

विभिन्न गैर-परम्परागत ऊर्जा के विकास के स्रोतों को बताएँ।

भारत में गैर-परम्परागत ऊर्जा स्रोत की विकास का प्रक्रिया 1970 के दशक से प्रारम्भ हुई। वह समय वैश्विक ऊर्जा संकट का था, जब विश्व बाजार में पेट्रोलियम की कीमत में तीव्र वृद्धि हो गई थी। इसका दुष्प्रभाव भारतीय अर्थव्यवस्था पर भी हुआ। इस संदर्भ में ऊर्जा के वैकल्पिक स्रोतों के विकास पर बल दिया गया जिसका उद्देश्य न केवल वैकल्पिक ऊर्जा स्रोतों का विकास करना था, बल्कि पारम्परिक ऊर्जा स्रोतों के उपयोग से उत्पन्न पर्यावरणीय समस्याओं का भी समाधान करना था। इस संदर्भ में 1982 में गैर-परम्परागत ऊर्जा स्रोत विभाग की स्थापना की गई, पुनः इस क्षेत्र में ऊर्जा विकास के लिए विन्तीय एवं तकनीकी सहायता उपलब्ध कराने के लिए 1984 में IREDA की स्थापना की गई। 1992 में स्वतन्त्र मंत्रालय का गठन किया गया। इन प्रयासों के साथ ही गैर-परम्परागत ऊर्जा स्रोत के विभिन्न क्षेत्रों में विकास की प्रक्रिया तीव्र हुई।

सन् 2000 में सरकार स्वर्ण खिंह राष्ट्रीय पुनरुद्धार योजना के अन्तर्गत ऊर्जा संस्थान की स्थापना शीघ्रिये संस्था के रूप में आगे बढ़ाने की गई। इस तरह गैर-परम्परागत ऊर्जा के विकास की अनुकूल नीतियाँ बनायी गई हैं, फलस्वरूप भारत विश्व का वृद्धिशील गैर-परम्परागत ऊर्जा विकास कार्यक्रम चलाने वाला राष्ट्र में अग्रता है। इस क्षेत्र से लगभग 14000 मेगावाट विद्युत उत्पादन किया जा रहा है, जिसमें अधिकांश विद्युत ऊर्जा को ग्रैट प्रवाहकों से जोड़ा जा चुका है। निजी क्षेत्र को भी गैर-परम्परागत ऊर्जा के विकास के लिए प्राधिकार दिए गए हैं। ग्रैट प्रवाहकों के विकास से निजी क्षेत्र भी इससे प्राप्त ऊर्जा को मूल्य निर्धारित का व्यावसायिक उपयोग कर सकता है।

गैर-परम्परागत ऊर्जा के विकास के कारणों एवं आवश्यकताओं को व्यापक संदर्भ में समझा जा सकता है -

1) पारम्परिक एवं जीवाश्म ईंधनों संसाधनों के अण्डार सीमित हैं और यदि वर्तमान दर से ही इनका दोहन किया जाए, तो निकट भविष्य में समाप्त हो सकते हैं। जबकि भविष्य में इस्लकी मांग में और भी वृद्धि होगी। ऐसे में ऐसे ऊर्जा संसाधनों के विकास की आवश्यकता है, जो न केवल असीमित हो, बल्कि बेहतर नैकालिपिक ऊर्जा संसाधन के रूप में विकसित किया जा सके। ऐसे सतत ऊर्जा संसाधन ही नव्यकरण योग्य पुनरुत्पादनी संसाधन हैं। इनमें सौर ऊर्जा, पवन ऊर्जा, बायोमास, बायो गैस, समुद्री ऊर्जा महत्वपूर्ण हैं।

2) जीवाश्म ईंधनों के उपयोग से पर्यावरणीय समस्याएँ, पर्यावरणीय प्रदूषण, ग्लोबल वार्मिंग, ओजोन क्षरण, अम्ल वर्षा जैसी विभिन्न समस्याएँ उत्पन्न होती हैं। आणविक ऊर्जा के उपयोग से भी परमाणु प्रदूषण की समस्या उत्पन्न होती है। वर्तमान में जलवायविक एवं पारिस्थितिकी असंतुलन की समस्या का प्रमुख कारण पारम्परिक ऊर्जा का उपयोग है। इस संदर्भ में भी ऐसे ऊर्जा संसाधनों की विकास की आवश्यकता है, जो न केवल सतत हो, बल्कि पर्यावरण के अदुक्ल भी हों। विभिन्न गैर-परम्परागत ऊर्जा संसाधन इसी प्रकार के हैं। ऐसे में लक्ष्य ऊर्जा की आपूर्ति सतत रूप से बनाए रखने के लिए भी गैर-परम्परागत ऊर्जा के विकास पर बल दिया जा रहा है, और इसे भविष्य की ऊर्जा के रूप में देखा जा रहा है।

3) उपरोक्त कारणों के साथ ही ग्रामीण विद्युतीकरण एवं दूरवर्ती क्षेत्रों में ऊर्जा विकास एवं विद्युतीकरण के दृष्टिकोण से भी गैर-परम्परागत ऊर्जा अत्यन्त महत्वपूर्ण है। राष्ट्र के उन क्षेत्रों में जहाँ ग्रीड System इस विद्युत आपूर्ति सम्भव नहीं है, वहाँ स्थानीय स्तर पर विभिन्न गैर-परम्परागत ऊर्जा

संसाधनों का विकास किया जा सकता है। दुर्भाग्यवश पवन एवं जल शक्ति क्षेत्रों में ऊर्जा की सुनिश्चितता इसके लिए बाधक है।

40. ग्रामीण क्षेत्रों में वन विनाश को रोकने लकड़ी का ईंधन के रूप में प्रयोग को नियंत्रित करने के लिए भी गैर-परम्परागत ऊर्जा का विकास आवश्यक है। भारत सरकार ने इरुक्ष्य ग्रामों की विद्युतीकरण योजना भी प्रारम्भ की है। इससे 2012 तक 10,000 इरुक्ष्य गाँवों को इससे जोड़ा जाएगा। यह योजना गैर-पारम्परिक स्रोतों पर आधारित है।

### गैर-परम्परागत ऊर्जा स्रोत

भारत में गैर-परम्परागत ऊर्जा स्रोतों में सौर ऊर्जा बायोमैस बायोमास, पवन ऊर्जा, समुद्री ऊर्जा, लघु पन बिजली, गैसोहॉल महत्वपूर्ण हैं। इन स्रोतों से सम्भावित क्षमता 10,3000 MW है।

2012 तक देश में कुल विद्युत उत्पादन का लक्ष्य 2,20,000 MW है, जिसमें गैर-परम्परागत ऊर्जा स्रोत से 10% उत्पादन का लक्ष्य रखा गया है।

वर्तमान स्तर 14000 MW का है। इस तरह विभिन्न गैर-परम्परागत ऊर्जा स्रोतों का विकास अनुकूल स्तर पर कहा जा सकता है। विभिन्न ऊर्जा स्रोतों का विकास निम्नलिखित है :-

- 1) सौर ऊर्जा :- सूर्य ऊर्जा का सबसे व्यापक और असीमित स्रोत है। इससे विकिरण द्वारा फोटॉन के रूप में ऊर्जा प्राप्त होती है। भारत की स्थिति अणुकारिबन्धीय होने के कारण लगभग वर्ष भर सौर ऊर्जा की प्राप्ति होती है। यहाँ 4-7 कि.मी. प्रति घंटा प्रतिक्रिया मीटर/प्रतिघण्टा सौर ऊर्जा की सम्भावित क्षमता है, जिसे किसिम करने का प्रयास किया जा रहा है। भारत में सौर ऊर्जा को दो प्रकार से प्राप्त किया जा रहा है :-

b) सौर तापीय माध्यम से ऊर्जा;

ii) सौर फोटोवोल्टिक माध्यम से ऊर्जा ।

i) सौर तापीय कार्यक्रम में सूर्य के तापीय ऊर्जा का प्रयोग किया जाता है। इसका उपयोग पानी गर्म करने, स्नान गर्म करने, खाना पकाने, पानी को लवण मुक्त करने, सुखाने एवं विभिन्न उद्योगों में तापीय प्रक्रिया में किया जाता है। देश में लगभग 15 लाख वर्गमीटर सौर ताप संग्राहक क्षेत्र स्थापित किए गए हैं। सोलर पॉण्ड की स्थापना भी की गई है। गुजरात के कच्छ में भारत का प्रथम गुज सोलर पॉण्ड परियोजना बनायी गई है। \*

ii) सौर फोटोवोल्टिक कार्यक्रम के अन्तर्गत सौर ऊर्जा को विद्युत ऊर्जा में सौर फोटोवोल्टिक सेलों के माध्यम से बदला जाता है। 2004-08 में "बनाओ मालिक बनो और संचालित करो" के अध्याय पर सौर ऊर्जा को मंगलवार परियोजना प्रारम्भ की गई है। इसका उपयोग सौर लालटेन, घरेलू बत्तियाँ, स्ट्रीट लाइट, रेडियो, टेलीविजन, चालन, रेलवे सिग्नल एवं सामुदायिक प्रकार की व्यवस्था जैसे कई क्षेत्रों में की जा रही है।

2006-09 तक फोटोवोल्टिक प्रणाली की 1000000 से अधिक सौर प्रकार प्रणालियाँ कसरीत हैं। इसका कुल उत्पादन 480 MW से अधिक था। 325 MW यूरोप, USA एवं अन्य देशों को निर्यात हुआ। इस तरह सौर ऊर्जा विकास से निर्यात की भी व्यापक सम्भावना है। भारत में राजस्थान के जोधपुर के

मथानिया में 35 MW क्षमता की सौर ताप ऊर्जा प्रणाली कार्य कर रही है। मथानिया में ही 140 MW क्षमता की समन्वित सौर संयुक्त विद्युत प्रणाली के विकास

का कार्य चल रहा है। उ.प्र. के कल्याण में 100 Kw की क्षमता का तथा लखनऊ के त्रिपोसा में 40 Kw क्षमता की सौर फोटोवोल्टिक प्रणाली लक्ष्यी गयी है।

लखनऊ क्षेत्र में ऊर्जा विकास का यह सबसे बेहतर विकल्प है। भारत में उच्चतम ताप सौर ताप लखनऊ प. राजस्थान एवं गुजरात में है। सबसे कम

पूर्वोत्तर में है।

बायो गैस - २५)

अपशिष्टों को एक डाइजस्टर में चलाया जाता है। इससे ऊर्जा उत्पन्न होती है। जिससे जीव गैस या मीथेन कहते हैं। बायो गैस में 55-65% मीथेन और 35-40% CO<sub>2</sub> शेष अन्य गैसों होती है। भारत में बायो गैस की वर्तमान सम्भावित क्षमता 1.20 करोड़ टन प्रति वर्ष की है। जबकि विकास 40 लाख टन से अधिक प्रारम्भ हुआ है। इससे सह-उत्पाद के रूप में 4 लाख टन से अधिक यूरिया के बराबर जैविक खाद की प्राप्ति भी होती है। बायो गैस का उपयोग प्रकाश की व्यवस्था करने के लिए किया जाता है। 1981-82 में बायो गैस के विकास के लिए राष्ट्रीय बायो गैस विकास कार्यक्रम प्रारम्भ किया गया था। इसका उद्देश्य ग्रामीण क्षेत्रों में इसकी ऊर्जा उपलब्ध कराना और महिलाओं को जैविक ईंधनों के घटन से उत्पन्न स्वास्थ्य सम्बन्धी समस्याओं से बचाना था। योजना के बाद भारत बायो गैस कार्यक्रम में द्वितीय स्थान पर है।

बायो गैस - यह भी एक प्रकार की जैविक ऊर्जा है जिसमें ऊर्जा उत्पादन के लिए लकड़ी एवं कृषि अपशिष्टों का उपयोग किया जाता है। इससे मीथेन और एथेनॉल के रूप में ऊर्जा उत्पादन किया जाता है। वर्तमान में बायो गैस, एवं ऊर्जा प्रौद्योगिकी तथा गन्ने की खेती से 1500 MW विद्युत उत्पादन किया जा रहा है। जबकि वर्तमान सम्भावित क्षमता 19500 MW है। बायो गैस, जैसीफायर कार्यक्रम पर बल दिया जा रहा है। सुन्दरवन द्वीप में 500 kW क्षमता का जैसीफायर लगाया गया है। समस्वीपुर, कोयंबूर, जैसपुर - Training Camp

पवन ऊर्जा - यह एक प्रकार की गतिज ऊर्जा है, जिसकी उत्पादन पवन के वेग द्वारा टर्बाइन को घुमाकर किया जाता है। इससे प्राप्त होने वाली विद्युत ऊर्जा का उपयोग ग्रिड प्रणाली में किया जा रहा है। पवन ऊर्जा के लिए आदर्श पवन 8-14 मी/सेकेंड है। जबकि भारत में औसत गति 9.4 m/sec पायी जाती है, जो आदर्श है। पवन ऊर्जा की वर्तमान सम्भावित क्षमता लगभग 45000 MW है। इसमें 2008-04 तक 8757 MW विकसित की गई है। वर्तमान स्तर 9000 MW से अधिक है। भारत वर्तमान में जर्मनी, अमेरिका, डेनमार्क एवं स्पेन के बाद पाँचवें स्थान पर है।

भारत विश्व का सबसे बड़ा पवन ऊर्जा जनक बन  
 कार्यक्रम चला रहा है। भारत पवन-बलकों को  
 उत्पादन में आतमान में है और प्रियति भी किया  
 जा रहा है। तटीय क्षेत्रों में पवन ऊर्जा की सम्भावना  
 सर्वाधिक सम्भावना है। गुजरात का लांबा,  
 तमिलनाडु का मुयेण्डुल प्रमुख पवन ऊर्जा केन्द्र  
 हैं। भारत मुयेण्डुल भारत का सबसे बड़ा पवन  
 ऊर्जा फार्म है।

समुद्री ऊर्जा - गैर-परम्परागत ऊर्जा स्रोतों में समुद्री  
 ऊर्जा अत्यन्त व्यापक और सम्भावित संसाधन है।  
 भारत के तटीय क्षेत्रों में सुन्दरगाँवों, ज्वारों एवं  
 ग्रामीण इलाकों में ऊर्जा की आपूर्ति का सबसे  
 अनुकूल विकल्प है। समुद्री तरंगों, ज्वार, एवं  
 समुद्र के जल के विभिन्न स्तरों के तापमान में  
 अंतर से उत्पन्न जलिय गति का उपयोग  
 टरबाइन चलाकर विद्युत ऊर्जा उत्पन्न करने  
 में किया जाता है। समुद्री तरंग से ऊर्जा का विकास  
 उत्पन्न केरल के लिजिंगम में सर्वप्रथम किया गया  
 था। इसकी क्षमता 1.5 MW विद्युत उत्पादन की है।  
 केरल के ही थर्कोसरी और अण्डुगुम - त्रिकोबा के  
 प्रसिद्धि में ओ तरंग ऊर्जा संयंत्र लगाया गया है।  
 ज्वारीय ऊर्जा की सर्वाधिक सम्भावना खम्भात की  
 खाड़ी, कच्छ के रण एवं सुन्दरवन के डेल्टाई क्षेत्रों  
 में है। पहला ज्वारीय ऊर्जा केन्द्र सुन्दरवन के  
 दुर्गादेवानी कीक में स्थापित किया गया है। यहाँ  
 3.75 MW की योजना को 2008 में मंजूरी दी गई  
 है। इससे 24 परगना जिला के कई गाँवों को विद्युत  
 की जायेगी। कच्छ की खाड़ी में 900 MW क्षमता  
 के संयंत्र पर कार्य चल रहा है। भारत में वर्तमान  
 सम्भावित क्षमता 9000 MW की है, जिसमें 7000 MW  
 खम्भात की खाड़ी में है। समुद्र तटीय ऊर्जा का  
 प्रथम केन्द्र चेन्नई के पास अर्मेदिना की खाड़ी में  
 100 MW क्षमता की लगायी गई है। अण्डुगुम -  
 त्रिकोबा में भी अनुसन्धान चल रहा है।

लघु जल विद्युत संसाधन - लघु जल विद्युत के

अन्तर्गत 25 MW क्षमता को परियोजनाओं को रखने हैं। जल-प्रपातों, रेपिड का पर्वतीय एवं पहाड़ी क्षेत्रों में बहुलता है मिलना लघु जल विद्युत परियोजनाओं के विकास के लिए आदर्श स्थिति है। इसकी वर्तमान सम्भावित क्षमता लगभग 15000 MW है। जिले में 2008-09 तक 100 MW उत्पादन ही रहा था। 638 MW को परियोजना निर्माणधीन है। ग्रामीण क्षेत्रों, कस्बों पर्वतीय पहाड़ी क्षेत्रों में स्थानीय विद्युत आपूर्ति के लिए लघु पनबिजली महत्वपूर्ण है। इसका एक लाभ बृहद् जल विद्युत परियोजनाओं से होने वाली पर्यावरणीय समस्याओं का संशोधन करना भी है।