

ऊर्जा संरक्षण एवं परंपरागत ऊर्जा स्रोतों का पुनःसृजन (कोयला, बिजली एवं तेल)

डॉ. नरेश मोहन
बी.एच.ई.एल, हरिद्वार

वैश्वीकरण के युग में यदि भारत को विकसित देशों की श्रेणी में खड़ा होना और सतत आर्थिक विकास की ओर उन्मुख होना है तो ऊर्जा उत्पादन के क्षेत्र में आत्मनिर्भरता प्राप्त करनी होगी। विकास प्रक्रिया आरंभ करने के लिए ऊर्जा अत्यन्त महत्वपूर्ण साधन है। अतः आर्थिक विकास की गति में तेजी लाने के लिए एवं सुरक्षा की दृष्टि से भी इसका काफी महत्व है।

वर्तमान युग में ऊर्जा स्रोतों की आवश्यकता एवं मांग

भारत में तात्कालिक ऊर्जा माँग के 2/3 भाग की पूर्ति छः व्यापारिक स्रोतों – कोयला, लिग्नाइट, तेल, प्राकृतिक गैस, हाइड्रोजन और परमाणु से होती है। 1/3 भाग की पूर्ति गैर सरकारी व्यापारिक स्रोतों से होती है जैसे – जलावन लकड़ी, कृषि अवशेष एवं पशु विष्टा।

हाल ही में कुछ वर्षों में कुछ अन्य गैर परंपरागत स्रोतों (सौर, वायु, बायोमास, भूतापीय) से ऊर्जा प्राप्ति के प्रयास भारत में प्रारंभ हो चुके हैं। लेकिन इनका योगदान बहुत कम है। ऊर्जा परिदृश्य में प्रमुख भूमिका निभाने वाले तत्व हैं – तेल, प्राकृतिक गैस, कोयला। हाइड्रो व परमाणु बिजली का भी कुछ योगदान है। ऊर्जा स्रोतों को दो भागों में विभक्त किया जा सकता है – परंपरागत ऊर्जा स्रोत एवं गैर परंपरागत ऊर्जा स्रोत। परंपरागत ऊर्जा स्रोतों में कोयला, पेट्रोलियम और जल विद्युत प्रमुख स्रोत हैं। कोयला परंपरागत ऊर्जा स्रोतों का प्रमुख साधन है। जो वर्तमान में 78.9 प्रतिशत जरूरत पूरी करता है। भारतीय संविधान के अनुसार कोयला खानों तथा खनिज विकास को संचालित करने का समस्त भार केन्द्र तथा राज्य सरकारों पर है।

बिजली

बिजली दो प्रकार से उत्पन्न की जाती है –

1. जल विद्युत जो पानी से उत्पन्न की जाती है, और
2. ताप या थर्मल जो कोयला, पेट्रोल, गैस व परमाणु शक्ति से उत्पन्न की जाती है।

आबादी का सबसे संपन्न 20 प्रतिशत लोग ऊर्जा का 55 प्रतिशत इस्तेमाल करते हैं जबकि सबसे गरीब लोग केवल 5 प्रतिशत। इस तरह प्रति व्यक्ति बिजली खपत और प्रति व्यक्ति सकल घरेलू उत्पाद में गहरा संबंध है। हमारे देश में बिजली उत्पादन की स्थापित क्षमता करीब 86000 मेगावाट है जो कि स्वाधीनता के समय की तुलना में 50 गुना अधिक है। हमारी प्रति व्यक्ति 400 किलोवाट वार्षिक की खपत है जबकि विश्व की प्रति व्यक्ति वार्षिक खपत 2400 किलोवाट है। भारत में प्रति व्यक्ति खपत केवल 350 यूनिट है जबकि अमरीका में 11296 मलेशिया में 2078 व चीन में 687 है। आजादी के 60 वर्ष बाद भी हम प्रति व्यक्ति ऊर्जा खपत में सबसे नीचे हैं। यदि बिजली की खपत को विश्व की वार्षिक औसत (2400 किलोवाट) की तुलना में 1500 किलोवाट प्रतिवर्ष, प्रति व्यक्ति पहुँचाना है तो भारत को 450 हजार मेगावाट उत्पादन क्षमता जुटानी होगी। भारतीय बिजली क्षेत्र के सम्मुख सबसे बड़ी चुनौती माँग पूर्ति के बीच अंतर को कम करने की है।

ताप बिजली और पन बिजली का अनुपात असमान है और पन बिजली कुल स्थापित क्षमता का केवल 24 प्रतिशत है। भारत के पास विशाल पन बिजली क्षमता है (130 मेगावाट)। इसलिए पन बिजली परियोजनाएँ व छोटी पन विद्युत परियोजनाओं पर ज्यादा ध्यान दिया जाना चाहिए। पन बिजली संयंत्र (छोटा, बड़ा व मध्यम) एक व्यावहारिक विकल्प है क्योंकि यह प्रदूषण मुक्त है, ज्यादा से ज्यादा उत्पादन क्षमता रखता है तथा भारत में इसकी अपार संभावनाएँ हैं।

पन बिजली इकाइयाँ

1975 में भारतीय राष्ट्रीय विज्ञान परिषद् के अनुसंधानकर्ताओं ने 35000 मीटर की ऊंचाई पर (Valley of flower) में परिष्कृत चक्की व मोटर पार्ट्स के उपयोग से एक किलोवाट क्षमता की एक पन बिजली इकाई स्थापित की। गैर सरकारी संगठनों से मिलकर पन चक्की सह बिजली इकाइयाँ स्थापित की जा सकती हैं। डीजल संचालित चक्कियाँ घरों के नजदीक ही स्थापित की जा सकती हैं व सरकार इनके लिए सब्सिडी भी देती है। स्थानीय लोगों के लिए अत्यंत लाभदायक व 4-5 घंटे रोशनी उपलब्ध कराने में सक्षम है।

पन चक्कियाँ

5 किलोवाट तक विद्युत उत्पादन की सहायता हेतु एक योजना आरंभ की है। देश में 2,50,000 पन चक्कियाँ हैं और उत्तरांचल में 70,000 हैं। प्रति सेकेंड 20 से 200 लीटर पानी इस्तेमाल करती हैं पर इनको जनता का सहयोग नहीं मिला। जिसके निम्न कारण हैं –

1. आवास स्थलों से दूर होने के कारण बिजली को दूसरी जगह ले जाने के लिए लंबे तार बिछाने पड़ते हैं।
2. पूरे वर्ष उत्पादन बहुत कम करती है। क्षमता भी सिर्फ 5 किलोवाट है।
3. एक पन बिजली चक्की यदि शीघ्रता से कार्य करेगी तो दूसरी पन चक्कियाँ काम न मिलने के कारण घाटे में जाने लगेगी।
4. बाढ़ नियंत्रण, गाद निकासी, स्वचालित नियंत्रण कक्ष व विद्युत प्रसारण के लिए आवश्यक ढाँचे का निर्माण अत्यन्त महंगा है। विकल्प यह हो सकता है कि गाँव में छोटी इकाइयाँ स्थापित करने के बजाय हाइड्रोलिक हेड व सभी पन चक्कियों का इस्तेमाल करते हुए एक बड़ी इकाई स्थापित की जाए, परंतु इसके लिए पन चक्की मालिकों और ग्रामीण समुदाय में एकता स्थापित हो।

सूक्ष्म पन बिजली पर्यावरण संगत भी है व पुनःस्थापना की समस्याएं भी नहीं है। सघन आबादी वाले गाँव में इसकी प्रति किलोवाट लागत 50 से 70 हजार होगी। सामुदायिक भागीदारी व स्थानीय जरूरतों को पूर्ण करने हेतु दृढ़ इच्छाशक्ति हो तो पन बिजलीघर अत्यंत सफल हो सकते हैं। हिमालय क्षेत्र में व अन्य पर्वतीय इलाकों में 50 किलोवाट से निम्न क्षमता वाली सक्षम पन बिजली इकाइयों की स्थापना की पर्याप्त गुंजाइश है। इनका रख-रखाव भी आसान है। बिजली उत्पादन का सीधा प्रभाव आर्थिक प्रगति पर पड़ता है। स्वतंत्रता के बाद बिजली उत्पादन में 50 गुना वृद्धि हुई है। परंतु यह सामयिक स्तर पर आर्थिक विकास क्षमता के अनुरूप पर्याप्त नहीं है। भावी ऊर्जा मांग निर्धारण के लिए जनसंख्या में संभावित वृद्धि के अनुरूप कृषि उत्पादन, बिजली की खपत, यातायात साधनों का विस्तार, औद्योगिक प्रगति आदि का मूल्यांकन कर यह अनुमान लगाया जा सकता है कि हमारे लक्ष्य क्या होने चाहिए। भारत में बिजली की मांग 9 से 10 प्रतिशत वार्षिक दर से बढ़ रही है।

हाइड्रल

व्यापारिक स्तर पर भारतीय नदी तंत्रों से 60 प्रतिशत लोड फेक्टर के आधार पर 84.04 मेगावाट हाइड्रल बिजली उत्पादन संभव है। वर्ष 1996-97 तक 20,846 मेगावाट हाइड्रल बिजली क्षमता का विकास भारत में किया गया। अक्षय स्रोत होने के कारण इनके संचालन के लिए कच्चे माल (कोयला, गैस, डीजल आदि) की दुलाई भी नहीं करनी होती है और बिजली उत्पादन खर्च भी कम आता है। भारत में पिछले कुछ वर्षों से 15 मेगावाट, 3 मेगावाट और 100 किलोवाट क्षमता के हाइड्रल संयंत्र निर्मित किए जा रहे हैं।

परमाणु बिजली

परमाणु ऊर्जा के लिए यूरेनियम और थोरियम दो मूल स्रोत हैं। विकसित देशों के मुकाबले भारत की न्यूक्लियर भागीदारी कम है (2.6 प्रतिशत)। जबकि हमारे पास न्यूक्लियर भण्डार की कमी नहीं है। इस बिजली उत्पादन मूल्य अन्य स्रोतों की अपेक्षा कम है। भारत में उपलब्ध स्वदेशी ऊर्जा स्रोतों के उक्त आंकलन से यह निष्कर्ष निकलता है कि भारत को ऊर्जा क्षेत्र में आत्मनिर्भरता प्राप्त करने के लिए न्यूक्लियर बिजली पर ही भरोसा करना होगा क्योंकि इसकी क्षमता स्पष्ट दिख रही है।

ऊर्जा संरक्षण

तेल एवं कोयला का आयात 1990-91 के अंतराल में क्रमशः 7 प्रतिशत एवं 16 प्रतिशत था। भविष्य में आयात की मात्रा में और वृद्धि होने की संभावना है। आंकड़े बताते हैं कि तेल आयात भविष्य में 75 प्रतिशत ऊर्जा खपत की पूर्ति करेगा तथा कोयला उद्योग 22 प्रतिशत कोयला खपत की पूर्ति करेगा (TERI 2000) वर्तमान में भारत प्राकृतिक गैस का तनिक भी आयात नहीं करता है, क्योंकि मांग और खपत एक दूसरे को पूरा करते हैं। परंतु भविष्य में प्राकृतिक गैस तथा LNG (तरल प्राकृतिक गैस) की मांग के बढ़ने की संभावना है। आयात की दिशा में वृद्धि इस बात को दर्शाता है कि बाहरी मूल्यों की भेद्यता तथा मांग असंतुलन देश के ऊर्जा संरक्षण को हानि पहुँचाते हैं।

तेल के आयात पर निर्भरता का अभिप्राय है – मध्य पूर्वी एशिया पर आयात की निर्भरता। हमें तेल के क्षेत्र में दूसरों के ऊपर निर्भरता को रोकना होगा। यह हम तभी कर सकते हैं जब उपयुक्त राजस्व नीति अपनाएँ, माँग कम करें, तेल के वैकल्पिक स्रोतों को ढूँढ़ें जैसे प्राकृतिक गैस व नवीनीकरण योग्य ऊर्जा। नई तकनीकें जैसे यातायात (कार, ट्रक आदि) में साधनों में “ऊर्जा सेल” का इस्तेमाल, कोयले का गैसिफिकेशन व आयात की हुई प्राकृतिक गैस का वैकल्पिक स्रोत। नई तकनीकों के इस्तेमाल से जैसे (IGCC-integrated gasification combined cycle technology) तथा PFBC (pressurized fluidized bed combustion) भी कोयले की खपत की गुणवत्ता बढ़ाने में योगदान देगा। इसकी वजह से कोयले के आयात में भी कमी आएगी। ऐसे स्रोतों में हम सूर्य-ऊर्जा, पवन ऊर्जा, बायोगैस, भूतापीय ऊर्जा, ज्वालामुखी से प्राप्त ऊर्जा, ज्वार भाटे से प्राप्त ऊर्जा तथा कूड़े-करकट से प्राप्त ऊर्जा, को शामिल कर सकते हैं।

सौर ऊर्जा

सूर्य ऊर्जा का अनंत भण्डार है। यह ऊर्जा प्रदूषण रहित अपशिष्ट है। पदार्थ रहित व स्वस्थ तथा सभी को समान रूप से उपलब्ध है। भारत में वर्ष भर में 250 से 323 दिनों तक सूर्य की भरपूर धूप हमें प्राप्त होती है। हमारी संपूर्ण ऊर्जा आवश्यकता की 20 हजार गुणा शक्ति सूर्य प्रदान कर सकता है। सौर ऊर्जा अन्य साधनों से प्राप्त ऊर्जा की तुलना में 36 गुणा

अधिक ऊर्जा देने में सक्षम है। जबकि केवल उसका 10 प्रतिशत भाग ही पृथ्वी पर आता है। सोलर फोटोवोल्टेइक केन्द्र खोल कर एक से ढाई किलोवाट तक विद्युत उत्पादन किया जा सकता है। सौर ऊर्जा के प्रयोग से प्रतिदिन 3.4 लाख टन लकड़ी की बचत हो सकती है।

पवन ऊर्जा

भारत में पवन ऊर्जा की क्षमता 20 हजार मेगावाट है। एक पवन चक्की प्रति मिनट 200 किलोवाट बिजली पैदा कर सकती है। गुजरात में लाम्बा स्थान पर एशिया का सबसे बड़ा पॉवर प्रोजेक्ट तैयार किया गया है। जिससे इवा की 50 टरबाइनें 200 किलोवाट बिजली उत्पादन करती हैं। इस समय देश में 5 पवन फार्म हैं, जिनकी क्षमता 3.63 मेगावाट है जो 45 लाख यूनिट ऊर्जा तैयार करते हैं।

पानी

भाखड़ा नांगल, दामोदर घाटी, हीराकुण्ड और चम्बल घाटी परियोजनाओं ने देश के विकास में अभूतपूर्व योगदान दिया है। बांध बनाकर जल प्रवाह रोककर और तेज गति से गिरा कर पानी का उपयोग बिजली उत्पादन के लिए किया गया है।

बायोगैस

बायोगैस के प्रयोग से प्रति वर्ष 13.3 करोड़ टन लकड़ी की बचत हो सकती है। भारत में 20 करोड़ टन बायोगैस उपलब्ध है। इतनी गैस से 10.5 करोड़ टन फाइरोलाइज्ड ईंधन प्राप्त हो सकती है जो 27.5 करोड़ बैरल तेल के बराबर है। बायोगैस के प्रयोग से कृषि उत्पादन की वृद्धि होगी। करोड़ों रूपए की विदेशी मुद्रा बचेगी, वन संरक्षण होगा तथा तेल आयात भी कम करना पड़ेगा। महिलाओं को भी बायोगैस के अनेक लाभ हैं। आँखों और फेफड़ों की बीमारियों से मुक्ति, पर्यावरण प्रदूषण से मुक्ति इत्यादि। सरकार ने 1983 में उन्नत चूल्हों का अभियान चलाकर प्रति वर्ष 700 किग्रा. लकड़ी बचाना शुरू किया। एक उन्नत चूल्हा 30 लाख टन लकड़ी की बचत करता है।

अन्य स्रोत

पृथ्वी के तल में उच्च तापीय चट्टानों में 30 लाख मेगावाट विद्युत क्षमता वाली ऊर्जा है। कच्छ, केम्बे और हुगली के मुहाने पर आने वाले ज्वार से प्रति घण्टा 4,560 किलोवाट बिजली पैदा की जा सकती है। इस प्रकार गैर परंपरागत ऊर्जा स्रोतों के प्रयोग से अनेक लाभ प्राप्त किए जा सकते हैं। शुद्ध जलवायु, परमाणु प्रदूषण से मुक्ति (चेरनोबिल त्रासदी आदि), जंगलों के विनाश से मुक्ति, समुद्र में तेल के फैलाव से होने वाली विभिषिकाओं से मुक्ति आदि।

ग्रामीण ऊर्जा कार्यक्रम

भारत की 75 प्रतिशत जनसंख्या ग्रामीण है। ग्रामीण जनता की कुल खपत में अव्यावसायिक ऊर्जा का 65 प्रतिशत, मानवीय एवं पाशविक ऊर्जा का 15 प्रतिशत तथा व्यावसायिक ऊर्जा का 20 प्रतिशत अंशदान है। विद्युत उत्पादन की कमी के कारण ग्रामीण क्षेत्र में वहाँ की आवश्यकता के अनुसार विद्युत उपलब्ध नहीं हो पाती है, लेकिन ऊर्जा के अन्य स्रोत (अपरंपरागत) हैं जिनसे ग्रामीणों की समस्त आवश्यकताएं पूरी हो सकती हैं। बायोगैस कार्यक्रम, पशु ऊर्जा कार्यक्रम, ऊर्जा ग्राम तथा विशेष क्षेत्र प्रदर्शन कार्यक्रम आदि देश की

ग्रामीण ऊर्जा आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए चलाए जा रहे हैं। ग्रामीण क्षेत्र में मुख्यतः दो कार्यक्रम चलाए जा रहे हैं -

बायोगैस संयंत्र स्थापना तथा उन्नत चूल्हा कार्यक्रम। इसमें अनेक समस्याएं हैं -

1. जनजागृति का अभाव व लोगों की ज्यादा रुचि न होना।
2. वित्त की समस्या।
3. प्रत्येक गाँव में लागू नहीं हुआ।
4. संयंत्रों की स्थापना की शासकीय प्रक्रिया सरल नहीं।

देश में बायोगैस संयंत्रों की कुल अनुमानित क्षमता के 22.52 प्रतिशत का उपयोग हो रहा है। यदि प्रत्येक राज्य की क्षमता का 50 प्रतिशत उपयोग हो तो देश की ग्रामीण जनसंख्या की ऊर्जा की आवश्यकताओं को पूरा किया जा सकता है। ग्रामीण क्षेत्र में उन्नत चूल्हे आवश्यकता की तुलना में 23 प्रतिशत ही उपलब्ध हैं। 21वीं सदी में विद्युत आपूर्ति जब मांग के अनुरूप कम हो जाएगी तब यही गैर परंपरागत ऊर्जा साधन हमारे लिए महत्वपूर्ण हो जाएंगे।

उन्नत चूल्हे

ये उन परिवारों के लिए उपयोगी हैं जिनके पास बायोगैस संयंत्रों के लिए पर्याप्त संसाधन (मवेशी, भूमि या जल) उपलब्ध नहीं होते। ये लकड़ी की खपत तो कम करते ही हैं, रसोई से उठने वाले धुएँ को भी रोकते हैं। इन चूल्हों की कार्य क्षमता 20 से 30 प्रतिशत के बीच होती है जिससे रसोई में 40 प्रतिशत ईंधन बचता है।

सौर फोटोवाल्टाइक

सौर फोटोवाल्टाइक प्रौद्योगिकी माइक्रो जल है और इसे कई उपयोगों के लिए अपनाया जा सकता है। सौर लालटेन और घरेलू प्रकाश प्रणालियाँ देश में काफी लोकप्रिय हैं। इसके अलावा पानी को पंप करने में भी इसे उपयोग में लिया जाता है। पीने का पानी व सिंचाई का पानी, दोनों का इस्तेमाल करने के लिए इसका इस्तेमाल किया जाता है।

बायोगैस गैसिफिकेशन

उचित कीमत पर आसानी से सुलभ होता है (यथा चावल मिल, कॉफी/मकई प्रसंस्करण इकाइयाँ, चीनी मिल आदि) या जलाऊ लकड़ी के इस्तेमाल वाले उद्योग में गैसिफिकेशन प्रणालियों के सुनिश्चित आर्थिक फायदे होते हैं। उत्पादक गैस के प्रयोग से बड़े चूल्हों में जलाऊ लकड़ी की खपत में कम से कम 50 प्रतिशत बचत होती है। दोहरे ईंधन के माध्यम से चलाए जाने वाले जनरेटरों में इनके प्रयोगों से 80 प्रतिशत तक डीजल बचता है। संस्थागत भोजन पकाना, उच्च तापमान की भट्टी रेशम लपेटने के लिए कॉटेज बेसिन भट्टी सुखाना 40 किग्रा/घंटे के बॉयलर, 100 प्रति वर्ग इंच वाष्प, गैसिफायर आधारित संयंत्र आदि जैसे प्रयोग आते हैं।

अन्य प्रौद्योगिकियाँ

अक्षय ऊर्जा प्रौद्योगिकियों में माइक्रो जल तथा पवन ऊर्जा की चर्चा की जा सकती है। इनका इस्तेमाल बिजली बनाने और ग्राम विद्युतीकरण के लिए 'अकेले' माध्यम के तौर पर किया जा सकता है।

लागत तुलना

देश में ऊर्जा के पारंपरिक स्वरूपों पर भारी सब्सिडी है और अक्षय ऊर्जा के साथ इनकी लागत की तुलना करें तो सब्सिडी के कारण यह महँगी पड़ती है। सब्सिडी को अगर छोड़ भी दें, तो भी अक्षय ऊर्जा की लागत मिट्टी तेल और ग्रिड बिजली जैसे पारंपरिक ईंधनों की कम कीमत से भी काफी अधिक होती है। रसोई गैस, हाई स्पीड डीजल और मिट्टी के तेल पर 30 प्रतिशत से 60 प्रतिशत के बीच सब्सिडी है, जिसकी वजह से ग्रामीण उपभोक्ता इन्हीं संसाधनों को पसंद करते हैं।

दूसरी ओर अक्षय ऊर्जा प्रौद्योगिकियों की पूँजीगत लागत अधिक होती है और अधिकांश पर मिलने वाली सब्सिडी 50 प्रतिशत से कम है। अक्षय ऊर्जा स्रोतों को बढ़ावा देने के लिए यह जरूरी है कि लागत के हिसाब से प्रौद्योगिकी अन्य वाणिज्यिक व परंपरागत ईंधनों से होड़ कर सकें।

अक्षय ऊर्जा स्रोतों की लागत घटाने और प्रौद्योगिकी सस्ती करके अधिकांश ग्रामीण जनसंख्या की पहुँच के भीतर लाने की दिशा में काम करने की स्पष्ट जरूरत है। अक्षय ऊर्जा प्रौद्योगिकी को बढ़ावा, सब्सिडीकृत वाणिज्यिक ईंधन बाजार को ध्यान में रखते हुए अभिनव विपणन तथा उदार व्यवस्था कायम करने पर निर्भर करता है। उत्पाद गुणवत्ता, कारगर आपूर्ति व्यवस्था (ऋण तथा बिक्री बाद सेवाएँ) तथा अक्षय ऊर्जा स्रोत से उच्च गुणवत्ता युक्त ऊर्जा सेवाओं का प्रावधान समय की जरूरत है। संस्थागत मोर्चे पर यह जरूरी है कि गैर सरकारी और निजी संगठनों की अक्षय ऊर्जा प्रौद्योगिकी को बढ़ावा देने में अहम् भूमिका हो।

**अब भी अंग्रेजी को राजभाषा बनाये रखने का आग्रह दासता के
अभिशाप का अवशेष है।**

महापंडित राहुल संकृत्यायन