

# भारत में जल विद्युत विकास

पुष्पेंद्र कुमार अग्रवाल  
राष्ट्रीय जलविज्ञान संस्थान रुड़की

## प्रस्तावना

पृथ्वी पर महत्वपूर्ण प्राकृतिक संसाधनों में जल अत्याधिक महत्वपूर्ण संसाधन है। जल का प्रयोग सिंचाई, घरेलू उपयोगों, जल विद्युत उत्पादन, क्रीड़ा, नौकायन आदि विभिन्न उपयोगों हेतु किया जाता है। जनसंख्या में निरंतर वृद्धि के कारण देश में विभिन्न उपयोगों हेतु जल की मांग में निरंतर वृद्धि को ध्यान में रखते हुए यह नितांत आवश्यक है कि विभिन्न उपयोगों के लिए आवश्यक जल की आपूर्ति हेतु राष्ट्रीय स्तर पर जल संसाधनों का योजनीकरण एवं उपयुक्त प्रबंधन किया जाए। स्वतन्त्रता प्राप्ति के बाद से पंचवर्षीय योजनाओं के द्वारा भारत में जल संसाधनों के विकास हेतु विभिन्न उपाय प्रारम्भ किये गए। इन योजनाओं के द्वारा देश में जल विद्युत के क्षेत्र में अभूतपूर्व विकास हुआ है।

## देश में जल विद्युत विकास:

जल विद्युत का निर्माण जनरेटर की सहायता से टरबाइन के घूमते पंखों पर ऊँचाई से जल गिराकर किया जाता है। ऊँचाई से जल गिराने से जल टरबाइन के घूमते पंखों पर तीव्र गति से गिरता है जिसके द्वारा विद्युत का निर्माण होता है। आदिकाल में भी मानव को ऊँचाई से गिरते जल की सहायता से विद्युत उत्पादन किए जाने की जानकारी उपलब्ध थी। आदिकाल में जल उत्पादन के लिए उपलब्ध यंत्रों में वॉटर व्हील महत्वपूर्ण हैं मध्य युग में अधिक शक्तिशाली वॉटर व्हील का निर्माण कर उनकी सहायता से आटा चक्की को चलाया गया।

उन्नीसवीं सदी में वॉटर व्हील का स्थान जल टरबाइन ने ले लिया तथा जल के प्रवाह को नियंत्रित करने के लिए बांधों का निर्माण किया जाने लगा। तब से नदियों की जल शक्ति संभाव्यता में निरंतर वृद्धि हो रही है। प्रथम आधुनिक जल टरबाइन का अभिकल्पन जेम्स फ्रांसिस द्वारा किया गया।

भारत में 130 किलो वाट क्षमता की प्रथम जल विद्युत परियोजना का निर्माण वर्ष 1897 में सिद्रापोंग (दार्जिलिंग) में प्रारम्भ हुआ। बीसवीं सदी के प्रारम्भ में कुछ प्राचीन निर्मित परियोजनाओं में 2000 किलो वाट क्षमता की शिव सुंदरम परियोजना, वर्ष 1902 में निर्मित 40 किलो वाट क्षमता की चंबा परियोजना, वर्ष 1907 में निर्मित 3000 किलो वाट क्षमता की गगोई परियोजना, वर्ष 1911 में निर्मित 50 किलो वाट क्षमता की जुब्ल परियोजना, एवं वर्ष 1913 में शिमला में निर्मित 1750 किलो वाट क्षमता की छाबा परियोजनाएँ प्रमुख हैं जो वर्तमान में भी कार्यरत हैं। इन परियोजनाओं से निर्मित विद्युत का उपयोग निकटवर्ती शहरों में घरेलू उपयोगों हेतु किया जाता है।

स्वतन्त्रता प्राप्ति के समय वर्ष 1947 में देश में उपलब्ध कुल जल विद्युत क्षमता 508 मेगा वाट थी जो उस समय देश में उपलब्ध कुल विद्युत क्षमता का लगभग 37% थी। परंतु स्वतन्त्रता प्राप्ति के पश्चात विभिन्न पंचवर्षीय योजनाओं की सहायता से निर्मित विभिन्न बहु-उद्देशीय नदी घाटी परियोजनाओं के कारण देश में जल विद्युत के क्षेत्र में अभूतपूर्व प्रगति हुई। उस समय निर्मित बहु-उद्देशीय नदी घाटी परियोजनाओं को "आधुनिक भारत के मंदिर" के नाम से जाना जाता है उस समय निर्मित भाखड़ा बांध को युगों तक एक महत्वपूर्ण परियोजना के रूप में जाना जाएगा।

वर्ष 1998 के अंत तक भारत में उपलब्ध कुल जल विद्युत क्षमता लगभग 22,000 मेगा वाट हो गई थी। जो देश में उस समय उपलब्ध कुल विद्युत क्षमता (88543 मेगा वाट) का लगभग 24.85% थी।

भारत जल विद्युत संभाव्यता के क्षेत्र में एक समृद्ध देश है। देश में उपलब्ध जल शक्ति संभाव्यता लगभग 148 GW है। जो 60% भार गुणांक पर 84 GW जल विद्युत मांग को पूर्ण करने में समृद्ध है। यह उपलब्धता देश की ऊर्जा आवश्यकताओं की पूर्ति हेतु जल को विद्युत उत्पादन में एक महत्वपूर्ण संभावी श्रोत बनाती है। वर्तमान में निर्मित जल विद्युत परियोजनाओं की सहायता से भारत में उपलब्ध कुल जल विद्युत क्षमता 41,632 मेगा वाट है जबकि अतिरिक्त 13000 मेगा वाट विद्युत उत्पादन हेतु निर्माण कार्य प्रगति पर है। इस प्रकार निर्माणधीन परियोजनाओं के पूर्ण होने पर कुल 33% जल संभाव्यता का प्रयोग किया जाना संभव होगा। यह ध्यान देने योग्य विषय है कि देश में सर्वाधिक जल विद्युत संभाव्यता ब्रह्मपुत्र नदी बेसिन में उत्तरी पूर्वी राज्यों में उपलब्ध है। जिसका प्रयोग जल विद्युत परियोजनाओं के निर्माण द्वारा किया जा सकता है।

वर्तमान में देश में उपलब्ध प्रमुख वृहत्त जल विद्युत परियोजनाओं में जम्मू एवं कश्मीर में निर्मित सलाल परियोजना (690 मेगा वाट), जम्मू एवं कश्मीर में निर्मित उरी परियोजना (480 मेगा वाट), हिमाचल प्रदेश में निर्मित भाखड़ा परियोजना (1200 मेगा वाट), हिमाचल प्रदेश में निर्मित देहर परियोजना (990 मेगा वाट), हिमाचल प्रदेश में निर्मित नाथपा झाकरी परियोजना (1500 मेगा वाट), पंजाब में निर्मित रंजीत सागर परियोजना (600 मेगा वाट), उत्तर प्रदेश में निर्मित रिहंद परियोजना (300 मेगा वाट), उत्तराखंड में निर्मित टिहरी परियोजना (2400 मेगा वाट), महाराष्ट्र में निर्मित कोयना परियोजना (1000 मेगा वाट), आंध्र प्रदेश में श्री शैलम परियोजना (1670 मेगा वाट), केरल में निर्मित इडुदुकी परियोजना (780 मेगा वाट), कर्नाटक में निर्मित काली नदी परियोजना (810 मेगा वाट), इत्यादि है, जो देश को जल विद्युत क्षेत्र में महत्वपूर्ण स्थान प्रदान करती हैं।

### जल विद्युत परियोजनाओं के लाभ

जल विद्युत परियोजनाओं के निर्माण से होने वाले लाभ निम्न हैं:

1. जल अक्षय ऊर्जा का एक स्रोत है तथा इसके निर्माण में ईंधन की आवश्यकता नहीं होती है।
2. जल विद्युत प्लांट दिन के समय शीर्ष मांग को पूर्ण करने में श्रेष्ठ सिद्ध होते हैं। जिसके कारण वैकल्पिक ऊर्जा के संस्थापन के लिए निर्माण एवं प्राचलन में खर्च होने वाली वृहत्त लागत को बचाया जा सकता है।
3. जल विद्युत परियोजनाओं की प्रचालन एवं रख-रखाव लागत बहुत निम्न होती है। जल विद्युत परियोजनाओं की 1% लागत की तुलना में कोयले पर आधारित तापीय परियोजना की लागत 2.5% (ईंधन मूल्य के अतिरिक्त) तक आती है।
4. जल विद्युत परियोजनाओं को कुछ ही मिनटों में स्टार्ट एवं बंद कर सकते हैं। अतः ये शीर्ष मांग के समय श्रेष्ठकर सिद्ध होती हैं।
5. जल विद्युत परियोजनाओं के कारण वायु एवं सतही प्रदूषण की समस्या नहीं होती है।
6. एक किलो वाट तापीय ऊर्जा के निर्माण में 0.65 किलोग्राम कोयले की आवश्यकता होती है। अतः यदि देश में जल विद्युत परियोजनाओं को पूर्णतः विकसित कर लिया जाए तो देश में प्रति वर्ष 2500 लाख टन कोयले की बचत की जा सकती है।

## लघु जल विद्युत परियोजनाएं

एक नवीन अध्ययन के अनुसार भारत के पश्चिमी हिमालय के भूकंप प्रभावी क्षेत्रों में लघु जल विद्युत परियोजनाएं (25 मेगा वाट क्षमता तक) वृहत्त जल विद्युत परियोजनाओं की तुलना में श्रेष्ठकर सिद्ध होती हैं। 1930-50 की अवधि के दौरान ऊपरी गंगा नहर के जल प्रपात पर कुछ परियोजनाओं को स्थापित किया गया। 1960 के दशक में पर्वतीय क्षेत्रों में कुछ लघु जल विद्युत केंद्रों का निर्माण हुआ। मार्च 2006 तक भारत में कुल 1909 मेगा वाट ऊर्जा उत्पादन हेतु जल विद्युत केंद्र विकसित किए जा चुके थे। वर्तमान में पश्चिमी हिमालय के भूकंप प्रभावी क्षेत्रों में लघु जल विद्युत परियोजनाओं के विकास में गति प्राप्त हुई है। मई 2015 तक देश में लघु जल विद्युत परियोजनाओं द्वारा निर्मित ऊर्जा का मान 4055 मेगा वाट पाया गया है जो देश में संस्थापित कुल जल ऊर्जा का लगभग 12% है।

## निष्कर्ष

देश में ऊर्जा की मांग एवं आपूर्ति में विशाल अंतर है जिसे वृहत्त एवं लघु जल विद्युत परियोजनाओं के विकास द्वारा पूर्ण किया जा सकता है। देश में जल विद्युत के क्षेत्र में विशाल संभाव्य उपलब्ध हैं जिसकी सहायता से इस क्षेत्र में उपयुक्त विकास किए जाने की आवश्यकता है। शीर्ष मांग के समय जल विद्युत केंद्र जिन्हें मिनटों में प्रारम्भ एवं बंद किया जा सकता है, ऊर्जा आपूर्ति में श्रेष्ठकर सिद्ध होते हैं। अतः देश की ऊर्जा मांग में तीव्र गति से विकास के लिए जल शक्ति परियोजनाओं को विकसित किए जाने की आवश्यकता है। अन्य वैकल्पिक ऊर्जा के विकास में होने वाली अत्यधिक लागत, जलवायु परिवर्तन एवं अन्य ऋणात्मक प्रभावों के परिप्रेक्ष्य में भी जल ऊर्जा एक श्रेष्ठ विकल्प है।

हिन्दी हमारी  
मातृभाषा है;  
मात्र  
एक भाषा  
नहीं.