

भारत की जल संसाधन समस्याएं और प्रबंधन

चन्द्र प्रकाश कुमार एवं अंजू चौधरी
राष्ट्रीय जलविज्ञान संस्थान, रुड़की।

मानव जीवन के लिए जल अत्यंत आवश्यक है। वास्तव में मानव शरीर का 60% हिस्सा जल है, इसलिए यह कहा जा सकता है कि जल ही जीवन है। मानव गतिविधि का कोई भी क्षेत्र जल के बिना पूरा नहीं हो सकता है। वर्तमान में ऊर्जा के प्रवाह की तुलना में सूचना के प्रवाह को अधिक महत्वपूर्ण माना जा रहा है। लेकिन जल का प्रवाह इनसे भी अधिक महत्वपूर्ण है। यह किसी भी देश की अर्थव्यवस्था और पारिस्थितिकी के साथ साथ और मानव साम्यता के लिए भी महत्वपूर्ण है। जलवायु परिवर्तन और संबंधित पर्यावरणीय चिंताओं के चलते जल से सम्बंधित समस्याएँ और भी गंभीर होती जा रही हैं।

भारत में कुछ प्रमुख कार्यक्रमों में जल एक महत्वपूर्ण स्थान रखता है। भारत का आधुनिकीकरण काफी हद तक इसके जल प्रबंधन के आधुनिकीकरण पर निर्भर हो सकता है। यह आश्चर्य की बात नहीं है क्योंकि भारत की आबादी, वैश्विक आबादी का 17% भाग है, लेकिन भारत के जल संसाधन दुनिया के जल संसाधनों का केवल 4% है। भारतीय कृषि और उद्योग के लिए जल का बेहतर और अधिक कुशल उपयोग एक चुनौती है। इसके लिए गांवों और शहरों दोनों में नए मानदंड स्थापित करने होंगे। भारत में, 54% लोग अपनी आजीविका के लिए खेती पर निर्भर हैं। फिर भी, राष्ट्रीय आय में उनकी हिस्सेदारी केवल 14% है। कृषि को अधिक पारिश्रमिक बनाने और कृषक समुदायों की समृद्धि में सुधार करने के लिए, भारत सरकार ने कई नई परियोजनाएँ शुरू की हैं। इसमें शामिल हैं:

1. 'शहर खेत को पानी' (हर खेत के लिए पानी) : इसके लिए पानी की आपूर्ति और उपलब्धता को बढ़ाना होगा।

2. 'प्रति बूंद, अधिक फसल' : इसमें पानी की समान मात्रा का उपयोग करते हुए खेती की उत्पादकता में सुधार के लिए ड्रिप सिंचाई और संबंधित आधुनिक विधियों का उपयोग करना अति आवश्यक है।

वर्तमान में, भारत में 80% जल कृषि द्वारा और केवल 15% उद्योग द्वारा उपयोग किया जाता है। आगामी वर्षों में यह अनुपात बदल सकता है। समय के साथ जल की कुल मांग भी बढ़ती जाएगी। इसलिए, जल के उपयोग और पुनः उपयोग की दक्षता को औद्योगिक परियोजनाओं में सम्मिलित किया जाना अत्यंत आवश्यक है। व्यापार और उद्योग को भी इस समाधान का हिस्सा बनने की आवश्यकता है। भारत में शहरीकरण तेजी से बढ़ रहा है, इस बढ़ती हुई आबादी को व्यवस्थित करने के लिए स्मार्ट शहरों की पहल के तहत 100 आधुनिक शहरों के निर्माण अथवा उन्नयन का प्रयास किया जा रहा है। जल का पुनः उपयोग, ठोस अपशिष्ट प्रबंधन (सॉलिड वेस्ट मैनेजमेंट) एवं बेहतर स्वच्छता इत्यादि स्मार्ट शहरों के लिए मुख्य मानदंड हैं। शहरी भारत में, हर दिन 40 बिलियन लीटर अपशिष्ट जल (वेस्ट वाटर) का उत्पादन होता है। इस जल की विषाक्तता को कम करने के लिए और इसे सिंचाई और अन्य उद्देश्यों की पूर्ति हेतु तैयार करने के लिए उचित प्रौद्योगिकी को अपनाना महत्वपूर्ण है। जल प्रबंधन के ये घटक किसी भी शहरी नियोजन कार्यक्रम का हिस्सा होने चाहिए।

कृषि के लिए पानी

देश के अनेक भागों में जल की कमी से सम्बंधित चुनौतियों का सामना करने के लिए, विभिन्न उपाय किए जा सकते हैं यथा जल संचयन संरचनाओं का निर्माण, जल संरक्षण के लिए नागरिकों के बीच व्यापक जागरूकता, नए जल भंडारण संरचनाओं का निर्माण, नदियों को आपस में जोड़ना, नवीनीकरण, और मौजूदा जल निकायों की मरम्मत इत्यादि। संबंधित विशेषज्ञ विभागों के परामर्श से आगामी कृषि की फसलों के लिए वाटर बजटिंग और फसल के पैटर्न की योजना बनाना भी जल की कमी से फसलों को बचाने की रणनीति हेतु अत्यंत महत्वपूर्ण है। प्रति बूंद अधिक फसल प्राप्त करने के लिए सूक्ष्म सिंचाई (स्प्रिंकलर और ड्रिप) को भी अपनाना चाहिए।

भारत में वर्तमान में सिंचाई क्षेत्र में छः दशकों के निवेश के बावजूद, 142 मिलियन हेक्टेयर कृषि योग्य भूमि का केवल 45% भाग ही सुनिश्चित सिंचाई के तहत कवर किया जा सका है। ऊँची लागत बांध-आधारित बड़ी परियोजनाओं के द्वारा सिंचाई में और अधिक विस्तार होने की संभावना काफी कम है अतः वर्तमान में प्रधानमंत्री कृषि सिंचाई योजना (पी0 एम0 के0 एस0 वाई0) के तहत जल संरक्षण के माध्यम से 'हर खेत को पानी' (हर क्षेत्र के लिए पानी) उपलब्ध कराना इस दिशा में उठाया गया एक उचित कदम साबित होगा।

देश में हर खेत में सिंचाई की सुविधा उपलब्ध कराने हेतु जल संरक्षण और जल अपव्यय में कटौती अत्यंत महत्वपूर्ण है। यह जल संरक्षण तकनीकों और जल संसाधनों के अनुकूलन (Optimization) को नई सिंचाई सुविधाओं के समान ही महत्वपूर्ण बनाता है। सिंचाई के पानी की आपूर्ति बढ़ाने के लिए नगर निगम के पानी के संशोधन और पुनः उपयोग के तरीके भी आवश्यक हैं।

संकर(हाइब्रिड) और उच्च उपज वाले बीज, प्रौद्योगिकी और मशीनीकरण पर अनुसंधान में अधिक निवेश के साथ-साथ सूक्ष्म सिंचाई के माध्यम से कुशल जल उपयोग से कृषि में एक बदलाव की आवश्यकता है। उत्पादकता बढ़ाने और खाद्य सुरक्षा सुनिश्चित करने के लिए जलवायु-स्मार्ट कृषि प्रौद्योगिकियों को अपनाना अति आवश्यक है जिस हेतु अनुसंधान की आवश्यकता है।

सूखा और बाढ़ प्रबंधन

भारत में जल के सम्बन्ध में महत्वपूर्ण क्षेत्रीय विविधताएँ पाई जाती हैं। एक ओर, कुछ उत्तरी और पश्चिमी राज्यों में भूजल स्रोतों का अत्यधिक दोहन और ह्रास हो रहा है। दूसरी ओर, पूर्वी और उत्तर-पूर्वी राज्यों में, नदियों के अत्यधिक प्रवाह के कारण नियमित बाढ़ की चुनौती का सामना करना पड़ता है। साल दर साल, यह मानव समुदाय को नुकसान पहुंचाता रहता है और अनगिनत परिवारों की त्रासदियों का कारण बन रहा है। केवल बहु-हितधारक (मल्टी स्टेक होल्डर) और बहु-आयामी दृष्टिकोण ही ऐसी आपदाओं का निवारण कर सकते हैं। इसके लिए जहाँ संभव हो वहाँ नदियों को परस्पर जोड़ा भी जा सकता है। इस हेतु विभिन्न उपयोगकर्ताओं के उद्देश्य को ध्यान में रखते हुए एवं नदियों को साफ रखने के उद्देश्य से नदी प्रणालियों के बेसिन-व्यापी प्रबंधन की भी आवश्यकता है।

सूखे की कई परिभाषाएँ हैं, लेकिन ज्यादातर यह एक विस्तारित अवधि में आमतौर पर एक मौसम में या एक से अधिक मौसम में वर्षा की कमी के कारण उत्पन्न होता है। इस कमी के परिणामस्वरूप जल से सम्बंधित कार्य अथवा पर्यावरण क्षेत्र के लिए जल की कमी हो जाती है। सूखे को, किसी विशेष क्षेत्र में वर्षा और वाष्पीकरण के बीच संतुलन की कुछ दीर्घकालिक औसत स्थिति "सामान्य स्थिति" के सापेक्ष माना जाना चाहिए। सूखा समय से संबंधित भी है (यानी, वर्षा ऋतु की शुरुआत में देरी, प्रमुख फसल विकास चरणों में बारिश का ना होना) और वर्षा की

प्रभावशीलता (यानी, वर्षा की तीव्रता, वर्षा की घटनाओं की संख्या) इत्यादि। दुनिया के कई भागों में अन्य जलवायु कारक जैसे उच्च तापमान, तेज हवा और कम सापेक्ष आर्द्रता आदि कारक भी इसके साथ जुड़े होते हैं जो इसकी गंभीरता को काफी बढ़ा देते हैं। मौसम संबंधी सूखा (शुष्कता की डिग्री और शुष्क काल की अवधि), कृषि सूखा (मौसम संबंधी या हाइड्रोलॉजिकल सूखे के कृषि पर प्रभाव), हाइड्रोलॉजिकल सूखा (सतह या उपसतह जल की आपूर्ति पर वर्षा की कमी के प्रभाव) और सामाजिक-आर्थिक सूखा (मौसम विज्ञान, हैड्रोलॉजिकल और कृषि सूखे के कारण कुछ आर्थिक वस्तुओं की आपूर्ति और मांग को प्रभावित करता है)। ये चार प्रकार के सूखे परिभाषित किए जाते हैं।

स्थान एवं समय दोनों के सापेक्ष वर्षा की बड़ी परिवर्तनशीलता के कारण कई अर्ध-शुष्क क्षेत्र सूखे की समस्याओं से ग्रसित रहते हैं। शुष्क क्षेत्रों में जहां सामान्य वर्षों में एक भी अच्छी फसल संभव नहीं है, वहां की समस्याएं अर्ध-शुष्क क्षेत्रों से काफी भिन्न होती हैं, जहां एक अच्छी फसल की उम्मीद आमतौर पर होती है, लेकिन यह अक्सर अल्प वर्षा के कारण या वर्षा की परिवर्तनशीलता के कारण समाप्त हो जाती है। यहां तक कि सामान्य रूप से उच्च वर्षा वाले क्षेत्रों में भी वर्षा की विफलता के कारण मानव की जल आपूर्ति की जरूरतें पूरी नहीं हो पाती। विशेष रूप से देश के शुष्क और सूखे क्षेत्रों में जल संरक्षण और जल प्रबंधन उपायों द्वारा एक मजबूत और स्थिर आर्थिक आधार प्राप्त करने की आवश्यकता है। प्रत्येक क्षेत्र के लिए कोई सामान्य समाधान संभव नहीं है। हाइड्रोलॉजिकल घटकों की विविधता के कारण उन्हें क्षेत्र विशिष्ट होना पड़ेगा। यह भी ध्यान रखना होगा कि सूखाग्रस्त क्षेत्रों का विकास अन्य अनुकूल क्षेत्रों के विकास की तर्ज पर नहीं किया जा सकता है। सूखाग्रस्त क्षेत्रों के विकास का पैटर्न दूसरों की तुलना में काफी अलग होना चाहिए।

निजी व्यक्तियों द्वारा अपनी भूमि की सुरक्षा के लिए बनाए गए पुराने तटबंधों से स्पष्ट होता है कि भारत में, सदियों से तटबंधों का उपयोग कर बाढ़ सुरक्षा के उपाय अस्तित्व में थे। बाढ़ नियंत्रण के क्षेत्र में व्यक्तिगत प्रयासों की अपर्याप्तता के कारण, इस समस्या की ओर सरकार का ध्यान आकर्षित किया है। इसके परिणामस्वरूप, कुछ नदियों जो आवर्तक बाढ़ द्वारा क्षति का कारण बन रही थी, पर कई सुनियोजित तटबंधों का निर्माण किया गया। ये उपाय मुख्य रूप से उत्तरी भारत में नहर प्रणालियों के कमांड क्षेत्रों और उड़ीसा, आंध्र प्रदेश और तमिलनाडु में पूर्व में बहने वाली नदियों के डेल्टाई क्षेत्रों को सुरक्षा प्रदान करने के लिए किए गए थे। बाढ़ प्रबंधन उपायों को मोटे तौर पर चार प्रमुख समूहों में वर्गीकृत किया जा सकता है।

1. बाढ़ को रूपांतरित करने का प्रयास
2. बाढ़ की क्षति के लिए संवेदनशीलता को संशोधित करने का प्रयास
3. नुकसान के बोझ को संशोधित करने का प्रयास
4. नुकसान वहन करना

बाढ़ प्रबंधन के इन सभी उपायों को संरचनात्मक उपायों या गैर-संरचनात्मक उपायों के रूप में वर्गीकृत किया जा सकता है। मोटे तौर पर, "बाढ़ को रूपांतरित करना" की गतिविधि के तहत किए गए सभी उपाय, जोकि भौतिक उपायों की प्रकृति के "संरचनात्मक उपाय" हैं, जबकि अन्य उपाय जिन्हें विशाल निर्माण गतिविधि के बिना प्रबंधन तकनीक द्वारा किया जाता है, उन्हें "गैर-संरचनात्मक" के रूप में वर्गीकृत किया जाता है। अतीत में बाढ़ की समस्या से निपटने के लिए सामान्य दृष्टिकोण भौतिक उपायों के रूप में रहा है ताकि बाढ़ के जल को संभावित नुकसान क्षेत्रों तक पहुंचने से रोका जा सके। यह उपाय दक्षिण भारत के गोदावरी, कृष्णा और कावेरी डेल्टाओं और भारतीय गंगा मैदानीय क्षेत्रों में बड़े पैमाने पर बनाए गए थे। भारत में अब तक किए गए बाढ़ सुरक्षा कार्यक्रम का मुख्य जोर संरचनात्मक उपायों के रूप में रहा है यथा

- तटबंध, बाढ़ की दीवारें, समुद्री दीवारें
- बांध और जलाशय
- प्राकृतिक निरोध (डिटेंशन) बेसिन
- चैनल में सुधार
- जल निकासी में सुधार
- बाढ़ के जल का विपथन (डायवर्जन)

वर्तमान में बाढ़ से होने वाले नुकसान को कम करने के लिए गैर-संरचनात्मक उपायों का भी सामान्य रूप से प्रयोग किया जा रहा है। ऐसी कुछ तकनीकों का उल्लेख नीचे किया गया है।

- बाढ़ प्रबंधन और जोनिंग
- बाढ़ प्रूफिंग
- बाढ़ का पूर्वानुमान और चेतावनी
- बाढ़ से लड़ना
- बाढ़ बीमा

भूजल संसाधनों का प्रबंधन

भारत में भूजल देश की लगभग 60% सिंचाई आवश्यकताओं, 85% ग्रामीण पेयजल आवश्यकताओं और 50% शहरी जल की ज़रूरतों को पूरा करता है। बड़े पैमाने पर भूजल के अंधाधुंध दोहन से भूजल स्तर में भारी गिरावट आई है जिसके कारण देश के कई हिस्सों में जल की गुणवत्ता में भी गिरावट आई है। वर्ष 2013 के आंकड़ों के अनुसार, अति-शोषण और प्रदूषण के कारण, देश में भूजल मूल्यांकन की 4% इकाइयों संकटपूर्ण अवस्था में और 10% अर्ध-संकटग्रस्त अवस्था में हैं। इस अति-शोषण और प्रदूषण के मूल में कई कारण हैं यथा कृषि, औद्योगिक और पेयजल हेतु भूजल की बढ़ती मांग; फसलों के पैटर्न में बदलाव और धान और नकदी फसलें उगाना जो बड़ी मात्रा में जल का उपभोग करते हैं; शुष्क और अर्ध-शुष्क क्षेत्रों में छिटपुट वर्षा; कुछ राज्यों में भूजल दोहन के लिए फ्लैट दर/मुफ्त रियायती बिजली; बेतरतीब सीवेज और अपशिष्ट (वेस्ट) निपटान; सूखे के दौरान बड़े भूजल निष्कर्षण जब अन्य सभी स्रोत प्रयाप्त जल प्रदान नहीं करते हैं; और शहरीकरण की तीव्र गति के परिणामस्वरूप जलभृतों (एक्विफर्स) में प्राकृतिक पुनर्भरण कम हो गया।

देश के विभिन्न क्षेत्रों में भूजल संसाधनों का विकास एक समान नहीं हुआ है। देश के कुछ क्षेत्रों में भूजल के अत्यधिक दोहन के कारण भू-जल स्तर में भारी गिरावट आई है। वर्ष 2013 के लिए केंद्रीय भूजल बोर्ड (CGWB) और राज्यों द्वारा संयुक्त रूप से किए गए भूजल संसाधनों के नवीनतम मूल्यांकन के अनुसार, देश के कुल वार्षिक पुनःपूर्ति योग्य भूजल संसाधनों का अनुमान 447 बिलियन क्यूबिक मीटर (BCM) के रूप में किया गया है। शुद्ध वार्षिक भूजल उपलब्धता 411 बीसीएम अनुमानित है। पूरे देश के लिए वार्षिक भूजल उपलब्धता 253 बीसीएम प्रति वर्ष अनुमानित है। समूचे देश हेतु भूजल विकास की दर 62% है।

भूजल के संयमित दोहन के लिए जन जागरूकता आंदोलन की आवश्यकता है। केंद्रीय भूजल बोर्ड (CGWB) द्वारा पिछले 10 वर्षों में जल स्तर में परिवर्तन का आकलन करने के लिए जल स्तर में गिरावट का विश्लेषण किया गया है। प्री-मानसून (मार्च/अप्रैल/मई, 2016) जल स्तर के आंकड़ों की तुलना दसकीय औसत (2006-2015) से किए जाने पर संकेत मिलता है कि 50% से अधिक कुओं में भूजल स्तर में गिरावट दर्ज की गई है। यह गिरावट ज्यादातर 0-2 मीटर की

सीमा में देश के लगभग सभी राज्यों/केंद्र शासित प्रदेशों में (कुछ राज्यों यथा अरुणाचल प्रदेश, गोवा, पांडिचेरी, तमिलनाडु और त्रिपुरा को छोड़कर अन्य राज्यों यथा आंध्र प्रदेश, छत्तीसगढ़, दादरा और नगर हवेली, दिल्ली, गुजरात, हरियाणा, कर्नाटक, मध्य प्रदेश, महाराष्ट्र, पंजाब, राजस्थान, तेलंगाना और पश्चिम बंगाल राज्यों/केंद्र शासित प्रदेशों में) भू जल स्तर में 4 मीटर से अधिक की गिरावट देखी गई।

भूजल संसाधनों की कमी को रोकने के लिए प्रमुख प्रबंधन उपायों में से प्रमुख हैं—भूजल और वर्षा जल संचयन के लिए कृत्रिम रिचार्ज के माध्यम से संसाधनों को बढ़ाना। केंद्र सरकार ने देश के विभिन्न हिस्सों में वर्षा जल संचयन उपायों को बढ़ावा देने के लिए कई कदम उठाए हैं।

भूजल संसाधनों के सतत उपयोग को प्राप्त करने के लिए प्रबंधन तंत्र द्वारा विकास गतिविधियों पर ध्यान केंद्रित करने की आवश्यकता है। विभिन्न जलविज्ञानीय स्थितियों के तहत भूजल के विकास में वैज्ञानिक नियोजन और प्रभावी प्रबंधन तकनीकों को विकसित करने की आवश्यकता है। भूजल प्रबंधन देश में भूजल से संबंधित संगठनों के लिए सबसे महत्वपूर्ण चुनौती है। भूजल से सम्बंधित संगठनों की गतिविधियों और नीतियों को देश के कई हिस्सों में भूजल प्रबंधन के माध्यम से जल सुरक्षा प्रदान करने के लिए प्राथमिकता देने की आवश्यकता है। भारतीय संदर्भ में भूजल संसाधनों के प्रबंधन के लिए जलवायु, भू-आकृति विज्ञान (जिओमोर्फोलॉजिकल), हाइड्रोलॉजिकल एवं हाइड्रो-जिओलॉजिकल सेटिंग्स के आधार पर क्षेत्र-विशिष्ट और समस्या-विशिष्ट रणनीतियों के संयोजन की आवश्यकता है।

भूजल संदूषण

केंद्रीय भूजल बोर्ड (CGWB) नियमित रूप से हर साल एक बार क्षेत्रीय स्तर पर उथले एक्विफर्स की भूजल गुणवत्ता का आंकलन करता है। विभिन्न वैज्ञानिक अध्ययनों और भूजल गुणवत्ता की निगरानी के दौरान उत्पन्न भूजल गुणवत्ता आंकड़ों से संकेत मिलता है कि देश के अधिकतर हिस्सों में भूजल पीने योग्य है। हालांकि, विभिन्न राज्यों के कुछ हिस्से खारेपन, आर्सेनिक, फ्लोराइड, आयरन, नाइट्रेट और भारी धातुओं द्वारा बीआईएस (BIS) की अनुमेय सीमाओं से ज्यादा हैं। भूजल के प्रदूषण के संभावित स्रोत या तो प्रकृति में भू-रासायनिक (जिओजिनिक) या मानवजनित (एन्थ्रोपोजिनिक) हैं। भूजल का एन्थ्रोपोजिनिक संदूषण औद्योगिक निर्वहन, लैंडफिल, कृषि क्षेत्रों में उर्वरक और कीटनाशकों के प्रयोग द्वारा होता है।

ग्रामीण आबादी को सुरक्षित पेयजल उपलब्ध कराने के लिए, पेयजल और स्वच्छता मंत्रालय राज्यों द्वारा प्रायोजित राष्ट्रीय ग्रामीण पेयजल कार्यक्रम (NRDWP) के लिए तकनीकी और वित्तीय सहायता प्रदान करके राज्यों में सहयोग कर रहा है। राज्य सरकारें ग्रामीण आबादी को सुरक्षित पेयजल उपलब्ध कराने के लिए योजनाओं की योजना, डिजाइन, अनुमोदन, क्रियान्वयन और संचालन करती हैं।

भूजल में आर्सेनिक की समस्या

भूजल में आर्सेनिक एक भू-गर्भीय संदूषक है जो प्राकृतिक भूगर्भीय प्रक्रियाओं के कारण होता है। गंगा नदी के बेसिन में आर्सेनिक युक्त भूजल नदियों द्वारा जमा की गई तलछट (सेडीमेंट) द्वारा लाया जाता है, जो कि चतुर्थ महाकल्प या होलोसीन युग (<12 हजार वर्ष) के दौरान नदियों द्वारा जमा किया गया है। देश के विभिन्न हिस्सों में भूजल में उच्च आर्सेनिक का होना विशेष रूप से गंगा के मैदानों में मानव के स्वास्थ्य के लिए एक गंभीर खतरा है। विश्व स्वास्थ्य संगठन की वेबसाइट के अनुसार आर्सेनिक युक्त जल पीने और भोजन के सेवन से कैंसर और त्वचा के घाव हो सकते हैं।

पिछले तीन दशकों में, कई उपायों की शुरुआत की गई है जिसमें प्रभावित आबादी के लिए आर्सेनिक मुक्त जल की आपूर्ति और आर्सेनिक हटाने वाले तंत्रों को उपलब्ध कराने की वैकल्पिक व्यवस्था शामिल है। इन क्षेत्रों में भूजल में आर्सेनिक की घटनाएं प्रकृति में अत्यधिक छिटपुट हैं और इन क्षेत्रों के सभी स्रोत आवश्यक रूप से दूषित नहीं हैं। गंगा बेसिन और देश के अन्य क्षेत्रों में आर्सेनिक के नकारात्मक प्रभाव के बारे में लोगों को जागरूक करने की तत्काल आवश्यकता है। भूजल में आर्सेनिक की मौजूदगी से उत्पन्न चुनौतियों का सामना करने के लिए एक विस्तृत कार्य योजना तैयार करने की आवश्यकता है। सामाजिक संगठनों और गैर-सरकारी संगठनों सहित प्रत्येक व्यक्ति से लेकर सरकार तक सभी को आर्सेनिक समस्या के बारे में लोगों को जागरूक करने के लिए सहयोग करना होगा।

चूंकि एक बड़ी आबादी पेय जल हेतु भूजल संसाधनों पर निर्भर है और स्वास्थ्य का भी खतरा है अतः शमन उपायों के साथ साथ जल के वैकल्पिक स्रोतों के भी उपाय सोचने होंगे ताकि स्थानीय लोगों को भूजल में आर्सेनिक के नकारात्मक प्रभाव से बचाया जा सके। जल की गुणवत्ता पर जनता की जागरूकता, विशेष रूप से जहरीले आर्सेनिक संदूषण के सन्दर्भ में, केंद्र और राज्य सरकारों के प्रयासों के साथ-साथ भूजल के क्षेत्र में काम करने वाले संगठनों और गैर-सरकारी संगठनों को भी प्रयास करने होंगे जिससे जल के वैकल्पिक स्रोत उपलब्ध हो सकें।

वैकल्पिक सुरक्षित जलदायी सतर एक्वीफर्स जो आर्सेनिक मुक्त भूजल की आपूर्ति कर रहे हैं, का स्थानीय स्तर पर कई क्षेत्रों में पता लगाया गया है; हालांकि, इसके लिए भूजल की उपलब्धता, शुद्ध पानी के भंडार के मानचित्रण, जलदायी स्तर में दोनों स्थानिक और कालिक पैमाने पर आर्सेनिक के एकत्रीकरण (मोबिलिजेशन) की जाँच के लिए व्यापक अध्ययन और विश्लेषण की आवश्यकता होती है। CGWB के नेशनल एक्विफर मैपिंग प्रोग्राम (NAQUIM) के तहत, इस पहलू पर विशेष ध्यान दिया गया है और उत्तर प्रदेश के बलिया और गाजीपुर जिलों के कुछ हिस्सों में अत्याधुनिक तकनीक का उपयोग करते हुए आर्सेनिक मुक्त जलदायी स्तरों से जल कुओं का निर्माण किया गया है। बढ़ती आर्सेनिक घटनाओं के मामलों की वर्तमान स्थिति, एक व्यापक परामर्श प्रक्रिया के माध्यम से आर्सेनिक समस्या को कम करने के लिए एक स्थान/क्षेत्र की सफलता की कहानियों का प्रयोग दूसरे स्थान पर करने और एक व्यापक योजना तैयार करने की मांग करती है।

भूजल में, आर्सेनिक मुक्त जल की आपूर्ति सुनिश्चित करने के लिए, प्रभावित क्षेत्रों में, आर्सेनिक मुक्त पानी की आपूर्ति सुनिश्चित करने के लिए तकनीकी विकल्प यथा जलभृत प्रणाली (एक्विफर सिस्टम) से आर्सेनिक का इन-सीटू रीमेडिएशन, आर्सेनिक हटाने की प्रौद्योगिकियों द्वारा टैप किए गए भूजल से आर्सेनिक का उत्सर्जन, दूषित भूजल स्रोत के विकल्प के रूप में सतही जल स्रोत से आर्सेनिक मुक्त भूजल की आपूर्ति या उपरोक्त तकनीकों के संयोजन से आर्सेनिक प्रभावित क्षेत्रों में लोगों को पीने योग्य पानी उपलब्ध कराने के लिए आर्सेनिक हटाने की तकनीक और एक्स-सीटू उपचार तकनीक का व्यापक रूप से प्रयोग किया जा रहा है। पश्चिम बंगाल में बड़े पैमाने पर इन तकनीकों का प्रयोग सफलता और विफलता के विभिन्न आयामों के साथ रिपोर्ट काया गया।

सहभागी जल प्रबंधन

जल की कमी आज देश की सबसे बड़ी समस्याओं में से एक है। इस समस्या का एक बड़ा कारण उपलब्ध संसाधनों का अप्रयाप्त प्रबंधन है। एक ओर, हम अपनी नदियों, झीलों, भूजल और पानी के अन्य स्रोतों का अत्यधिक दोहन करते हैं, लेकिन दूसरी ओर, हम स्वच्छ जल की भारी मात्रा को समुद्र में जाने देते हैं। देश में पानी की कमी की समस्या को दूर करने के लिए भागीदारी वाली जल प्रबंधन की भूमिका पर जोर देने की आवश्यकता है। इस समस्या के समाधान हेतु, सरकार, नागरिक, समाज और स्थानीय स्तर के समुदायों को उपलब्ध जल संसाधन के संरक्षण, और संवर्द्धन के बेहतर तरीके खोजने के लिए मिलकर काम करना होगा। महाराष्ट्र और गुजरात जैसे

राज्यों के उदाहरण हैं जहां पानी के ऐसे भागीदारी प्रबंधन ने जल के बिना सूखे से जूझते बंजर खेतों को एक साल में कई फसलों का उत्पादन करने में मदद की है।

जल संसाधनों की दीर्घकालिक स्थिरता को केवल समग्र (होलिस्टिक) प्रबंधन कार्यक्रमों के माध्यम जो कि मांग-पक्ष और आपूर्ति-पक्ष प्रबंधन दोनों का ध्यान रखते हैं, से सुनिश्चित किया जा सकता है। आपूर्ति पक्ष प्रबंधन जलदायी स्तर प्रणाली (एक्विफर सिस्टम) के प्रबंधन और भूजल संसाधनों के पुनर्भरण पर केंद्रित है, जबकि मांग पक्ष प्रबंधन में निकासी को विनियमित करने और जल उपयोग दक्षता में वृद्धि करके भूजल स्तर में गिरावट को रोकने के प्रयास शामिल हैं। मांग पक्ष प्रबंधन इस प्रकार सामुदायिक भागीदारी पर निर्भर है। समुदाय को यह सुनिश्चित करने के लिए प्रयास करने की आवश्यकता है कि जल को एक सतत (सस्टेनेबल) तरीके से निकाला जाए, फसल का पैटर्न क्षेत्र के अनुकूल हो, ड्रिप/स्प्रिंकलर सिंचाई को प्रोत्साहित किया जाए, और समुदाय के लोग जल के बजट का ध्यान रखें इत्यादि।

देश में जल संसाधनों के दीर्घकालिक, सतत विकास के समाधान के रूप में भागीदारी प्रबंधन को बढ़ावा देने और प्रोत्साहित करने की आवश्यकता है। भागीदारी प्रबंधन भूजल को एक सामान्य संपत्ति संसाधन के रूप में मान्यता देता है। जब यह प्रबंधन विधि भूजल का प्रबंधन करने के लिए नियोजित होती है, तो स्थानीय समुदाय स्वयं जल के निष्कर्षण और उपयोग को नियंत्रित करते हैं और संसाधन को बढ़ाने और रिचार्ज करने में भी सक्रिय होते हैं। भूजल के भागीदारी प्रबंधन के रूप में महाराष्ट्र (तमससवाडा नाला ट्रीटमेंट) गुजरात (उपलेटा तालुक, राजकोट), महाराष्ट्र (बीड, जालना, सतारा) आंध्र प्रदेश, तमिलनाडु (अन्नसाल) इत्यादि सफलता के कुछ उदाहरण हैं

7. निष्कर्ष

देश के अधिकांश भागों में जल योजना और विकास नदी-क्षेत्रों को जल विज्ञान इकाई के रूप में उपयोग करने के बजाय प्रशासनिक सीमाओं के अनुसार किया जाता है। इसने जल संघर्ष को जन्म दिया है क्योंकि अधिकांश नदी क्षेत्रों को कई राज्यों द्वारा साझा किया जाता है और प्रत्येक राज्य के भीतर घरेलू, औद्योगिक और कृषि जरूरतों को पूरा करने के लिए जल की मांग काफी बढ़ गई है। नदी बेसिन प्रबंधन योजनाओं और सक्रिय नदी बेसिन अधिकारियों की अनुपस्थिति में, ये मुद्दे तीव्र हो गए हैं।

भारत भर में जल संसाधनों की परिवर्तनशीलता की बेसिन-दर-बेसिन विश्लेषण की आवश्यकता है। वर्षा में भिन्नता का अर्थ है कि वर्षा का समय के साथ असमान रूप से वितरित होना। यह जल के प्रबंधन में पुनर्भरण के लिए भंडारण सुविधाओं को जल की पूर्ण उपलब्धता से भी अधिक महत्वपूर्ण बनाता है।

एक स्थानीय जल प्रबंधन समय की आवश्यकता है। इससे गाँव और पड़ोस के समुदायो सशक्त बनते हैं और उनके जल संसाधनों के प्रबंधन, आवंटन में उनकी क्षमता का निर्माण होता है। किसी भी 21 वीं सदी की जल नीति को जल के मूल्य की अवधारणा कारक होना चाहिए। इसमें समुदायों सहित सभी हितधारकों को अपनी समझ का विस्तार करने के लिए प्रोत्साहित करना चाहिए और साथ ही साथ लाभ की मात्रा आवंटित करने के शिक्षित करना चाहिए। निश्चित रूप से, इससे लाभ की मात्रा गतिशील होगी। यह अनिवार्य रूप से मानव समाज में आजीविका पैटर्न के मानचित्रण से जुड़ा होगा और ये विकसित होते रहेंगे।