

# प्रज्ञाम्बु



cGanga  
गंगा नदी घाटी प्रबंधन एवं अध्ययन केंद्र

भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान कानपुर द्वारा संचालित गंगा नदी घाटी प्रबंधन एवं अध्ययन केंद्र (cGanga) की इस त्रैमासिक पत्रिका का उद्देश्य जल और नदी पुनरुद्धार एवं संरक्षण के प्रबंधन से संबंधित विभिन्न विषयों पर देश-विदेश से उपलब्ध पारंपरिक ज्ञान एवं विज्ञान के समन्वय पर आधारित जानकारी संबंधित संस्थाओं एवं नागरिकों तक पहुंचाना है।

## उपचारित जल: भूजल और नदी संरक्षण की नई राह

हमारे ज्यादातर शहरों से गुजरने वाली नदियां आज या तो सूख चुकी हैं, लुप्त हो चुकी हैं या गंदे नालों में परिवर्तित हो चुकी हैं, इस तथ्य से हम सभी परिचित हैं। नदियों के इस हाल में पहुंचने के बहुत से कारण हैं, मसलन प्रदूषण, नदियों तक वर्षाजल पहुंचाने वाले प्राकृतिक रास्तों में अवरोध, शहर की भौगोलिक स्थिति में बदलाव, नदी किनारे अतिक्रमण, आद्रभूमि यानी वेटलैंड्स की समाप्ति इन तमाम कारणों का विस्तृत विश्लेषण हमने प्रज्ञाम्बु के पिछले अंकों में किया है। इन सब के बीच एक बहुत महत्वपूर्ण घटक है जो किसी भी नदी के जीवन, संरक्षण और प्रवाह के लिए महत्वपूर्ण है और यह घटक है—भूजल। हमारी आम धारणा में हम नदी और भू-जल को जल के दो अलग-अलग स्रोत के रूप में देखते हैं। शहर के झील, तालाब, नदी और कुएं (भू-जल) हमारी नजर में जल के अलग-अलग स्रोत हैं लेकिन देखने में पृथक जलस्रोत नजर आने के बावजूद इनके बीच गहरा अंतरसंबंध है। जब हम भू-जल का अत्यंत दोहन करते हैं तो इसका प्रभाव हमारी नदियों पर नजर आता है। हमारे शहरों में विकास और नागरिक आवश्यकताओं की पूर्ति के लिए भू-जल का अत्यधिक दोहन हुआ है। क्या शहरी नदियों की बदहाली का यह भी एक कारण हो सकता है? प्रज्ञाम्बु के इस अंक में हम इस सवाल की पड़ताल वैज्ञानिक आधार पर करेंगे साथ ही जानेंगे की यूआरएमपी यानी अर्बन रिवर मैनेजमेंट प्लान में भू-जल के संरक्षण और संवर्धन के लिए क्या संभावनाएं हो सकती हैं?

नदी और भू-जल के संबंध को वैज्ञानिक परिपेक्ष्य में देखने से पहले कुछ परिदृश्य देखते हैं।

### परिदृश्य 1

अमेरिका के लास एंजिलस शहर में लास एंजिलस नामक नदी है। बीसवीं सदी की शुरुआत में इस शहर को आधुनिक विकास के पैमानों पर विकसित करने के लिए भू-जल का अत्यधिक दोहन किया गया। नतीजतन भूमिगत अंदरूनी जलमार्गों से नदी तक जल पहुंचना बंद हो गया। लिहाजा वर्ष पर्यंत बहने वाली नदी एक मौसमी नदी में तब्दील हो गई। आज कांक्रिट के किनारों से बंधी लास एंजिलस नदी में पानी अवश्य नजर आता है लेकिन नदी का प्राकृतिक प्रवाह समाप्त हो चुका है।

### परिदृश्य 2

उत्तरी अमेरिका के मैक्सिको शहर में पहले कई सदाबहार नदियां बहा करती थीं। छोटी और सदाबहार नदियों और झीलों से मिलकर शहर का जलतंत्र सुदृढ़ और सुस्थिर बना था। यहां भी शहरी विकास की आवश्यकताओं को पूर्ण करने के लिए भू-जल का अत्यधिक दोहन हुआ। धीरे-धीरे वॉटर-टेबल में गिरावट आने लगी। 1980 से 1990 के दरम्यान वाटर टेबल नदी के न्यूनतम जलस्तर से भी नीचे पहुंच गई, लिहाजा मैक्सिको की कई नदियां सूख गईं फिर वे नदियां पूरी तरह विलुप्त हो गईं। आज उनका निशान भी बाकी नहीं है और उनकी जगह अंडरग्राउंड पाइपस ने ले ली है। मैक्सिको शहर दूरस्थ नदी बेसिन से

पानी आयात करके अपनी जलसंबंधी जरूरतों को पूरा करता है।

### परिदृश्य 3

#### बेंगलुरु की अर्कावती नदी

बेंगलुरु जो आज पेयजल की जरूरतों के लिए मुख्यतः कावेरी नदी पर निर्भर है और तकरीबन 100 किलोमीटर दूर से कावेरी के पानी को बेंगलुरु तक लाया जाता है। किसी समय अर्कावती नदी इस शहर की पेयजल संबंधी आवश्यकताओं को पूरा करने का प्रमुख संसाधन थी और वर्षभर नदी में ताजे पानी का प्रवाह जारी रहता था। 1960 के दशक तक भूजल स्तर बहुत उच्च था, अर्कावती में वर्षभर पानी का प्रवाह रहता था। 1930 में जल संचयन के लिए बनाया गया रिजरवॉयर 60 का दशक आने तक हर वर्ष पानी से भरा रहता था। ग्राउंड वॉटर टेबल का स्तर ऊंचा था लिहाजा आधार प्रवाह (बेस फ्लो) से नदी में वर्ष भर पानी पहुंचता और जलप्रवाह बना रहता। नदी और तालाबों के मध्य भी बेहतर संपर्क था। 70 के दशक के बाद बेंगलौर शहर का तेजी से विस्तार हुआ। शहर की सीमाएं फैली, नई बसाहटें बसी, नई इमारतें बनी और जनसंख्या को जलप्रदान करने के लिए बड़ी संख्या में बोरवेल खोदे गए। इसके बावजूद शहर में नदी और तालाबों के मध्य संबंध कायम रहा। भू-जल में थोड़ी गिरावट आई लेकिन नदी का बहाव वर्षपर्यंत बना रहा। 1980 के बाद शहर में बोरवेल युग की शुरुआत हुई, तेज गति से शहरीकरण और औद्योगिकरण हुआ। शहर और उद्योगों की आवश्यकता पूरी करने के लिए बहुत अधिक

## नदियों और भूजल की परस्पर पूरकता समेकित जल प्रबंधन



संख्या में बोरवेल खोदे गए और तालाबों पर भी अतिक्रमण हुआ। भू-जल का स्तर नीचे गिरा, भू-जल रिचार्ज होने की दर कम हो गई। नदी का प्रवाह कमजोर हुआ, जल स्तर घटने लगे और गर्मियों में नदी सूखने लगी। 90 के दशक में शहर की जनसंख्या में जबरदस्त वृद्धि हुई, हजारों नए बोरवेल खोदे गए। तालाबों और नदी का संपर्क टूट गया। भूजल रिचार्ज की दर घट गई, बारिश का पानी भूजल को रिचार्ज करने के बजाय व्यर्थ बहने लगे। ग्राउंड वॉटर टेबल नीचे गिर गई, नदी के पानी को सहेजने के लिए बना रिजरवॉयर कई बार खाली रहने लगा। सन् 2000 के बाद भू-जल दोहन की दर-भू-जल रिचार्ज होने की दर से कई गुना बढ़ गई। नदी के कई हिस्से सूखने लगे, नदी की चौड़ाई घट गई। वॉटर-टेबल का स्तर रिवर बेड से नीचे आ गया। लिहाजा कई स्थानों पर नदी का पानी ही भू-जल की ओर जाने लगा और कई स्थानों पर भूमिगत जल और नदी के मध्य संबंध बाधित हो गए। रिजरवॉयर अक्सर खाली रहने लगा। 2010 में अर्कावती पूरी तरह सूख गई और इसे एक मृत नदी घोषित किया गया। नदी को लगभग समाप्त करने के बाद पर्यावरणविद् और वैज्ञानिकों ने इसे दोबारा जीवित करने के लिए कई प्रयास किये, प्रयासों के कुछ सकारात्मक परिणाम भी मिले लेकिन अब तक नदी का प्राकृतिक स्वरूप दोबारा नहीं लौटा।

नतीजतन हर साल गर्मियों में बंगलुरु शहर भीषण जलसंकट के दौर से गुजरता है। यह तीन उदाहरण इस बात को समझने के लिए पर्याप्त हैं कि यदि भू-जल के स्तर में गिरावट होगी तो इसका असर नदी के जलस्तर और जलप्रवाह दोनों पर पड़ेगा। आईए समझते हैं इसके पीछे के कारण। हम सब ने अपनी प्राथमिक शिक्षा के दौरान यह पढ़ा है कि पृथ्वी पर मौजूद जल एक चक्र में लगातार घूमता रहता है। अक्सर हम इस चक्र को बारिश और वाष्पीकरण तक सीमित मानने की गलती कर लेते हैं। पानी का वाष्पीकरण और वर्षा इस चक्र की दो सबसे अहम प्रक्रियाएँ हैं लेकिन यह चक्र सिर्फ यही तक सीमित नहीं है। जल विभिन्न जलस्रोतों में भी एक चक्रीय प्रक्रिया के तहत विचरण करता है, सागर से बादल, बादल से वर्षा, वर्षा से तालाब, झील, भूजल, खेत और नदी। नदी से पुनः सागर। इस पूरे चक्र के विभिन्न स्तरों पर समय के साथ-साथ मानवीय हस्तक्षेप बढ़ता चला गया। यह पूरा तंत्र इस तरह एक-दूसरे से जुड़ा हुआ है कि यदि किसी स्तर का संतुलन बिगड़ता है तो उसका असर इस तंत्र के दूसरे स्तर पर साफ नजर आता है। हम इस तंत्र में से नदी और भू-जल को विस्तार से समझने का प्रयास करते हैं। सामान्यतः हम भू-जल और नदी को दो अलग-अलग जलस्रोत या जलसंसाधन मान लेते हैं। दोनों ही एक-दूसरे

से गहराई से जुड़े हैं और एक संयुक्त जलतंत्र का हिस्सा हैं। ज्यादातर नदियों की उत्पत्ति किसी ग्लेशियर या किसी पहाड़ पर वर्षाजल के अतिरिक्त बहाव के साथ होती है। ये धाराएँ जब ऊँचाई से निचले इलाकों में पहुँचती तो अन्य धाराएँ भी इनमें समाहित होती हैं और फिर हर नदी अपना एक तंत्र बनाती है। इस तंत्र का एक सक्रिय हिस्सा है भूजल। नदी के नीचे और उसके किनारों की भूमि के नीचे एक्विफर होते हैं। जिसमें वर्षा का जल एकत्रित होता है और भू-जल कहलाता है। जब इस भू-जल का स्तर नदी के स्तर से ऊँचा होता है तो यह धीरे-धीरे रिसकर नदी तक पहुँचता है। इसे आधार प्रवाह या बेस फ्लो कहते हैं। यही आधार प्रवाह गर्मियों में नदी में जल का प्रवाह बनाए रखता है। विशेषकर उन नदियों में जिनकी उत्पत्ति बर्फ़ीले ग्लेशियर से नहीं होती है। गर्मियों के मौसम में यही भूजल इन नदियों को जलप्रदान कर उन्हें जीवनदान देता है। प्राकृतिक और संतुलित परिस्थितियों में नदी और भूजल के बीच यह संबंध अत्यंत लाभकारी होता है। गर्मियों में भू-जल नदी को जीवन देता है और बारिश में अतिरिक्त जलभरण या बाढ़ जैसी स्थितियों में नदी, आस-पास के क्षेत्रों में जल-पुनर्भरण में भी सहायक होती है। इस चक्र में वृक्ष भी महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं जिसकी चर्चा हम पिछले अंकों में कर चुके हैं। इस पारस्परिक संबंध के कारण

नदियाँ बारहमासी बनी रहती हैं और उनके आस-पास की पारिस्थितिकी सुरक्षित रहती हैं। परंतु आधुनिक समय में बढ़ते शहरीकरण, जनसंख्या वृद्धि, औद्योगीकरण और कृषि आवश्यकताओं के कारण भूजल का अत्यधिक दोहन होने लगा है। बड़ी संख्या में बोरवेल, पक्की सड़कों और इमारतों के कारण वर्षा जल का भूमि में समावेशन कम हो गया है। परिणामस्वरूप भूजल स्तर लगातार नीचे गिरता चला गया।

जब भूजल स्तर अत्यधिक गिरकर नदी के तल से नीचे पहुँच जाता है तब भूजल का नदी में रिसाव रुक जाता है। ऐसी स्थिति में नदी को मिलने वाला आधार प्रवाह (बेसफ्लो) समाप्त हो जाता है और नदी केवल वर्षा या बाँधों से छोड़े गए पानी पर निर्भर रह जाती है। इस कारण नदी शुष्क मौसम में सूखने लगती है और कई बार केवल नाले या सीवेज की धारा बनकर रह जाती है।

भारत में बंगलुरु की अर्कावती नदी इसका प्रमुख उदाहरण है। अत्यधिक भूजल दोहन के कारण वहाँ का भूजल स्तर नदी तल से नीचे चला गया, जिससे नदी का प्राकृतिक प्रवाह समाप्त हो गया। इसी प्रकार दिल्ली में यमुना नदी के प्रवाह में कमी के कई कारणों में एक कारण भूजल स्तर का गिरना भी है। ऐसी ही स्थिति इंदौर की कान्ह नदी और चैन्नई की अद्ययार नदी के साथ भी हुई।

### गंगा को भी चाहिए भूजल

आईआईटी रुड़की के डिपार्टमेंट ऑफ अर्थ साइंस के प्रोफेसर अभयानंद मोर्य ने एक अध्ययन में बताया कि गंगा नदी भी जब ऊँची पहाड़ियों से उतरकर मैदानी इलाकों में प्रवेश करती है तो वहाँ गंगा नदी के जलप्रवाह को बनाए रखने में भी भू-जल की महत्वपूर्ण भूमिका होती है। यहाँ गंगा की सहायक नदियाँ, गंगा नदी के जलप्रवाह को बनाए रखती हैं। जिसमें घाघरा, गंडक, यमुना (जिसे चंबल का पानी समृद्ध करता है) जैसी नदियाँ शामिल हैं। यह नदियाँ गंगा के मैदानी इलाकों में नदी को प्रवाहित बनाए रखती हैं, जो अपने बेसिन के भू-जल से समृद्ध होने के बाद गंगा में मिल जाती हैं।

### समाधान का सही वक्त

कहते हैं कि किसी भी समस्या के समाधान के लिए हर समय सही समय ही होता है। नदी और भू-जल के अंतरसंबंधों को पुनः स्थापित करने के बारे में बात करें तो नदियों और

भू-जल के संबंधों को एक बार फिर प्रगाढ़ बनाने के लिए यह बहुत अच्छा समय है क्योंकि देशभर में डीआरएमपी (डिस्ट्रीक्ट रिवर मैनेजमेंट प्लान) जिसमें यूआरएमपी (अर्बन रिवर मैनेजमेंट प्लान) और आरआरएमपी (रूलर रिवर मैनेजमेंट प्लान) शामिल है, बनाया जा रहा है और इसके क्रियान्वयन की तैयारियाँ जारी हैं। ऐसे में यह बिल्कुल सही समय है जब भू-जल संरक्षण और नदी संरक्षण को समेकित किया जाना चाहिए। भू-जल संवर्धन वह रास्ता है, जो नदियों को उनका खोया हुआ प्राकृतिक स्वरूप लौटाने में बेहद मददगार साबित हो सकता है। देश के विभिन्न राज्यों में नमामि गंगे मिशन, स्मार्ट सिटी मिशन, अटल मिशन के अंतर्गत नए एसटीपी बनाए जा रहे हैं। एसटीपी में जो जल पहुँचता है वो उपयोग किया जल होता है जो किसी न किसी जलाशय का होता है। जल संसाधनों के दीर्घकालिक स्थायित्व के लिये हमारा यह कर्तव्य है, कि उपयोग किया जल उचित उपचार के पश्चात इन संसाधनों के पुनरुद्धार और संरक्षण हेतु लघुतम मार्ग से वापस लौटाया जाए। स्वभाविक हैं कि एसटीपी से हमें उपचारित जल प्राप्त होगा। इसी उपचारित जल का उपयोग यदि हम स्थानीय तालाबों, झीलों और अन्य जलसंरचनाओं को पुनर्जीवित करने के लिए करेंगे तो जलसंचरणों के पुनर्जीवन के साथ जैव-परितंत्र समृद्ध होगा। तीसरा लाभ यह होगा कि यही पानी प्राकृतिक ढंग से रिसकर भू-जल तक पहुँचेगा तो भू-जल को भी समृद्ध करेगा।

### एसटीपी से उपचारित जल पर प्रथम अधिकार किसका?

उपचारित अपशिष्ट जल के पुनः उपयोग को लेकर विभिन्न मंचों पर कई सुझाव दिये जाते हैं। कुछ लोग सुझाव देते हैं कि इसे जलप्रदाय व्यवस्था के तहत टॉयलेट में उपयोग के लिए रहवासी क्षेत्रों में वितरित किया जाना चाहिए। कुछ इसके औद्योगिक उपयोग का सुझाव देते हैं। रहवासी क्षेत्रों में शौचालय संबंधित उपयोग के लिए उपचारित जल वितरित करना आसान नहीं है इसके लिए एक पूरा तंत्र विकसित करना होगा, जिसमें समय, ऊर्जा और धन तीनों की आवश्यकता होगी। सबसे महत्वपूर्ण बात यह है कि अपशिष्ट जल को टॉयलेट में इस्तेमाल करने के योग्य बनाने के लिए उपचार की प्रणाली पर बहुत अधिक व्यय करना होगा, जिसमें ऊर्जा का

इस्तेमाल भी अधिक होगा। यदि इस पानी का इस्तेमाल मृत हो चुकी या सूखी पड़ चुकी जलसंरचनाओं को फिर से जलसमृद्ध बनाने के लिए किया जाए तो गर्मियों के बाद, हमारे पास बारिश के पानी को सहेजने के लिए स्टोरेज हाऊस की तर्ज पर जलसंरचनाएँ प्राकृतिक रूप से तैयार हो जाएंगी। उपचारित जल को इन स्रोतों तक पहुँचाने के लिए अवरुद्ध हो चुके पुराने रास्ते खोले जाएंगे, तो इनसे सिर्फ उपचारित जल ही नहीं बल्कि बारिश के पानी का परिवहन भी होगा और शहरों को जलजमाव और मामूली सी बारिश के बाद आने वाली शहरी बाढ़ से राहत मिलेगी। सबसे बड़ी बात इससे जैवपरितंत्र और जैव विविधता समृद्ध होगी। हर शहर में पेड़-पौधे से लेकर पशु-पक्षियों की कई प्रजातियाँ जल, आवास और भोजन की कमी की वजह से संकटग्रस्त हैं, झील, तालाबों का दोबारा जीवित होना, जलीय शैवाल से लेकर वृक्ष तक, सूक्ष्मजीवों से लेकर आकाश में उड़ान भरने वाले परिंदों तक सभी के जीवन के लिए आवश्यक परिस्थितियाँ निर्मित करने में उत्प्रेरक का काम करेगा। नदी बेसिन प्रबंधन के माध्यम से पर्यावरण हित में काम करने वाली अकादमिक संस्था के रूप में हम बहुत दृढता से यह मानते हैं कि उपचारित अपशिष्ट जल पर प्रथम अधिकार किसी शहर या जिले की प्राचीन जलसंरचनाओं का है। मानवीय हस्तक्षेप की वजह से यह जलसंचनाएँ मृतप्राय स्थिति में पहुँची। जब यह सूखी तो इन पर निर्भर जीव-जंतुओं का जीवन कष्टप्रद हुआ। मानव के पास यह विकल्प था कि वह मीलों दूर बह रही नदी से पानी ले आए जो शेष जीव-जंतुओं के पास नहीं था। लिहाजा नैतिकता के आधार पर इस जल पर पहला अधिकार जलसंरचनाओं को मिलना चाहिए ताकि अप्रत्यक्ष रूप से जैव जगत के अन्य जीव-जंतुओं को भी इसका लाभ पहुँचे। यहाँ एक बात का विशेष ध्यान देना होगा कि इन जल संरचनाओं में उन जीव-जंतुओं के आवास को प्रोत्साहित किया जाए जो मूल रूप से उक्त स्थान से संबंधित हो, ना कि व्यवसायिक पौधों या जलीय जंतुओं की वृद्धि के लिए। आज भारत के हर शहर में गर्मियों में पक्षियों को पानी पिलाने की अपील के साथ लोगों से कहा जाता है कि वे अपने घर की बॉलकनी या छत पर पानी से भरा एक कटोरा रखें यह बहुत अच्छा अभियान है लेकिन क्या कभी सोचा कि ऐसा अभियान चलाने की नौबत क्यों आई? ऐसी नौबत आई

क्योंकि हमने सतही जल के स्रोतों को अनदेखा किया। यह सही समय है जब हमें इन स्रोतों को पुनर्जीवित करे क्योंकि इनके पुनर्जीवन से भूजल का भंडार भी दोबारा समृद्ध होगा और यही समृद्ध भूजल हमारी नदियों को भी जीवित बनाए रखेगा।

### अब समझे आर्थिक दृष्टिकोण

उपचारित अपशिष्ट जल के दोबारा उपयोग को लेकर जो बातें कही जाती हैं, वो सैद्धांतिक रूप से आकर्षक लग सकती है। यह सच है कि दुनिया में ऐसे भी देश हैं, जो अपशिष्ट जल का इतना अच्छा उपचार करते हैं कि उसे दोबारा पीने लायक बना लेते हैं। यहां सवाल तकनीक का नहीं बल्कि उस तकनीक को इस्तेमाल करने के लिए आवश्यक ऊर्जा और ऊर्जा की कीमत है। इस तरह की तकनीकों का इस्तेमाल करने के लिए काफी खर्च करना पड़ता है साथ ही ऊर्जा का इस्तेमाल भी बहुत अधिक होता है। यहां पर इस बात को ध्यान में रखना बहुत आवश्यक है कि ऊर्जा की बढ़ती मांग ही जलवायु परिवर्तन की जड़ है।

जब हम इस तरह की खर्चीली तकनीकों की पैरवी करते हैं तब हमें इसका विश्लेषण आर्थिक दृष्टिकोण से भी करना चाहिए। भारत एक लोकतांत्रिक देश है और विकासशील भी। यदि हम ऐसी तकनीकों का इस्तेमाल करेंगे तो पहले सरकार और अंततः जनता ही इसका

खर्च भुगतेंगी। दूसरी ओर हमारे पास एक प्राकृतिक तंत्र उपलब्ध है, जो कि निःशुल्क भी है। जब पानी भूमि की विभिन्न सतहों से रिस-रिसकर भू-जल, एक्वीफर या एक्वीफर के माध्यम से नदी तक पहुंचता है तो प्रकृति स्वयं उसका शोधन और उपचार करती है। वर्तमान परिदृश्य में प्रकृति के माध्यम से पानी का शोधन और भू-जल का भंडारण सर्वश्रेष्ठ विकल्प महसूस होता है।

### वर्षपर्यंत जारी रहे प्रक्रिया

भूजल के स्तर को बढ़ाने के लिए वर्तमान में बहुत प्रयास किये जा रहे हैं, कैच द रैन जैसे अभियान बारिश के पानी को सहेजकर भूजल का स्तर बढ़ाने के लिए किये जा रहे अच्छे प्रयासों का एक उदाहरण है। ऐसे प्रयास भी भूजल को सहेजने और भूजल का स्तर बढ़ाने के लिए आवश्यकत है किंतु यह बारिश पर निर्भर है और मानसून के दौरान ही इनका उपयोग किया जा सकता है। मानसून के बीत जाने के बाद सतही जल के स्रोतों से पानी रिसकर भूमि तक पहुंचता है लिहाजा इन स्रोतों पर भी ध्यान देना आवश्यक है। उपचारित अपशिष्ट जल के उपयोग से इन्हें रिचार्ज करना संभव है, जो कि हर तरह से इलाके

के पर्यावरण के लिए बेहतर साबित होगा। बंगलुरु में इस तरह के प्रयास किये गए हैं, जहां एसटीपी से उपचारित जल का उपयोग झीलों और तालाबों को रिचार्ज करने में किया गया, जिसके अच्छे परिणाम भी प्राप्त हुए। इसी तरह के प्रयास अन्य शहरों में भी मोहल्ला स्तर पर किये जा सकते हैं क्योंकि इसकी लागत कम होगी, मॉनिटरिंग बेहतर हो सकेगी और पानी के चक्रण का वृत्त जितना छोटा होगा, वह ऊर्जा के दृष्टिकोण से उतना ही किफायती होगा।

इतना ही नहीं इस दिशा में यूआरएमपी और आरआरएमपी के तहत कुछ रचनात्मक प्रयोग भी किये जा सकते हैं जैसे उपचारित जल को किसी वेटलैंड (प्राकृतिक या मानव निर्मित) में छोड़ा जाए जहां प्राकृतिक रूप से एक और स्तर पर जल का शोधन हो जाएगा, यह वेटलैंड किसी छोटी नदी या जल संरचना से जुड़ा हुआ हो, वेटलैंड से होकर पानी वहां पहुंचने की व्यवस्था की जाए। वेटलैंड अतिवृष्टि में स्पांज की तरह पानी सोख लेगा और बाढ़ की स्थिति में कुछ समय तक पानी रोक सकेगा, दूसरी ओर सूखे की स्थिति में वेटलैंड का पानी छोटी नदी या जलधारा को सूखने से बचाएगा। शहर की जलसंरचनाओं की

## छोटे प्रयास ला सकते बड़े बदलाव

भूजल को संवर्धित करने के लिए प्रशासन के स्तर पर कुछ प्रयास करने होंगे जो भविष्य में भूजल के स्तर में सकारात्मक बदलाव ला सकते हैं। ये प्रयास हैं:

1. भूजल संवर्धन और नदी संरक्षण के लिए जरूरी है कि किसी भी शहर या जिले में जितने भी सतही जल स्रोत तालाब, पोखर, झील बची है, उनका सीमांकन कर, उनके संरक्षण के प्रयास तेज किये जाए।
2. प्राचीन जल संरचनाओं को सहेजा जाए, इन जलसंरचनाओं (कुएं, बावडी, ताल, छोटी नदियां) से भले ही कोई प्रत्यक्ष लाभ नहीं होगा किंतु ये भूजल रिचार्ज का महत्वपूर्ण जरिया साबित हो सकती है।
3. पार्क, स्टेडियम, बड़े मंदिर परिसर जैसे स्थानों पर रिचार्ज पिट लगाए जाए।
4. जिन इलाकों में वॉटर टेबल का स्तर बहुत नीचे है, वहां रिचार्ज वेल (कुएं) बनाए जाए।
5. कैच द रैन जैसे अभियानों में सक्रिय भागीदारी।

6. बरसाती नालों का सही प्रबंधन हो।
7. बरसाती नालियों को रिचार्ज पिट और शहर के तालाबों से जोड़ा जाए।
8. शहर और जिले की प्राकृतिक भौगोलिक बनावट, मृदा की रासायनिक संरचना और जैव विविधता के संरक्षण की आवश्यकता को देखते हुए हर शहर और हर जिले के लिए विशेष योजना बनाई जाए।

अंततः यह स्पष्ट होता है कि नदियों के संरक्षण के लिए केवल सतही जल प्रबंधन पर्याप्त नहीं है बल्कि भूजल संरक्षण और पुनर्भरण भी उतना ही आवश्यक है। वर्षा जल संचयन, झीलों और तालाबों का संरक्षण तथा भूजल के संतुलित उपयोग से ही नदी-भूजल संबंध को बनाए रखा जा सकता है। नदी और भूजल एक-दूसरे के पूरक हैं। भूजल का संरक्षण किए बिना नदियों को जीवित रखना संभव नहीं है। यदि भूजल समाप्त होगा, तो नदियाँ भी सूख जाएँगी, और इसका सीधा प्रभाव मानव जीवन एवं पर्यावरण पर पड़ेगा।

संपर्क

गंगा नदी घाटी प्रबंधन एवं अध्ययन केंद्र (cGanga)

भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान कानपुर 208016, उत्तर प्रदेश, भारत

Email: info@cganga.org, Website: www.cganga.org, Contact us: +91 512 259 7792

©cGanga, 2026