

# भारत के जल संसाधनों में आधुनिक तकनीकों की भूमिका

डॉ. रमा मेहता

वैज्ञानिक सी एवं राजभाषा प्रभारी, राजसं

## सारांश

भारत में जल संसाधनों की स्थिति विचारणीय है। उपलब्ध जल एवं बढ़ती जल की माँग को लेकर जल संसाधनों का विकास बड़े पैमाने पर करना वांछनीय है। कृषि प्रधान भारत की आर्थिक नीति मानसून से जुड़ी है। मानसून का प्रभाव भारत के सम्पूर्ण विकास चक्र पर पड़ता है। आधुनिक तकनीकों द्वारा मानसून संबंधित जानकारी एकत्रित करना, इनका विश्लेषण करना, अनुमान लगाना एवं विभिन्न तकनीकों द्वारा मानसून से जुड़ी समस्याओं का समाधान करना जल संसाधनों को बनाए रखने के लिए काफी सहायक है।

जलविज्ञान के क्षेत्र में नये-नये सॉफ्टवेयर आने से किसी भी समस्या के समाधान को पाने के तरीके बदलें हैं। इसमें हमारा समय व पैसा दोनों की बचत होती है एवं परिणाम भी कुछ ही समय में प्राप्त हो जाते हैं। अतः आधुनिक तकनीक जैसे कम्प्यूटर, सुदूर संवेदन तकनीक, इष्टतमीकरण विधि, स्वचलता आदि ने जल संसाधनों के विकास में अत्यन्त तीव्रता ला दी है। कम खर्च एवं अधिक लाभ ही आधुनिक तकनीकी का मूल मंत्र है।

## 1. भारत में जल उपलब्धता

विश्व बैंक रिपोर्ट के अनुसार भारत में उपलब्ध जल, माँग एवं उपयोगी जल की मात्रा का विश्लेषण करते हुए सारणी-1 में दर्शाये गए आंकड़े बताते हैं कि भारत में उपलब्ध जल की मात्रा पर्याप्त है। अतः जरूरत है कि इस जल को आधुनिक तकनीकी द्वारा उपयोगी बनाने की। ताकि भारत की पूर्ण माँग को पूरा किया जा सके। एक अन्य अध्ययन के अनुसार पंजाब में 98.34 प्रतिशत भूजल का उपयोग किया जाता है और वहाँ की 6.16 प्रतिशत जनसंख्या गरीबी रेखा के नीचे है। हरियाणा में 75.6 प्रतिशत भूजल का प्रयोग होता है और वहाँ के लगभग 8.74 प्रतिशत लोग गरीबी रेखा के नीचे रहते हैं। जबकि बिहार एवं उड़ीसा में 40 प्रतिशत से ज्यादा लोग गरीबी रेखा से नीचे रहते हैं। अतः पूरे देश की लगभग आधी आबादी गरीबी रेखा से नीचे रहती है। अतः यहाँ जल संसाधनों का विकास आधुनिक तकनीकों से करना अति आवश्यक है।

## जल संसाधन उपलब्धता

भारत में कुल जल संसाधन 1953 घन कि.मी. है जिसमें 1521 कि.मी. सतही जल एवं 432 किमी. भूजल है। इसमें कुछ का उद्गम हमारी सीमा के ऊपर है और कुछ सीमा पार कर नीचे के देशों में चला जाता है। उपरोक्त जल की 1086 कि.मी. मात्रा ही उपयोग के लायक है और उसमें से भी केवल 600 कि.मी. जल उपयोग में लाया जाता है।

भारत में वर्ष 1991 में प्रति व्यक्ति जल की उपलब्धता 2200 घन मी. थी जो वर्तमान में घटकर 1829 घन मी. हो गई है। भविष्य की अनुमानित जनसंख्या के आधार पर वर्ष 2025 तथा 2050 में क्रमशः 1340 और 1140 घन मी. ही जल उपलब्ध होगा।

सारणी 1 के द्वारा अनेक वर्षों में जनसंख्या व उपलब्ध जल तथा सारणी 2 में भविष्य में विभिन्न क्षेत्रों में जल आवश्यकता के बारे में सूचित किया गया है।

### सारणी 1 : जनसंख्या के अनुसार उपलब्ध जल

वर्ष	जनसंख्या ( करोड़ में )	आवश्यक जल (घन मी. प्रतिवर्ष)
1951	36	5177
1955	39.5	4732
1991	84.6	2209
2001	102.7	1802
2025	140 ( अनुमानित )	1340
2050	164 ( अनुमानित )	1180

### सारणी 2 : विभिन्न क्षेत्रों में जल की आवश्यकता

क्षेत्र/वर्ष	2010 (BCM)	2025 (BCM)
सिंचाई	688	910
घरेलू	56	73
उद्योग	12	23
ऊर्जा	05	15
अन्य	52	72
योग	813	1093

जल संसाधन विकास परियोजना आयोग (1999) ने वर्ष 2050 के लिए (जनसंख्या के आधार पर) अनुमानित तौर पर निम्नतम एवं उच्चतम क्रमशः 973 एवं 1180 घन कि.मी. जल की आवश्यकता बताई है। इन परिस्थितियों में जल संसाधनों का आधुनिक तकनीकी से विकास एवं प्रबन्धन अति आवश्यक कार्य हो जाता है।

### आधुनिक तकनीकें

योजनाओं के अनुसंधान, नियोजन, निर्माण एवं प्रबन्धन आदि के लिए आधुनिक तकनीकें उपलब्ध है जिनके सही उपयोग से कम समय में और कम लागत पर अच्छे नतीजे प्राप्त किये जा सकते हैं। आधुनिक तकनीक का अर्थ है विज्ञान और प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में स्थानीय परिस्थितियों को ध्यान में रखते हुए विकसित तकनीक।

भारत एक कृषि प्रधान देश है जिसमें कुल उपलब्ध जल का लगभग 83 प्रतिशत भाग कृषि के लिए इस्तेमाल होता है। यही कारण है कि भारतवर्ष में जल संसाधनों का विकास सर्वप्रथम सिंचाई के लिए ही किया गया। प्राचीन काल में तालाब, आप्लावन, नहर, अस्थायी बांध, कूआँ, पवन चक्की आदि का निर्माण हुआ। यह सभी मूलतः जल संचयन संरचनाएं हैं। दूसरे चरण में उन्नीसवीं सदी के पूर्वार्द्ध में ब्रिटिश शासकों ने शाश्वत सिंचाई की शुरुआत की, इसके अन्तर्गत नदी तलों में बैराज या वीयर बनाकर नदी के बहाव को नहरों की ओर मोड़कर नदियों का पानी नहरों में मिलाने की अनेकों बड़ी परियोजनाओं का निर्माण हुआ। इस चरण को अर्वाचीन सिंचाई युग का प्रारम्भ कहा जा सकता है। इसके बाद 1930 के दशक में अमेरिका में बहुउद्देशीय नदी घाटी विकास की परियोजनाएं बनी जिनमें आधुनिक तकनीक का उपयोग हुआ। इन तकनीकों के उपयोग से नदी नियंत्रण का औद्योगिकरण हुआ और जल संसाधनों के विकास में क्रान्ति आई। भारत में 1943 - 46 में ब्रिटिश सरकार ने दामोदर, महानदी और कोसी नदियों पर बहुउद्देशीय नदी घाटी विकास की योजनाओं की स्वीकृति दी और अन्य नदियों के लिए भी ऐसी परियोजनाएं बनाने के लिए व्यावसायिक संस्था जैसे केन्द्रीय जल आयोग, जल विकास प्राधिकरण, सिंचाई विभाग, जल संसाधन आदि को स्थापित किया गया। तीसरे चरण के साथ ही बड़े बाँधों का इतिहास शुरू हुआ और आधुनिक तकनीक का उपयोग अनिवार्य हो गया।

कम्प्यूटर, सुदूर संवेदन तकनीक, इष्टतमीकरण विधि, स्वचलता आदि आधुनिक तकनीकों ने विकास की सभी प्रक्रियाओं को अत्यन्त उपयोगी बना दिया है। भारतवर्ष में आधुनिक तकनीकों का उपयोग करके खाद्यान्न उत्पादन वृद्धि का रास्ता अपनाया और 1975 से 1998 की अवधि में कृषि क्षेत्र में कृषि उत्पादन में कई गुणा वृद्धि की। यह आधुनिक तकनीक के उपयोग के ही परिणाम हैं।

स्काटहॉम कान्फ्रेंस 1972 में तत्कालीन प्रधानमंत्री स्व० श्रीमती इन्दिरा गांधी ने सही कहा था कि गरीबी ही किसी देश का सबसे बड़ा प्रदूषक है और जल संसाधन विकास ही इसके उन्मूलन का महत्वपूर्ण साधन है। इसीलिए पर्यावरण के डर से जल संसाधन विकास को रोकने के बजाय इसमें प्रयोग होने वाली आधुनिक तकनीकों को पर्यावरण के अनुकूल भी बनाना होगा।

भारत के कई भू-भागों में जल पीने तक के लिए भी नहीं है। और इसके विपरीत दूसरी ओर एक बड़े भू-भाग में जल की अधिकता के कारण प्रतिवर्ष भंयकर बाढ़ आती है। ऐसी विषम परिस्थितियों में “अन्तर नदी श्रृंखला बद्धीकरण” कार्यक्रम देश की सूखा एवं बाढ़ की विभीषिका से बचने की दिशा में सार्थक कदम हो सकता है। देश की राष्ट्रीय जल नीति 1987 में संकल्प लिया गया था “Water Should be made available to water short areas by transfer from other areas including transfer from one basin to another based on National perspectives.”

उपरोक्त को मूर्त रूप देने हेतु राष्ट्रीय जल विकास प्राधिकरण (NWDA) ने (i) 19 हिमालयी नदियों एवं (ii) 17 पेनिन्सूलर नदियों को जोड़ने का प्रस्ताव किया था। यद्यपि इन सभी बन्धों (Links) को जोड़ने का कार्य काफी मुश्किल व बड़ा है परन्तु पर्यावरण व सामाजिक दृष्टि से यह कार्य काफी महत्वपूर्ण है।

इस प्रस्ताव के द्वारा हिमालय क्षेत्र में गंगा तथा ब्रह्मपुत्र की मुख्य सहायक नदियों पर भंडारण जलाशय तथा सम्पर्क नहरों के निर्माण से गंगा की पूर्वी सहायक नदियों का जल पश्चिम की ओर स्थानांतरित करने के साथ ब्रह्मपुत्र और उसकी मुख्य सहायक नदियों को गंगा से तथा गंगा को महानदी से जोड़ने का विचार है। कोसी-घाघरा, गंडक-गंगा, घाघरा-यमुना तथा सारदा-साबरमती घाटी में और अधिक जल का स्थानान्तरण करना है। मानस-संकोश - तीस्ता- गंगा- (फरक्का) संपर्क नहर का उद्देश्य मानस तथा संकोश नदियों के अतिरिक्त जल से फरक्का पर गंगा के जल में वृद्धि करना है। प्रायद्वीप की योजना में महानदी गोदावरी - कृष्णा -कावेरी संपर्क, मुम्बई के उत्तर तथा तापी के दक्षिण में पश्चिम की ओर बहने वाली नदियों को जोड़ना, केन-चंबल संपर्क तथा पश्चिम की ओर बहने वाली और नदियों को जोड़ना शामिल है। इससे कृष्णा -पेन्नार -कावेरी की जल अभाव वाली घाटियों में जल स्थानान्तरण संभव हो सकेगा।

जल की स्थानीय आवश्यकताएं स्थानीय स्तर पर उपलब्ध जल स्रोतों से आधुनिक किन्तु अपारम्परिक एवं विशिष्ट तकनीक का उपयोग कर करना चाहिए । ऐसी कई तकनीकें पहले से ही कई क्षेत्रों में प्रचलित हैं । नागालैंड की जाबो प्रथा, चेरापुंजी का मकानों की छतों से वर्षा जल के संचयन का तरीका ( जो कि अब सभी महानगरों के लिए आवश्यक हो गया है), अरुणाचल प्रदेश की जीरो घाटी की वर्षाजल की धान के खेतों में वितरण प्रणाली , हरियाणा की सुखो माजरी जल वितरण विधि , महाराष्ट्र का रोलगन सिद्धि का प्रयोग इसके कुछ अनुकरणीय उदाहरण हैं ।

दिनचर्या में कम से कम जल का उपयोग , जल की बर्बादी में कमी , इस्तेमाल किये गये जल का पुनरुपयोग , जल के वाणिज्यिक उपयोग में बचत आदि कुछ ऐसे उपाय हैं जिन्हें आधुनिक तकनीक के साथ यदि अपनाया जाए तो उत्साहवर्द्धक और संतोषप्रद लाभ प्राप्त हो सकते हैं । अनुमान लगाया गया है कि यदि सिंचाई के क्षेत्र में 10 प्रतिशत की बचत की जाए, जो छिड़काव एवं टपक प्रणालियों जैसे आधुनिक तकनीक के उपयोग तथा दक्ष प्रबन्धन से सहज सम्भव है, तो उससे घरेलू व्यवहार एवं उद्योग क्षेत्रों की 40 प्रतिशत जल की मांग पूरी हो सकती है ।

### उपसंहार

सामाजिक व आर्थिक दृष्टि से जल संसाधनों का आधुनिक तकनीकों से विकास करना अति-आवश्यक है । जल की मात्रा सीमित है । पर्यावरण की सुरक्षा एवं जल संसाधन विकास की प्रगति साथ-साथ होनी चाहिए । वर्तमान परिस्थितियों में नदी संपर्क परियोजनाएं, स्थानीय स्तर पर जल का संचयन एवं संरक्षण और जल के वाणिज्यिक उपयोग में यथा सम्भव बचत बहुत प्रासंगिक है ।

\*\*\*\*