परियोजनाएं अटक गई हैं। उनमें करीब 4,000 करोड़ रुपये का निवेश फंसा हुआ है क्योंकि राज्य बिजली कंपनी ने 550 मेगावॉट से अधिक बिजली तैयार करने वाली इन परियोजनाओं के साथ या तो बिजली खरीद का समझौता करने से इंकार कर

दिया है या उन्हें उत्पादन आरंभ करने का प्रमाणपत्र देने से इंकार कर दिया है। इनमें टाटा पॉवर, आईटीसी, जिंदल स्टील की सहयोगी कंपनी महाराष्ट्र सीमलेस, हीरो फ्यूचर एनर्जीज, ग्रीन इन्फ्रा विंड एनर्जी जैसी कंपनियों की परियोजनाएं शामिल हैं। चूंकि हवा से बिजली बनाने में उतना समय नहीं लगता है, जितना कोयले या गैस से, इसीलिए ऋण लेने के बाद अगर कंपनियां दो साल के भीतर उत्पादन आरंभ नहीं करती हैं तो बैंक कर्ज को फंसा हुआ घोषित कर सकते हैं। कर्ज को फंसा हुआ घोषित नहीं भी किया जाए तो आय के बगैर ब्याज भरते रहना किसी भी कंपनी के लिए व्यावहारिक नहीं होगा। जाहिर है कि सरकार वैकल्पिक ऊर्जा का वाकई विकास करना चाहती है और ऊर्जा सुरक्षा के लक्ष्य को हासिल करना चाहती है तो उसे इस तरह की समस्याओं और बाधाओं से सक्रियता के साथ निपटना होगा।

ठहरता निवेश

एक और चिंताजनक खबर यह भी है कि पवन ऊर्जा के मुकाबले सौर ऊर्जा निवेशकों को अधिक आकर्षित कर रही है। पिछले साल पवन ऊर्जा के मुकाबले सौर ऊर्जा में अधिक निवेश देखने को मिला। ब्लूमबर्ग न्यूज एनर्जी फाइनेंस के मुताबिक 2015 में अक्षय ऊर्जा क्षेत्र में कुल 1,090 करोड़ डॉलर का निवेश आया, जो 2014 की तुलना में 22 फीसदी अधिक रहा। लेकिन चिंता की बात यह है कि इसमें से आधे से अधिक (560 करोड़ डॉलर) सौर ऊर्जा क्षेत्र में हैं। यह आंकड़ा 2014 से 80 फीसदी ज्यादा है। इसके उलट पवन ऊर्जा के क्षेत्र में पिछले साल भी निवेश 410 करोड़ डॉलर पर ही अटका रहा, जो पिछले तीन साल की ही तरह है। सरकार के लिए चिंता की बात यह भी होनी चाहिए कि सुजलॉन और रिन्यू पॉवर जैसी पवन ऊर्जा क्षेत्र की नामी कंपनियां भी सौर ऊर्जा में निवेश कर रही हैं।

चिंता इसलिए भी होनी चाहिए क्योंकि सौर ऊर्जा में निवेश यह बात जानते हुए भी बढ़ रहा है कि पवन ऊर्जा में वास्तविक उत्पादन अधिक होता है। पवन ऊर्जा का जिस क्षमता का संयंत्र लगाया जाता है, उसका 40 से 50 फीसदी वास्तविक उत्पादन आराम से होता है। सौर ऊर्जा के मामले में यह आंकड़ा 15 से 20 फीसदी ही है और वह भी उन इलाकों में, जहां सूरज की रोशनी काफी चमकदार और तेज होती है। इसके अलावा पवन ऊर्जा की लागत भी लगातार कम हो रही है, लेकिन उत्पादक फिर भी सौर ऊर्जा की ओर बढ़ रहे हैं। जाहिर है कि सरकार को अपनी नीतियां सही तरीके से तराशनी होंगी ताकि सौर ऊर्जा के विकास की कीमत पवन ऊर्जा को न चुकानी पड़े।

दूरदर्शिता की जरूरत

यह तो तय है कि पवन ऊर्जा में ढेरों संभावनाएं हैं और पूरे देश में बिजली का अधिक संकट झेल रहे इलाकों को यह बेहद आसानी से रोशन कर सकती है। नियामकीय दिक्कतों और कोयले की किल्लत के बीच यही ऊर्जा रामबाण बनेगी। यूं भी पवन ऊर्जा की कीमत अब 5 रुपये प्रति यूनिट से कम हो रही है और बड़े स्तर पर इसके उत्पादन से कीमत और भी कम होगी, जो आम आदमी के लिए भी अच्छा होगा। आयात होता कोयला भी ताप बिजली को महंगा कर रहा है, जिससे अक्षय ऊर्जा को बल मिलेगा। लेकिन सरकार को इस पर कुछ और मुस्तैदी से काम करना होगा। उदाहरण के लिए ऑफशोर और ऑनशोर पवन ऊर्जा उत्पादक यह शिकायत लंबे समय से कर रहे हैं कि ग्रिड के साथ उनकी बिजली को जोड़ने में आनाकानी की जाती है। महाराष्ट्र में परियोजनाएं अटकने के उदाहरण से यह बात साफ भी हो जाती है। जिस समय जर्मनी जैसे देश अपने देश की कुल बिजली आपूर्ति में 35 से 40 फीसदी हिस्सा अक्षय ऊर्जा से हासिल कर रहे हैं, उस समय हमारे देश में इस तरह की प्रशासनिक दिक्कतें बहुत चिंता की बात हैं। यह इसलिए और भी अक्षम्य हो जाता है क्योंकि देश में अभी बहुत बड़े तबके को चौबीसों घंटे बिजली नहीं मिलती है।

इसके अलावा ऑफशोर विंड फार्म के साथ ही ऑनशोर विंड फार्म के लिए भी सरकार को ठोस नीति लानी होगी। समुद्र तट के पास के इलाकों के लिए तो ऑफशोर बिजली बहुत अच्छी है और भविष्य में वही जोर भी पकड़ेगी, लेकिन भीतरी इलाकों या पहाड़ी इलाकों के लिए ऑनशोर पवन ऊर्जा किसी नियामत से कम नहीं है। लेकिन सरकार उसके लिए कोई स्पष्ट नीति नहीं लाई है, जिस मोर्चे पर उसे जल्द से जल्द काम करना होगा।

यूं भी इस क्षेत्र में निवेश करने वाली कंपनियां बार–बार कहती रही हैं कि उन्हें किसी तरह की रियायत या भारी छूट की उम्मीद नहीं है। यदि उन्हें सटीक जमीन दिला दी जाए, बुनियादी ढांचा बेहतर कर दिया जाए और कागजी झंझट कम कर दिए जाएं तो यह क्षेत्र सरकार की उम्मीद से भी तेज आगे बढ़ेगा। इसके लिए रियल एस्टेट, राजमार्ग, हवाई अड्डा जैसे क्षेत्रों को आगे बढ़कर ढांचा तैयार करना होगा ताकि सरकार का काम आसान हो जाए। उसके बाद सरकार को पवन ऊर्जा में केवल 'कारोबारी सुगमता' लानी होगी, बाकी उजाला तो स्वयं ही फैल जाएगा।

(लेखक आर्थिक दैनिक 'बिजनैस स्टैंडर्ड' में पत्रकार हैं। गुरु जंभेश्वर विश्वविद्यालय से संबद्ध मीडिया संस्थानों में अध्यापन कर चुके हैं। इनके लेख विभिन्न पत्र–पत्रिकाओं में प्रकाशित होते रहते हैं।)
ई–मेलः rishabhakrishna@gmail.com

हर घर में सौर ऊर्जा का लक्ष्य

—चंद्रभान यादव

देश को तरक्की की राह पर अग्रसर करने के लिए हमारे पास बिजली का विकल्प होना जरूरी है। ऐसी स्थिति में सौर ऊर्जा बिजली का विकल्प बन सकती है। यही वजह है कि केंद्र सरकार की ओर से सौर ऊर्जा को लगातार बढ़ावा दिया जा रहा है। इससे बिजली पर आत्मनिर्भरता कम होगी और लोगों को सस्ती दर पर सुविधाएं मिल सकेंगी। केंद्र सरकार ने इसके लिए वर्ष 2022 तक का लक्ष्य तैयार किया है। इस लक्ष्य के तहत न सिर्फ हमें हर घर में सौर उर्जा का उपयोग होता दिखेगा बल्कि तमाम बेरोजगारों को रोजगार भी हासिल होगा। पेश है भारत में सौर ऊर्जा की स्थिति पर एक रिपोर्ट –

केंद्र सरकार की ओर से सौर ऊर्जा को बढ़ावा देने के लिए लगातार प्रयास किया जा रहा है। इसके लिए सरकार लगातार नई–नई योजनाएं ला रही है। सरकारी एवं गैर–सरकारी संस्थाओं को सौर ऊर्जा के उपयोग के प्रति जागरूक करने के साथ ही आम आदमी को सौर ऊर्जा के उपयोग से जोड़ने की कवायद चल रही है। इसके तहत ग्रामीण इलाके में लोगों को निजी तौर पर सौर प्लेट उपलब्ध कराई जा रही है। साथ ही सौरचालित पंपसेट का उपयोग करने वाले किसानों को बड़े/पैमाने पर सब्सिडी का भी प्रावधान किया गया है। सरकार का लक्ष्य है कि वर्ष 2022 तक हर व्यक्ति किसी न किसी रूप में सौर ऊर्जा का उपयोग करता नजर आए। इसी के तहत भारत ने 2022 तक 175 गीगावॉट नवीन ऊर्जा की क्षमता प्राप्त करने की महत्वाकांक्षी परियोजना की घोषणा की है। लगभग 38 गीगावॉट सौर,वायु लघु हाइड्रो और बॉयो की संचयी संस्थापित ऊर्जा क्षमता हमारे पास है। भारत ने पहले ही लगभग 38 गीगावॉट सौर,वायु लघु हाइड्रो और बॉयो की संचयी संस्थापित ऊर्जा क्षमता प्राप्त कर ली है।

दरअसल सौर ऊर्जा के जरिए न सिर्फ बिजली बचाई जा सकती है बल्कि आर्थिक रूप से भी फायदा उठाया जा सकता है। यही वजह है कि सरकार की ओर से सौर ऊर्जा अपनाने वालों को अलग–अलग तरीके से छूट देने का प्रावधान किया गया है। यदि कोई व्यक्ति सौर संसाधन अपनाता है तो सौर छतों के माध्यम से 6.50 प्रति किलोवाट घंटा की दर से सौर ऊर्जा का उत्पादन कर सकता है। यह डीजल से चलने वाले बिजली जेनरेटर के मुकाबले काफी सस्ता है। यह उन तमाम बिजली वितरण कंपनियों की लागत से भी सस्ता है जिस लागत पर वे औद्योगिक, वाणिज्यिक और अन्य घरेलू उपभोक्ताओं को बिजली पहुंचाती हैं। इस नई पहल से भारत, छतों को सौर ऊर्जा के उत्पादन के रूप में प्रयोग करने वाला एक बड़ा देश बन जाएगा। यह 40 गीगावॉट प्रति वर्ष कार्बन–डाई–आक्साइड के उत्पादन में 60 लाख टन की कमी का परिणाम देगा और जलवायु परिवर्तन के प्रभाव को कम करने में अपने योगदान के प्रति भारत की प्रतिबद्धता को पूरा करने में मदद करेगा। केंद्र सरकार का मानना है कि बिजली पर पूरी तरह से डिपेंड होने के बजाय हमें उसका विकल्प भी तलाशना चाहिए। यह तलाश सौर ऊर्जा के जरिए आसानी से पूरी की जा सकती है। यही वजह है कि सरकार की ओर से

21 राज्यों में 33 सौर पार्कों को मंजूरी दी है। इनकी क्षमता लगभग 19,900 मेगावाट होगी। एसईसीआई को इसके लिए कार्यान्वयन एजेंसी बनाया गया है और 374 करोड़ रुपये मंजूर किए गए हैं। संबंधित राज्यों की विकास एजेंसियों को 54.93 करोड़ रुपये जारी कर दिए गए हैं। इसी तरह सरकार की ओर से विशिष्ट सौर पार्कों की स्थापना, हरित ऊर्जा गलियारा परियोजना के माध्यम से ऊर्जा पारेषण नेटवर्क का विकास, छत पर सौर उत्पादन परियोजनाओं के लिए बड़े सरकारी परिसरा/भवनों की पहचान, अभियान वक्तव्य और स्मार्ट शहरों में अनिवार्यता के रूप में सौर छत के प्रावधान और 10 प्रतिशत अक्षय ऊर्जा, नवीन निर्माण अथवा उच्चतर एफएआर के लिए छत पर सौर के अनिवार्य प्रावधान किए गए हैं। सरकार ने नवीकरणीय ऊर्जा क्षमता के लक्ष्य में वर्ष 2022 तक 175 गीगावॉट तक वृद्धि की है जिसमें सौर ऊर्जा से 100 गीगावॉट, पवन से 60 गीगावॉट, जैव–शक्ति से 10 गीगावॉट और लघु पन–विद्युत से 5 गीगावॉट शामिल है। इतना ही नहीं सौर आधारित विद्युत जेनरेटर, पवन चक्कियों, सूक्ष्म पनविद्युत संयंत्रों और गैर–परम्परागत ऊर्जा ऊर्जा आधारित सार्वजनिक उपयोगिताओं अर्थात स्ट्रीट प्रकाश व्यवस्थाओं और दूरस्थ ग्रामीण विद्युतीकरण जैसे उद्देश्यों के लिए उधारकर्ताओं हेतू 15 करोड़ रूपए की सीमा तक बैंक ऋण का प्रावधान किया गया है। व्यक्तिगत परिवारों के लिए, प्रति उधारकर्ता ऋण की सीमा 10 लाख रूपये निर्धारित की गई है।

नवीन एवं नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय (एमएनआरई) की बिजली संकट से लड़ने के लिए ग्राम पंचायत स्तर पर 20,000 मेगावॉट सौर ऊर्जा का उत्पादन करते हुए ग्रामीण युवाओं को रोजगार मुहैया कराने की योजना है। इसके तहत वर्ष 2021–22 तक देश में सौर ऊर्जा के उत्पादन को बढ़ाकर एक लाख मेगावॉट तक किए जाने का लक्ष्य है। मंत्रालय ने व्यय संबंधी वित्तीय समिति (ईएफसी) को इस योजना का ड्राफ्ट सौंप दिया है। योजना के क्रियान्वयन में ग्रामीण बेरोजगारों को पहली प्राथमिकता दी जाएगी। इसके अलावा योजना के तहत आवंटन बचने पर राज्य सरकारें पंचायतों और नगर निकायों को भी सौर ऊर्जा उत्पादन की इस योजना में शामिल कर सकती हैं। योजना के तहत सोलर पीवी पावर प्लांट लगाने के लिए बीटेक, एमबीए या एमकॉम डिग्री वाले बेरोजगार युवाओं को ही जिम्मा दिया जाए। इन बेरोजगार युवाओं को इस बात की छूट रहेगी कि सोलर प्लांट को वह खुद से लगाएं या किसी कंपनी अथवा सोसाइटी के साथ साझेदारी में प्लांट स्थापित करें। योजना के लिए युवाओं का चयन उनकी शैक्षिक योग्यता और तकनीकी दक्षता के आधार पर किया जाएगा। चुने गए उम्मीदवारों को सरकार की ओर से नेशनल इंस्टीट्यूट ऑफ सोलर एनर्जी (एनआईएसई) में प्रशिक्षण दिया जाएगा। इसके अलावा दूसरे स्तर की चयन प्रक्रिया भी चलाई जाऐगी। इसमें उन उम्मीदवारों का चुनाव परियोजना से जुड़ी उनकी तैयारियों जैसेकि सोलर प्लांट के लिए जमीन का इंतजाम करना और वित्तीय प्रबंध आदि को देखते हुए किया जाएगा। इसके अलावा एमएनआरई ने ग्राम पंचायतों और नगर निकायों को भी योजना के तहत सोलर पॉवर प्लांट लगाने के उपयुक्त बताया है।

जवाहरलाल नेहरू राष्ट्रीय सौर अभियान (जेएनएनएसएम)

इसके तहत केंद्र सरकार की ओर से वर्ष 2022 तक 1,00,000 मेगावॉट सौर ऊर्जा उत्पादन का लक्ष्य रखा गया है। इसमें बड़े और मध्यम स्तर की ग्रिड से जुड़ी सौर ऊर्जा परियोजनाओं से 60 गीगावॉट और छत पर सौर ऊर्जा से 40 गीगावॉट सौर ऊर्जा उत्पादन शामिल है। जवाहरलाल नेहरू राष्ट्रीय सौर मिशन योजना की शुरुआत 2009 में जलवायु परिवर्तन पर राष्ट्रीय कार्ययोजना के एक हिस्से के रूप में की गई। इसके तहत 2022 तक 20 हजार मेगावाट क्षमता वाली–ग्रिड से जुड़ी सौर बिजली पैदा करना भी है। इतना ही नहीं वर्ष 2022 तक दो करोड़ सौर लाइट सहित 2 हजार मेगावाट क्षमता वाली गैर–ग्रिड सौर संचालन की स्थापना, 2 करोड़ वर्गमीटर की सौर तापीय संग्राहक क्षेत्र की स्थापना, देश में सौर उत्पादन की क्षमता बढ़ाने वाली अनुकूल परिस्थितियों का निर्माण और 2022 तक ग्रिड समानता का लक्ष्य हासिल करने के लिए अनुसंधान और विकास के समर्थन और क्षमता विकास क्रियाओं का बढ़ावा शामिल है। इसे तीन चरण में लागू किया जाएगा। यह हमारी खुशकिस्मती है कि देश के ज्यादातर हिस्सों में ज्यादातर वक्त सूरज की रोशनी उपलब्ध रहती है। इसलिए सौर ऊर्जा हमारे लिए बहुत उपयोगी साबित हो सकती है। पिछले दिनों प्रधानमंत्री नरेंद्र मोदी ने राजस्थान में जवाहरलाल नेहरू राष्ट्रीय सौर मिशन के प्रथम चरण के तहत चालू किया गया सौर बिजली संयंत्र राष्ट्र को समर्पित किया।

सौर शहर की स्थापना

केंद्र सरकार की ओर से सौर शहर की स्थापना की जा रही है। सौर शहर कार्यक्रम के विकास के अंतर्गत 56 सौर शहरों को स्वीकृति दी है। सरकार ने प्रत्येक 500 मेगावाट की क्षमता के 25 सौर पार्कों की स्थापना और अगले पांच वर्षों में विभिन्न राज्यों में उपर्युक्त एवं अल्ट्रा मेगा सौर ऊर्जा परियोजनाएं विकसित की जाएंगी और इनके लिए 4050 करोड़ रुपये की केन्द्र सरकार की वित्तीय सहायता की आवश्यकता होगी। ये पार्क सौर ऊर्जा परियोजनाओं के लिए 20,000 मेगावॉट से अधिक को समायोजित करने में सक्षम होंगे। अद्यतन, 21 राज्यों में करीब 18,000 मेगावॉट की क्षमता के 27 पार्कों को मंजूरी दी जा चुकी है। शहरीकरण और आर्थिक विकास की तेज गति ने ऊर्जा संबंधी हमारी जरूरतों

को भी बढ़ावा दिया है। चूंकि संसाधन सीमित हैं, ऐसे में सरकार की ओर से सौर ऊर्जा के जरिए जरूरतें पूरी करने की कोशिश की जा रही है। इसी के तहत सौर शहरों को स्थापना का कार्यक्रम तय किया गया है। शहरी स्थानीय निकाय सरकार की मदद से सौर शहर या नवीकरणीय ऊर्जा संपन्न शहर बनने की दिशा में अग्रसर हैं। इस दिशा में आगे बढ़ते हुए नवीन एवं नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय, राष्ट्रीय राजधानी सहित देश के 56 शहरों को सौर शहरों के रूप में विकसित करने की मंजूरी दे चुका है। इसके लिए शहरी क्षेत्रों में सौर ऊर्जा पर चलने वाले यंत्रों, जैसे घरों, कार्यालयों और सड़कों पर प्रकाश और होटलों और घरों में पानी गर्म करने के साधनों की उपलब्धता सुनिश्चित कराने के लिए उनके निर्माण, वितरण और विक्रय की कार्ययोजना तैयार की है। इसके अलावा, अक्षय ऊर्जा दुकानों की स्थापना, सौर भवन डिजाइन करने, शहरी और औद्योगिक कचरे अथवा बायोमॉस आधारित ऊर्जा परियोजनाओं की शुरुआत की दिशा में भी काम हो रहा है। सोलर सिटीज प्रोग्राम के तहत चुने गए शहरों में लोगों को सौर ऊर्जा के अलावा, पवन, बायोमास, छोटी पनबिजली और कचरे आदि से बिजली बनाने जैसे नये स्रोतों को अपनाने के लिए भी प्रेरित किया जाना है। वास्तव में सोलर सिटी कार्यक्रम का उद्देश्य संबंधित शहरों में नवीकरणीय ऊर्जा स्रोतों से आपूर्ति बढ़ाकर और ऊर्जा कुशलता के उपायों से पारंपरिक ऊर्जा की मांग में 10 फीसदी तक की कमी लाना है। सोलर सिटी के अतिरिक्त भारत सरकार द्वारा पांच लाख तक की आबादी के विशिष्ट शहरी क्षेत्रों हेतु सोलर सिटी की ही तरह ग्रीन कैंपस की योजना भी संचालित की जा रही है। नवीन एवं नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय द्वारा योजना के क्रियान्वयन के लिए हर सोलर सिटी के लिए 50 लाख रुपये और ग्रीन कैंपस के लिए पांच लाख रुपये की राशि प्रदान की जाती है और योजना में भारत सरकार द्वारा प्रचलित अनुदान राशि विभिन्न परियोजनाओं में सार्वजनिक, औद्योगिक, लाभार्थीपरक योजनाओं में प्रदान किए जाने का प्रावधान है। इस योजना के क्रियान्वयन की जिम्मेदारी नगर निगम की है। फिलहाल सोलर सिटी के रूप में चुने गए शहरों में आगरा, मुरादाबाद, राजकोट, गांधीनगर, सूरत, नागपुर, कल्याण–डोंबीवली, थाणे, नांदेड़, औरंगाबाद, इंदौर, ग्वालियर, भोपाल, इंफाल, कोहिमा, दीमापुर, देहरादून, हरिद्वार–ऋषिकेश, चंडीगढ़, बिलासपुर, अगरतला, गुवाहाटी, मैसूर, पणजी आदि शामिल हैं।

राष्ट्रीय सौर अभियान के अंतर्गत सौर परियोजनाएं

इस अभियान के तहत एनटीपीसी/विद्युत व्यापार निगम लिमिटेड (एनवीवीएन) के माध्यम से तीन भागों में 15,000 मेगावॉट के ग्रिड से जुड़ी सौर पीवी ऊर्जा परियोजनाओं की स्थापना की जाएगी। राष्ट्रीय सौर अभियान के अंतर्गत व्यापक रूप से निजी निवेश के साथ खासतौर पर निजी क्षेत्र में 15,000 मेगावॉट की अतिरिक्त ग्रिड से जुड़ी सौर पीवी ऊर्जा उत्पादन परियोजनाओं के सफलतापूर्वक पूर्ण हो जाने से सौर ऊर्जा के लिए ग्रिड शुल्क समानता प्राप्त करने की प्रक्रिया को बढ़ावा मिलेगा । इससे मिट्टी के तेल और डीजल की खपत को कम करने में भी मदद मिलेगी।

परियोजना की स्थापना के लिए ऋण

सौर परियोजना की स्थापना के लिए ऋण का भी प्रावधान किया गया है। इसके तहत सभी केंद्रीय सरकारी मंत्रालयों और विभागों, सार्वजनिक क्षेत्र की इकाईयों और संगठनों, राज्य सरकारों, शैक्षिक संस्थानों में सौर परियोजना की स्थापना के लिए चयनित होने पर 15 फीसदी सब्सिडी का प्रावधान है। भुगतान वापस करने का समय 5 से 6 वर्ष है और संयंत्र की उम्र 25 वर्ष है।

सौर छतों को बढ़ावा

केंद्र सरकार की ओर से सौर ऊर्जा को बढ़ावा देने के लिए सौर छतों को बढ़ावा देने की योजना तैयार की गई है। इसके लिए केंद्र सरकार ने 5000 करोड़ रुपये का प्रावधान किया है। राष्ट्रीय सौर मिशन के तहत यह राशि 2019–20 तक 5 साल में खर्च की जाएगी। इसके तहत सरकार का लक्ष्य है कि अगले पांच सालों में 4200 मेगावॉट की सौर छत प्रणालियों की स्थापना कर दी जाए। इसके तहत सामान्य श्रेणी के राज्यों/केंद्रशासित प्रदेशों को इसमें 30 प्रतिशत की पूंजी छूट दी जाएगी और विशेष श्रेणी के राज्यों को 70 प्रतिशत की छूट दी जाएगी। निजी क्षेत्र के वाणिज्यिक और व्यावसायिक प्रतिष्ठानों को इसमें किसी तरह की छूट देने का प्रावधान नहीं किया गया है। हालांकि त्वरित मूल्यह्रास, कस्टम ड्यूटी रियायतें, उत्पाद शुल्क में छूट आदि का प्रावधान पहले रहेगा। औद्योगिक और वाणिज्यिक क्षेत्रों को बिना सब्सिडी के सौर छतों को लगाने के लिए प्रोत्साहित किया जाएगा। यह बाजार का निर्माण औरध उपभोक्ताओं के विश्वास का निर्माण करेगा

सौर पंप की स्थापना

सरकार राज्य नोडल एजेंसियों और नाबार्ड के माध्यम से सिंचाई और पेयजल के लिए सौर पंप भी लगवा रही है। पेयजल के लिए सौर पंपों के माध्यम से 7.6 लाख से अधिक परिवारों के लिए पेयजल की समस्या का समाधान हो जाएगा। एमएनआरई राज्य नोडल एजेंसियों के माध्यम से सिंचाई उद्देश्यों के लिए सौर पम्प लगाने के लिए किसानों को 30 प्रतिशत की पूंजी सब्सिडी का भी प्रावधान किया गया है। राज्य सरकार भी अपने स्वयं के कोष से अतिरिक्त सब्सिडी दे सकती है। सरकार ने नाबार्ड के माध्यम से सिंचाई प्रयोजन के लिए किसानों को 40 प्रतिशत

70 हजार रुपये में एक किलोवॉट का सोलर प्लांट

केंद्र सरकार एक ऐसी स्कीम लेकर आई है जिसमें आप महज 70 हजार रुपये खर्च कर 25 साल तक बिजली पा सकते हैं। दरअसल, सोलर पैनल लगाने वालों को केंद्र सरकार 30 फीसदी सब्सिडी मुहैया करा रही है। एक सोलर पैनल की कीमत तकरीबन एक लाख रुपये है। राज्यों के हिसाब से यह खर्च अलग होगा। सब्सिडी के बाद एक किलोवॉट का सोलर प्लांट मात्र 60 से 70 हजार रुपये में कहीं भी इन्स्टॉल करा सकते हैं। सोलर पैनलों की उम्र 25 साल की होती है। यह बिजली आपको सौर ऊर्जा से मिलेगी। इसका पैनल भी आपकी छत पर लगेगा। यह प्लांट एक किलोवॉट से पांच किलोवॉट क्षमता तक होंगे। यह बिजली न केवल निशुल्क होगी, बल्कि प्रदूषण मुक्त भी होगी। सरकार की तरफ से पर्यावरण संरक्षण के मद्देनजर यह पहल शुरू की गई है। जरूरत के मुताबिक, पांच सौ वॉट तक की क्षमता के सोलर पॉवर पैनल लगा सकते हैं। इसके तहत पांच सौ वॉट के ऐसे प्रत्येक पैनल पर 50 हजार रुपये तक खर्च आएगा। सोलर पैनल में मेंटेनेंस खर्च खास नहीं आता, लेकिन हर 10 साल में एक बार बैटरी बदलनी होती है। जिसका खर्च करीब 20 हजार रुपये होता है। इस सोलर पैनल को एक स्थान से दूसरे स्थान पर आसानी से ले जाया जा सकता है। एक किलोवॉट क्षमता के सोलर पैनल में आमतौर पर एक घर की जरूरत की पूरी बिजली मिल जाती है। अगर एक एयरकंडीशनर चलाना है तो दो किलोवॉट और दो एयर कंडीशनर चलाना है तो तीन किलोवॉट क्षमता के सोलर पैनल की जरूरत होगी। सोलर पॉवर प्लांट लगाने के लिए यदि एकमुश्त 60 हजार रुपये नहीं हैं, तो आप किसी भी बैंक से होम लोन ले सकते हैं। वित्त मंत्रालय ने सभी बैंकों को होम ऋण देने को कहा है। अब तक बैंक सोलर प्लांट के लिए ऋण नहीं देते थे। राजस्थान, पंजाब, मध्य प्रदेश और छत्तीसगढ़ जैसे राज्यों में सोलर एनर्जी को बेचने की सुविधा दी जा रही है। इसके तहत सोलर पॉवर प्लांट से पैदा की गई अतिरिक्त बिजली पावर ग्रिड से जोड़कर राज्य सरकार को बेची जा सकेगी। उत्तर प्रदेश ने सोलर पॉवर का प्रयोग करने के लिए प्रोत्साहन स्कीम शुरू की है। इसके तहत सोलर पैनल के इस्तेमाल पर बिजली बिल में छूट मिलेगी।

सब्सिडी के साथ आवश्यक ऋण भी दिया। मंत्रालय ने वर्ष 2014–15 के दौरान 1,00,000 सौर पम्पों की स्थापना के आदेश जारी किए हैं। इसमें 353.50 करोड़ रुपये खर्च किए गए। दरअसल देश की कृषि अल्प–सिंचित और अतिसिंचित की वजह से किसानों को काफी दिक्कतों का सामना करना पड़ता है। कई राज्यों में लाखों की संख्या में किसान मॉनसून के रहमोकरम पर खेती करते हैं। हाल ही में शुरू की गई प्रधानमंत्री कृषि सिंचाई योजना (पीएमकेएसवाई) के जरिये तमाम कृषि योग्य क्षेत्रों को जलापूर्ति सुनिश्चित की जानी है। देश में बिजली से चलने वाले करीब 1.9 करोड़ पंप हैं जो कुल बिजली खपत में 22 फीसदी हिस्सेदारी रखने के बावजूद राजस्व में महज 8 फीसदी का ही योगदान कर पाते हैं। वर्ष 2013–14 में कृषि क्षेत्र में बिजली सब्सिडी का बोझ करीब 67,000 करोड़ रुपये था और तब से अब तक वह लगातार बढ़ता ही जा रहा है। करीब 90 लाख से भी अधिक डीजल पंप भी प्रयोग किए जा रहे हैं। यदि इन सभी को सौर ऊर्जा से चलाया जाए तो किसानों की बड़ी आय बचेगी। सौर ऊर्जा के जरिए किसान देश की 23 अरब यूनिट बिजली अथवा 10 अरब लीटर डीजल और 260 लाख टन कार्बन –डाइऑक्साइड–सालाना बचा सकते हैं। सौर ऊर्जाचालित पंप प्रति हॉर्सपॉवर औसतन 100,000 रुपये लागत वाले हैं जो डीजल या बिजली पंप से 10 गुना महंगा है। ऐसे में केंद्र और राज्य इनके लिए सब्सिडी देकर किसानों के लिए उपयोगी बना रही है। एक सौर पैनल 15 साल तक कारगर ढंग से काम कर सकता है। इस अवधि में बिजली से चलने वाले पांच हॉर्सपावर के हर नए पंप पर करीब 230,000 की सब्सिडी दी जाएगी। इस खर्च में शुरुआती कनेक्शन लागत और बाद में दी जाने वाली बिजली सब्सिडी शामिल है। यह राशि किसी सौर पंप की लागत के 45 फीसदी तक की सब्सिडी के लिए पर्याप्त है। ऐसे में किसान की पूरी पूंजी निकल आती है।

सौर पार्कों की स्थापना

केंद्र सरकार की ओर से 10 दिसंबर 2014 को 25 सौर पार्कों की स्थापना की घोषणा की गई थी। हर पार्क 500 मेगावाट और इससे अधिक की क्षमता और अल्ट्रा मेगा सौर ऊर्जा परियोजना को विभिन्न राज्यों में अगले पांच वर्षों में विकसित करने का लक्ष्य है। इनके लिए केन्द्र सरकार की 4050 करोड़ रुपये की वित्तीय सहायता देने की घोषणा की है। इन पार्कों से सौर ऊर्जा परियोजनाओं के माध्यम से 20,000 मेगावॉट को समायोजित किया जाएगा। सौर पार्कों में सभी प्रकार की अनापत्तियों, पारेषण प्रणाली, जल की उपलब्धता, सड़क संपर्क, संचार नेटवर्क आदि सुविधाओं सहित उपयुक्त रूप से विकसित भूमि उपलब्ध होगी। इस योजना से बड़े पैमाने पर विद्युत उत्पादन हेतु ग्रिड–संबद्ध सौर विद्युत परियोजनाओं की संस्थापना को बढ़ावा मिल रहा है। इस योजना के अंतर्गत लाभ प्राप्त करने के लिए सभी राज्य और संघ राज्य क्षेत्र पात्र हैं।

राज्य/केंद्रशासित प्रदेश	14–01–16 तक कुल स्थापित क्षमता (मेगावॉट में)
आंध्र प्रदेश	357.34
अरुणाचल प्रदेश	0.265
छत्तीसगढ़	73.18
गुजरात	1024.15
हरियाणा	12.8
झारखंड	16
कर्नाटक	104.22
केरल	12.025
मध्य प्रदेश	678.58
महाराष्ट्र	378.7
ओडिशा	66.92
पंजाब	200.32
राजस्थान	1264.35
तमिलनाडु	418.945
तेलंगाना	342.39
त्रिपुरा	5
उत्तर प्रदेश	140
उत्तराखंड	5
पश्चिम बंगाल	7.21
अंडमान एवं निकोबार	5.1
दिल्ली	6.712
लक्षद्वीप	0.75
पुडुचेरी	0.025
चंडीगढ़	5.041
दमन एवं दीव	4
अन्य	0.79
कुल	5129.813

सूर्य मित्र योजना का शुभारंभ

केंद्र सरकार की ओर से सौर ऊर्जा को बढ़ावा देने के लिए सूर्य मित्र योजना का भी शुभारंभ किया गया है। इसके तहत 5 वर्षों की अवधि में यानी वर्ष 2015–16 से वर्ष 2019–20 तक 50,000 प्रशिक्षित कार्मिकों को तैयार किया जाएगा। राष्ट्रीय कौशल योग्यता प्रारूप के अनुसार राष्ट्रीय व्यवसायिक प्रशिक्षण परिषद के द्वारा पाठ्यक्रम के विषय को स्वीकृति दे दी गई। इसमें शामिल कुल 27 कार्यक्रमों के लिए एनआईएसई द्वारा एसएनए को 17 करोड़ रुपये की स्वीकृति दे दी गई है! वर्ष 2015–16 में, 70 कार्यक्रम संचालित किए जाएंगे जिनमें से 27 कार्यक्रम प्रारंभ हो चुके हैं।

सौर ऊर्जा के लिए भारत और जर्मनी के बीच समझौता

प्रधानमंत्री नरेंद्र मोदी ने सौर ऊर्जा को बढ़ावा देने के लिए जर्मनी के साथ एक द्विपक्षीय समझौते पर हस्ताक्षर किए हैं। भारत और जर्मनी ने इस समझौते पत्र पर अक्टूबर 2015 में हस्ताक्षर किए थे। इसके तहत जर्मनी (केएफडब्ल्यू) के माध्यम से अगले पांच वर्षों के दौरान एक अरब यूरो का रियायती ऋण प्रदान करेगा। केएफडब्ल्यू से प्राप्त होने वाली राशि का उपयोग भागीदार बैंकों के माध्यम से अंतिम उपयोगकर्ताओं को उदार शर्तों पर ऋण मुहैया कराने में भी किया जाएगा।

अंतर्राष्ट्रीय सौर गठबंधन का मिलेगा फायदा

भारत ने सौर ऊर्जा को अंतर राष्ट्रीय–स्तर पर बढ़ावा देने के लिए अंतर्राष्ट्रीय सौर गठबंधन भी तैयार किया है। इसमें 121 देश शामिल हैं। यह पहला अंतर्राष्ट्रीय और अंतर–सरकारी संगठन होगा जिसका मुख्यालय भारत में होगा।। भारत के प्रधानमंत्री श्री नरेंद्र मोदी और फ्रांस के राष्ट्रपति फ्रांस्वा ओलांद ने संयुक्त रूप से अंतर्राष्ट्रीय सौर गठबंधन मुख्यालय की आधारशिला रखी और राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान, ग्वालपहाड़ी, गुडगांव में अंतर्राष्ट्रीय सौर गठबंधन के अंतरिम सचिवालय का शुभारंभ किया। भारत सरकार ने राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान कैंपस के अंदर अंतर्राष्ट्रीय सौर गठबंधन मुख्यालय के निर्माण के लिए पांच एकड़ जमीन आवंटित की है और अगले पांच सालों में मुलाकात के खर्चों के लिए 175 करोड़ रुपये का सहयोग दिया है। अंतर्राष्ट्रीय सौर गठबंधन प्रधानमंत्री के स्वच्छ और सस्ती ऊर्जा प्रदान करने की दृष्टि का हिस्सा है जो सबकी पहुंच में हो और जो सतत विश्व का निर्माण करे। यह विकास की गति को बढ़ाने और सौर ऊर्जा के विस्तार की एक नयी शुरूआत होगी ताकि वर्तमान और भविष्य की वैश्विक ऊर्जा पहुंच और ऊर्जा सुरक्षा को हासिल किया जा सके। अंतर्राष्ट्रीय सौर संगठन की कल्पना एक विशेष मंच के रूप में की गई है और इसका आम लक्ष्य इसके सदस्य देशों में सौर ऊर्जा और सौर उपकरणों के प्रयोग को बढ़ाने की दिशा में योगदान देना होगा। अंतर्राष्ट्रीय सौर गठबंधन के ज्यादातर प्रतिभागी, लेटिन अमरीका और अफ्रीका से हैं लेकिन इसमें अमरीका, चीन और फ्रांस भी शामिल हैं, ये सभी देश उभरते हुए बाजार में सौर क्षमता में वृद्धि के लिए मिलकर कार्य करेंगे।

सौर पीवी विद्युत परियोजनाओं की स्थापना

केंद्र सरकार सौर पीवी परियोजना की स्थापना कर रही है। यह कार्य जवाहरलाल नेहरू राष्ट्रीय सौर मिशन के चरण–2 के बैच–4 के अधीन व्यवहार्यता गैप फंडिंग (वीजीएफ) के साथ सौर ऊर्जा डिवेलपर्स (एसपीडी) द्वारा लागू किया जाएगा। इस योजना के अधीन कुल निवेश लगभग 30,000 करोड़ रुपये का होने की उम्मीद है। इससे चार वित्तीय वर्षों अर्थात 2015–16, 2016–17, 2017–18, 2018–19 के दौरान 1250 मेगावॉट प्रत्येक की क्षमता के 4 खंडों में ग्रिड से जुड़ी सौर पीवी विद्युत उत्पादन परियोजना की 5000 मेगावॉट अतिरिक्त क्षमता का उत्पादन करने में मदद मिलेगी। इससे राज्यों में रोजगार और बुनियादी ढांचा जुटाने में भी सहायता मिलेगी। 5000 मेगावॉट सौर पीवी संयंत्रों की स्थापना से एक साल में लगभग 8300 मिलियिन यूनिट बिजली का उत्पादन होगा। जिससे 2.5 मिलियन परिवारों की विद्युत की जरूरत पूरी होगी।

(लेखक वरिष्ठ पत्रकार हैं। विभिन्न समाचार–पत्रों में समसामयिक विषयों पर नियमित लेखन कर रहे हैं।)
ई–मेल : chandrabhan0502@gmail.com

लघु पनबिजली परियोजनाओं पर जोर

—प्रभाष झा

छोटी पनबिजली परियोजनाएं, जो 25 मेगावॉट तक उत्पादन करती हैं, उन्हें अक्षय ऊर्जा परियोजना की श्रेणी में रखा गया है। इसके साथ ही पवन, बायोमास और सौर ऊर्जा परियोजनाएं अक्षय ऊर्जा क्षेत्र में आती हैं। अक्षय ऊर्जा क्षेत्र के भीतर पवन ऊर्जा उत्पादन की हिस्सेदारी सबसे ज्यादा है, जिसकी स्थापित क्षमता 25,088 मेगावॉट है। इसके बाद सौर ऊर्जा (4878 मेगावॉट) का स्थान आता है। पिछले 3 साल से पनबिजली परियोजनाओं की क्षमता में मामूली वृद्धि हुई है, वहीं अक्षय ऊर्जा क्षेत्र के कुल उत्पादन में 25 प्रतिशत से ज्यादा की बढ़ोतरी हुई है। कुल उत्पादन में पनबिजली की हिस्सेदारी घटकर 15 प्रतिशत रह गई है, जो पिछले साल मार्च के आखिर में 26 प्रतिशत थी।

आर्थिक विकास के लिए सबसे जरूरी कारकों में से एक बिजली है। समाज के प्रत्येक क्षेत्र कृषि, उद्योग, परिवहन, व्यापार और घर सभी जगह इसकी आवश्यकता होती है। जैसे–जैसे देश और समाज विकास के पथ पर बढ़ता गया है, बिजली की जरूरत भी निरंतर बढ़ती गई। इस दिशा में निरंतर प्रयास की बदौलत भारत आज चीन और अमेरिका के बाद दुनिया का तीसरा सबसे बड़ा बिजली उत्पादक देश है। जब भारत आजाद हुआ तो देश में 1362 मेगावॉट बिजली पैदा की जाती थी और 31 मार्च, 2016 को हमारी बिजली उत्पादन क्षमता 2 लाख 98 मेगावॉट के स्तर पर थी। आने वाले 4 से 5 वर्षों में वार्षिक सकल घरेलू उत्पाद (जीडीपी) में 8–9 प्रतिशत अनुमानित वृद्धि के साथ इसकी मांग दुगुनी होने की संभावना है।

जाहिर है 69 सालों में हमने लंबा फासला तय किया है लेकिन आने वाले दिनों में उद्योग जगत और घरेलू बिजली की मांग को पूरा करना एक बहुत बड़ा काम होगा, क्योंकि न केवल औद्योगिक और कृषि के क्षेत्र में वृद्धि के कारण इसकी मांग बढ़ेगी बल्कि मध्यमवर्गीय लोगों के जीवन–स्तर में सुधार आने के साथ इनकी संख्या 30 करोड़ तक पहुंचने के साथ घरेलू उपभोग में भी जबर्दस्त बढ़ोतरी होगी। बिजली की लगातार बढ़ती खपत की आपूर्ति भारत मुख्य तौर पर जीवाश्म ईंधनों जैसे–कोयला, प्राकृतिक गैस और डीजल के जरिए बिजली उत्पादन से करता है। ऊर्जा के इन स्रोतों के साथ समस्या यह है कि पृथ्वी पर ये सीमित मात्रा में उपलब्ध हैं और एक न एक दिन इनका भंडार खत्म होना तय है। इसके अलावा पर्यावरण प्रदूषण और स्वास्थ्य की समस्याओं के कारण जीवाश्म ईंधनों के उपयोग से स्वच्छ ऊर्जा के वैकल्पिक स्रोतों के विकास तथा उपयोगिता की जरूरत बढ़ी है।

इन कारणों से दुनियाभर का ध्यान ऊर्जा के वैकल्पिक स्रोतों की ओर गया यानी ऐसे अक्षय स्रोत, जिनकी प्राकृतिक रूप से ही क्षतिपूर्ति हो जाए और प्रदूषणमुक्त हो। सूर्य का प्रकाश, हवा, पानी, अपशिष्ट आदि ऐसे ही स्रोत हैं। भौगोलिक और प्राकृतिक रूप से विविध आयामों वाला देश होने की वजह से भारत में इन स्रोतों की प्रचुरता है। आजादी के तुरंत बाद ही पनबिजली योजना की ओर तत्कालीन सरकार ने कदम बढ़ा दिए थे, हालांकि सौर और पवन ऊर्जा से भारत बिजली उत्पादन के रास्ते पर अपेक्षाकृत देर से बढ़ा। मौजूदा समय में हमारे कुल बिजली उत्पादन का करीब 29 प्रतिशत हिस्सा पनबिजली परियोजनाओं और अक्षय ऊर्जा स्रोतों (आरईएस) से आता है। मार्च 2016 तक कुल स्थापित तापबिजली क्षमता 2 लाख 10 मेगावॉट के स्तर पर थी, जबकि पनबिजली और अक्षय ऊर्जा स्रोतों (सौर ऊर्जा, लघु पनबिजली परियोजनाएं, पवन चक्कियों और बायोमास) की क्षमता क्रमशः 42,783 मेगावॉट और 38,821 मेगावॉट थी।

जीवाश्म ईंधनों की बढ़ती कीमतें और भविष्य में इनकी कमी के गंभीर संकट को देखते हुए पनबिजली को स्वच्छ ऊर्जा, हरित ऊर्जा के नारे के साथ तेजी से आगे बढ़ाने की कोशिश की गई, लेकिन अपने देश में यह अपेक्षित गति से परवान नहीं चढ़ पाई। पिछले 3 साल से पनबिजली परियोजनाओं की क्षमता में मामूली वृद्धि हुई है, वहीं अक्षय ऊर्जा क्षेत्र के उत्पादन में 25 प्रतिशत से ज्यादा की बढ़ोतरी हुई है। कुल उत्पादन में पनबिजली की हिस्सेदारी घटकर 15 प्रतिशत रह गई है, जो पिछले साल मार्च के आखिर में 26 प्रतिशत थी। दूसरी तरफ, अक्षय ऊर्जा की हिस्सेदारी कुल 3 प्रतिशत से बढ़कर 13.9 प्रतिशत हो गई है। वैसे यहां गौर करने वाली बात यह है कि छोटी पनबिजली परियोजनाएं, जो 25 मेगावॉट तक उत्पादन करती हैं, उन्हें अक्षय ऊर्जा परियोजना की श्रेणी में रखा गया है। इसके साथ ही पवन, बायोमास और सौर ऊर्जा परियोजनाएं अक्षय ऊर्जा क्षेत्र में आती हैं। अक्षय ऊर्जा क्षेत्र के भीतर पवन ऊर्जा उत्पादन की हिस्सेदारी सबसे ज्यादा है, जिसकी स्थापित क्षमता 25,088 मेगावॉट है। इसके बाद सौर ऊर्जा (4878 मेगावॉट) का स्थान आता है।

पनबिजली का उत्पादन ऊंचाई से गिरने वाले पानी से किया जाता है। गतिज ऊर्जा को जेनरेटर के साथ टरबाइन का इस्तेमाल करके विद्युत ऊर्जा में बदला जाता है। किसी स्थान की पनबिजली क्षमता पानी के छोड़े जाने और उसके मुहाने पर निर्भर करती है। विशाल पर्वतीय क्षेत्र और उन इलाकों से गुजरने वाली नदियों की वजह से देश के भीतर पनबिजली पैदा करने की अपार संभावना है। विशेषज्ञों का कहना है कि पूर्वोत्तर, उत्तर और दक्षिण भारत के पहाड़ी इलाकों में पनबिजली उत्पादन की अभी भी अपार संभावनाएं हैं। लेकिन, पर्यावरण से जुड़े खतरों और विस्थापन से होने वाली सामाजिक समस्याओं और आंदोलनों की वजह से बड़ी पनबिजली परियोजनाओं को कुछ गंभीर समस्याओं से जूझना पड़ रहा है। ऐसा देखा गया है कि बड़ी पनबिजली योजनाएं शुरू करने में कई कारणों से देर होती है। अक्सर सरकार द्वारा पर्यावरणीय मंजूरी समय से नहीं मिल पाती। ऐसे में लागत खर्च बढ़ता जाता है। इन कारणों से जलाशयों का निर्माण करने में पनबिजली क्षेत्र के निजी कारोबारी दिलचस्पी नहीं ले रहे हैं।

पनबिजली परियोजनाएं पर्वतीय इलाकों में स्थापित की जाती हैं और बड़े–बड़े बांध बन जाने से भौगोलिक एवं भूगर्भीय असंतुलन भी पैदा होता है, जो भूकंप और भूस्खलन की स्थिति में बहुत विनाशकारी साबित होता है। एक और समस्या नदियों को लेकर राज्यों के बीच आपसी खींचतान की भी है। अरुणाचल प्रदेश सरकार कई पनबिजली परियोजनाओं को हरी झंडी दिखा चुकी है, जबकि इससे असम के हितों के प्रभावित होने के पूरे आसार हैं। अरुणाचल की पहाड़ियों से होकर बहने वाली नदियां असम के मैदानी इलाकों में उतरती हैं और बड़े बांध बनाए जाने के बाद असम में इन नदियों का वजूद मिट सकता है। सरदार सरोवर परियोजना को लेकर भी ऐसा ही विवाद हुआ था। इन वजहों से नदियों पर बड़ी बिजली परियोजनाओं को व्यापक जनविरोध का सामना करना पड़ रहा है। इसके अलावा कार्बनमुक्त ऊर्जा के रूप में प्रचारित किए जाने के बावजूद वैश्विक तापमान वृद्धि दर और जलवायु परिवर्तन के दुष्प्रभावों को कम करने में बड़ी पनबिजली परियोजनाएं सहायक होंगी या नहीं, यह भी अपने आप में बहस का एक विषय बन चुका है। पिछले दिनों आईं रिपोर्टों में कहा गया कि पनबिजली बांध और जलाशयों से निकलने वाली मीथेन गैस की वजह से ये ग्रीनहाउस गैसों के उत्सर्जन के स्रोत बन गए हैं। इसके इतर एक तथ्य यह भी है कि केंद्रीय विद्युत प्राधिकरण के अनुसार, भारत की 89 प्रतिशत पनबिजली परियोजनाएं अपनी स्थापना क्षमता से कम उत्पादन कर रही हैं। टिहरी की उत्पादन क्षमता 2400 मेगावॉट दर्ज है, जबकि व्यवहार में वह औसतन 436 मेगावॉट उत्पादन कर रही है। अधिकतम उत्पादन 700 मेगावॉट से अधिक कभी हुआ ही नहीं। इन तमाम बातों के बीच एक अच्छी खबर यह है कि तीन दर्जन से ज्यादा पनबिजली परियोजनाएं, जिनकी कुल क्षमता करीब 26,000 मेगावॉट है, को केंद्रीय बिजली बोर्ड से मंजूरी मिल गई है। अगर इन पर काम शुरू हो जाता है तो आने वाले दिनों में पनबिजली परियोजना के क्षेत्र में देश में कुछ बड़ा होता दिखेगा।

बड़ी पनबिजली परियोजनाओं के साथ जुड़ी इन समस्याओं को देखते हुए लघु पनबिजली परियोजनाएं (एसएचपी) एक

बेहतर विकल्प प्रस्तुत करती हैं। भारत में 25 मेगावॉट तक बिजली उत्पादन करने वाली योजनाओं को एसएचपी के तौर पर मानकीकृत किया गया है। देश में लगभग 15 हजार मेगावॉट की अनुमानित लघु पनबिजली क्षमता है, जिसमें से मात्र 25 प्रतिशत का दोहन किया गया है। मार्च 2016 तक लघु पनबिजली परियोजनाओं की क्षमता 4176 मेगावॉट थी। हमारी बढ़ती हुई मांगों को पूरा करने के लिए निकट भविष्य में इसका अत्यधिक उपयोग किया जा सकता है। प्रस्ताव है कि निकट भविष्य में लघु पनबिजली से 2000 मेगावॉट अतिरिक्त बिजली पैदा करने की क्षमता तैयार हो जाएगी। लघु पनबिजली परियोजना जहां किफायती है, वहीं इस प्रकार का बिजली उत्पादन पर्यावरण के लिए भी हितैषी है, क्योंकि इसमें वनों का कटाव कम–से–कम अथवा नगण्य होता है और इस प्रकार इसका जीव–जंतुओं, वनों और जैव विविधता पर अत्यधिक कम प्रभाव पड़ता है। नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय (एमएनआरई) समूचे देश में एसएचपी के विकास का सार्वजनिक और निजी दोनों क्षेत्रों में समर्थन करता है। पूर्वोत्तर राज्यों, जम्मू–कश्मीर, हिमाचल प्रदेश और उत्तराखंड में लघु पनबिजली परियोजनाओं के लिए एक विशेष प्रोत्साहन कार्यक्रम तैयार किया गया है। कई राज्यों ने एसएचपी परियोजनाओं को लगाने के लिए निजी क्षेत्र के उद्यमियों को आकर्षित करने की नीतियों की घोषणा की है।

लघु पनबिजली परियोजना की कार्यप्रणाली सामान्य पनबिजली परियोजना से अलग होती है क्योंकि यह नदी के बहाव के साथ छेड़छाड़ नहीं करती हैं। इसमें नदियों पर बांध नहीं बनाए जाते बल्कि नीचे की ओर आ रही नदी की धारा को एक पाइप की मदद से टरबाइन में गिराया जाता है। इस टरबाइन से बिजली बनती है, जिसे बैटरियों में संरक्षित किया जा सकता है और जरूरतमंद इलाकों में ले जाया जाता है। चूंकि ये बांध या जमा पानी के बजाय बहते पानी पर आधारित होते हैं, इसलिए बड़े पैमाने पर चलने वाली पनबिजली परियोजनाओं की तुलना में खासे बेहतर होते हैं। वृक्षों को काटने की जरूरत कम करके और खेती को किफायती बनाकर लघु पनबिजली परियोजना स्थानीय वातावरण पर सकारात्मक असर डालती है। इसलिए सरकार के एजेंडे में फिलहाहल एसएचपी हैं।

सत्ता में आने के साथ ही राष्ट्रीय जनतांत्रिक गठबंधन (राजग) सरकार ने अक्षय ऊर्जा खासकर सौर ऊर्जा पर खासा जोर देना शुरू किया। अब इसका विस्तार पनबिजली तक करने की तैयारी है। छोटी पनबिजली परियोजना का आकार 100 मेगावाट तक करने की तैयारी है। सरकार ने वर्ष 2022 तक एक लाख मेगावाट सौर ऊर्जा और 60,000 मेगावाट पवन ऊर्जा के अक्षय ऊर्जा उत्पादन का लक्ष्य रखा है। इसके साथ ही अगले छह वर्षों में अक्षय ऊर्जा के क्षेत्र में 10 लाख करोड़ रुपये मूल्य का निवेश होने की संभावना है। वर्ष 2016–17 के आम बजट में सरकार ने रूकी पनबिजली परियोजनाओं को फिर से शुरू करने के प्रयास का भरोसा तो दिलाया है, लेकिन वैसी प्रतिबद्धता नहीं दिखाई जैसी अक्षय ऊर्जा के लिए दिखाई है। अक्षय ऊर्जा के लिए बजटीय आवंटन को 65.8 प्रतिशत बढ़ा दिया है। सौर और पवन ऊर्जा के लिए नई अक्षय ऊर्जा नीति लागू करने की प्रक्रिया चल रही है। इससे साफ है कि सरकार की प्राथमिकता अक्षय ऊर्जा है, न कि बड़ी पनबिजली या ताप अधारित बिजली परियोजनाएं। सरकार की ओर से अक्षय ऊर्जा पर जोर देने की रणनीति का कारण यह भी है कि भारत ऊर्जा आयात के लिए लगभग 150 अरब अमेरिकी डॉलर खर्च करता है, जो वर्ष 2030 तक बढ़कर 300 अरब अमेरिकी डॉलर तक पहुंच सकता है। अगले 5 से 10 वर्षों में लगभग 293 वैश्विक और घरेलू कंपनियों ने भारत में सौर, पवन, लघु पनबिजली और बायोमास आधारित 266 गीगावॉट बिजली पैदा करने के लिए प्रतिबद्धता दर्शायी है। इससे लगभग 310–350 अरब अमरीकी डॉलर का निवेश जुटाया जा सकता है।

(लेखक नवभारत टाइम्स ऑनलाइन में वरिष्ठ संपादक हैं)
ई–मेलः prabhashjha13@gmail.com

ग्रामीण अपशिष्ट से ऊर्जा और स्वच्छ भारत

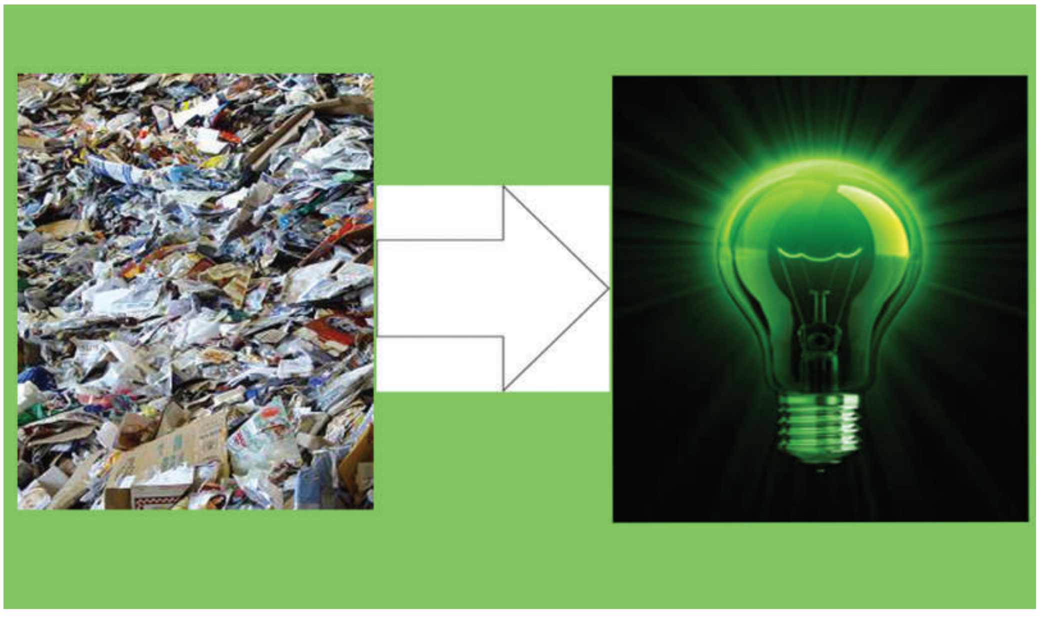
—सुनील पांडेय

ऊर्जा उत्पादन के लिए जैव ईंधन की उपलब्धता के बारे में द एनर्जी एंड रिसोर्सिस इंस्टीट्यूट (टेरी) की ओर से चुनिंदा जिलों में कराए गए एक अध्ययन से पता चला है कि ग्रामीण इलाकों में जैव ईंधन बहुतायत में उपलब्ध है, जिनका ऊर्जा उत्पादन में दक्षता से उपयोग किया जा सकता है। उदाहरण के तौर पर, सर्वेक्षण में अनुमान लगाया गया है कि महाराष्ट्र के पुणे और ठाणे जिलों में कृषि और औद्योगिक स्रोतों से सालाना 54,600 से 70,000 टन अतिरिक्त जैव ईंधन उत्पन्न होता है। ठोस और तरल अपशिष्ट के अलावा, ग्रामीण क्षेत्रों में कृषि संबंधी अवशेष और वनों में पाए जाने वाले जैव ईंधन के अपशिष्ट भी उत्पन्न होते हैं, जिनका उपयोग ऊर्जा उत्पादन में किया जा सकता है।

अब तक ठोस अपशिष्ट प्रबंधन का मामला पदार्थों की प्रति व्यक्ति खपत की ही तरह कोई बड़ी समस्या नहीं था और इसलिए ग्रामीण लोगों में प्रति व्यक्ति ठोस अपशिष्ट निर्माण (या उत्पत्ति) शहरी लोगों की तुलना में काफी कम था। इसके अलावा, ग्रामीण आबादी बिखरी हुई भी थी और उत्पन्न होने वाला ज्यादातर ठोस अपशिष्ट जैविक किस्म (खाद्य अपशिष्ट और कृषि संबंधी अवशेष) का होता था, जिससे या तो वानस्पतिक खाद बनायी जाती थी या फिर उसका उपयोग चारे के रूप में होता था। पैकिंग वाली सामग्री का उपयोग यहां बहुत कम होता था और इसलिए पैकिंग की सामग्री से संबंधित अपशिष्ट बहुत कम उत्पन्न होता था।

गांवों के साथ–साथ ग्रामीण–शहरी क्षेत्रों के स्तर पर भी परिस्थितियां तेजी से बदल रही हैं, जहां पैकिंग वाली सामग्री का उपयोग बढ़ रहा है और अपशिष्ट संयोजन भी जटिल होता जा रहा है। अब इस अपशिष्ट से खाद बनाने जैसी साधारण तकनीकों के माध्यम से नहीं निपटा जा सकता, बल्कि पर्यावरण को नुकसान पहुंचाए बिना ठोस अपशिष्ट से निपटने के लिए अब ज्यादा सुदृढ़ और स्थानीय स्तर पर उपलब्ध अपशिष्ट संसाधन विकल्पों की आवश्यकता है।

अब तक, अनुमानित तौर पर ग्रामीण भारत में प्रतिदिन क्रमशः 1,500 से 1,800 करोड़ लीटर तरल अपशिष्ट (अपशिष्ट जल) तथा 3 से 4 लाख मीट्रिक टन ठोस अपशिष्ट (जैविक/दोबारा उपयोग में लाने योग्य) उत्पन्न हो रहा है। ऐसे अपशिष्ट, विशेषकर ठोस अपशिष्ट से ऊर्जा का उत्पादन, विशिष्ट प्रशोधन प्रक्रियाओं, मौसमी विविधताओं आदि पर निर्भर करेगा। महत्वपूर्ण भौतिक मानक–संघटकों का आकार और घनत्व तथा अपशिष्ट में नमी का तत्व हैं। महत्वपूर्ण रासायनिक मानक–स्थिर कार्बन तत्व, ऊष्मीय मान, वी एस (वाष्पशील पदार्थ) तत्व, कार्बन से नाइट्रोजन का अनुपात (सी:एन अनुपात), विषाक्तता और अपशिष्ट में मौजूद निष्क्रिय अंश हैं।



ग्रामीण क्षेत्रों में अपशिष्ट से ऊर्जा उत्पादन के लिए तकनीकी विकल्प

भारतीय परिस्थितियों में वाणिज्यिक दृष्टि से व्यवहार्य और 50 किलोग्राम/दिन से 1.5–2.0 टन/दिन तक के

पैमाने पर उपयोग किए जा सकने वाले विभिन्न अपशिष्ट संसाधन तकनीकी विकल्प ग्रामीण क्षेत्रों में लागू किए जा सकते हैं। इनमें निम्नलिखित शामिल हैं :

1. अवायवीय (वायु रहित) अवशोषण या जीवाणुओं से मीथेन तैयार करने की प्रक्रिया और इसका निम्नलिखित के लिए उपयोग करना :
   - तापीय अनुप्रयोग (यथा खाना पकाना)
   - बिजली उत्पादन
   - प्रक्रिया के अवशेष स्थिर किए जा सकते हैं और खाद के रूप में उपयोग में लाए जा सकते हैं
2. अवशिष्ट से उत्पन्न ईंधन (आरडीएफ) में अपशिष्ट को संसाधित करना और निम्नलिखित में उसका उपयोग करना :
   - तापीय अनुप्रयोग (यथा स्कूलों में मध्याह्न भोजन पकाना)
   - आरडीएफ दहन के माध्यम से बिजली का उत्पादन करना
3. गैसीफायर्स (गैसिफिकेशन या गैस बनाने की प्रक्रिया में उपयोग में लाए जाने वाले उपकरण) में अपशिष्ट का उपयोग, ताकि उसे उत्पादक गैस में परिवर्तित किया जा सके और बिजली के उत्पादन में इस्तेमाल में लाया जा सके।

   इन तकनीकी विकल्पों का विवरण निम्नलिखित है

एनरोबिक या अवायवीय (वायुरहित) अवशोषण

ठोस और तरल अपशिष्ट में जैव और अजैव दोनों प्रकार के संघटक होते हैं, और जैव संघटकों का अपकर्ष ऑक्सीजन (वायु) की मौजूदगी और गैर–मौजूदगी में हो सकता है। जब जैव पदार्थों का अणुजीव अपकर्ष वायु की गैर–मौजूदगी में होता है, तो उसे 'अवायवीय अवशोषण' या 'जीवाणुओं से मीथेन तैयार करने की प्रक्रिया यानी 'बायोमीथेनेशन' कहा जाता है। इसकी परिणति जैविक गैस या बायोगैस के उत्पादन में होती है, जिसमें मीथेन, कार्बन–डाई–ऑक्साइड और अन्य गैसों के अवशेष शामिल होते हैं।

अवायवीय अवशोषण स्वाभाविक तौर पर दलदल, जलमग्न मिट्टी और धान के खेतों, गहरे जलाशयों और जानवरों के पाचन तंत्र में होता है। मीथेन गैस (बायोगैस के रूप में) प्राप्त करने के लिए अवायवीय प्रक्रियाएं डाइजेस्टर वैस्सल जैसे रिएक्टर, ढकी हुई लैगून या झील अथवा ठोस अपशिष्ट भराव क्षेत्र में हो सकती हैं, जिनका उपयोग बिजली उत्पादन में किया जा सकता है। अपशिष्ट, जिनमें छोटे जैव पदार्थ (अपशिष्ट कीचड़, खाद्य अपशिष्ट, सब्जियों के अपशिष्ट आदि) शामिल हैं, सर्वप्रथम हाइड्रोलिटिक बैक्टीरिया द्वारा निर्मित अतिरिक्त कोशिकीय एंजाइमों की क्रिया से आवश्यक तौर पर विलेय होने चाहिए। छोटे पदार्थों की विलयता अपेक्षाकृत धीमी होती है और उसमें वक्त लगता है। रासायनिक विलयता अथवा निक्षालन (या लीचिंग) के द्वारा इस प्रक्रिया में कई बार तेजी लाई जा सकती है।

विलयता के पश्चात, अगले चरण में, एसिडोजेनिक और मीथेनोजेनिक बैक्टीरिया का उपयोग करते हुए मीथेनयुक्त जैविक गैस का निर्माण करने के लिए उच्च प्रशोधन दक्षता प्राप्त करने हेतु घुलनशील जैव पदार्थों से युक्त अपशिष्ट में अवरोधन (या रिटेन्शन) के लिए कम समय की आवश्यकता होगी। 45 प्रतिशत या उससे अधिक नमी तत्व वाले विशिष्ट खाद्य अपशिष्ट अथवा सब्जियों के अपशिष्ट अवायवीय रूप से संसाधित किए जाने हेतु आदर्श अपशिष्ट हैं, क्योंकि इस प्रक्रिया के लिए अत्याधिक नमीयुक्त तत्व सहित जैविक तरीके से आसानी से अपघटित होने वाले अपशिष्ट की आवश्यकता होती है।

बायोगैस के विशिष्ट संयोजन की रेंज 45 से 65 प्रतिशत मीथेन हो सकती है, जिसका उपयोग तापीय साथ ही साथ इलैक्ट्रिकल अनुप्रयोगों, दोनों में ही किया जा सकता है। जैसा कि पहले वर्णन किया जा चुका है, बचे हुए अवशिष्ट का उपयोग खाद के रूप में किया जा सकता है।

अपशिष्ट से उत्पन्न ईंधन (आरडीएफ)

अपशिष्ट से उत्पन्न ईंधन (आरडीएफ) का आशय सामान्यतः ठोस अपशिष्ट से है, जिसे संग्रह करने योग्य, ढुलाई योग्य और दहन के लिए ज्यादा समरूप ईंधन का निर्माण करने के लिए यांत्रिक रूप से संसाधित किया गया हो। अपशिष्ट से आरडीएफ पैलेट्स बनाने की विशिष्ट प्रक्रियाओं में निम्नलिखित कदम शामिल हैं :

- नमी तत्व में कमी लाने के लिए सुखाना
- आकार में कमी लाना
- छानबीन या स्क्रीनिंग
- अदहनशील पदार्थों को हटाने के लिए वायवीय (या नुमैटिक) पृथककरण
- योज्यों के साथ मिश्रण
- पैलेट्स बनाना (पेलेटाइजेशन)

अदहनशील पदार्थों को हटाने के लिए अपशिष्ट को पूर्व–संसाधित किया गया है, इस प्रकार ईंधन का ऊष्मीय मान बढ़ जाता है। अदहनशील पदार्थों को विविध यांत्रिक पद्धतियों से हटाया गया है–उदाहरण के तौर पर लौह संबंधी धातुओं को चुम्बकीय विभाजकों का उपयोग करके अलग किया गया है। शीशे, बजरी और रेत को छानबीन या स्क्रीनिंग के माध्यम से

हटाया गया है। कुछ प्रणालियां अपशिष्ट पदार्थों को और ज्यादा परिष्कृत बनाने के लिए एयर क्लासीफायर्स, ट्रोमेल स्क्रींस या रोटरी ड्रम्स का उपयोग करती हैं। आरडीएफ के निर्माण की लागत में कमी लाने के लिए, पेलेट्स बनाने यानी पेलेटाइजेशन के स्थान पर अपशिष्ट से रोएं भी निर्मित किए जा सकते हैं, जो लागत को बढ़ा देते हैं, लेकिन पेलेट्स को ज्यादा लम्बे अरसे के लिए संग्रह किया जा सकता है और इनकी आसानी से ढुलाई की जा सकती है। आरडीएफ के निर्माण की दृष्टि से अच्छे अपशिष्टों में कृषि संबंधी अवशेष, सख्त लकड़ी के अवशेष, अपशिष्ट प्लास्टिक, कागज, चीथड़े, चमड़ा और जैविक तरीके से आसानी से अपघटित नहीं होने वाले और कम अंतर्निहित नमी तत्व वाले (विशिष्ट तौर पर 10 प्रतिशत की रेंज में) जैव अपशिष्ट शामिल हैं।

आरडीएफ को मौजूदा उद्योगों (उदाहरण के तौर पर चीनी मिलों या कागज और लुगदी उद्योग के बॉयलर्स में, जो आमतौर पर ग्रामीण इलाकों में स्थित होते हैं) या यूटिलिटी बॉयलर में जीवाश्म ईंधनों के साथ जलाया जा सकता है अथवा इनका उपयोग ऊष्मा या बिजली या दोनों का निर्माण करने के लिए विशेष रूप से डिजाइन किए गए 'समर्पित' बॉयलर में एकल अथवा प्राथमिक ईंधन के रूप में किया जा सकता है। आरडीएफ को साथ–साथ जलाने का स्पष्ट फायदा पूंजीगत लागत में बचत के रूप में होता है, क्योंकि नये बॉयलर की आवश्यकता नहीं रहती। हालांकि समर्पित बॉयलर में प्राथमिक ईंधन के रूप में आरडीएफ जलाना ज्यादा आम हो चुका है, क्योंकि समर्पित बॉयलर को आरडीएफ की कुछ ऐसी विशेषताओं को समाहित करने के लिए डिजाइन किया जा सकता है, जो परम्परागत ईंधनों के लिए डिजाइन किए गए मौजूदा बॉयलरों के परिचालन में समस्याएं खड़ी कर सकती हैं।

संसाधित आरडीएफ का उपयोग स्कूलों में मध्याह्न भोजन पकाने के लिए ईंधन के रूप में भी किया जा सकता है। बॉयोमास पर आधारित ईंट या प्लेट पहले से ही ऐसी योजना में उपयुक्त रूप से बनाए गए चूल्हों में इस्तेमाल में लायी जा रही हैं। इस ईंधन का उपयोग एलपीजी के इस्तेमाल से सस्ता पड़ता है और इसलिए खाना पकाने की लागत में कमी आती है। बाइंडर सहित आरडीएफ के सकल ऊष्मा मान की रेंज 4000–4500 केसीएएल/किलोग्राम है और बाइंडर के बिना 3000–3700 केसीएएल/किलोग्राम है।

यदि ग्रामीण इलाकों में आरडीएफ के उपयोग से बिजली उत्पादन के विकल्प पर विचार किया गया है, तो यह 'हब एंड स्पोक' मॉडल का इस्तेमाल करने का सुझाव दिया जाता है, जिसमें विकेंद्रीकृत स्थानों पर आरडीएफ संसाधन अर्द्ध–यांत्रिक तरीके से, प्रमुखतया अपशिष्ट के स्रोत के समीप किया जाता है। इससे न सिर्फ संसाधन की लागत में कमी सुनिश्चित होगी, बल्कि अपशिष्ट की ढुलाई की लागत में भी कमी आएगी और इस तरीके से उत्पादित बिजली को आसानी से ट्रांसपोर्ट (या ढुलाई) और संग्रह किया जा सकेगा।

गैसीफायर्स का उपयोग

जलाने के परम्परागत तरीकों में दहन और ऑक्सीकरण प्रतिक्रियाओं के लिए वायु का उपयोग किया जाता है, जबकि गैसीकरण, आंशिक ऑक्सीकरण मोड में परिचालित होता है (गैसीफिकेशन)। इसका परिणाम यह है कि भट्ठी की चिमनी से निकलने वाली गैस की मात्रा ज्यादा होती है, जिसमें गैस परिशोधन उपकरण के लिए ज्यादा निवेश की आवश्यकता होती है, जबकि ताप अपघटन और गैसीकरण से ज्यादा संघटित सिनगैस (संश्लेषित गैस) निर्मित होती है, जिसे महत्वपूर्ण ढंग से कम मात्रा (और कम लागत) वाले उपकरण में परिशोधित किया जा सकता है। गैसीकरण की प्रक्रिया के निम्नलिखित विशिष्ट परिणाम हो सकते हैं :

सिनगैस का निर्माण होता है, जिसे गैस ईंजनों के साथ बिजली का प्रत्यक्ष उत्पादन करने से पहले शीतल और स्वच्छ किया जाता है।

ढुलाई योग्य ईंधन का निर्माण या तो ठोस कोयले (चार) के रूप में होता है, जिसे परम्परागत रूप से ऊर्जा उत्पन्न करने के लिए बाद में दहन किया जाता है अथवा स्वच्छ मीथेनोल/हाइड्रोजन के रूप में होता है, जिसे ईंधन या जैव ईंधन के रूप में कम गुणवत्ता वाले ईंधन के रूप में इस्तेमाल में लाया जा सकता है।

विशिष्ट प्रकार के अपशिष्ट जिनका गैसीकरण किया जा सकता है, वे आरडीएफ संसाधन से मिलते–जुलते होते हैं, यथा– कृषि संबंधी अवशेष, सख्त लकड़ी के अवशेष, अपशिष्ट प्लास्टिक, कागज, चीथड़े, चमड़ा और जैविक तरीके से आसानी से अपघटित नहीं होने वाले और कम अंतर्निहित नमी तत्व (विशिष्ट तौर पर 10 प्रतिशत की रेंज में) वाले जैव अपशिष्ट शामिल हैं। बायोमॉस आधारित गैसीफायर्स का उपयोग भी तापीय अनुप्रयोग में मध्याह्न भोजन तैयार करने में होता है। कोयला आधारित गैसीफायर्स का व्यापक इस्तेमाल गुजरात में सरैमिक समूहों द्वारा किया जा रहा है और उद्योग को इसका इस्तेमाल एलपीजी के मुकाबले सस्ता लगता है। हालांकि गैसीफायर्स के उपयोग के लिए पर्यावरण संबंधी मानक और क्षेत्र के लिए प्रॉटोकॉल तैयार करने और तकनीक के प्रसार को बढ़ावा देने संबंधी मामले सुलझाने की आवश्यकता है।

तालिका : भारत के लिए विविध अपशिष्ट से ऊर्जा तकनीकों की उपयुक्तता

तकनीक	लाभ	नुकसान	भारत में उपयुक्तता
अवायवीय अवशोषण या जीवाणुओं से मीथेन तैयार करने की प्रक्रिया	बिजली के बाहरी स्रोत की आवश्यकता के बिना छोटे पैमाने पर की जा सकती है	अत्यधिक पूंजी की आवश्यकता	केवल पृथक अपशिष्ट के साथ ही अनुशंसित
	पूर्णतः सीमित प्रणाली, मॉड्यूलर निर्माण संभव	जैविक तरीके से अपघटित होने वाले पदार्थों की अत्यधिक मात्रा में आवश्यकता	
	दुर्गंध और दिखने वाले प्रदूषण में कमी		
	निर्मित ईंधन में अत्यधिक ऊर्जा तत्व	अपशिष्ट को पीसने और सुखाने के लिए अत्यधिक ऊर्जा की खपत	
	ईंधन को संग्रह करना और ढुलाई करना सुगम	अत्यधिक अजैव तत्व ईंधन की दक्षता में कमी लाते हैं	
अवशिष्ट से उत्पन्न ईंधन (आरडीएफ) जलाना		कम बारिश वाले इलाकों के अनुकूल	
		विषाक्त उत्सर्जन को टालने के लिए गैस क्लीन अप की आवश्यकता पड़ सकती है	
गैसिफिकेशन या गैस बनाने की प्रक्रिया	मॉड्यूलर डिजाइन सहित छोटे पैमाने पर हो सकता है	अत्यधिक नमी की वजह से शुद्ध ऊर्जा की बरामदगी प्रभावित हो सकती है	भारतीय परिस्थितियों के लिए अनुशंसित। भारतीय परियोजनाओं में वर्तमान में अपशिष्ट रोयों का उपयोग किया जा रहा है (पेलेट बनाने से पहले का कदम) इस तरह उत्पादन की लागत में कमी आती है। पूर्व संसाधन लागत में कमी लाने के लिए धूप में सुखाना भी एक विकल्प है।
	गंध, दुर्गंध रहित सीमित प्रणाली	अपशिष्ट पर अब तक कोई वाणिज्यिक मॉडल नहीं	अपशिष्ट फीडस्टॉक के लिए तकनीक अपनाने की आवश्यकता है इसलिए इसकी अनुशंसा नहीं की गई है।
	भट्ठी के मुकाबले सस्ती गैस स्वच्छता प्रणाली		

स्रोत : टेरी द्वारा संकलित

सिफारिशें

तकनीक संबंधी विकल्पों के उपरोक्त सारांश के आधार पर कहा जा सकता है :

पृथक अपशिष्ट स्रोत से आरडीएफ का निर्माण करना और पहले से मौजूद बॉयलर या समर्पित बॉयलर में उपयोग करना संभावनाओं से भरपूर है और ये तकनीकें वाणिज्यिक तौर पर व्यवहार्य हैं। ग्रामीण इलाकों में अपशिष्ट से ऊर्जा उत्पाद बनाने के लिए लागत, तकनीक, दक्षता और पर्यावरण से संबंधित लाभ के सम्मिश्रण की वजह से जीवाणुओं से मीथेन तैयार करने की प्रक्रिया पर सर्वोच्च प्राथमिकता से विचार किया जाना चाहिए।

गैसीकरण में विशिष्ट संभावना है, हालांकि इसकी खपत की सीमाएं हैं, लेकिन उन्हें तकनीकी उपायों से सुलझाया जा सकता है।

स्वच्छ भारत अभियान

इन परियोजनाओं को प्रभावी बनाने के लिए, उनके दीर्घकालिक परिचालन एवं अनुरक्षण की आवश्यकता सुनिश्चित की जानी चाहिए।

ग्रामीण युवाओं को इन परियोजनाओं के प्रबंधन के लिए प्रशिक्षित किया जा सकता है और इस तरह उन्हें ग्रामीण इलाकों को स्वच्छ रखते हुए और अपशिष्ट का वैज्ञानिक रूप से प्रबंधन करते हुए आजीविका का साधन मिलेगा तथा साथ ही अपशिष्ट के प्रबंधन के क्रम में ऊर्जा का भी उत्पादन होगा। यह प्रधानमंत्री द्वारा प्रारम्भ किए गए स्वच्छ भारत अभियान (एसबीए) के अनुरूप भी होगा, जो यह सुनिश्चित करने का प्रयास है कि भारत स्वच्छ बने और किफायती एवं स्वच्छता संबंधी सेवाएं मुहैया करायी जाएं और सभी लोग उनका उपयोग करें।

ग्रामीण उद्यमिता को स्थापित, संचालित और सृजित करने के लिए धन की आवश्यकता आंशिक तौर पर एसबीए (ग्रामीण) और देश के कारपोरेट क्षेत्र की ओर से उपलब्ध कराए जाने वाले–कारपोरेट सामाजिक उत्तरादायित्व (सीएसआर) कोष से पूरी की जा सकती है। ग्रामीण अपशिष्ट से ऊर्जा से संबंधित परियोजना के कार्यान्वयन के बाद की अवस्थाओं में, इन परियोजनाओं का कार्यान्वयन करने वाले गांवों को स्वच्छ बनाए रखने के लिए उनके बीच स्वच्छ शहर से मिलती–जुलती प्रतिस्पर्धा भी शुरू की जा सकती है। ग्राम पंचायत स्तर पर उपयुक्त पहचान उन्हें लम्बे अरसे तक प्रेरित करेगी और इन कदमों को बरकरार रखने में सहायता करेगी।

(लेखक द एनर्जी एंड रिसोर्सेस इंस्टीट्यूट के ग्रीन ग्रोथ एंड रिसोर्स एफिशेंसी डिवीजन में निदेशक हैं)
ई–मेलः spandey@teri.res.in
(अनुवादःरीता कपूर)

गांवों की तस्वीर बदलती महिला सोलर इंजीनियर

—अनु जैन

बेयरफुट कॉलेज आज शिक्षा और विकास का प्रतीक बन गया है। राजस्थान के तिलोनिया गांव में स्थित यह कॉलेज ग्रामीण गरीबों के लिए बनाये जाने वाले प्रगतिशील कार्यक्रमों में व्यापक नजरिया अपनाने को प्राथमिकता देता है। इस कॉलेज ने पिछले चालीस सालों में साबित किया है कि कहीं भी, खासकर गांवों के लोगों में भी, गरीबी से बाहर निकलने और समाज में सम्मानजनक जीवन जीने की पूरी क्षमता होती हैं। काम में कौशल हासिल करने के लिए शैक्षणिक योग्यता की जरूरत नहीं होती। कोई भी कौशल हासिल कर अपने समुदाय में सकारात्मक बदलाव ला सकता है।

बेयरफुट कॉलेज की स्थापना श्री बंकर रॉय द्वारा 40 साल पहले एक सामाजिक संस्था के रूप में की गई थी। वर्ष 1965 की बात है जब बंकर रॉय सेंट स्टीफेंस कॉलेज में पढ़ रहे थे। तब उन्होंने देश के निर्धनतम राज्यों में से एक राजस्थान के अकाल पीड़ित लोगों के लिए काम करने की ठानी। इस अनुभव ने उनके जीवन को इतना प्रभावित किया कि उन्होंने गरीबी और असमानता के खिलाफ लड़ाई को अपना 'मिशन' बना लिया। उसके बाद 1967 से 1971 के बीच उन्होंने अजमेर जिले में पीने के पानी के कुएं खोदने वाले अप्रशिक्षित मजदूर के रूप में काम किया। इस दौरान गरीबों के साथ रहते हुए उनके मन पर गहरा असर हुआ। उनके मन में अलग तरह का एक कॉलेज शुरू करने का विचार आया। उसके सात साल बाद उन्होंने राजस्थान के तिलोनिया गांव में बेयरफुट कॉलेज शुरू किया।

यह कॉलेज स्वैच्छिक और समुदाय आधारित संगठन के सिद्धांत पर आधारित है, जिसका प्रबंधन और संचालन गांव के लोगों के द्वारा किया जाता है। प्रारंभ में गांव के बुजुर्गों की बुद्धि मानी इस कॉलेज की बुनियाद बनीं, बाद में इसमें औपचारिक नगरीय प्रशिक्षण को भी जोड़ा गया। इससे ग्रामीण गरीबों को अपनी समस्याओं का समाधान स्वयं खोजने का मौका मिला।

बेयरफुट कॉलेज नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय द्वारा शुरु किए गए सोलर ऊर्जा कार्यक्रम के तहत बिजलीरहित गांवों की पहचान करता है और वहां के ग्रामीणों को सौर ऊर्जा के बारे में जानकारी देता है। कॉलेज की टीम गांव की दो बुजुर्ग महिलाओं का सोलर इंजीनियर बनाने के लिए चयन करती है। जिन्हें करीब छह महीने तक अपने घरों से दूर तिलोनियां गांव में रहकर गहन प्रशिक्षण लेना पड़ता है। प्रशिक्षण के दौरान महिलाओं को सौर उपकरणों को तैयार करने, उनके रखरखाव और मरम्मत का तरीका भी सिखाया जाता है। कार्यक्रम के तहत हर छह महीने में करीब 20–30 भारतीय महिलाओं को प्रशिक्षित किया जाता है, वहीं 35–40 विदेशी महिलाएं भी सौर ऊर्जा तकनीक सीखती हैं। मार्च, 2016 तक कॉलेज में 721 सोलर 'मम्माज' को

प्रशिक्षित किया गया है। ये सभी इंजीनियर 13 राज्यों (आंध्रप्रदेश, असम, बिहार, गुजरात, हिमाचल प्रदेश, जम्मू और कश्मीर, झारखंड, केरल, मध्य प्रदेश, ओडीशा, राजस्थान, सिक्किम और उत्तराखंड) की रहने वाली हैं। जिन्होंने 696 गांवों में 21,000 घरों को रोशन किया है। इसके अलावा 75 देशों के 334 गांवों की 486 बेयरफुट 'मम्माज' को 17,000 घरों में बिजली पहुंचाने के लिए प्रशिक्षित किया गया है।

सोलर प्रशिक्षण के अलावा यह कॉलेज महिलाओं में स्वयं में और उनके समुदाय में बदलाव लाने के लिए प्रेरित करता है। कॉलेज महिलाओं की शिक्षा, उद्यमशीलता और सशक्तीकरण पर भी ध्यान देता है। यह जीविका, सूक्ष्म उद्योगों, बुनियादी अंकीय साक्षरता, महिलाओं के स्वास्थ्य और पोषण, वित्तीय समावेशन, जागरुकता, मानवाधिकार और पर्यावरण को बढ़ावा देने जैसे आठ क्षेत्रों में जानकारी, कौशल और उपकरण प्रदान करता है।

बेयरफुट कॉलेज को इस काम के लिए जहां नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय के अलावा कई निजी संगठनों से भी आर्थिक मदद मिलती है, वहीं कॉरपोरेट डोनर भी कॉलेज को बिजली उपकरण अनुदान में देते हैं।

कल तक शिक्षा से वंचित रहने वाली बुजुर्ग महिलाएं आज इस कॉलेज की वजह से दूसरों के लिए मिसाल बनी हुई हैं। इन महिलाओं ने पहले सौर ऊर्जा से बिजली उत्पन्न करने के लिए गहन प्रशिक्षण लिया। अब सोलर इंजीनियर बनकर देश के दूसरे राज्यों और विदेशों से आई महिलाओं को सौर ऊर्जा से गांवों को रोशन करने की तकनीक सिखा रही हैं। महिलाओं की लगन और मेहनत का नतीजा है कि गांव में भी शहर की तरह सौर ऊर्जा की स्ट्रीट लाईटें जगमगाती नजर आ रही हैं।

कॉलेज से प्रशिक्षित महिलाएं अपने–अपने गांवों की तस्वीर और तकदीर बदलने में लगी हैं। जहां गांवों में सौर ऊर्जा से बिजली की समस्या खत्म हो गई है। वहीं गांव के लोगों के दैनिक कार्य की अवधि भी बढ़ गई है। अब लोग रात में भी काम करने लगे हैं। बच्चे दिन में घर के काम करते हैं और रात में स्कूल में पढ़ाई करते हैं। गांवों में बिजली आने से प्रौढ़ शिक्षा कार्यक्रम भी शुरू किया गया है। अब गांवों में भी सौर ऊर्जा से मोबाइल फोन चार्ज करना आसान हो गया है। जिसकी वजह से गांवों में लोग मोबाइल फोन रखने लगे हैं।

अनपढ़ महिलाएं तकनीकी कुशलता हासिल करके ना सिर्फ महिला सशक्तीकरण को बढ़ावा दे रही हैं। बल्कि आर्थिक रूप से आत्मनिर्भर बनकर घर की माली हालत भी सुधार रही हैं। सोलर इंजीनियर के रुप में सामुदायिक सेवा से उनकी सामाजिक स्थिति में काफी सुधार हुआ है। प्रशिक्षण के दौरान मिले अनुभव से उनके आत्मविश्वास में काफी वृद्धि हुई है।

(लेखिका बेयरफुट कॉलेज से जुड़ी हैं)
ई–मेल : bunker.roy1@gmail.com
अनुवाद : धनंजय चौबे

आगामी अंक

जून, 2016 – उभरता ग्रामीण भारत

पत्रिकाओं के शुल्क की नई दरें

क्रम सं.	पत्रिका का नाम	एक प्रति का मूल्य	विशेषांक का मूल्य	वार्षिक शुल्क	द्विवार्षिक शुल्क	त्रिवार्षिक शुल्क
1.	योजना	22	30	230	430	610
2.	कुरुक्षेत्र	22	30	230	430	610
3.	आजकल	22	30	230	430	610
4.	बालभारती	15	20	160	300	420
5.	रोजगार समाचार	12	–	530	1000	1400

8 राज्यों की 21 मंडियों को राष्ट्रीय कृषि बाजार से जोड़ा गया

अगले पांच वर्षों में किसानों की आय दुगुनी करने के लिए अनेक योजनाएं शुरू की जाएंगी

प्रधानमंत्री श्री नरेन्द्र मोदी ने 14 अप्रैल, 2016 को बाबा साहेब अम्बेडकर के जन्मदिन पर राष्ट्रीय कृषि बाजार के लिए ई–ट्रेडिंग प्लेटफॉर्म 'ई–नाम' की प्रायोगिक परियोजना (पायलट) का शुभारंभ किया। इस अवसर पर उन्होंने कहा कि इस पहल से पारदर्शिता आएगी, जिससे किसान काफी हद तक लाभान्वित होंगे। इस उपलक्ष्य पर श्री नरेन्द्र मोदी ने कहा कि यह कृषि समुदाय के लिए एक बड़ा बदलाव है। उन्होंने कहा कि कृषि क्षेत्र को समग्र रूप में देखना होगा और इसके बाद ही किसानों के लिए अधिकतम लाभ सुनिश्चित किया जा सकता है।

इस अवसर पर कृषि एवं किसान कल्याण मंत्री श्री राधा मोहन सिंह ने कहा कि उनकी सरकार किसानों के हितों के लिए लगातार और तेजी से काम कर रही है और राष्ट्रीय कृषि बाजार उसी दिशा में उठाया एक महत्वपूर्ण कदम है। उन्होंने कहा कि प्रधानमंत्री के मार्गदर्शन में सरकार ने किसानों की समस्या समझते हुए इस परियोजना पर तेजी से काम किया और आज 8 राज्यों की 21 मंडियों को राष्ट्रीय कृषि बाजार से जोड़ दिया गया। उन्होंने आगे कहा कि सितंबर, 2016 तक इसमें 200 मंडियां शामिल हो जाएंगी और मार्च, 2018 तक 585 मंडियों को जोड़ दिया जाएगा।

केन्द्रीय कृषि एवं कल्याण मंत्री ने कहा कि बाबा साहेब भीमराव अम्बेडकर ने अपना जीवन गरीबों, अत्यंत पिछड़े वर्गों और किसानों को समर्पित कर दिया था, यही वजह है कि प्रधानमंत्री श्री नरेन्द्र मोदी ने राष्ट्रीय कृषि बाजार को बाबा साहेब की 125वीं जयंती पर किसानों के लिए खोलने का फैसला किया। कृषि मंत्री ने इस परियोजना में मार्गदर्शन के लिए प्रधानमंत्री का आभार जताया।

श्री सिंह ने बताया कि यह परियोजना एक ऑनलाइन पोर्टल द्वारा संचालित होगी जिसे राज्य की मंडियों से जोड़ा जा रहा है। इसका सॉफ्टवेयर सभी इच्छुक राज्यों को निःशुल्क दिया गया है और कामकाज में मदद के लिए हर भागीदार मंडी में एक वर्ष के लिए एक जानकार व्यक्ति को नियुक्त किया जा रहा है। इस परियोजना के तहत भारत सरकार राज्यों की प्रस्तावित कृषि मंडी को 30 लाख रुपये का अनुदान दे रही है। इस पोर्टल से संबंधित जानकारी प्राप्त करने के लिए किसानों को 24 घंटे किसान हेल्पलाइन सेवाएं उपलब्ध होंगी।

मंत्री महोदय ने कहा कि कृषि मंत्रालय ने अपने लिए एक कृषि विकास वृक्ष की अवधारणा अपनाई है और इसी कृषि वृक्ष के अंदर कृषि मंत्रालय ने किसानों के समग्र विकास के लिए विभिन्न परियोजनाएं शुरू की हैं। उन्होंने कहा कि अगले पांच वर्षों में किसानों की आय दुगुनी करने के लिए सरकार हर दिशा में योजनाएं चला रही है। कृषि मंत्री ने ये भी कहा कि भारत में पहली बार "एक राष्ट्र– एक बाजार" विकसित हो रहा है और यह कृषि बाजार अंतर्राष्ट्रीय स्तर का होगा, इसके लिए सबको मिलकर काम करना होगा।

आर. एन. आई./708/57
डाक–तार पंजीकरण संख्या : डी.एल. (एस)–05/3164/2015–17
आई.एस.एस.एन. 0971–8451, पूर्व भुगतान के बिना आर.एम.एस.
दिल्ली में डाक में डालने के लिए लाइसेंस : यू (डी.एन.)–54/2015–17
1 मई 2016 को प्रकाशित एवं 5–6 मई 2016 को डाक द्वारा जारी

R.N.I./708/57
P&T Regd. No. DL (S)-05/3164/2015-17
ISSN 0971-8451, Licenced under U (DN)-54/2015-17
to Post without pre -payment at R.M.S. Delhi.

प्रकाशक और मुद्रक : डॉ. साधना राउत, अपर महानिदेशक एवं प्रभारी, प्रकाशन विभाग, सूचना भवन, सीजीओ कॉम्पलेक्स, लोधी रोड, नई दिल्ली–110003.
मुद्रक : अरावली प्रिंटर्स एण्ड पब्लिशर्स प्रा. लि., डब्ल्यू–30 ओखला इंडस्ट्रियल एरिया–II, नई दिल्ली–110020, संपादक : ललिता खुराना