

नदी प्रणाली में परिवर्तन के प्रभाव

अंजना एक्का, अरुण पंडित, गुंजन कर्नाटक और **सुनीता प्रसाद**

"मानव विकास के प्रारंभिक चरण में नदी और पर्यावरण के साथ संतुलन बनाते हुए कृषि के लिए नदी धाराओं के प्रवाह को मोड़ने के प्रयास किए गए थे। वर्तमान में, मानव आवश्यकताओं के लिए जलधारा मार्ग में अत्यधिक बदलाव के कारण कई भारतीय नदियों का अस्तित्व आज संकट में है। भारत सरकार की एक रिपोर्ट के अनुसार, देश जल संकट से जूझ रहा है, जिससे लाखों लोगों का जीवन और आजीविका संकट में हैं। जल सुरक्षा किसी भी देश की आर्थिक समृद्धि, विकास और राजनीतिक स्थिरता को नियंत्रित करती है तथा जल आपूर्ति में अवरोध के कारण नदी घाटियों पर निर्भर लोगों की सामाजिक-आर्थिक स्थिति गंभीर रूप से प्रभावित होती है। नदियों और इनकी सहायक नदियों पर अत्यधिक बांध और बैराज के निर्माण से इनमें जल प्रवाह कम हो जाता है, जिससे इनके पारिस्थितिकी तंत्र पर नकारात्मक प्रभाव पड़ता है (गंगा बेसिन में 942 बैराज और बांध बनाए गए हैं)। इन बैराज और बांध के कारण प्रायद्वीपीय नदियों की स्थिति और भी चिंताजनक है।"

भारत में, नदियों को सामाजिक और आर्थिक विकास के अलावा अध्यात्मिक एवं सांस्कृतिक कल्याण के लिए भी जीवन रेखा माना जाता है। देश में कई तटवर्ती और आदिवासी समुदाय अपनी आजीविका के लिए नदियों और इससे संबद्ध आर्द्रभूमि पर निर्भर रहते हैं। उदाहरणस्वरूप, मध्य भारत में नर्मदा नदी बांध परियोजना के कारण पुनर्वास, वनरोपण और भूमि अतिक्रमण जैसी समस्याओं ने 'नर्मदा बचाओं' आंदोलन को जन्म दिया।

नदियों जैसे प्राकृतिक संसाधनों का असंगठित प्रबंधन अक्सर सामाजिक समस्याओं को जन्म देता है। इसका एक प्रमुख कारण जल उपयोगकर्ताओं एवं नदी द्वारा प्रदान की जाने वाली पारिस्थितिकी तंत्र सेवाओं के बीच जटिल अंत:क्रिया को समझने में विफलता है।



मात्स्यिकी पर गहराता प्रभाव

भारत में विकास से जुड़ी गतिविधियां नदियों के बहाव को प्रभावित करती हैं। इस व्यवस्था में पारिस्थितिकी तंत्र की सेवाएं जैसे पर्यावरणीय सामाजिक और आर्थिक आयामों के बीच गहरा संबंध होता है।

नदियों की सामान्य पृष्ठभूमि

भारतीय उपमहाद्वीप की नदियां मौसमी वर्षा द्वारा नियंत्रित होती हैं। इसके अलावा, क्षेत्र का विविध भूविज्ञान और इतिहास, भी नदियों के निर्वहन, तलछट और बेसिन की विविधता को स्पष्ट करता है। जनसंख्या में लगातार वृद्धि के कारण नदी घाटियों और बाढ़कृत मैदानी भागों में लोगों की आबादी गहनता में तीव्रता आई है। भूगर्भीय, जल

भाकृअनुप-केन्द्रीय अन्तर्स्थलीय मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान, बैरकपुर, कोलकाता-700120 (पश्चिम-बंगाल)

नदियों का बाढ़कृत झीलों और आर्द्रभूमि से संपर्क टूटना

नदियां अन्तर्स्थलीय मत्स्य प्रजातियों को आवास और स्थानीय मछुआरों को आजीविका भी प्रदान करती हैं। उदाहरण के लिए, चिलिका लैगून लगभग 200,000 स्थानीय मछुआरों के लिए आजीविका का स्रोत है। हालांकि, गाद जमाव से इसका संपर्क अन्य जल स्रोतों से बाधित हुआ है। इससे मछली पालन में तीव्र कमी के साथ आजीविका प्रभावित हुई है। बांध एवं जलाशयों के निर्माण तथा अत्यधिक जल दोहन के कारण नदियों में जल प्रवाह कम होने तथा गाद जमने से कई नदी और आर्द्रभूमि के संपर्क चैनल बंद हो गये हैं। ये आर्द्रभूमि में होने वाले जलविज्ञान परिवर्तन उनके पारिस्थितिक स्वास्थ्य को गंभीर रूप से प्रभावित कर सकते हैं। रिपोर्ट के अनुसार थान्नीरमुक्कम बैराज ने वेम्बनाड आर्द्रभूमि के जलविज्ञान को प्रभावित किया, जिससे जलधारण क्षमता कम हो गई और यूट्रोफिकेशन देखा गया। जलवायु परिवर्तन से इन जलस्रोतों की स्थिति और भी गंभीर हुई है।



नदी से आजीविका

सारणी: स्रोतों द्वारा सिंचाई के अंतर्गत शुद्ध क्षेत्र ('000' हैक्टर)

सिंचाई स्रोत					शुद्ध सिंचित क्षेत्र
नहरें	टैंक	ट्यूबवेल	अन्य कुएं	अन्य स्रोत	
16278 (23.9 प्रतिशत)	1842 (2.7 प्रतिशत)	31126 (45.7 प्रतिशत)	11312 (16.6 प्रतिशत)	7542 (11.1 प्रतिशत)	68100 (100 प्रतिशत)

विज्ञान और मॉर्फो-टेक्टोनिक भारतीय नदियों को मुख्यत: दो प्रमुख भागों में विभाजित किया गया है-हिमालयी नदी प्रणाली और प्रायद्वीपीय नदी प्रणाली।

बारिश और हिमनदों के पिघलने तथा पहाड़ों में तीव्र कटाव के कारण हिमालयी नदियों में बड़ी मात्रा में रेत और गाद पाई जाती है। नदियों के मध्य और निचले प्रवाह में घुमावदार और ऑक्सबो झीलों का निर्माण होता है। उदाहरणस्वरूप, सिंधु, गंगा और ब्रह्मपुत्र नदियों ने दस लाख वर्ग किलोमीटर से अधिक के विशाल उपजाऊ जलोढ़ मैदानों का निर्माण किया है, जिसका उपयोग हजारों वर्षों से मनुष्य द्वारा खेती के लिए किया जाता रहा है।

गंगा-ब्रह्मपुत्र-मेघना बेसिन से लगभग 29 मिलियन हैक्टर क्षेत्र की सिंचाई होती है, जिसका 82.2 प्रतिशत हिस्सा भारत में है तथा इन नदी बेसिन का भारत की जलविद्युत क्षमता में लगभग 80 प्रतिशत का योगदान है। गंगा नदी और इसका बेसिन देश के ग्यारह राज्यों को 30 प्रतिशत जल संसाधन प्रदान करता है, जो मृदा की उर्वरता, खाद्य सुरक्षा और पर्यावरण के लिए महत्वपूर्ण है। गंगा बेसिन दुनिया में सबसे उपजाऊ और अत्यधिक सिंचित बेसिन के रूप में जानी जाती है।

प्रायद्वीपीय नदियां मौसमी नदियां होती हैं, जो केवल वर्षा पर निर्भर होती हैं। इनका कोई भूमिगत जल स्रोत नहीं होता है। अधिकांश प्रायद्वीपीय नदियां पश्चिमी घाट से निकलकर पूर्व की ओर बहते हुए बंगाल की खाड़ी में गिरती हैं जैसे-महानदी, गोदावरी, कृष्णा और कावेरी। हालांकि, कुछ प्रायद्वीपीय नदियां (नर्मदा और तापी) मध्य उच्चभूमि से निकलकर पश्चिम की ओर बहती हैं। ये नदियां देश की जलविद्युत परियोजनाओं में महत्वपूर्ण योगदान के साथ प्रचुर वनों, वन्य जीवन और मीठा जल पारिस्थितिकी तंत्र को भी बनाए रखती हैं।



बहुद्देशीय बांध से जल प्रबंधन

भारत में जलविज्ञान (हाइड्रोलॉजिकल)

देश में वर्ष 1951 में राष्ट्रीय पंचवर्षीय योजना प्रणाली शुरू की गई। खाद्य संकट ने हरित क्रांति को जन्म दिया, जिससे फसल उत्पादन के लिए पानी और उर्वरकों की मांग बढ़ने लगी। पहली तीन पंचवर्षीय योजनाएं कृषि, बिजली आपूर्ति और मूल्य स्थिरता पर केन्द्रित थी। इस प्रकार कई बहुउद्देशीय बांधों का विकास किया गया जैसे

भाखड़ा नंगल, नागार्जुनसागर, कोसी, चंबल, हीराकुंड, काकरापार और तुंगभद्रा आदि, ताकि विकासात्मक आवश्यकताओं के लिए जल का उपयोग किया जा सके। इन बांधों का निर्माण बहुउद्देशीय उपयोग के लिए किया गया, जैसे कि जलविद्युत, सिंचाई और घरेलू जल आपूर्ति।

बांधों को विकास और आर्थिक वृद्धि का प्रतीक माना गया है और उन्हें आधुनिक भारत के 'मंदिर' के रूप में देखा जाता है।

सिंचाई क्षमता को बढ़ाने के लिए, विभिन्न लघु और प्रमुख योजनाएं भी शुरू की गईं, जिनमें कमांड एरिया विकास कार्यक्रम शामिल है। इसका उद्देश्य सिंचाई क्षमता वृद्धि और उपलब्ध भूमि और जल का अनुकूल उपयोग करना था। वर्तमान में, नलकूपों द्वारा जल निकासी देश के कुल सिंचित क्षेत्र का 46 प्रतिशत और नहरें 24 प्रतिशत हैं।

फसल उत्पादन की तीव्रता बढ़ाकर खाद्य उत्पादन में आत्मनिर्भरता हासिल की गई, किन्तु इसके लिये नदियों पर बांध बनाना, जल प्रवाह को मोड़ना और बड़े पैमाने पर भूजल का दोहन करना पड़ा। जल भंडारण और जल निकासी के अलावा, जलग्रहण क्षेत्रों में भूमि उपयोग में बदलाव जलविज्ञान में परिवर्तन का एक प्रमुख कारण रहा है।

कालांतर में, भारत में वन्य क्षेत्र 89 मिलियन हैक्टर से घटकर 63 मिलियन हैक्टर हो गया, जबकि कृषि भूमि का क्षेत्र 92 मिलियन हैक्टर से बढ़कर 140 मिलियन हैक्टर हो गया। भारत में लवणीय मृदा का क्षेत्र 6.727 मिलियन हैक्टर है। आंध्र प्रदेश में समुद्री जल का उपयोग करके झींगा की बड़े पैमाने पर खेती भी तटीय क्षेत्र की लवणता को प्रभावित कर रही है। इससे यह मृदा कृषि उपयोग के लिए अनुपयुक्त हो रही है। हालांकि, भारत में जलविज्ञान चक्र और पारिस्थितिकी तंत्र पर भूमि उपयोग स्वरूप में बदलाव के प्रभाव की अभी विस्तृत जांच बाकी है।

जलीय पारिस्थितिकी तंत्र सेवाओं पर जलविज्ञान संबंधी परिवर्तनों का प्रभाव

पारिस्थितिक प्रभाव

बांध निर्माण और भूजल का दोहन, नदी पारिस्थितिकी तंत्र और उनकी विनियमन और समर्थन सेवाओं पर दूरगामी प्रभाव डालते हैं। उदाहरण के लिए, भारत में ब्राह्मणी नदी पर बने रेंगाली बांध के कारण अनुप्रवाह में तलछट सांद्रता कम होने से कृषि उत्पादकता में कमी पाई गई। इसके अलावा, अनुप्रवाह में लवणता बढ़ने से जल की पारदर्शिता कम हो गई, जिससे भारतीय सुंदरबन में पादप प्लवक, मछली उत्पादन और प्रजाति विविधता पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ा। इस कारण बड़े पैमाने पर मछलियों की मृत्यु हुई। इसी प्रकार, दस प्रमुख नदी बेसिनों में औद्योगिकीकरण, सिंचाई, उर्वरक खपत और जल गुणवत्ता के बीच नकारात्मक संबंध को देखा गया।

जल प्रवाह एवं इसकी मात्रा कम होने से नदियों में अपशिष्ट सांद्रता की वृद्धि होती है। इससे जल प्रदूषण बढ़ गया है तथा स्वदेशी मछलियों की उपज कम एवं विदेशी मछलियों की उपज में वृद्धि देखी गई है। इसके अलावा, अत्यधिक भूजल दोहन से भूजल भंडारण में भी कमी आई है। उदाहरण के लिए, कोलकाता में अत्यधिक जल निष्कर्षण के कारण आर्टीजियन दबाव कम होने से भूमि धसाव जैसी घटनाएं देखी गईं।



सिंचाई जल आपूर्ति

भूमि उपयोग और आवरण परिवर्तन

भूमि उपयोग और भूमि आवरण परिवर्तन जलविज्ञानीय चक्रों को महत्वपूर्ण रूप से प्रभावित करता है। पूर्वी भारत की नदी घाटियों में परिवर्तन के प्रभावों का अध्ययन किया गया और रन ऑफ, बेस फ्लो और वाष्पोत्सर्जन पर ध्यान केंद्रित किया गया। अध्ययन में पाया पाया कि वनों की कटाई और शहरीकरण ने कैनोपी विस्तार को कम कर दिया, जिससे वाष्पोत्सर्जन में कमी और रन ऑफ तथा बेस फ्लो में वृद्धि हुई।

सामाजिक पारिस्थितिक विच्छेद

किसी भी पारिस्थितिकी तंत्र में जलवैज्ञानिक परिवर्तनों का सामाजिक सेवाओं पर महत्वपूर्ण प्रभाव पड़ता है। इससे सामाजिक समस्याएं उत्पन्न होती हैं। उदाहरण के लिए, गंगा नदी पर फरक्का बैराज ने हिल्सा मछली के अभिगमन, उपलब्धता और प्रचुरता पर प्रभाव डाला, जिससे मछुआरों की आजीविका प्रभावित हुई। वहीं दूसरी ओर, एनटीपीसी फरक्का प्लांट को अपर्याप्त जल आपूर्ति के कारण बिजली उत्पादन में नुकसान का सामना करना पड़ा।

जैव विविधता और आवास

नदी परिदृश्यों ने विविध जीव प्रजातियों के लिए महत्वपूर्ण आवास प्रदान किया है, जो जैव विविधता को बढ़ावा देता है। हालांकि, जलवायु परिवर्तन और आवास विघटन पारिस्थितिकी में महत्वपूर्ण बदलाव ला सकते हैं, जो जैव विविधता को संकट में डाल सकते हैं। इसके साथ ही नदियों के सांस्कृतिक मूल्यों एवं सौंदर्य को भी कम कर सकते हैं। भारत के संरक्षित क्षेत्र, जिनमें कई राष्ट्रीय उद्यान और वन्यजीव अभयारण्य शामिल हैं, विशेष रूप से ऐसे परिवर्तनों से प्रभावित हुए हैं।

भावी परिदृश्य

भारत की नदियों में प्राकृतिक और मानवजनित गतिविधियों से प्रेरित जलविज्ञान में हुए परिवर्तन के प्रभाव गहरे और बहुआयामी हैं। इन बदलावों ने जल विनियमन, पारिस्थितिकी, सामाजिक-आर्थिक व्यवस्था पर गहरा प्रभाव डाला है। नदियों ने जैव विविधता और सांस्कृतिक परंपराओं का पोषण किया है। बांध, भूजल दोहन, भूमि उपयोग और भूमि आवरण परिवर्तन एवं रेत खनन ने जल की गुणवत्ता, जैव विविधता तथा मछुआरों की आजीविका को प्रभावित किया है। नदी प्रणालियों के पारिस्थितिकीय स्वास्थ्य को सुनिश्चित करने के लिए एक संतुलित दृष्टिकोण आवश्यक है। पर्यावरणीय और सामाजिक-आर्थिक दोनों कारकों को सम्मिलित करने से सतत विकास और सांस्कृतिक धरोहर को संरक्षित किया जा सकता है। अत: प्रमुख जलवायु परियोजनाओं को शुरू करने से पहले वैज्ञानिक और सामाजिक समीक्षा का एकीकृत प्रयास किया जाना चाहिए, ताकि प्रतिकूल प्रभावों को कम किया जा सके। अत: सामूहिक प्रयासों के माध्यम से नदी के स्वास्थ्य को संरक्षित कर भावी पीढ़ियों के लिए पारिस्थितिक अखंडता और सामाजिक-आर्थिक स्थिरता को सुनिश्चित किया जा सकता है।