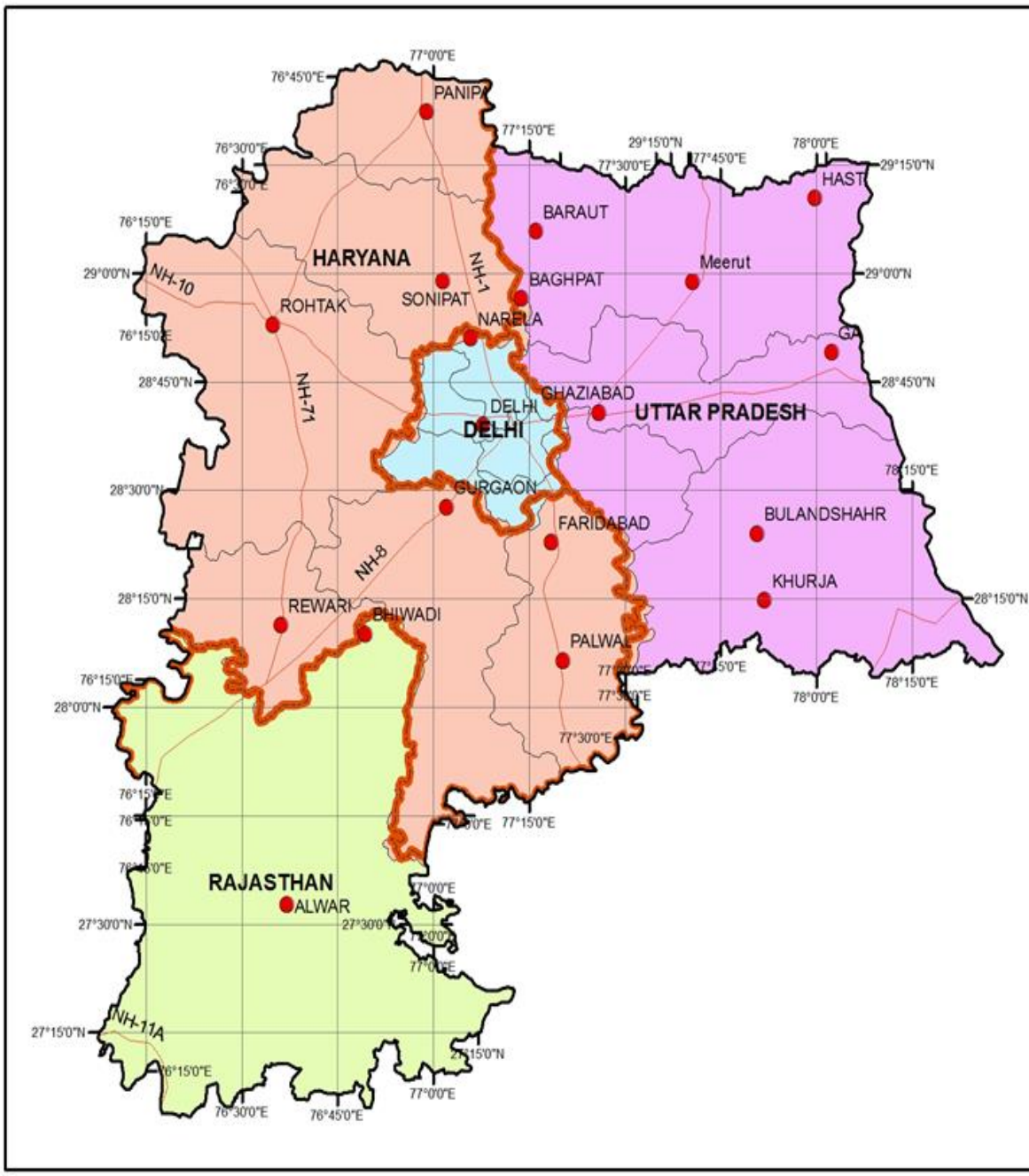
राष्ट्रीय राजधानी क्षेत्र में भूजल पुनर्भरण पर कार्यात्मक योजना



दिसम्बर 2009

राष्ट्रीय राजधानी क्षेत्र योजना बोर्ड
शहरी विकास मंत्रालय, भारत सरकार
कोर 4-बी, पहली मंजिल, इंडिया हैबिटेट सेंटर, लोधी रोड, नई दिल्ली

राष्ट्रीय राजधानी क्षेत्र में भूजल पुनर्भरण हेतु कार्यात्मक योजना

दिसंबर 2009

राष्ट्रीय राजधानी क्षेत्र योजना बोर्ड

शहरी विकास मंत्रालय, भारत सरकार

कोर-IV बी, प्रथम तल, भारत पर्यावास केंद्र, लोधी रोड,नई दिल्ली-110003 दूरभाष : कार्यालय : 011 -24642285 फैक्स : 011-24642163

(राष्ट्रीय राजधानी क्षेत्र योजना बोर्ड, नई दिल्ली द्वारा यह कार्यात्मक योजना-2021 तैयार करते समय सभी सावधानियां बरती गयी हैं, फिर भी यह सुझाव दिया जाता है की किसी भी त्रुटि अथवा भूल, संदेह आदि के लिए अंग्रेजी रूपांतरण का सन्दर्भ भी लिया जा सकता है।)

डा0 नूर मुहम्मद
सदस्य सचिव

Dr. Noor Mohammad
Member Secretary

राष्ट्रीय राजधानी क्षेत्र योजना बोर्ड
National Capital Region Planning Board

प्रस्तावना

1. मानव विकास और आर्थिक प्रगति पानी की उपलब्धता पर निर्भर करती है। भूजल सभी मीठे पानी का लगभग 97% है जो संभावित रूप से मानव उपयोग के लिए विश्व स्तर पर उपलब्ध है और लगभग 1.5 बिलियन लोग पीने के पानी की जरूरतों के लिए इस पर निर्भर हैं। भूजल रिचार्जिंग, जल संसाधनों के संरक्षण और सतत विकास के मुद्दे के बीच बहुत घनिष्ठ संबंध है। हालांकि, राष्ट्रीय राजधानी क्षेत्र में इस संसाधन की उपलब्धता आज खतरे में है।

2. एनसीआर मूल रूप से पानी की कमी वाला क्षेत्र है, जो अपनी जल आपूर्ति के लिए अपनी सीमाओं के बाहर के सतही जल संसाधनों पर निर्भर है। घरेलू, औद्योगिक, अग्निशमन और सिंचाई उद्देश्यों के लिए एनसीआर के लिए कुल पानी की मांग, जो 2005 में लगभग 33.39 बीसीएम/वर्ष अनुमानित थी, जनसंख्या वृद्धि, तेजी से शहरीकरण, एक ऊपर की ओर बढ़ने वाली अर्थव्यवस्था और जीवन स्तर के बढ़ते मानकों आदि जैसे विभिन्न कारकों के कारण भविष्य में बढ़ने की संभावना है। सतही स्रोत जैसे वर्षा, नहर स्थानान्तरण, अपस्ट्रीम बांधों और जलाशयों से बाढ़ के पानी में एनसीआर का हिस्सा आदि से एनसीआर में उपलब्ध पानी की कुल मात्रा में वृद्धि नहीं की जा सकती है। इससे पानी की मांग और उपलब्धता के बीच का अंतर बढ़ता जा रहा है। ऐसे में पानी की समस्या बढ़ने की संभावना है। भूजल एनसीआर के लिए जल वृद्धि के एक महत्वपूर्ण स्रोत के रूप में उभरा है। यह अनुमान है कि वर्तमान में भूजल एनसीआर की पानी की जरूरतों के लिए लगभग 6.35 बीसीएम/वर्ष योगदान देता है और एनसीआर के लिए पानी का तीसरा प्रमुख स्रोत है।

3. स्थायी भूजल दोहन तभी हासिल किया जा सकता है जब वार्षिक रिचार्ज पंपिंग के बराबर हो। हालांकि, एनसीआर के अधिकांश जिलों में शुद्ध वार्षिक रिचार्ज और पंपिंग के बीच असंतुलन है। भूजल की कमी को भूजल भंडार के अत्यधिक पंपिंग से पूरा किया जाता है जिसके परिणामस्वरूप जल स्तर में कमी आती है। यह अनुमान लगाया गया है कि एक वर्ष में, राष्ट्रीय राजधानी क्षेत्र दिल्ली का भूजल भंडार 0.19 बीसीएम/वर्ष कम हो गया है, जिसके परिणामस्वरूप जल स्तर में औसतन 2 मीटर की कमी आई है। इस प्रकार, इस वार्षिक औसत घाटे की भरपाई के लिए भूजल रिचार्ज को बढ़ाने की तत्काल आवश्यकता है। इस प्रकार, एक्वीफर में रिचार्ज सहित भूजल प्रबंधन में चुनौती निहित है।

4. भूजल स्थिरता का अर्थ है बिना किसी अस्वीकार्य परिणाम के वर्तमान और भविष्य की मांग को पूरा करने के लिए भूजल का विकास और उपयोग। यह जरूरी है कि एक व्यापक रणनीति तैयार की जाए और स्थिति से निपटने और स्थायी भूजल प्रबंधन को बढ़ावा देने के लिए तत्काल उचित उपाय लागू किए जाएं।

5. एनसीआरपीबी द्वारा 2005 में अधिसूचित क्षेत्रीय योजना 2021 में भूजल रिचार्जिंग के लिए भूमि की सुरक्षा, एक्वीफर्स के रिचार्ज और जन जागरूकता पैदा करने सहित जल संरक्षण के लिए नीतिगत सिफारिशें रखी गई हैं। विभिन्न तकनीकों के माध्यम से गतिशील भूजल एक्वीफर्स को रिचार्ज करना एनसीआर के लिए पानी की उपलब्धता को बढ़ाने का एक व्यवहार्य और पर्यावरण के अनुकूल तरीका है।

6. आने वाले समय को ध्यान में रखते हुए, 25.02.09 को आयोजित अपनी तीसरी बैठक में अधिकार प्राप्त समिति के समक्ष एनसीआर के लिए भूजल रिचार्ज के लिए एक योजना तैयार करने की आवश्यकता पर प्रकाश डाला गया था। संबंधित राज्य सरकारों/एजेंसियों द्वारा इन निर्णयों के कार्यान्वयन को सक्षम/सुविधाजनक बनाने के लिए, एनसीआर योजना बोर्ड ने डॉ. एस.के. शर्मा, पूर्व सदस्य (तकनीकी), केंद्रीय भूजल बोर्ड और क्षेत्र के एक प्रसिद्ध विशेषज्ञ के माध्यम से भूजल रिचार्ज प्रस्ताव पर एक अध्ययन किया गया था। 11.11.09 को हुई एनसीआर योजना बोर्ड की 31वीं बैठक में अध्ययन रिपोर्ट पर विचार किया गया और बोर्ड ने आगे की कार्रवाई को मंजूरी दी।

7. अध्ययन के प्रस्तावों और सिफारिशों को प्रसारित करने के लिए, केंद्र, राज्य और स्थानीय स्तर पर विशेषज्ञों, संबंधित एजेंसियों के साथ बातचीत करने और हितधारकों के विचारों को जानने के लिए 30.11.09 को एक कार्यशाला का आयोजन किया गया था। पूरे दिन की चर्चा के बाद, जिसमें बहुमूल्य योगदान दिया गया, एनसीआर में भूजल रिचार्ज योजना की रूपरेखा सामने आई। ये, कार्यशाला की कार्यवाही के साथ, अब "एनसीआर में भूजल रिचार्ज के लिए कार्यात्मक योजना" के रूप में प्रकाशित किए जा रहे हैं। एनसीआरपीबी अधिनियम, 1985 की धारा 16 में निहित प्रावधानों के अनुसार कार्यात्मक योजना का मूल उद्देश्य एनसीआर राज्यों का उचित मार्गदर्शन है।

8. एनसीआर में भूजल रिचार्ज पर कार्यात्मक योजना में एनसीआर की भू-आकृतिक विशेषताओं का विवरण, भौतिक विज्ञान और जल विज्ञान, जलभृत प्रणाली, भूजल व्यवस्था, भूजल की गुणवत्ता, विभिन्न स्रोतों से पानी की उपलब्धता का विश्लेषण और एनसीआर में रिचार्ज संभावनाएं, संभावित रिचार्ज क्षेत्रों की पहचान, क्षेत्र विशिष्ट तकनीकों सहित जल संचयन और रिचार्ज के लिए अवधारणाएं और तकनीकें, और उनके सापेक्ष लाभ और नुकसान, वर्षा जल संचयन और भूजल रिचार्ज के कानूनी पहलुओं के बारे में चर्चा, एनसीआर में वर्षा जल संचयन और कृत्रिम रिचार्ज की सफलता और कार्यान्वयन के लिए उपक्षेत्रवार प्रस्ताव शामिल हैं। ब्लॉक लागत अनुमानों पर भी काम किया गया है, जो विस्तृत परियोजना रिपोर्ट तैयार करने में एनसीआर राज्यों के लिए एक मार्गदर्शक के रूप में काम करेगा।

9. कार्यान्वयन के लिए जिलावार कार्य योजना तैयार करके और इस क्षेत्र के लिए परियोजनाओं के शेल्फ का विवरण दे कर, अन्य सरकारी कार्यक्रमों जैसे नरेगा आदि के साथ संमिलन के माध्यम से वित्त पोषण के स्रोतों की पहचान करके कार्यात्मक योजना को एनसीआर राज्यों और उनकी संबंधित एजेंसियों द्वारा विस्तार से वर्णन करना होगा।

10. मैं एनसीआर योजना बोर्ड को एनसीआर में भूजल संसाधनों के संरक्षण और प्रभावी प्रबंधन के प्रयासों के लिए बधाई देता हूं और इस तरह सतत विकास में योगदान देता हूं। मुझे विश्वास है कि एनसीआर राज्यों की कार्यान्वयन एजेंसियों के सहयोग और लोगों के उत्साहपूर्ण मदद से, यह कार्यात्मक योजना एनसीआर में भूजल स्थिरता और उपलब्धता में पर्याप्त सुधार लाएगी।

(डॉ. नूर मोहम्मद)
सदस्य सचिव एनसीआर
योजना बोर्ड

कोर–IV बी, प्रथम तल, भारत पर्यावास केन्द्र, लोधी रोड, नई दिल्ली–110003 दूरभाष : कार्यालय :011-24642285 फैक्स : 011-24642163
1st Floor, Core-IV B, India Habitat Centre, Lodhi Road, New Delhi-110003 Phone : Off. : 011-24642285 Fax : 011-24642163

स्वीकृतियाँ

एनसीआर में भूजल रिचार्ज पर कार्यात्मक योजना, जो इस क्षेत्र से संबंधित क्षेत्रीय योजना 2021 की नीतियों का विस्तार करने के लिए है, कई लोगों के सम्मिलित प्रयासों का परिणाम है।

सबसे पहले मैं डॉ. एम रामचंद्रन, सचिव, शहरी विकास, भारत सरकार का आभारी हूं, जिनके कुशल मार्गदर्शन और नेतृत्व में इस क्षेत्र के बारे में विस्तृत जानकारी की आवश्यकता पर विचार किया गया।

डॉ. नूर मोहम्मद, सदस्य सचिव, एनसीआर योजना बोर्ड कार्यात्मक योजना के पीछे प्रेरक शक्ति रहे हैं। मैं उनकी दूरदृष्टि और निरंतर प्रोत्साहन के लिए उनका आभारी हूं, जिसके बिना यह योजना पूरी नहीं हो सकती थी।

डॉ. एस.के. शर्मा, भूजल विशेषज्ञ, पूर्व सदस्य (तकनीकी), केंद्रीय भूजल बोर्ड, जिन्होंने रिपोर्ट का टेक्स्ट लिखा है, जिसने कार्यात्मक योजना का आधार बनाया। डॉ. एस.के. शर्मा ने बेहतरीन नक्शों के साथ यह सुव्यवस्थित रिपोर्ट कम्प्लीमेंटरी बेसिस पर लिखी है।

जल संसाधन मंत्रालय, भारत सरकार के अधिकारियों, विशेष रूप से श्री राम मोहन मिश्रा, संयुक्त सचिव, ने इस प्रयास को अपना पूरा सहयोग दिया है, जिसके लिए आभार व्यक्त किया जाना चाहिए।

मैं उन सभी विषय विशेषज्ञों का ऋणी हूँ जिन्होंने दिनांक 30.11.09 को एनसीआर में भूजल रिचार्ज पर आयोजित कार्यशाला के दौरान सबसे अच्छा प्रेजेंटेशन दिया और अपने अनुभव प्रस्तुत करके विषय के बारे में हमारे ज्ञान को समृद्ध किया और इस प्रकार एनसीआर में भूजल रिचार्ज पर कार्यात्मक योजना में योगदान दिया।

मैं भाग लेने वाले एनसीआर राज्यों के सभी अधिकारियों को भी धन्यवाद देना चाहता हूं, जो हमारे प्रगति में भागीदार हैं और जिनके सहयोग के बिना इस कार्यात्मक योजना को लागू नहीं किया जा सकता है। अधिकार प्राप्त समिति, योजना समिति और बोर्ड की बैठकों जैसे विभिन्न मंचों में भूजल संसाधनों के संरक्षण और प्रबंधन के प्रयासों के लिए उनकी भागीदारी और सहयोग ने इस कार्यात्मक योजना को एक वास्तविकता बनने में सक्षम बनाया है। मैं आगे उनसे योजना के सफल कार्यान्वयन के लिए अपना सहयोग जारी रखने की अपील करूंगा।

अंत में, मैं उस प्रयास को स्वीकार करना चाहता हूं जो इस प्रयत्न को सफल बनाने में लगा है और जिसके परिणामस्वरूप एनसीआर में भूजल रिचार्ज के लिए कार्यात्मक योजना का प्रकाशन हुआ है। मैं एनसीआर योजना बोर्ड की टीम को धन्यवाद देता हूं, जिसने इसे संभव बनाने के लिए कड़ी मेहनत की है।

(राजीव मल्होत्रा)
मुख्य क्षेत्रीय प्लानर
एनसीआर योजना बोर्ड

कार्यकारी सारांश

राष्ट्रीय राजधानी क्षेत्र (एनसीआर) 33578 वर्ग किमी के क्षेत्र को कवर करता है और इसमें दिल्ली के पूरे एनसीटी के अलावा हरियाणा, राजस्थान और उत्तर प्रदेश राज्यों के कुछ हिस्से शामिल हैं। बढ़ती आबादी के साथ इस क्षेत्र के लिए पानी की आपूर्ति एक बड़ी समस्या बन गई है। यमुना नदी क्षेत्र में प्रमुख जल निकासी और सतही जल का स्रोत है। भूजल अपनी पानी की जरूरतों को पूरा करने के लिए दूसरा प्रमुख है। भूजल की भारी निकासी के कारण, एनसीआर के अधिकांश हिस्सों में और दिल्ली के एनसीटी में चिंताजनक रूप से जल स्तर में गिरावट आई है।

एनसीआर में भूजल रिचार्ज के लिए दीर्घकालिक निकासी का मिलान स्थायी भूजल संसाधन योजना का प्रमुख उद्देश्य है। जल और पारिस्थितिकी पर मानव प्रभाव के प्रबंधन के लिए निकास और रिचार्ज के जल संतुलन को बनाए रखना महत्वपूर्ण है। जल संचयन और कृत्रिम रिचार्ज उपायों के प्रभावी कार्यान्वयन के माध्यम से भूजल संसाधनों का प्रबंधन, भविष्य की विकास संभावनाओं और सामाजिक-आर्थिक और साथ ही पर्यावरण प्रभाव आकलन का अनुमान लगाया जा सकता है।

भूजल जलाशय को प्राकृतिक रूप से फिर से भरना एक धीमी प्रक्रिया है और अक्सर देश के विभिन्न हिस्सों में भूजल संसाधनों के अत्यधिक और निरंतर दोहन के साथ तालमेल नहीं बिठा पाता है। वर्षा जल संचयन और भूजल प्रयासों के कृत्रिम रिचार्ज का उद्देश्य मूल रूप से उपयुक्त इंजीनियरिंग निर्माण तकनीकों के माध्यम से भूजल जलाशय में सतही जल के प्राकृतिक संचलन को बढ़ाना है।

एनसीआर के लिए उपयुक्त भूजल रिचार्ज रणनीति विकसित करने के लिए विभिन्न प्रकार के कारकों की सराहना के साथ शुरू करने की जरुरत है जो विभिन्न प्रकार के रिचार्ज संरचनाओं के माध्यम से योगदान कर सकते हैं। वर्षा जल का संचयन और अतिरिक्त मानसून रन-ऑफ जिसका उपयोग नहीं हो रहा है,अतिरिक्त भूजल भंडारण करना सबसे आकर्षक और तकनीकी रूप से व्यवहार्य विकल्प है। उप-सतह जलाशय पर्याप्त मात्रा में पानी जमा कर सकते हैं। कृत्रिम रिचार्ज का उद्देश्य निर्माण के तरीकों, पानी के प्रसार या कृत्रिम रूप से बदलती प्राकृतिक परिस्थितियों द्वारा भूजल भंडारण की प्राकृतिक पुनःपूर्ति को बढ़ाना है। यह ओवरड्राफ्ट को कम करने, सतही रन-ऑफ के संरक्षण और उपलब्ध भूजल आपूर्ति को बढ़ाने के लिए उपयोगी है। रिचार्ज आकस्मिक या जानबूझकर हो सकता है, यह इस बात पर निर्भर करता है कि यह सामान्य जल उपयोग का उप-उत्पाद है या नहीं।

इसके अलावा, एनसीआर क्षेत्र में कई छोटे और मध्यम जल निकायों, झीलों को जलग्रहण उपचार और डी-सिल्टेशन कार्य के माध्यम से पुनर्जीवित करने की एक बड़ी गुंजाइश है। बाढ़ के मैदानी क्षेत्रों में नदी से प्रेरित रिचार्ज की पर्याप्त गुंजाइश है। इसी प्रकार, मेढकों के आसपास के क्षेत्रों का विधिवत उपचार किया जा सकता है ताकि खाइयों और अन्य उपयुक्त संरचनाओं जैसे गली प्लग, गेबियन संरचनाओं आदि के निर्माण के माध्यम से अधिक से अधिक उपसतह रिचार्ज की अनुमति दी जा सके। शहरी क्षेत्रों में छत के ऊपर बारिश के पानी को इक्कट्ठा करने के लिए लोगों के गतिविधि को तेज करने की जरुरत है।

वर्तमान प्रयास का व्यापक उद्देश्य ऋण/अनुदान के आधार पर संपूर्ण एनसीआर में एक व्यापक और वैज्ञानिक रूप से व्यवहार्य जल संरक्षण, कृत्रिम रिचार्ज और वर्षा जल संचयन कार्यक्रम को लागू करने के लिए वित्त पोषण एजेंसियों को सक्षम करने के लिए तकनीकी रूप से व्यवहार्य प्रस्ताव तैयार करना है। कार्यान्वयन रणनीति में सक्रिय सामुदायिक भागीदारी और जागरूकता पैदा करने वाले कार्यक्रम होंगे।

एनसीआर क्षेत्र को प्रशासनिक सीमा के आधार पर और भू-आकृति के आधार पर विभिन्न उप इकाइयों में वर्गीकृत किया गया है ताकि बारिश के पानी को इकठ्ठा किया जा सके और कृत्रिम रिचार्ज के लिए तकनीकी व्यवहार्य विकल्पों की सिफारिश की जा सके। यह प्राथमिक वर्गीकरण उप-क्षेत्र यानी एनसीटी दिल्ली उप-क्षेत्र, हरियाणा उप-क्षेत्र, यूपी उप-क्षेत्र और राजस्थान (अलवर) उप-क्षेत्र के रूप में प्रतिनिधित्व किए गए प्रशासनिक प्रभाग पर आधारित है।

राष्ट्रीय राजधानी क्षेत्र (एनसीआर) को मोटे तौर पर दो अलग-अलग भौगोलिक इकाइयों द्वारा दर्शाया जाता है, जैसे i) जलोढ़ मैदान और ii) गंगा, यमुना और हिंडन जैसी प्रमुख धाराओं के साथ बाढ़ के मैदानी क्षेत्रों के अलावा क्वार्टजाइट रिज द्वारा कब्जा कर लिया गया क्षेत्र। यह प्री-कैम्ब्रियन से लेकर हाल तक की उम्र में भूगर्भीय संरचनाओं द्वारा रेखांकित किया गया है। अलवर चट्टानों का समूह अलवर जिले के दक्षिण-पश्चिमी भागों, हरियाणा में रेवाड़ी और गुड़गांव जिले के कुछ हिस्सों और दिल्ली के एनसीटी के दक्षिण-पूर्वी हिस्सों में विशाल क्षेत्रों को कवर करता है। उपर्युक्त प्रीकैम्ब्रियन चट्टानों के अलावा, पूरे क्षेत्र पर चतुष्कोणीय जलोढ़ निक्षेपों का कब्जा है। उत्तरी, पूर्वी, उत्तर पूर्वी और दक्षिण पूर्वी भागों में जलोढ़ निक्षेपों की मोटाई काफी अधिक है जबकि क्षेत्र के शेष भागों में यह कम है।

उपलब्ध उपसतह ड्रिलिंग डेटा और हाइड्रोजियोलॉजिकल मापदंडों के आधार पर, एनसीआर को मोटे तौर पर तीन अलग-अलग क्षेत्रों में विभाजित किया जा सकता है। मेरठ, पानीपत और हापुड़ से सटे क्षेत्र में मीठे पानी के एक्वीफर्स 450 मीटर गहराई तक मौजूद हैं और मध्यम बहाव के लिए नलकूपों से 150 घन मीटर प्रति घंटा या उससे अधिक का उत्पादन होता है। बुलंदशहर, खुर्जा, फरीदाबाद (भाग), गाजियाबाद, नोएडा और लोनी क्षेत्र की दूसरी श्रेणी में आते हैं, जहां पर्याप्त रूप से गाढ़ा ताजा भूजल एक्वीफर्स 50 मीटर से 300 मीटर गहराई तक है और खारे भूजल से नीचे हैं। इस क्षेत्र के नलकूपों से मध्यम से भारी गिरावट के लिए 50 घन मीटर/घंटा से 150 घन मीटर/घंटा का उत्पादन होता है। नोएडा में, ताजे पानी के एक्वीफर्स की मोटाई बहुत सीमित है और मौजूदा उथले नलकूपों से बहुत खराब निर्वहन होता है। दिल्ली के राष्ट्रीय राजधानी क्षेत्र सहित शेष शहर ताजे पानी के एक्वीफर्स और कठोर रॉक एक्वीफर्स की सीमित मोटाई वाले तीसरे वर्ग में आते हैं। मध्यम से भारी गिरावट के लिए इन एक्वीफर्स से उपज कम से मध्यम (50 m3/hr या उससे कम) होती है।

समेकित चट्टान संरचनाओं में भूजल अपरिष्कृत परिस्थितियों में होता है और द्वितीयक छिद्र वाले अपक्षय और फ्रैक्चर क्षेत्र तक सीमित होता है। इन संरचनाओं में निर्मित नलकूपों में कम उपज की संभावनाएं होती हैं जो कि काफी बड़ी गिरावट के लिए 5-20m3 / घंटा के क्रम के होते हैं। उत्तर प्रदेश के अधिकांश भाग में जल स्तर की गहराई 5 मीटर से 10 मीटर के बीच है। राजस्थान के अलवर जिले में जल स्तर 10 मीटर से 20 मीटर के बीच है और कुछ क्षेत्रों में यह 20 मीटर से भी अधिक गहरा है।

उथले भूजल का विशिष्ट संचालन एनसीआर क्षेत्र में 25 डिग्री सेल्सियस पर 290 माइक्रो सीमेंस/सेमी से लेकर 25 डिग्री सेल्सियस पर 16,000 माइक्रो सीमेंस/सेमी जितना ऊंचा होता है। क्षेत्र के एक बड़े हिस्से में, उथली जमीन पानी ताजा है (ईसी 3000 माइक्रो सीमेंस/सेमी 25 डिग्री सेल्सियस पर)। पानी की खारा गुणवत्ता वाले क्षेत्र (ईसी 3000-6000 माइक्रो सीमेंस/सेमी 25 डिग्री सेल्सियस पर) सोनीपत जिले के उत्तर पश्चिमी भागों, रोहतक जिले के उत्तरी और उत्तर पश्चिमी भागों, दिल्ली के एनसीटी के उत्तर-पश्चिमी और दक्षिण पश्चिमी भागों, गुड़गांव जिले के पश्चिम और उत्तरी हिस्से, रेवाड़ी जिले के पश्चिमी हिस्से, फरीदाबाद जिले के दक्षिण-पश्चिम हिस्से और बुलंदशहर जिले के दक्षिण-पश्चिमी हिस्से में पाए जाते हैं। बुलंदशहर जिले को छोड़कर खारे पानी वाले क्षेत्रों में खारा भूजल (ईसी 6000 से अधिक माइक्रो सीमेंस / सेमी 25 डिग्री सेल्सियस पर) भी लगभग उन्हीं क्षेत्रों में होता है। यूपी में खारा भूजल क्षेत्र नहीं है। उप-क्षेत्र इस प्रकार दिल्ली राज्य सहित संपूर्ण एनसीआर क्षेत्र अर्ध-शुष्क जलवायु क्षेत्र के अंतर्गत आता है। क्षेत्र में औसत वार्षिक वर्षा पश्चिमी भागों में कम से कम 300 मिमी से लेकर मध्य और उत्तर-पूर्वी भागों में लगभग 850 मिमी तक भिन्न होती है। दिल्ली उप-क्षेत्र के लिए सामान्य वार्षिक वर्षा 600 मिमी से अधिक है और राजस्थान उप-क्षेत्र के लिए 500 मिमी से अधिक है। हरियाणा उप-क्षेत्र में सामान्य वार्षिक वर्षा 650 मिमी के साथ देखी जाती है, जबकि उत्तर प्रदेश उप-क्षेत्र में यह 700 मिमी से अधिक है। यह अनुमान लगाया गया है कि औसत वर्ष में, अवरोधन और बाद में वाष्पीकरण के कारण एनसीआर से 1.0212 बीसीएम/वर्ष पानी की हानि होती है, जिसमें से 0.8753 बीसीएम/वर्ष की हानि वर्ष की मानसून अवधि के दौरान होती है।

वर्ष के दौरान वर्षा जल की कुल परिमाण का अनुमान एक औसत वर्ष के लिए लगाया जाता है। एनसीआर को 22542 एमसीएम पानी प्राप्त होता है, जिसमें से 16906.5 एमसीएम पानी मानसून के मौसम में अवक्षेपित हो जाता है। मानसून का मौसम जुलाई से शुरू होता है और सितंबर तक समाप्त होता है। वर्षा जल की सर्वाधिक मात्रा उत्तर प्रदेश के उप-क्षेत्र में गिरती है। दिल्ली के राष्ट्रीय राजधानी क्षेत्र में एक औसत वर्ष में वर्षा के रूप में 907.3 एमसीएम/वर्ष पानी प्राप्त होता है। एनसीआर के ऊपर गिरने वाले वर्षा जल का एक भाग भूमि में प्रवेश कर जाता है और दूसरा भाग सतही रन-ऑफ के रूप में प्रकट होता है। अनुमान है कि सतही रन-ऑफ के रूप में औसतन 6272.3 एम.सी.एम./वर्ष जल नष्ट हो जाता है। एनसीआर, जिसमें से 4584.4 एमसीएम/वर्ष वर्ष के मानसून के मौसम के दौरान होता है। एनसीआर क्षेत्र के लिए वार्षिक भूजल उपलब्धता 8.48 बीसीएम की गणना की गई है और भूजल कार्यों का शुद्ध वार्षिक निष्कर्षण 7.58 बीसीएम है।

कार्यात्मक योजना में वर्षा जल संचयन और कृत्रिम रिचार्ज उपायों की योजना के लिए आवश्यक विभिन्न आदानों का विश्लेषण करने का प्रयास किया गया है और साथ ही कार्यात्मक योजना के संदर्भ में व्यवहार्य विकल्प प्रस्तुत करने का प्रयास किया गया है। उपक्षेत्रवार कार्यात्मक योजना का सार नीचे दिया गया है।

एनसीआर के हरियाणा उप क्षेत्र में, क्षेत्र विशिष्ट जल संचयन और कृत्रिम रिचार्ज उपायों का सुझाव देने के लिए पूरे भौगोलिक क्षेत्र को मोटे तौर पर सात विशिष्ट इकाइयों में विभाजित किया गया है। प्रमुख क्षेत्र प्रकार ग्रामीण, शहरी, परित्यक्त खदानें, कृषि क्षेत्र और शहरी क्षेत्रों में प्रमुख भवनों के अलावा नदी बाढ़ के मैदान हैं, जिसके लिए छत के ऊपर वर्षा जल संचयन का प्रस्ताव किया गया है। ग्रामीण क्षेत्रों में तालाबों के माध्यम से जल संचयन और रिचार्ज का सबसे व्यवहार्य विकल्प सुझाया गया है, मौजूदा तालाबों को जल स्तर तक संचालित ऊर्ध्वाधर शाफ्ट के प्रावधान के साथ डिसिल्ट किया जा सकता है।

लगभग 5000 ऐसी संरचनाओं को संस्थागत बनाने की सिफारिश की गई है जो जमीन में 100 एमसीएम पानी के रिचार्ज में सक्षम हो सकती हैं। इसी प्रकार शहरी क्षेत्रों में पार्क प्रकार के रिचार्ज संरचनाओं का प्रस्ताव किया गया है। पार्क की मौजूदा संख्या के बारे में मौजूदा जानकारी के अनुसार, लगभग 3000 ऐसी संरचनाओं के निर्माण की सिफारिश की गई है, जो जमीन में 150 एमसीएम पानी की रीचार्ज कर सकती हैं। यमुना बाढ़ के मैदानी क्षेत्र बेसिन और पिट पद्धति को अपनाने के लिए रिचार्ज की अच्छी संभावना प्रदान करते हैं। मूल विचार ढीली रेत में बाढ़ के पानी का संरक्षण करना है ताकि अधिक से अधिक रिसाव हो सके। इस संदर्भ में लगभग 150 बेसिन रिचार्ज संरचनाओं और लगभग 150 नदी रिचार्ज गड्ढों के निर्माण का सुझाव दिया गया है, बाढ़ के मैदान के भीतर व्यवहार्य क्षेत्रों का भी सीमांकन किया गया है। यह परिकल्पना की गई है कि प्रस्तावित योजना को लागू करके, लगभग 420 एमसीएम की मात्रा को भूजल भंडारण में बढ़ाया जा सकता है जिसे आवश्यकता के समय उपयुक्त रूप से विकसित किया जा सकता है।

राष्ट्रीय राजधानी क्षेत्र दिल्ली 1483 वर्ग किमी के क्षेत्र में फैला हुआ है। इसमें से लगभग 145 वर्ग किमी क्षेत्र में रिज में अपक्षयित क्वार्टजाइट चट्टान शामिल है। यह प्रस्तावित किया गया है कि रिज के साथ लगभग 250 खाइयों का निर्माण किया जा सकता है, जिसके माध्यम से वर्षा जल का संचयन किया जा सकता है, जो 2.5 एमसीएम की ट्यून पर भूजल को जोड़ सकता है। क्षेत्र में लगभग 200 तालाबों में ऊर्ध्वाधर शाफ्ट और 500 तालाबों की गाद निकालने का प्रस्ताव किया गया है, एनसीटी-दिल्ली क्षेत्र के भीतर लगभग 95 वर्ग किमी बाढ़ के मैदान के क्षेत्र में लगभग 100 बेसिन रिचार्ज संरचनाएं और 100 नदी रिचार्ज गड्ढे प्रस्तावित किए गए हैं। परित्यक्त खदानों में रनऑफ को चैनलाइज़ करने के लिए कुल 300 परित्यक्त खदानों को बहाल करने और पुनर्जीवित करने का प्रस्ताव दिया गया है जो लगभग 6 एमसीएम भूजल को रिचार्ज कर पाएंगे। शहरी क्षेत्रों में मोटे तौर पर दो प्रकार की रिचार्ज संरचनाएं प्रस्तावित की गई हैं, पक्की सड़कों और सड़कों से वर्षा जल की पर्याप्त मात्रा तूफानी बहाव के रूप में चली जाती है, जिसे शाफ्ट के साथ खाइयों का निर्माण करके एकत्र किया जा सकता है, पूरे एनसीटी क्षेत्र में लगभग 4000 ऐसी संरचनाएं प्रस्तावित की गई हैं। एनसीटी-दिल्ली में कुल 2000 पार्क टाइप रिचार्ज स्ट्रक्चर प्रस्तावित किए गए हैं, इन संरचनाओं के सफल समापन के बाद लगभग 140 एमसीएम पानी को भूजल में रिचार्ज किया जा सकता है। जल संचयन के लिए अन्य महत्वपूर्ण गुंजाइश प्रमुख संस्थागत भवनों, स्कूलों, उद्योगों और सरकारी भवनों की छत से मौजूद है। कार्यालय भवनों की लगभग 30 एमसीएम पानी की मात्रा को छत के माध्यम से भूजल में रिचार्ज किया जा सकता है।

उत्तर प्रदेश उप क्षेत्र 10,853 वर्ग किमी के क्षेत्र में फैला हुआ है। ग्रामीण क्षेत्रों में लगभग 500 तालाबों से गाद निकालने और लगभग 2000 ऊर्ध्वाधर शाफ्टों के निर्माण का प्रस्ताव किया गया है, जो 70 एमसीएम तक भूजल को रिचार्ज कर पाएंगे। बाढ़ का मैदान क्षेत्र, गंगा बाढ़ के मैदान में रिचार्ज उपायों के लिए पहचाने गए क्षेत्र शहरी क्षेत्रों में पार्कों का उपयोग जल संचयन के लिए और उपयुक्त संशोधनों और पार्क प्रकार के रिचार्ज संरचनाओं के निर्माण के लिए किया जा सकता है जैसा कि पिछले अध्यायों में चर्चा की गई है। क्षेत्रों में कुल 1000 ऐसी संरचनाएं प्रस्तावित की गई हैं जो 50 एमसीएम तक भूजल को रिचार्ज करने में सक्षम होंगी। इसी प्रकार, शहरी क्षेत्रों में संस्थानों, स्कूल भवनों, अस्पतालों और उद्योगों का उपयोग छत पर वर्षा जल संचयन के लिए किया जा सकता है।

राजस्थान उप क्षेत्र 7,829 वर्ग किमी के क्षेत्र में फैला हुआ है। अनुशंसित कार्यात्मक योजना में स्थानीय बोल्डर और कंकड़ के साथ बैकफिलिंग के प्रावधान के साथ-साथ अरावली के 75 किलोमीटर के किनारे के क्षेत्रों के साथ-साथ ऊपरी ढलान क्षेत्रों में खाइयों का निर्माण शामिल है। पहाड़ियों से निकलने वाली निचली कोटि की धाराओं को उचित रूप से प्रशिक्षित किया जा सकता है और चेक डैम और गेबियन संरचनाओं का निर्माण करके उपयोग किया जा सकता है, कुल 600 ऐसी संरचनाओं की सिफारिश की गई है। साहिबी नदी के बाढ़ मैदानी क्षेत्र में लगभग 80 बेसिन रिचार्ज संरचनाओं और गड्ढों की सिफारिश की गई है। इस क्षेत्र के लिए कुल 1250 गांव के तालाबों की सिफारिश की गई है, जिनकी क्षमता 35 एमसीएम पानी को भूमिगत जलाशय में रिचार्ज करने की क्षमता है। यह अनुमान लगाया गया है कि अनुशंसित संरचनाओं के साथ उप क्षेत्र में लगभग 181.5 एमसीएम पानी की अतिरिक्त मात्रा को रिचार्ज किया जा सकता है।

भूजल रिचार्ज पर कार्यात्मक योजना में एनसीआर क्षेत्र में लगभग 45,755 रिचार्ज संरचनाओं के निर्माण की परिकल्पना की गई है जो लगभग 1823.48 करोड़ की लागत से एक्वीफर में 1051 एमसीएम भूजल की मात्रा को अतिरिक्त रूप से रिचार्ज करने में सक्षम होगी। यह अनुशंसा की जाती है कि जल संसाधन विकास से संबंधित एनसीआर क्षेत्र में की जा रही सभी पहल जिसमें जल संरक्षण, वर्षा जल संचयन और कृत्रिम रिचार्ज भी शामिल है, को अभिसरण किया जा सकता है और एक दूसरे के लाभों का लाभ उठाकर एक एकीकृत दृष्टिकोण अपनाया जाना चाहिए ताकि वांछित उद्देश्य को सर्वोत्तम संभव और कुशल तरीके से प्राप्त किया जा सके।

विषय-सूची

प्रस्तावना ..... i-ii
स्वीकृति iii
कार्यकारी सारांश ..... iv-vii
सामग्री ..... viii-x
तालिका की सूची xi
आंकड़ों की सूची ..... xii-xiii
संक्षिप्ताक्षर ..... xiv-xvi
रूपांतरण xvii

1. पृष्ठभूमि 22-28
1.1 संदर्भ 22
1.2 एनसीआर में व्यापक रिचार्ज की आवश्यकता 23
1.3 प्रस्ताव के उद्देश्य 24
1.4 परियोजना संक्षिप्त 25
1.4.1 कार्य का क्षेत्र 27

2. एनसीआर की प्रशासनिक व्यवस्था 29-30
2.1 क्षेत्र वर्गीकरण 29
2.1.1 उप-क्षेत्र 29
2.1.2 भू-आकृतिक विभाग 30
2.1.3 ग्रामीण और शहरी क्षेत्र 30

3. फिजियोग्राफी और हाइड्रोजियोलॉजी 31-40
3.1 फिजियोग्राफी और ड्रेनेज 32
3.2 जलभूविज्ञान 33
3.2.1 एक्वीफर सिस्टम 34
3.2.2 भूजल व्यवस्था 35
3.2.3 भूजल गुणवत्ता 36
3.3 जलवायु परिस्थितियाँ 37
3.3.1 वर्षा और वाष्पीकरण 38
3.3.2 तापमान 40

4. एनसीआर में पानी की उपलब्धता और रिचार्ज की संभावनाएं 42-56
4.1 जल का स्रोत 44
4.1.1 वर्षा 44
4.1.2 एनसीआर में अप्रयुक्त बाढ़ का पानी 47
4.1.3 भूजल 48
4.1.4 झीलें, तालाब और जल निकाय 52
4.1.5 रीसाइकल्ड अपशिष्ट जल 55

4.2 संभावित रिचार्ज क्षेत्र....56
4.2.1 यमुना बाढ़ के मैदानों के साथ संभावित जलभृतों का उपयोग....56

5. जल संचयन और रिचार्ज: अवधारणाएं और तकनीकें....58-67
5.1 अवधारणा....58
5.2 जल रिचार्ज....59
5.2.1 प्राचीन प्रथाएं 59
5.2.2 क्षेत्र विशिष्ट तकनीकें 60
5.2.3 कृत्रिम रिचार्ज और वर्षा जल संचयन.... 61
5.3 रिचार्ज के तरीके 63
5.3.1 छत पर वर्षा जल संचयन 64
5.3.2 भूजल का रिचार्ज 65
5.4 फायदे और नुकसान 66

6. आरडब्ल्यूएच और भूजल रिचार्ज के कानूनी पहलू 68-80
6.1 कानूनी प्रावधान 68
6.2 मौजूदा नीतियां 72
6.3 वर्षा जल संचयन और कृत्रिम रिचार्ज के संबंध में कानूनों द्वारा विद्यमान.... 73
6.4 राज्यों/संघ राज्य क्षेत्रों की सरकारों द्वारा किए गए/प्रस्तावित विनियामक उपाय 76

7. प्रस्तावित भूजल रिचार्ज के तरीके 81-103
7.1 दृष्टिकोण और कार्यप्रणाली 81
7.2 फ्लड प्लेन रिचार्ज 83
7.2.1 बेसिन स्प्रेडिंग रिचार्ज 83
7.2.2 स्ट्रीम चैनल रिचार्ज 84
7.2.3 प्रेरित रिचार्ज 78
7.3 रिज 86
7.3.1 हिल टो ट्रेंचेज 86
7.3.2 गेबियन संरचनाएं 87
7.3.3 चेक डैम/गली/नाला प्लग 87
7.3.4 परित्यक्त खदानें 89
7.4 जलोढ़ मैदान 89
7.4.1 कुआं खोदा 89
7.4.2 परित्यक्त हैंडपंप और नलकूप 89
7.4.3 रिचार्ज पिट्स और शाफ्ट 89
7.4.4 परकोलेशन टैंक 90
7.4.5 इंजेक्शन वेल के साथ रिचार्ज ट्रेंच 91
7.5 शहरी क्षेत्र 91
7.5.1 रूफ टॉप रेन वाटर हार्वेस्टिंग 92
7.5.2 पार्क प्रकार की संरचनाएं 92
7.5.3 तूफान जल संचयन 93
7.5.4 मेगा शहरी संरचनाओं से रिचार्ज.... 93
7.6 तालाब, टैंक और जल निकाय 94
7.6.1 शाफ़्ट के साथ गांव की टंकी 94
7.6.2 रिचार्ज शाफ्ट के माध्यम से जल निकाय 95
7.6.3 भूजल बांध या उप सतह बांध.... 95
7.7 सीवरेज और अपशिष्ट जल रिचार्ज 96
7.8 वर्षा जल संचयन और भूजल के कृत्रिम रिचार्ज का प्रभाव मूल्यांकन.... 97

8. अन्य प्रबंधन उपाय 104-110

	8.1	अप्रयुक्त बाढ़ का पानी	104
	8.2	पानी का रीसाइक्लिंग और पुन: उपयोग	104
	8.3	सतही और भूजल का संयोजन प्रबंधन	109
		8.3.1 जलभराव वाले क्षेत्रों / लवणीय क्षेत्रों में भूजल विकास	110
9.		एनसीआर में वर्षा जल संचयन और कृत्रिम रिचार्ज की पहल	**111-116**
	9.1	सफलता की कहानियां	111
10.		एनसीआर की कार्यात्मक रिचार्ज योजना	**117-140**
	10.1	उप क्षेत्र	117
		10.1.1 हरियाणा	117
		10.1.2 दिल्ली	119
		10.1.3 यूपी	121
		10.1.4 राजस्थान	121
	10.2	भूजल रिचार्ज उपायों का अभिसरण	130
	10.3	शेल्फ परियोजनाएं	132
		10.3.1 जल संरक्षण और संवर्धन के लिए हरियाणा राज्य का प्रस्ताव	133
		10.3.2 पश्चिमी उत्तर प्रदेश में गिरते जल स्तर का प्रबंधन	134
		10.3.3 नजफगढ़ झील, एनसीटी-दिल्ली	136
		10.3.4 संजय झील, एनसीटी-दिल्ली	140
11.		एनसीआर में भूजल रिचार्ज पर कार्यशाला की सिफारिशें	**144-176**

अनुलग्नक

I	दिल्ली जल बोर्ड (संशोधन) विधेयक, 2002	148
II	हरियाणा सरकार हरियाणा शहरी विकास प्राधिकरण अधिसूचना दिनांक 31 अक्टूबर, 2001	158
III	वर्षा जल संचयन एवं भूजल रिचार्ज हेतु शासनादेश उत्तर प्रदेश	162
IV	दिनांक 30.11.09 को एनसीआर में भूजल रिचार्ज पर आयोजित कार्यशाला की कार्यवाही	169

तालिकाओं की सूची

तालिका 3.1	वर्षा और वाष्पीकरण (1901-2002 की अवधि के लिए मासिक औसत)	30
तालिका 3.2	एनसीआर के उप-क्षेत्रों के लिए वार्षिक अवरोधन और वाष्पीकरण हानियां.....	32
तालिका 4.1	एनसीआर के उप-क्षेत्रों में वार्षिक वर्षा जल का वितरण	37
तालिका 4.2	एनसीआर के उप-क्षेत्रों के लिए वार्षिक सतही रनऑफ उपज का वितरण.....	38
तालिका 4.3	नदी घाटियों के बाढ़ के पानी में एनसीआर के उप-क्षेत्रों का हिस्सा.....	39
तालिका 4.4	भविष्य उपलब्धता योजना	39
तालिका 4.5	एनसीआर के गतिशील भूजल संसाधनों की वार्षिक उपलब्धता और उपयोग....	40
तालिका 4.6	एनसीआर के राजस्थान उप-क्षेत्र की भूजल उपलब्धता	40
तालिका 4.7	एनसीआर के हरियाणा उप-क्षेत्र की भूजल उपलब्धता	41
तालिका 4.8	एनसीआर के उत्तर प्रदेश उप-क्षेत्र की भूजल उपलब्धता	41
तालिका 4.9	एनसीआर के चार क्षेत्रों में ब्लॉक इकाइयों का क्षेत्रवार वर्गीकरण	41
तालिका4.10	एनसीआर में भूजल संग्रहण	42
तालिका4.11	एनसीआर के विभिन्न उप-क्षेत्रों में उपचारित सीवेज की मात्रा	44
तालिका 6.1	जिन राज्यों/केंद्र शासित प्रदेशों ने रूफ टॉप रेन वाटर हार्वेस्टिंग और भूजल के कृत्रिम रिचार्ज का प्रावधान अनिवार्य कर दिया है।	62
तालिका 7.1	सीजीडब्ल्यूबी द्वारा कार्यान्वित कृत्रिम रिचार्ज परियोजनाओं का प्रभाव आकलन	103
तालिका 8.1	उपचार के स्तर के अनुसार रीसाइकल्ड जल का उचित उपयोग	111
तालिका10.1	राष्ट्रीय राजधानी क्षेत्र में भूजल रिचार्ज के लिए कार्यात्मक योजना	131
तालिका10.2	हरियाणा सरकार द्वारा तैयार प्रस्ताव की मुख्य विशेषताएं	139
तालिका10.3	पश्चिमी उत्तर प्रदेश में गिरते भूजल स्तर के प्रबंधन का प्रस्ताव.....	141
तालिका10.4	नजफगढ़ झील का जल संतुलन	144
तालिका10.5	दिल्ली में खुले जलाशयों से वाष्पीकरण नुकसान	146

आंकड़ों की सूची

चित्र 1.1	एनसीआर का भूजल विकास मानचित्र	3
चित्र 2.1	एनसीआर का प्रशासनिक मानचित्र	8
चित्र 2.2	एनसीआर के उप क्षेत्र का नक्शा	9
चित्र 2.3	एनसीआर का भू-आकृति विज्ञान मानचित्र	10
चित्र 2.4	एनसीआर (शहरी और ग्रामीण क्षेत्रों) का बंदोबस्त मानचित्र	11
चित्र 3.1	एनसीआर का बाढ़ मैदान और जल निकासी मानचित्र	15
चित्र 3.2	एनसीआर का हाइड्रोजियोलॉजिकल मैप	17
चित्र 3.3	हरियाणा उप क्षेत्र में ऊपरी यमुना बेसिन के हिस्से का बाड़ आरेख	19
चित्र 3.4	गंगा बेसिन के उत्तर प्रदेश उप क्षेत्र भाग का बाड़ आरेख	20
चित्र 3.5	गंगा बेसिन के उत्तर प्रदेश उप क्षेत्र भाग का बाड़ आरेख	21
चित्र 3.6	एनसीआर क्षेत्र का एक्वीफर मानचित्र	22
चित्र 3.7	एनसीटी-दिल्ली उप क्षेत्र का बाड़ आरेख	23
चित्र 3.8	एनसीटी-दिल्ली में यमुना नदी के साथ उप सतह क्रॉस सेक्शन	24
चित्र 3.9	एनसीटी-दिल्ली में यमुना नदी के साथ उप सतह क्रॉस सेक्शन	25
चित्र 3.10	एनसीटी-दिल्ली में यमुना नदी के साथ उप सतह क्रॉस सेक्शन	26
चित्र 3.11	जल स्तर की गहराई एनसीआर का नक्शा	27
चित्र 3.12	एनसीआर में भूजल की विद्युत चालकता	29
चित्र 3.13	एनसीआर का आइसोहाइटल नक्शा	31
चित्र 4.1	एनसीआर में प्रमुख नहर नेटवर्क	35
चित्र 4.2	एनसीआर में एसटीपी स्थान	45
चित्र 4.3	एनसीटी-दिल्ली में एसटीपी स्थान	46
चित्र 7.1	बेसिन रिचार्ज स्ट्रक्चर के माध्यम से फ्लड प्लेन रिचार्ज के लिए इंडेक्स मैप	68
चित्र 7.2	बेसिन रिचार्ज संरचना के लिए योजनाबद्ध आरेख	70
चित्र 7.3	गंगा बाढ़ के मैदान (हस्तिनापुर-गढ़मुक्तेश्वर) में बेसिन रिचार्ज स्ट्रक्चर के लिए संभावित स्थान	71
चित्र 7.4	गंगा बाढ़ के मैदान (गढ़मुक्तेश्वर से अहर) में बेसिन रिचार्ज स्ट्रक्चर के लिए संभावित स्थान	72
चित्र 7.5	यमुना बाढ़ के मैदान में बेसिन रिचार्ज स्ट्रक्चर के लिए संभावित स्थान -	

	पानीपत (कलराना) से नरेला (खेकरा)	73
चित्र 7.6	यमुना बाढ़ के मैदान में बेसिन रिचार्ज स्ट्रक्चर के लिए संभावित स्थान	74
चित्र 7.7	यमुना बाढ़ के मैदान में बेसिन रिचार्ज स्ट्रक्चर के लिए संभावित स्थान	75
चित्र 7.8	साहिबी बाढ़ के मैदान में स्थान मानचित्र रिचार्ज बेसिन रिचार्ज संरचना	76
चित्र 7.9	चेक डैम, गेबियन स्ट्रक्चर और रिचार्ज ट्रेंच के लिए स्थान	77
चित्र 7.10	स्ट्रीम चैनल रिचार्ज संरचना	79
चित्र 7.11	इंड्यूस्ड रिवर रिचार्ज	80
चित्र 7.12	हिल टो ट्रेंच रिचार्ज संरचना	82
चित्र 7.13	गेबियन संरचना	83
चित्र 7.14	चेक डैम/गली प्लग	84
चित्र 7.15	डग वेल रिचार्ज	87
चित्र 7.16a	रिचार्ज दस्ता	88
चित्र 7.16b	बोरवेल के साथ रीचार्ज शाफ्ट	89
चित्र 7.17	परकोलेशन टैंक	91
चित्र 7.18	इंजेक्शन कुएं के साथ रिचार्ज ट्रेंच	92
चित्र 7.19a	इंजेक्शन कुएं के साथ रिचार्ज ट्रेंच	94
चित्र 7.19b	पार्क टाइप रिचार्ज स्ट्रक्चर	95
चित्र 7.20	स्टॉर्म वाटर ड्रेन चार्ज स्ट्रक्चर	97
चित्र 7.21	फ्लाईओवर और अन्य शहरी मेगा संरचनाओं के लिए रिचार्ज संरचना..	98
चित्र 7.22	एनसीआर में तालाब और झीलें.....	100
चित्र 7.23	उप सतह डाइक	101
चित्र 8.1	एनसीआर में अप्रयुक्त बाढ़ जल उपलब्धता	109
चित्र 8.2	विभिन्न प्रकार के एक्वीफर-स्ट्रीम लिंकेज में जल संसाधनों का संयुक्त उपयोग	114
चित्र 9.1	प्रेसिडेंट एस्टेट, नई दिल्ली में भूजल का कृत्रिम रिचार्ज.....	116
चित्र 9.2	श्रम शक्ति भवन, नई दिल्ली में छत के ऊपर वर्षा जल संचयन और भूजल का कृत्रिम रिचार्ज	117
चित्र 9.3	सुल्तान गढ़ी के मकबरे में भूजल का कृत्रिम रिचार्ज	119
चित्र 9.4	इंदिरा गांधी अंतरराष्ट्रीय हवाई अड्डे, नई दिल्ली में वर्षा जल संचयन....	121
चित्र 9.5	एम्स फ्लाईओवर, नई दिल्ली में वर्षा जल संचयन और कृत्रिम रिचार्ज....	122

संक्षिप्त रूप

ए एमएसएल	औसत समुद्र तल से ऊपर
एम्स	अखिल भारतीय आयुर्विज्ञान संस्थान, नई दिल्ली
एआर/डब्ल्यूडब्ल्यू	अपशिष्ट जल के साथ कृत्रिम रिचार्ज
बीसीएम	अरब घन मीटर
बीजीएल	जमीनी स्तर से नीचे
बीआईएस	भारतीय मानक ब्यूरो
सी.जी.डब्ल्यू.बी	केंद्रीय भूजल बोर्ड
सीओटी	कट ऑफ ट्रेंच
घन मीटर	घन मीटर
सीडब्ल्यूसी	केंद्रीय जल आयोग
डीडीए	दिल्ली विकास प्राधिकरण
डीजेबी	दिल्ली जल बोर्ड
डीपीआर	विस्तृत परियोजना रिपोर्ट
ईसी	इलेक्ट्रिकल कंडक्टीविटी
ईपीए	पर्यावरण संरक्षण अधिनियम
ई-डब्ल्यू	पूर्व से पश्चिम
ईवाईसी	पूर्वी यमुना नहर
जीडीसीआर	सामान्य विकास नियंत्रण विनियम
जीएनसीटीडी	एनसीटी दिल्ली सरकार
एचए	हेक्टेयर
एचए एम/हाम	हेक्टेयर मीटर / वर्ग मीटर
एचएफएल	उच्च प्रवाह स्तर
एचआर	घंटा

हुडा	हरियाणा शहरी विकास प्राधिकरण
आई एंड एफसी	सिंचाई और बाढ़ नियंत्रण
आई.ई.सी	सूचना, शिक्षा और संचार
आईआईटी	भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान
इनटैक	कलात्मक और सांस्कृतिक विरासत के लिए भारतीय राष्ट्रीय ट्रस्ट
जेएलएन	जवाहरलाल नेहरू (नहर)
जेएनयू	जवाहरलाल नेहरू विश्वविद्यालय
एलपीएम	लीटर प्रति मिनट
एम3	घन मीटर
एमसीएम	मिलियन क्यूबिक मीटर
मिलीग्राम/ली	मिलीग्राम प्रति लीटर
एमजीसी	मध्य गंगा नहर
एमजीडी	मिलियन गैलन प्रति दिन
एमएलडी	मिलियन लीटर प्रतिदिन
मिमी	मिलीमीटर
एमओए	कृषि मंत्रालय
एमओईएफ	पर्यावरण और वन मंत्रालय
एनसीआर	राष्ट्रीय राजधानी क्षेत्र
एनसीटी	राष्ट्रीय राजधानी क्षेत्र
एनई-एसडब्ल्यू	उत्तर पूर्व से दक्षिण पश्चिम
एनजीओ	गैर सरकारी संगठन
एनआईएच	राष्ट्रीय जल विज्ञान संस्थान, रुड़की
एनआईयूए	नेशनल इंस्टीट्यूट ऑफ अर्बन अफेयर्स
नरेगा	राष्ट्रीय ग्रामीण रोजगार गारंटी अधिनियम
नरेग्स	राष्ट्रीय ग्रामीण रोजगार गारंटी योजना

एनडब्ल्यू-एसई	उत्तर पश्चिम से दक्षिण पूर्व
डिग्री सेल्सियस	डिग्री सेल्सियस
पीईटी	संभावित बाष्पीकरण-वाष्पोत्सर्जन
पीयूडीए	पंजाब शहरी विकास प्राधिकरण
पीडब्ल्यूडी	लोक निर्माण विभाग
आरसीसी	रैनफोर्स्ड सीमेंट कंक्रीट
आरआईएल	रिलायंस इंडस्ट्रीज लिमिटेड
आरकेवीवाई	कृषि मंत्रालय की राष्ट्रीय कृषि विकास योजना
आरआरएचएस	घरेलू छत वर्षा जल संचयन प्रणाली
आरआरआर	ग्रामीण विकास मंत्रालय की जल निकायों की मरम्मत, जीर्णोद्धार एवं नवीकरण योजना
आरडब्ल्यूए	रेजिडेंट्स वेलफेयर एसोसिएशन
आरडब्ल्यूएच	वर्षा जल संग्रहण
एसएटी	मृदा-जलभृत उपचार
एसईजेड	विशेष आर्थिक क्षेत्र
वर्ग किमी	वर्ग किमी
एसटीपी	सीवेज ट्रीटमेंट प्लांट
एसवाईएलई	सतलुज-यमुना लिंक नहर
टीसीएम	हजार घन मीटर

यूपी	उत्तर प्रदेश
यूजीसी	ऊपरी गंगा नहर
यूएलबी	शहरी स्थानीय निकाय
यूटी	केंद्र शासित प्रदेश
डब्ल्यूजेसी	पश्चिमी जमुना नहर
वाईएपी	यमुना कार्य योजना

रूपांतरण

1 एकड़ फीट	-	1233.486 घन मीटर
1 घन मीटर	-	0.0008 एकड़ फीट
1 एमसीएम	-	810.71 एकड़ फीट
1 एकड़ फीट	-	0.0012 एमसीएम
1 क्यूसेक	-	2.4 एमएलडी
1 एमएलडी	-	0.4167 क्यूसेक
1 गैलन	-	4.5 लीटर
1 लीटर	-	0.2222 गैलन
1 क्यूमेक	-	35.815 क्यूसेक
1 क्यूसेक	-	0.0279 क्यूमेक्स
1 क्यूसेक	-	28 एलपीएस
1 एलपीएस	-	0.0357 क्यूसेक
1 एमएएफ	-	1.2344 बीसीएम
1 बीसीएम	-	0.8101 एमएएफ
1 घन मीटर	-	35.815 घन फीट
1 घन फीट	-	0.0279 घन मीटर
1 बीसीएम	-	1000 एमसीएम
1 एमजीडी	-	.0045 एमसीएम प्रति दिन
1 एमसीएम	-	222.2 एमजीडी
1 एमजीडी	-	4.5 एमएलडी
1 एमएलडी	-	0.22 एमजीडी

1 पृष्ठभूमि

1.1 संदर्भ:

राष्ट्रीय राजधानी क्षेत्र (एनसीआर) 33578 वर्ग किमी के क्षेत्र में फैला है। इसमें दिल्ली के पूरे एनसीटी के अलावा हरियाणा, राजस्थान और उत्तर प्रदेश के कुछ हिस्से शामिल हैं। पिछले कुछ दशकों में शहरीकरण में तेजी के साथ शहरी विकास दर 1971-1981 के दौरान 45.87 से बढ़कर 1991-2001 के दौरान 56.25% हो गई है, साथ ही बड़ी संख्या में ग्रामीण क्षेत्रों में शहरीकरण ने कई संबंधित पर्यावरणीय समस्याएं पैदा की हैं। क्षेत्र के लिए पानी की आपूर्ति एक बड़ी समस्या है। यमुना नदी क्षेत्र में प्रमुख जल निकासी और सतही जल का स्रोत है। यमुना में बहुत ज्यादा प्रदूषण की मात्रा और अंतरराज्यीय जल बंटवारे के मुद्दों के कारण, एनसीआर क्षेत्र अपनी जल आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए भूजल स्रोतों पर अत्यधिक निर्भर है। प्रौद्योगिकी में प्रगति के परिणामस्वरूप दुनिया भर में भूजल की निकासी में भारी बढ़ोतरी हुई है और एनसीआर कोई अपवाद नहीं है, जिससे प्राकृतिक भूजल संतुलन बिगड़ रहा है। एनसीआर के अधिकांश हिस्सों और दिल्ली के एनसीटी में गंभीर रूप से जल स्तर में गिरावट आई है।

वर्षा भूजल पुनर्भरण का प्रमुख स्रोत है, जो अन्य स्रोतों जैसे कि नहरों, सिंचित खेतों और सतही जल निकायों से पुनर्भरण द्वारा पूरा किया जाता है। बारिश को असमान रूप से वितरित की जाती है। भूजल निकासी की मात्रा और कम वर्षा की स्थिति भूजल पर समग्र दबाव के लिए जिम्मेदार कारक हैं। भूजल संसाधन प्रबंधन गतिविधि का कोई नया क्षेत्र नहीं है, हमारे देश में कुछ पहलुओं का लंबे समय से अभ्यास किया जाता रहा है। परंपरागत रूप से, इस तरह की प्रथाओं को, कभी-कभी भूजल प्रबंधन के सिद्धांतों को पूरी तरह से पहचाने बिना एक-एक करके समय के साथ विकसित किया जाता है। हालांकि, दुनिया के कई हिस्सों में वर्षों से विकसित किए गए जल प्रबंधन के लिए कई दृष्टिकोणों और रणनीतियों में पेशेवर रचनात्मकता का खजाना जमा हुआ है।

भूजल संसाधन विकास और संबंधित इंजीनियरिंग गतिविधियों ने सबसे महत्वपूर्ण महत्व प्राप्त किया है क्योंकि प्रदूषण से संसाधनों के जोखिम साल दर साल बढ़ते जा रहे हैं। नतीजतन, हस्तक्षेप अधिक से अधिक स्पष्ट होते जा रहे हैं जो संसाधनों के एकीकृत प्रबंधन की बढ़ती आवश्यकता को जन्म देता है। जल संसाधन विज्ञान में प्रगति और बेहतर कम्प्यूटेशनल सुविधाओं ने एक एकीकृत दृष्टिकोण का मार्ग प्रशस्त किया है।

एनसीआर में भूजल के रिचार्ज के लिए दीर्घकालिक निकासी का मिलान स्थायी भूजल संसाधन योजना का प्रमुख उद्देश्य है। जल और पारिस्थितिकी पर मानव प्रभाव के प्रबंधन के लिए निष्कर्षण और रिचार्ज के जल संतुलन को बनाए रखना महत्वपूर्ण है। जल संचयन और कृत्रिम रिचार्ज उपायों के प्रभावी कार्यान्वयन के माध्यम से भूजल संसाधनों का प्रबंधन, भविष्य की विकास संभावनाओं और सामाजिक-आर्थिक और साथ ही पर्यावरण प्रभाव आकलन का अनुमान लगाया जा सकता है।

इसलिए समय की मांग है कि इस बहुमूल्य संसाधन के प्रभावी और कुशल प्रबंधन के साथ-साथ समग्र दृष्टिकोण अपनाते हुए जल संसाधनों को कम करने के लिए एक दीर्घकालिक योजना बनाई जाए। भूजल प्रबंधन मानव समाज और भौतिक पर्यावरण के बीच एक जटिल अंतःक्रिया से संबंधित है और नीति डिजाइन की एक कठिन समस्या प्रस्तुत करता है। मानव निर्णयों द्वारा जलभृतों का शोषण किया जाता है और अति दोहन को हमेशा तकनीकी शब्दों में परिभाषित नहीं किया जा सकता है, लेकिन भूजल संसाधनों का दोहन करने वाले लोगों के प्रबंधन के लिए पर्याप्त संस्थागत व्यवस्था को डिजाइन और कार्यान्वित करने में विफलता के रूप में परिभाषित किया जा सकता है।

1.2 एनसीआर में व्यापक रिचार्ज की आवश्यकता

आम पूल संसाधन के रूप में भूजल का इस्तेमाल आम तौर पर एक खुली पहुंच ढांचे में किया जाता है, जिसके भीतर संसाधन स्वामित्व "कब्जे के नियम" के अनुसार होता है। जब किसी के पास संसाधनों का स्वामित्व नहीं होता है, तो उपयोगकर्ताओं के पास भविष्य के संरक्षण के लिए कोई प्रोत्साहन नहीं होता है और व्यक्तिगत उपयोगकर्ताओं के स्वार्थ के कारण उनका अत्यधिक उपयोग होता है।

पिछले दशक (1993-2003) के दौरान लगभग पूरे एनसीआर क्षेत्र में भूजल स्तर में गिरावट देखी गई है। सीमांत से खारे भूजल वाले क्षेत्रों की तुलना में ताजे भूजल वाले क्षेत्रों में गिरावट अधिक रही है। राजस्थान के अलवर जिले और एनसीटी-दिल्ली के कुछ हिस्सों से जल स्तर में भारी गिरावट दर्ज की गई है।

भूजल जलाशय की प्राकृतिक पुनःपूर्ति एक धीमी प्रक्रिया है और अक्सर देश के विभिन्न हिस्सों में भूजल संसाधनों के अत्यधिक और निरंतर उपयोग के साथ तालमेल रखने में असमर्थ होती है। इसके परिणामस्वरूप देश और एनसीआर के कई क्षेत्रों में भूजल स्तर में गिरावट और भूजल संसाधनों में कमी आई है (चित्र 1.1)। वर्षा जल संचयन और भूजल प्रयासों का कृत्रिम रिचार्ज मूल रूप से उपयुक्त इंजीनियरिंग निर्माण तकनीकों के माध्यम से भूजल जलाशय में सतही जल के प्राकृतिक संचलन को बढ़ाने के उद्देश्य से है। इस तरह की तकनीकें स्रोत जल को भूजल जलाशय से परस्पर संबंधित और एकीकृत करती हैं और किसी क्षेत्र की मिट्टी,

स्थलाकृति और जल विज्ञान की स्थिति पर निर्भर होती हैं। एनसीआर में वर्षा की घटना ज्यादातर एक वर्ष में लगभग तीन महीने तक सीमित होती है, बारिश के दिनों की संख्या लगभग 80 से 100 तक होती है। भूजल जलाशय का प्राकृतिक रिचार्ज इस अवधि तक देश के एक बड़े हिस्से में ही सीमित है। कृत्रिम रिचार्ज तकनीकों का उद्देश्य मानसून के बाद के मौसम में रिचार्ज अवधि को लगभग तीन या अधिक महीनों तक बढ़ाना है, जिसके परिणामस्वरूप कमजोर मौसम के दौरान भूजल संसाधनों की स्थिरता में वृद्धि होती है।

एनसीआर के लिए उपयुक्त भूजल रिचार्ज रणनीति विकसित करने के लिए विभिन्न प्रकार के कारकों की सराहना के साथ शुरू करने की आवश्यकता है जो विभिन्न प्रकार के रिचार्ज संरचनाओं के माध्यम से योगदान कर सकते हैं। वर्षा जल का संचयन और अतिरिक्त मानसून रनऑफ जिसका इस्तेमाल नहीं हो पा रहा है, अतिरिक्त भूजल भंडारण बनाने के लिए सबसे आकर्षक और तकनीकी रूप से व्यवहार्य विकल्प है। उप-सतह जलाशय पर्याप्त मात्रा में पानी जमा कर सकते हैं। कृत्रिम रिचार्ज का उद्देश्य निर्माण के तरीकों, पानी के प्रसार, या कृत्रिम रूप से बदलती प्राकृतिक परिस्थितियों द्वारा भूजल भंडारण की प्राकृतिक पुनःपूर्ति को बढ़ाना है। यह ओवरड्राफ्ट को कम करने, सतही रनऑफ के संरक्षण और उपलब्ध भूजल आपूर्ति को बढ़ाने के लिए उपयोगी है। रिचार्ज आकस्मिक या जानबूझकर हो सकता है, यह इस बात पर निर्भर करता है कि यह सामान्य जल उपयोग का उप-उत्पाद है या नहीं।

वास्तव में, कृत्रिम रिचार्ज मानव गतिविधियों द्वारा भूजल जलाशय के प्रेरित पुनःपूर्ति की एक प्रक्रिया है। पूरक करने की प्रक्रिया या तो नियोजित की जा सकती है जैसे कि जलभृत को फीड करने के लिए गड्ढों, टैंकों आदि में पानी का भंडारण या अनियोजित और मानवीय गतिविधियों के लिए आकस्मिक की जा सकती है जैसे नहर, झीलों और तालाबों से सिंचाई के साथ-साथ पाइपों से रिसाव आदि।

इसके अलावा, एनसीआर क्षेत्र में कई छोटे और मध्यम जल निकायों, झीलों को जलग्रहण उपचार और डी-सिल्टेशन कार्य के माध्यम से पुनर्जीवित करने की एक बड़ी संभावना है। बाढ़ के मैदानी क्षेत्रों में नदी से प्रेरित रिचार्ज की पर्याप्त संभावना है। इसी प्रकार, रिजे के आसपास के क्षेत्रों का विधिवत उपचार किया जा सकता है ताकि खाइयों और अन्य उपयुक्त संरचनाओं जैसे गली प्लग, गेबियन संरचनाओं आदि के निर्माण के माध्यम से अधिक से अधिक उपसतह रिचार्ज की अनुमति दी जा सके। शहरी क्षेत्रों में छत के ऊपर वर्षा जल संचयन के लिए लोगों के गतिविधि को तेज करने की आवश्यकता है।

1.3 प्रस्ताव के उद्देश्य

कार्य का व्यापक उद्देश्य ऋण/अनुदान आधार पर संपूर्ण एनसीआर में एक व्यापक और वैज्ञानिक रूप से व्यवहार्य जल संरक्षण, कृत्रिम रिचार्ज और वर्षा जल संचयन कार्यक्रम को लागू

करने के लिए वित्त पोषण एजेंसियों को सक्षम करने के लिए तकनीकी रूप से व्यवहार्य प्रस्ताव तैयार करना है। कार्यान्वयन रणनीति में सक्रिय सामुदायिक भागीदारी और जागरूकता पैदा करने वाले कार्यक्रम होंगे। प्रस्ताव को समेटने की योजना बनाई गई है ताकि वर्षा जल संचयन और कृत्रिम रिचार्ज के विभिन्न उपायों, जल संसाधनों के सतत प्रबंधन में इसकी भूमिका, कार्यान्वयन रणनीतियों और आगे की राह का संक्षिप्त विवरण दिया जा सके।

1.4 परियोजना संक्षिप्त

एनसीआर पानी की कमी वाला क्षेत्र है, लेकिन अगर इस संसाधन को संरक्षित और ठीक से प्रबंधित किया जाए तो इसमें पर्याप्त पानी हो सकता है। एनसीआर में सतही स्रोतों से उपलब्ध पानी की मात्रा जैसे नहर स्थानान्तरण, अपस्ट्रीम बांधों और जलाशयों आदि से बाढ़ के पानी में एनसीआर का हिस्सा अपेक्षाकृत निश्चित है। भूजल एनसीआर में पेयजल, कृषि, औद्योगिक और संबद्ध उद्देश्यों के लिए जल आपूर्ति के एक प्रमुख स्रोत के रूप में उभरा है। यह अनुमान है कि वर्तमान में भूजल एनसीआर की पानी की जरूरतों के लिए लगभग 6350 एमसीएम/वर्ष योगदान देता है और एनसीआर के लिए पानी का तीसरा प्रमुख स्रोत है। इस समय एनसीआर के अधिकांश जिलों में भूजल का अत्यधिक उपयोग हो रहा है। इस अत्यधिक उपयोग के परिणामस्वरूप संसाधन की मात्रा और गुणवत्ता दोनों में कमी और नुकसान हुआ है। यह अनुमान लगाया गया है कि एक वर्ष में, एनसीटी दिल्ली के भूजल भंडार में 190 एमसीएम की कमी आई है, जिसके परिणामस्वरूप जल स्तर में औसतन 2 मीटर प्रति वर्ष की कमी आई है, जो चिंताजनक है।

केंद्रीय भूजल बोर्ड के अनुमान के मुताबिक, एनसीटी-दिल्ली में 9 में से 7 ब्लॉक, हरियाणा उप-क्षेत्र के 42 ब्लॉकों में से 25, राजस्थान उप-क्षेत्र के सभी ब्लॉक और यूपी उप-क्षेत्र के 45 ब्लॉकों में से 4 ब्लॉक हैं, जिन्हें अति-शोषित या गंभीर के रूप में वर्गीकृत किया गया है, जिसके लिए विशेष हस्तक्षेप की जरुरत है। पूरे एनसीआर में मीठे पानी के एक्वीफर्स चिंतनीय हैं। दिल्ली के राष्ट्रीय राजधानी क्षेत्र और अलवर जिले जैसे कुछ क्षेत्रों में, जल स्तर में खतरनाक रूप से गिरावट आई है, जो कमोबेश संसाधन की पूर्ण कमी के चरण में पहुंच गया है।

इसलिए वार्षिक औसत घाटे की भरपाई के लिए भूजल रिचार्ज को बढ़ाने की तत्काल जरुरत है। यह जरूरी है कि एक व्यापक रणनीति तैयार की जाए और वर्तमान और भविष्य की मांगों को पूरा करने के लिए भूजल रिचार्ज के बड़े कार्यक्रम लागू किए जाएं।

क्षेत्रीय योजना 2021 में भूजल रिचार्ज के लिए भूमि की सुरक्षा, एक्वीफर के रिचार्ज और जन जागरूकता पैदा करने सहित जल संरक्षण के लिए नीतियां सामने रखी गई हैं। इन्हें उपयुक्त संस्थागत और कानूनी ढांचे के साथ कार्य योजनाओं में तब्दील करना होगा।

विभिन्न तकनीकों के माध्यम से गतिशील भूजल जलवाही स्तर को पर्यावरण के बहुत ही अनुकूल तरीके से रिचार्ज करना एनसीआर के लिए पानी की उपलब्धता बढ़ाने का एक व्यवहार्य और टिकाऊ तरीका है।

एनसीआर के लिए भूजल रिचार्ज की योजना तैयार करने की आवश्यकता पर अधिकार प्राप्त समिति के समक्ष 25.02.09 को आयोजित अपनी तीसरी बैठक में प्रकाश डाला गया और निम्नलिखित निर्णय लिए गए:

- एनसीआर के सभी घटक राज्य अपने-अपने उप-क्षेत्रों में वर्षा जल संचयन की नीतियों को अधिक प्रभावी ढंग से लागू करेंगे और इसके लिए भवन उप-नियमों या नए कानून में आवश्यकतानुसार बदलाव पर विचार करेंगे। एनसीआर के घटक राज्यों द्वारा ग्रामीण और शहरी क्षेत्रों के लिए भूजल रिचार्ज के लिए एक कार्य योजना तैयार की जानी चाहिए।

- मौजूदा रोजगार योजनाओं के तहत घटक राज्यों द्वारा भूजल रिचार्जिंग और "गांव के तालाबों और झीलों को गहरा करने के लिए चेक-डैम के निर्माण की योजनाएं शुरू की जाएंगी।

- संघटक राज्यों द्वारा अपने-अपने जिले और उप-क्षेत्रों के लिए अपशिष्ट जल के रीसाइक्लिंग सहित एकीकृत जल प्रबंधन योजनाएं तैयार की जाएंगी। पानी के संरक्षण, नुकसान को कम करने और पानी की बचत करने वाले फ्लशिंग सिस्टर्न आदि के उपयोग को बढ़ावा देने के लिए कदम उठाए जाएंगे। उपयुक्त सार्वजनिक शिक्षा अभियान जैसा आवश्यक समझा जाएगा, शुरू किया जाएगा।

- प्रत्येक भाग लेने वाला राज्य एनसीआर में एक एकीकृत भूजल नीति तैयार करेगा और केंद्रीय भूजल बोर्ड द्वारा चिन्हित डार्क क्षेत्रों में भूजल दोहन पर प्रतिबंध लगाएगा। इस संबंध में, घटक राज्य मॉडल विधेयक को अपनाएंगे, जिसे जल संसाधन मंत्रालय, भारत सरकार द्वारा जनवरी, 2005 में अपने संबंधित उप-क्षेत्रों में भूजल के विकास और प्रबंधन को विनियमित और नियंत्रित करने के लिए जारी किया गया था।

संबंधित राज्य सरकारों/एजेंसियों द्वारा इन निर्णयों के कार्यान्वयन को सक्षम/सुविधाजनक बनाने के लिए, यह निर्णय लिया गया कि एनसीआर योजना बोर्ड एनसीआर में भूजल रिचार्ज के लिए एक व्यापक प्रस्ताव या मास्टर प्लान तैयार करने के लिए कार्य को आउटसोर्स कर सकता है। एनसीआर योजना बोर्ड ने इस दस्तावेज को तैयार करने के लिए डॉ एस के शर्मा, भूजल विशेषज्ञ और पूर्व सदस्य, केंद्रीय भूजल बोर्ड को नियुक्त किया है।

1.4.1 कार्य का दायरा

एनसीआर योजना बोर्ड ने वाप्कोस (WAPCOS) के माध्यम से एनसीआर में जल आपूर्ति और उसके प्रबंधन का एक अध्ययन किया है जिसके लिए एक अंतरिम रिपोर्ट तैयार की गई है। इस रिपोर्ट में सलाहकार ने एनसीआर में एक घटक के रूप में भूजल रिचार्जिंग के संबंध में अध्ययन किया है। सलाहकार इस रिपोर्ट का उपयोग भूजल रिचार्जिंग के लिए परियोजनाओं की पहचान करने और एक व्यापक और कार्यान्वयन योग्य भूजल रिचार्जिंग व्यवहार्यता परियोजना रिपोर्ट तैयार करने के लिए इसे और विस्तृत करने के लिए करेगा, जिसे विभिन्न एजेंसियों को वित्त पोषण के लिए भेजा जा सकता है। सलाहकार डेटा अंतराल को भरने के लिए आवश्यक अध्ययन और सर्वेक्षण भी करेगा जो टिकाऊ परियोजनाओं की तैयारी के लिए आवश्यक होगा। कवरेज में निम्नलिखित शामिल होंगे:

A. भूजल रिचार्जिंग की आवश्यकता

B. साहित्य सर्वेक्षण और डेटाबेस सहित:

- पहले से किए गए अध्ययनों की समीक्षा करना
- किए गए कार्यों का दस्तावेजीकरण, पहले से उठाए गए कदम, शहरी और ग्रामीण दोनों क्षेत्रों में वर्षा जल संचयन, पुनर्नवीनीकरण अपशिष्ट जल, बाढ़ के पानी आदि जैसी विभिन्न तकनीकों का उपयोग करके जल रिचार्ज के लिए परियोजनाएं पूरी करना।
- शहरी और ग्रामीण दोनों क्षेत्रों में जल संचयन प्राप्त करने के लिए एनसीआर में सफलता की कहानियों का विस्तृत वर्णन करना।
- भूजल रिचार्ज और झीलों के पुनरुद्धार आदि से संबंधित लंबित परियोजनाओं का वर्णन करना।
- एनसीआर में चल रहे रिचार्जिंग प्रयासों के प्रभावों का मूल्यांकन करना
- मौजूदा रिचार्जिंग प्रयासों के लाभों का मूल्यांकन करना

C. शहरी क्षेत्रों में भूजल रिचार्ज

- एनसीआर राज्यों में छत पर वर्षा जल संचयन के लिए मौजूदा भवन उपनियमों की जांच करना

  i) नए भवनों के लिए उपनियम
  ii) नए भवनों के लिए कानून
  iii) पुराने भवनों के लिए कानून
  iv) खुले स्थानों जैसे पार्कों, खुली भूमि, नदी तल, जल निकायों आदि के भूजल रिचार्ज के लिए उपनियम/कानून/निर्देश।
  v) यदि आवश्यक हो तो नए दिशानिर्देश तैयार करना

- भूजल रिचार्ज के लिए स्थानों की पहचान करना।
- बाढ़ के मैदानों के रिचार्ज और जल निकायों (तालाबों) के कायाकल्प पर ध्यान देने के साथ एनसीआर के उप-क्षेत्रों के संदर्भ में रिचार्जिंग के तरीकों, तकनीकों और व्यापक डिजाइनों का चयन करना।
- पार्क-प्रकार के शहरी रिचार्ज संस्थानों का विवरण और उनकी प्रयोज्यता
- रिचार्जिंग के लिए जल स्रोतों की उपलब्धता अर्थात सतही जल, आयातित पानी या उपचारित अपशिष्ट जल
- घुसपैठ बेसिनों के माध्यम से एक्वीफर्स के रिचार्ज के लिए शहरी तूफान के पानी के उपयोग की संभावना
- कार्य की सुझाई गई पंक्ति, प्रस्ताव, प्रौद्योगिकियां और अनुमान

D. ग्रामीण क्षेत्रों में भूजल रिचार्ज

- ग्रामीण क्षेत्रों में भूजल प्रबंधन के लिए कानूनी प्रावधान
- हाइड्रोलॉजिकल और हाइड्रो-जियोलॉजिकल स्थितियों के आधार पर रिचार्ज के लिए क्षेत्रों/स्थानों की पहचान करना
- उपयुक्त प्रौद्योगिकियों की पहचान करना

    i) अरावली तलहटी में भूजल रिचार्ज करने के लिए
    ii) पानी की उपलब्धता में सुधार के लिए झीलों, तालाबों और अन्य जल निकायों के लिए/भूमिगत स्तर को रिचार्ज करने के लिए
    iii) खारे भूजल वाले क्षेत्रों के लिए
    iv) खारे पानी के उपयोग के लिए - संयुक्त उपयोग, खारे पानी में मछली पालन, लवणता प्रतिरोधी खेती

- भूजल गुणवत्ता में सुधार का प्रस्ताव

E. प्रस्तावों की ब्लॉक लागत की गणना

F. भूजल रिचार्ज की परियोजनाओं के लिए वित्त पोषण व्यवस्था

- भूजल रिचार्ज के लिए परियोजनाओं का उप-क्षेत्रवार शेल्फ
    i) पहले से उपलब्ध परियोजनाएं जिन्हें विभिन्न योजनाओं के तहत लिया जा सकता है
    ii) तैयार की जाने वाली परियोजनाएं

2 एनसीआर का प्रशासनिक सेटअप

राष्ट्रीय राजधानी क्षेत्र 33,578 वर्ग किमी के क्षेत्र को कवर करता है। इसमें दिल्ली के पूरे एनसीटी के अलावा हरियाणा, राजस्थान और उत्तर प्रदेश के कुछ हिस्से शामिल हैं। हरियाणा के हिस्से में पानीपत, सोनीपत, रोहतक, झज्जर, रेवाड़ी, गुड़गांव, मेवात और फरीदाबाद जिले शामिल हैं और यह 13,413 वर्ग किमी के क्षेत्र को कवर करता है। राजस्थान में जिला अलवर शामिल है और यह 7829 वर्ग किमी के क्षेत्र को कवर करता है। उत्तर प्रदेश में बागपत, मेरठ, गाजियाबाद, गौतम बुद्ध नगर और बुलंदशहर जिले शामिल हैं और यह 10,853 वर्ग किमी के क्षेत्र को कवर करता है। दिल्ली का एनसीटी 1,483 वर्ग किमी के क्षेत्र में फैला हुआ है। राज्य क्षेत्र और जिला सीमा के साथ एनसीआर क्षेत्र का प्रशासनिक मानचित्र चित्र 2.1 में दिखाया गया है।

वर्तमान प्रस्ताव में क्षेत्र के प्रशासनिक और भू-आकृति के आधार पर पूरे एनसीआर क्षेत्र को विभिन्न उप क्षेत्रों में वर्गीकृत करने का प्रयास किया गया है। भू-आकृति विज्ञान और भौगोलिक स्थितियों के साथ-साथ रिचार्ज के लिए उपयुक्त परिस्थितियों और स्रोत जल की उपलब्धता के आधार पर जल संचयन और कृत्रिम रिचार्ज के दृष्टिकोण की सिफारिश की गई है।

2.1 क्षेत्र वर्गीकरण

एनसीआर क्षेत्र को प्रशासनिक सीमा के आधार पर और भू-आकृति के आधार पर विभिन्न उप इकाइयों में वर्गीकृत किया गया है ताकि वर्षा जल संचयन और कृत्रिम रिचार्ज के लिए तकनीकी व्यवहार्य विकल्पों की सिफारिश की जा सके। प्राथमिक वर्गीकरण उप-क्षेत्र के रूप में प्रतिनिधित्व किए गए प्रशासनिक प्रभाग पर आधारित है। उप-क्षेत्र का विवरण नीचे दिया गया है।

2.1.1 उप-क्षेत्र

उप क्षेत्रों में क्षेत्र वर्गीकरण प्रशासनिक इकाइयों पर आधारित है और एनसीआर के अंतर्गत आने वाले चार राज्यों का प्रतिनिधित्व करता है अर्थात एनसीटी दिल्ली उप-क्षेत्र, हरियाणा उप-क्षेत्र, यूपी उप-क्षेत्र और राजस्थान (अलवर) उप-क्षेत्र। अधिकांश डेटा उपलब्धता और संकलन उप क्षेत्र की अवधारणा पर आधारित है। योजना के लिए हालांकि, वर्षा जल संचयन और कृत्रिम रिचार्ज सहित विभिन्न प्रबंधन उपाय शामिल हैं। क्षेत्र की भौगोलिक संरचना के आधार पर वर्गीकरण

किया गया है। एनसीआर क्षेत्र का उप-क्षेत्र मानचित्र चित्र 2.2 में दिया गया है।

2.1.2 भूआकृतिक प्रभाग

संपूर्ण एनसीआर को मोटे तौर पर चार प्रमुख भू-आकृति इकाइयों में विभाजित किया जा सकता है, अर्थात् जलोढ़ मैदानी क्षेत्र, बाढ़ के मैदानी क्षेत्र, संरचनात्मक पहाड़ियाँ जिनका प्रतिनिधित्व ज्यादातर अरावली और ऑक्सबो झीलों और अवसाद में स्थित पृथक जल निकायों द्वारा किया जाता है। चूंकि, विभिन्न जल रिचार्ज उपायों और तकनीकों की उपयुक्तता ज्यादातर क्षेत्र के भू-आकृति विज्ञान द्वारा निर्देशित होती है, इसलिए इस वर्गीकरण को प्रासंगिक माना जाता है। अंतिम सिफारिशों में इसने विभिन्न उप क्षेत्रों को पहाड़ी क्षेत्रों, बाढ़ के मैदानों और जलोढ़ मैदानों में वर्गीकृत करने का प्रयास किया है। एनसीआर क्षेत्र का भू-आकृति मानचित्र चित्र 2.3 में दिखाया गया है। मानचित्र से यह देखा जा सकता है कि पूरे एनसीआर क्षेत्र में ज्यादातर एनसीटी क्षेत्र और राजस्थान के अलवर जिले के हिस्से में संरचनात्मक पहाड़ियों के साथ बिंदीदार बाढ़ की मिट्टी जमा हो गयी हैं। पूर्वी हिस्से में एनसीआर क्षेत्र गंगा नदी से घिरा है और पश्चिम में साहिबी नदी प्रमुख जल निकास है। यमुना नदी लगभग एनसीआर क्षेत्र के मध्य भाग में बहती है।

2.1.3 ग्रामीण और शहरी क्षेत्र

विभिन्न वर्षा जल संचयन और कृत्रिम रिचार्ज तकनीकों की उपयुक्तता के उद्देश्य से भूमि उपयोग वर्गीकरण को प्राथमिकता दी गई है। शहरी और ग्रामीण क्षेत्रों के संदर्भ में विभिन्न भूमि उपयोग की पहचान की गई है और उन्हें चित्र 2.4 में दिया गया है। शहरी क्षेत्रों में, वर्षा जल संचयन के लिए पूरी तरह से विभिन्न तकनीकों को अपनाने की आवश्यकता है; इसी तरह ग्रामीण क्षेत्रों में प्राथमिकताएं भिन्न हो सकती हैं।

3 फिजियोग्राफी और हाइड्रोजियोलॉजी

भूजल वृद्धि और रिचार्ज के लिए किसी क्षेत्र की उपयुक्तता या व्यवहार्यता मुख्य रूप से (i) मौजूदा भूजल स्थितियों जैसे क्षेत्र के मानसून पूर्व और बाद के जल स्तर (आमतौर पर गहरे जल स्तर वाला क्षेत्र रिचार्ज के लिए अधिक उपयुक्त है) (ii) चट्टान के प्रकार, (iii) एक्वीफर पैरामीटर और पानी को स्वीकार करने की क्षमता के साथ-साथ (iv) स्रोत जल की उपलब्धता पर निर्भर है।

एनसीआर क्षेत्र को मोटे तौर पर दो प्रमुख भू-आकृति इकाइयों द्वारा दर्शाया जाता है, जलोढ़ मैदान जो कभी-कभी क्वार्टजाइटिक पर्वतमाला और क्षेत्र से गुजरने वाली तीन मुख्य नदी प्रणालियों के बाढ़ के मैदानों से गुजरते हैं। क्षेत्र की भू-आकृतिक संरचना इसे उपयुक्त हस्तक्षेपों के माध्यम से वर्षा जल के संचयन और रिचार्ज उद्देश्यों के लिए उपयोग करने के लिए कमोबेश उपयुक्त बनाती है। जहां तक भूजल व्यवस्था परिदृश्य का संबंध है, पूरे एनसीआर को पिछले कुछ दशकों के दौरान भूजल स्तर में भारी गिरावट के परिणामस्वरूप जल संकटग्रस्त क्षेत्रों के रूप में वर्गीकृत किया जा सकता है। क्षेत्र में भूजल निकासी कई गुना बढ़ गई है।

वर्षा जल का प्रमुख स्रोत प्रदान करती है। क्षेत्र में अधिक से अधिक जल संरक्षण और भूजल रिचार्ज के लिए उपयुक्त वर्षा जल संचयन उपायों को अपनाने की आवश्यकता है। गंगा नदी एनसीआर की सबसे पूर्वी सीमा बनाती है, यमुना और हिंडन मध्य और पूर्वी भाग में दो अन्य प्रमुख नदियाँ हैं जो हरियाणा, दिल्ली और उत्तर प्रदेश को कवर करती हैं। दक्षिण पश्चिमी भाग अलवर क्षेत्र से गुजरने वाली साहिबी नदी को छोड़कर किसी भी बारहमासी नदी से रहित है जो चरित्र में अल्पकालिक है। इन नदी प्रणालियों के जलग्रहण क्षेत्र को वर्षा जल संचयन और भूजल रिचार्ज को बढ़ाने के लिए उपयुक्त रूप से प्रशिक्षित करने की आवश्यकता है। इसी प्रकार, क्षेत्र में उत्पन्न होने वाले अतिरिक्त रन ऑफ को उपयुक्त इंजीनियरिंग तकनीकों के माध्यम से भूजल रिचार्ज के लिए उपयोग किया जाना है। बाढ़ के पानी का उपयोग रिचार्जिंग के लिए किया जा सकता है। इन पारंपरिक तरीकों के अलावा, एनसीआर क्षेत्र मौजूदा तालाबों, टैंकों और जल निकायों के माध्यम से भूजल रिचार्ज के पर्याप्त अवसर प्रदान करता है। शहरी और प्रति शहरी क्षेत्रों में छत के ऊपर वर्षा जल संचयन में भूजल स्रोतों को स्थिरता प्रदान करने के लिए एनसीआर में बहुत गुंजाइश है। बदलते परिदृश्य और पानी की कमी के साथ हमें विभिन्न उपयोगों के लिए पानी के रीसाइक्लिंग और पुन: उपयोग की वैकल्पिक तकनीकों का सहारा लेना पड़ सकता है ताकि ताजे पानी पर समग्र तनाव को कम किया जा सके। यहां तक कि पानी की गुणवत्ता सुनिश्चित करने के बाद रीसाइकल्ड पानी का भी रिचार्ज के लिए उपयोग

किया जा सकता है।

3.1 फिजियोग्राफी और ड्रेनेज

भू-आकृति विज्ञान संरचना, भू-आकृति विज्ञान और क्षेत्र के जल निकासी नेटवर्क का भूजल की घटना और वितरण पर मात्रात्मक प्रभाव पड़ता है। किसी क्षेत्र के भू-आकृति विज्ञान का विभिन्न प्रबंधन उपायों के साथ-साथ जल संचयन और भूजल के रिचार्ज के लिए निर्णायक कारकों पर गहरा असर पड़ता है। इसलिए, रिचार्ज सहित भूजल के विकास और प्रबंधन की योजना से संबंधित किसी भी अध्ययन के लिए क्षेत्र में और उसके आसपास मौजूद भू-आकृतिक इकाइयों, प्रचलित स्थलाकृतिक ढलानों और क्षेत्र के स्थानीय और साथ ही क्षेत्रीय जल निकासी की विस्तृत समझ की आवश्यकता होगी।

वर्तमान अध्ययन में राष्ट्रीय राजधानी क्षेत्र के क्षेत्रीय भू-आकृति विज्ञान को विस्तृत करने का प्रयास किया गया है। राष्ट्रीय राजधानी क्षेत्र (एनसीआर) को मोटे तौर पर दो अलग-अलग भौगोलिक इकाइयों द्वारा दर्शाया जाता है, अर्थात। i) जलोढ़ मैदान और ii) गंगा, यमुना और हिंडन जैसी प्रमुख धाराओं के साथ बाढ़ के मैदानी क्षेत्रों के अलावा क्वार्टजाइट पर्वतमाला द्वारा कब्जा कर लिया गया क्षेत्र। एनसीआर का भू-आकृति विज्ञान मानचित्र चित्र 2.3 में दिखाया गया है। जलोढ़ मैदान जो अधिकतर हरियाणा, दिल्ली और उत्तर प्रदेश में पड़ता है लगभग समतल है और रेत के टीलों और क्वार्टजाइट की लकीरों से बाधित है। हरियाणा के रेवाड़ी जिले और राजस्थान के अलवर जिले में पड़ने वाले क्षेत्र के दक्षिण-पश्चिमी भाग में रेत के टीले सबसे प्रमुख हैं। ड्यून्स में एनई -एसडब्ल्यू से E-W का रुझान है। ये अनुदैर्ध्य प्रकार के टीले हैं।

क्वार्टजाइट रिज क्षेत्र के दक्षिणी और दक्षिण-पश्चिमी भागों में प्रमुख हैं। इन रिज में एक एनई -एसडब्ल्यू ट्रेंड है। रिज औसत समुद्र तल (एमएसएल) से लगभग 650 मीटर ऊपर उठती हैं। सामान्य तौर पर, पहाड़ियों की ऊंचाई दक्षिण और दक्षिण पश्चिम से उत्तर और पश्चिम से पूर्व की ओर घटती जाती है। पहाड़ियों के बीच की घाटियाँ चौड़ी और कई किलोमीटर तक फैली हुई हैं। चपटी पहाड़ियाँ पठार बनाती हैं।

एनसीआर के उत्तरी भाग में भूमि का ढलान दक्षिण और दक्षिण-पश्चिम की ओर लगभग क्षेत्र के केंद्र तक है। भूमि क्षेत्र के दक्षिण-पश्चिमी भागों में उत्तर की ओर ढलान है, जबकि यह यमुना और गंगा के बीच लहरदार है।

इस क्षेत्र में तीन बारहमासी नदियाँ हैं जैसे गंगा, यमुना और हिंडन। गंगा क्षेत्र की सबसे पूर्वी सीमा बनाती है और पूरे क्षेत्र में दक्षिण दिशा में बहती है। हरियाणा और उत्तर प्रदेश के बीच एक सीमा बनाने वाली यमुना भी दक्षिण दिशा में बहती है और क्षेत्र को लगभग विभाजित

करती है। हिंडन नदी भी दक्षिण दिशा में बहती है। उत्तर प्रदेश में कई अन्य छोटी धाराएँ गिरती हैं जैसे कारवां नदी, काली नदी, निम नदी, सभी दक्षिण की ओर बहती हैं।

एनसीआर के दक्षिणी और दक्षिण-पश्चिमी हिस्से किसी भी बारहमासी नदियों से रहित हैं। इस भाग में प्राकृतिक जल निकासी की रेखा दक्षिण-पश्चिम से उत्तर-पूर्व या उत्तर नाम साहिबी नदी है, जो अल्पकालिक है, अलवर जिले में बहरोड़ से लगभग 5 किमी दक्षिण में क्षेत्र में प्रवेश करती है। यह उत्तर-पूर्व दिशा में रेवाड़ी की ओर बहती है। अरावली पहाड़ियों की मध्य श्रेणी के पश्चिमी ढलान का पानी बहा ले जाता है। क्षेत्र में एक अन्य अल्पकालिक धारा रूपार्च है जो अलवर जिले में पड़ने वाले क्षेत्र के चरम दक्षिण में है। एनसीआर क्षेत्र का बाढ़ मैदान और जल निकासी मानचित्र चित्र 3.1 में दिया गया है।

तेजी से शहरीकरण के कारण पिछले कुछ वर्षों में एनसीआर का भूमि उपयोग काफी बदल गया है। कृषि भूमि को बार-बार संशोधित किया जाता है और अधिक से अधिक क्षेत्रों को खेती से स्थानांतरित किया जाता है और अन्य उपयोगों के लिए उपयोग किया जा रहा है।

3.2 जलभूविज्ञान

एनसीआर क्षेत्र प्री-कैम्ब्रियन से लेकर हाल की उम्र तक की भूगर्भीय संरचनाओं के अंतर्गत आता है। निम्नलिखित स्ट्रेटीग्राफिक अनुक्रम आम तौर पर क्षेत्र के भीतर मिलते हैं:

आयु	समूह	निर्माण
प्लेइस्टोसिन और हालिया (चतुष्कोणीय)	चतुष्कोणीय जलोढ़	हालिया जलोढ़ जिसमें रेत 'कंकर', बजरी, गाद, मिट्टी आदि शामिल हैं।
		पुराने जलोढ़ और पीडमोंट बजरी, ककड़, कोबल्स, रेत, मिट्टी और कैलकेरियस कॉन्सट्रक्शन।
असंगत		
दिल्ली घुसपैठ के बाद		क्वार्ट्ज वेन्स, पेगमाटाइट्स, ग्रेनाइट्स, एम्फीबोलाइट्स
प्री-कैम्ब्रियन दिल्ली सुपर ग्रुप	अजबगढ़ समूह, अलवर समूह	क्वार्टजाइट, फीलाइट्स, माइका स्किस्ट कॉल्स-स्किस्ट गनीस, मार्बल, बेसिक फ्लो क्वार्टजाइट, कांग्लोमरेट और माइनर स्किस्ट।

अलवर चट्टानों का समूह अलवर जिले के दक्षिण-पश्चिमी भागों, हरियाणा में रेवाड़ी और गुड़गांव जिले के कुछ हिस्सों और दिल्ली के एनसीटी के दक्षिण-पूर्वी हिस्सों में विशाल क्षेत्रों को कवर करता है। एनएनई-एसएसडब्ल्यू स्ट्राइक रिज बनाने वाले मेटा-तलछट के इस समूह को विभिन्न प्रकार के क्वार्टजाइट्स से युक्त एरेनेसियस फेशियल के प्रभुत्व की विशेषता है। ये क्वार्टजाइट अच्छी तरह से जुड़े हुए हैं और क्रॉस बेड और लहर के निशान इन संरचनाओं में अच्छी तरह से विकसित प्राथमिक तलछटी संरचनाएं हैं।

अजबगढ़ चट्टानों के समूह अलवर जिले के पूर्वी छोर पर पाए जाते हैं। अलवर समूह की तुलना में संरचनाओं का प्रतिनिधित्व अर्गिलासियस और चुने की चट्टानों द्वारा किया जाता है। मुख्य रॉक प्रकार मार्बल, कैल्क गनीस, कैल्क-सिलिकेट चट्टानें, फाइलाइट्स और माइका स्किस्ट हैं। संरचनाओं की सामान्य स्ट्राइक उत्तर-दक्षिण से उत्तर पूर्व दक्षिण-पश्चिम में पश्चिमी गिरावट के साथ है। जोड़ों और बारीकी से फैला हुआ फ्रैक्चर बहुत आम है। दिल्ली समूह की संरचनाएँ विवर्तनिक रूप से बहुत परेशान हैं जैसा कि कई बड़े और छोटे दोषों, सिलवटों, जोड़ों और फ्रैक्चर से पता चलता है। प्रमुख दोष आमतौर पर राजपुताना के महान सीमा दोष के समानांतर होते हैं। दिल्ली समूह की चट्टानों में बहुत से अम्ल और क्षारक घुसपैठ होते हैं। अलवर और अजबगढ़ दोनों संरचनाओं में ग्रेनाइट, पेगमाटाइट और क्वार्ट्ज नसों को व्यापक रूप से वितरित किया जाता है।

उपर्युक्त प्रीकैम्ब्रियन चट्टानों के अलावा, पूरे क्षेत्र पर चतुष्कोणीय जलोढ़ निक्षेपों का कब्जा है। उत्तरी, पूर्वी, उत्तर पूर्वी और दक्षिण पूर्वी भागों में जलोढ़ निक्षेपों की मोटाई काफी अधिक है जबकि क्षेत्र के शेष भागों में यह कम है। जलोढ़ निक्षेपों में गाद, मिट्टी, कंकड़, बालू, बजरी और कंकड़ की क्यारियाँ हैं। प्रमुख नदी मार्ग और सहायक नदियाँ और अंतर-पर्वतीय घाटियाँ चतुर्धातुक जलोढ़ द्वारा कब्जा कर ली गई हैं।

भूजल जलोढ़ और अपक्षय/खंडित कठोर चट्टानों में पाया जाता है। रेत, बजरी और गाद- कंकर जलोढ़ में संभावित जलभृत क्षेत्र का निर्माण करते हैं। जलोढ़ में उथले एक्वीफर प्रणालियाँ आम तौर पर अपुष्ट परिस्थितियों में होती हैं और गहरी एक्वीफर प्रणालियाँ अर्ध-सीमित/सीमित परिस्थितियों में होती हैं। इन एक्वीफर प्रणालियों में अत्यधिक संभावित भूजल संरचनाएं स्थापित की जा सकती हैं। माध्यमिक सरंध्रता वाले अपक्षय/खंडित कठोर चट्टानें खराब से मध्यम क्षमता वाले एक्वीफर क्षेत्रों का निर्माण करती हैं जो स्थानीय स्तर पर कम क्षमता वाले भूजल संरचनाओं को बनाए रख सकते हैं। एनसीआर क्षेत्र का जल भूवैज्ञानिक मानचित्र चित्र 3.2 में दिया गया है।

3.2.1 एक्वीफर सिस्टम

केंद्रीय भूजल बोर्ड और अन्य एजेंसियों द्वारा हरियाणा, राजस्थान और दिल्ली के राष्ट्रीय राजधानी क्षेत्र में पड़ने वाले एनसीआर क्षेत्रों में और कुछ हद तक यूपी में पड़ने वाले क्षेत्रों में व्यापक खोजपूर्ण ड्रिलिंग की गई है। अन्वेषणात्मक कुएं के ड्रिलिंग डेटा से यह देखा गया है कि जलोढ़ निक्षेपों के अंतर्गत आने वाले क्षेत्रों में, उथले एक्वीफर्स अपरिष्कृत अवस्था में भूजल धारण करते हैं जबकि गहरे एक्वीफर्स छिद्रयुक्त सीमित/सीमित होते हैं। पूर्वी अधिकांश हिस्सों (गंगा के साथ) और उत्तरी हिस्सों (पानीपत और सोनीपत जिलों में यमुना के किनारे) में 300 मीटर से अधिक गहराई तक ड्रिल किए गए व्यक्तिगत ट्यूबवेल आमतौर पर उचित ड्रॉ डाउन के लिए 150 घन मीटर/घंटा से अधिक का उत्पादन करते हैं। इन भागों में एक्वीफर्स की पारगम्यता आमतौर पर 1000 से 3000 m2/दिन के बीच भिन्न होती है। सोनीपत जिले के पूर्वी हिस्सों में, दिल्ली के एनसीटी के पूर्वी किनारे और यूपी और हरियाणा में पड़ने वाली यमुना के दोनों किनारों पर निर्मित कुओं से आमतौर पर 100-150 घन मीटर / घंटा भूजल उत्पन्न होता है। इस क्षेत्र के एक्वीफर्स काफी मोटे और उत्पादक हैं। साहिबी नदी के किनारे और रेवाड़ी जिले के पश्चिमी भागों में 100-150 मीटर गहराई तक निर्मित नलकूपों की मध्यम उपज 50 से 100 घन मीटर/घंटा के बीच होती है।

जलोढ़ के नीचे के शेष क्षेत्र, 50 घन मीटर/घंटा तक सीमित अच्छी उपज बनाए रखते हैं। इस क्षेत्र में एक्वीफर्स भी काफी मोटे लेकिन असंतुलित होते हैं। चित्र 3.3 ऊपरी यमुना बेसिन में एनसीआर क्षेत्र के कुछ हिस्सों को कवर करते हुए एक्वीफर सिस्टम को दर्शाता है। मेरठ, गाजियाबाद और बुलंदशहर जिलों को कवर करते हुए एनसीआर के गंगा बेसिन हिस्से में सीजीडब्ल्यूबी द्वारा ड्रिल किए गए गहरे बोरहोल के अध्ययन से 450 मीटर गहराई के भीतर गहरे ताजे पानी के एक्वीफर्स की घटना का पता चला है। चित्र 3.4 और 3.5 में एनसीआर के गाजियाबाद और मेरठ जिलों में पड़ने वाले गंगा बेसिन के हिस्से में एक्वीफर प्रणालियों को दर्शाया गया है। इन्हें गहराई के अनुसार एक्वीफर ग्रुप I, II और III के रूप में समूहीकृत किया जाता है जो 190 मीटर से 350 मीटर और 350 मीटर से अधिक की गहराई में होते हैं। गाजियाबाद के उत्तर में 450 मीटर की गहराई तक भूजल की गुणवत्ता में कोई गिरावट नहीं आई है।

उपलब्ध हाइड्रोजियोलॉजिकल डेटा के आधार पर, एनसीआर क्षेत्र को तीन क्षेत्रों अर्थात् 'ए', 'बी' और 'सी' में विभाजित किया गया है। चित्र 3.6 एनसीआर के एक्वीफर संभावित मानचित्र को दर्शाता है। क्षेत्र 'ए' में ताजे पानी के एक्वीफर 450 मीटर गहराई तक मौजूद होते हैं और मध्यम बहाव के लिए ट्यूबवेल 150 घन मीटर/घंटा या उससे अधिक का उत्पादन करते हैं। इस क्षेत्र में केवल मेरठ, पानीपत और हापुड़ शहर आते हैं। 'बी' श्रेणी के क्षेत्र में, पर्याप्त रूप से मोटे ताजे भूजल जलभृत 50 मीटर से 300 मीटर गहराई तक मौजूद हैं और खारे भूजल में नीचे हैं। इस क्षेत्र में नलकूपों से मध्यम से भारी गिरावट के लिए 50 घन मीटर/घंटा से 150 घन मीटर/घंटा का उत्पादन होता है। बुलंदशहर, खुर्जा, फरीदाबाद (भाग), गाजियाबाद, नोएडा और लोनी इस 'बी' क्षेत्र में आते हैं। नोएडा में, ताजे पानी के एक्वीफर की मोटाई बहुत सीमित

है और मौजूदा उथले नलकूपों से बहुत खराब निर्वहन होता है। दिल्ली के एनसीटी सहित शेष शहर 'सी' श्रेणी के क्षेत्र में आते हैं, जहां ताजे पानी के एक्वीफर्स और हार्ड रॉक एक्वीफर्स की सीमित मोटाई है। मध्यम से भारी गिरावट के लिए इन एक्वीफर से उपज कम से मध्यम (50 घन मीटर/घंटा या उससे कम) होती है।

समेकित शैल संरचनाओं में भूजल अपरिष्कृत परिस्थितियों में होता है और द्वितीयक सरंध्रता वाले अपक्षय और फ्रैक्चर क्षेत्र तक सीमित है। इन संरचनाओं में निर्मित नलकूपों में कम उपज की संभावना होती है जो कि काफी बड़ी गिरावट के लिए 5 - २० घन मीटर/ घंटा के क्रम के होते हैं (चित्र 3.7 से 3.10)।

3.2.2 भूजल व्यवस्था

उत्तर प्रदेश के अधिकांश भाग में जल स्तर की गहराई 5 मीटर से 10 मीटर के बीच है। राजस्थान के अलवर जिले में जल स्तर 10 मीटर से 20 मीटर के बीच है और कुछ क्षेत्रों में यह 20 मीटर से भी अधिक गहरा है। हरियाणा में, रोहतक और झज्जर जिलों में उथले जल स्तर की स्थिति मौजूद है, जो 2 मीटर से 10 मीटर की गहराई में है। गुड़गांव, फरीदाबाद और रेवाड़ी के कुछ हिस्सों को कवर करते हुए हरियाणा के दक्षिणी हिस्सों में जल स्तर गहरा है। हालांकि मेवात जिले और फरीदाबाद के कुछ हिस्सों में, 2 मीटर से 5 मीटर की गहराई में उथले जल स्तर भी मौजूद हैं। चित्र 3.11 एनसीआर में भूजल स्तर की गहराई को दर्शाता है।

पिछले दशक (1999-2008) के दौरान लगभग पूरे एनसीआर क्षेत्र में भूजल स्तर में गिरावट देखी गई है। सीमांत से खारे भूजल वाले क्षेत्रों की तुलना में ताजे भूजल वाले क्षेत्रों में गिरावट अधिक रही है। राजस्थान के अलवर जिले में पूरे जिले में जल स्तर में 2 से 4 मीटर की गिरावट आई है। उत्तर प्रदेश और हरियाणा के अधिकांश हिस्सों में गिरावट 0-2 मीटर के दायरे में है। दक्षिणी हरियाणा में गुड़गांव, रेवाड़ी और फरीदाबाद जिले के कुछ हिस्सों में 2 से 4 मीटर की सीमा में गिरावट देखी गई है।

जल स्तर आमतौर पर क्षेत्र की सतह स्थलाकृति का अनुसरण करता है। जल स्तर की ऊंचाई फरीदाबाद जिले के होडल में समुद्र तल से 175 मीटर (एक एमएसएल) से लेकर अलवर जिले के तातारपुर में एमएसएल से 309 मीटर ऊपर है। उत्तर प्रदेश में बड़ौत से हापुड़ तक एनडब्ल्यू-एसई दिशा में एक लम्बी कटक एक रिचार्ज क्षेत्र के रूप में कार्य करती है जिसमें जल स्तर 1 से 2 मीटर प्रति किलोमीटर की ढाल के साथ सभी दिशाओं में इससे दूर होता है। गंगा दाहिने किनारे में धारा प्राप्त कर रही है। क्षेत्र के एक बड़े हिस्से में भूजल प्रवाह की दिशा क्षेत्र में बहने वाली नदियों की ओर है।

एक प्रमुख भूजल निर्वहन क्षेत्र रोहतक जिले के मध्य भागों में और दूसरा दिल्ली के दक्षिण

पश्चिमी भागों में स्थित है जहां भूजल स्तर सभी तरफ से परिवर्तित हो रहा है। दिल्ली, गुड़गांव और अलवर जिलों में क्वार्टजाइट की लकीरें एक भूजल विभाजन बनाती हैं, जिसमें जल स्तर इससे दूर, पूर्व और पश्चिम दोनों दिशाओं में लगभग 3 से 5 मीटर / किमी के ढाल के साथ ढलान वाला होता है। रेवाड़ी जिले में पड़ने वाले दक्षिण पश्चिमी भागों में हाइड्रोलिक ढाल 10 मीटर/किमी तक है। दक्षिण और दक्षिण पश्चिमी क्षेत्रों से प्रवाह की दिशा साहिबी नदी की ओर और बाद में रोहतक जिले के मध्य भागों और दिल्ली के दक्षिण-पश्चिमी भागों में भूजल निर्वहन क्षेत्र की ओर है। गुड़गांव और फरीदाबाद जिलों के मध्य भाग भी फरीदाबाद जिले में हथीन के पास प्रवाह दिशा के अभिसरण के साथ निर्वहन क्षेत्र हैं।और अंत में यमुना में बहती है। चित्र 3.2 में दिए गए जल भूवैज्ञानिक मानचित्र में क्षेत्र के जल स्तर उन्नयन मानचित्र को दर्शाया गया है।

3.2.3 भूजल गुणवत्ता

उथले भूजल का विशिष्ट संचालन एनसीआर क्षेत्र में 25 डिग्री सेल्सियस पर 290 माइक्रो सीमेंस/सेमी से लेकर 25 डिग्री सेल्सियस पर 16,000 माइक्रो सीमेंस/सेमी जितना ऊंचा होता है। क्षेत्र के एक बड़े हिस्से में, उथली जमीन पानी ताजा (ईसी 3000 माइक्रो सीमेंस/सेमी 25 डिग्री सेल्सियस पर) होता है। खारे पानी की गुणवत्ता वाले क्षेत्र (ईसी 3000-6000 माइक्रो सीमेंस/सेमी 25 डिग्री सेल्सियस के बीच) सोनीपत जिले के उत्तर पश्चिमी भागों, रोहतक जिले के उत्तरी और उत्तर पश्चिमी भागों, दिल्ली के एनसीटी के उत्तर-पश्चिमी और दक्षिण पश्चिमी भागों, गुड़गांव जिले के पश्चिम और उत्तरी हिस्से, रेवाड़ी जिले के पश्चिमी हिस्से, फरीदाबाद जिले के दक्षिण-पश्चिम हिस्से और बुलंदशहर जिले के दक्षिण-पश्चिमी हिस्से में पाए जाते हैं। बुलंदशहर जिले को छोड़कर खारे पानी वाले क्षेत्रों में खारा भूजल (ईसी 6000 से अधिक माइक्रो सीमेंस / सेमी 25 डिग्री सेल्सियस पर) भी लगभग उन्हीं क्षेत्रों में होता है। यूपी उप-क्षेत्र में खारा भूजल क्षेत्र नहीं है। चित्र 3.12 एनसीआर में उथले भूजल में ईसी वितरण को दर्शाता है।

3.3 जलवायु परिस्थितियाँ

समग्र जलवायु परिस्थितियाँ और वर्षा पैटर्न समय और स्थान में भूजल उपलब्धता का आकलन करने और जल संचयन और भूजल के रिचार्ज की गुंजाइश का आकलन करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। क्षेत्र में प्राप्त वर्षा की मात्रा प्रमुख इनपुट है और गैर सिंचाई कमांडों में भूजल रिचार्ज का एकमात्र स्रोत है। जहां तक भूजल रिचार्ज का संबंध है, वर्षा की मात्रा के अलावा वर्षा की तीव्रता और अवधि भी उतनी ही महत्वपूर्ण है। इसी तरह, तापमान, आर्द्रता और कई अन्य जलवायु कारक भूजल के समग्र बजट में बहुत अधिक प्रभाव डालते हैं। पूरे दिल्ली क्षेत्र के लिए विभिन्न स्रोतों से एकत्रित आंकड़ों के विश्लेषण के माध्यम से क्षेत्रीय जलवायु परिस्थितियों का अध्ययन किया गया है।

इस प्रकार दिल्ली राज्य सहित संपूर्ण एनसीआर क्षेत्र अर्ध-शुष्क जलवायु क्षेत्र के अंतर्गत आता है। क्षेत्र की जलवायु मुख्य रूप से इसकी इनलैंड स्थिति और वर्ष के अधिकांश भाग के दौरान महाद्वीपीय प्रकार की हवा के प्रसार से प्रभावित होती है। गर्म ग्रीष्मकाल के साथ अत्यधिक शुष्कता और कड़ाके की सर्दी जलवायु की विशेषता है।

केवल तीन-मानसून महीनों जुलाई, अगस्त और सितंबर के दौरान समुद्री मूल की हवा राष्ट्रीय राजधानी क्षेत्र दिल्ली में प्रवेश करती है और आर्द्रता, बादल और वर्षा में वृद्धि का कारण बनती है। वर्ष को मोटे तौर पर चार ऋतुओं में विभाजित किया जा सकता है। ठंड का मौसम नवंबर के अंत में शुरू होता है और लगभग मार्च की शुरुआत तक रहता है। इसके बाद गर्म मौसम आता है, जो जून के अंत तक रहता है जब जिले में मानसून आता है। मानसून सितंबर के अंतिम सप्ताह तक जारी रहता है। मानसून के बाद के दो महीने अक्टूबर और नवंबर मानसून से सर्दियों की स्थिति में संक्रमण काल का गठन करते हैं।

3.3.1 वर्षा और वाष्पीकरण

एनसीआर के प्रमुख हिस्से गंगा के मैदानी इलाकों में आते हैं जिनमें कछारी संरचनाएं शामिल हैं। एनसीआर का दक्षिणी भाग, जिसमें अलवर और मेवात जिले शामिल हैं, मुख्य रूप से अरावली पहाड़ियों में केंद्रीय पहाड़ों के नीचे आते हैं, जो दक्षिणी दिल्ली तक फैला हुआ है। एनसीआर पर जलवायु की स्थिति एनसीआर के पूर्वी हिस्सों में आर्द्र उप-उष्णकटिबंधीय जलवायु से भिन्न होती है जिसमें उत्तर प्रदेश के उप-क्षेत्र में जिलों से लेकर हरियाणा और राजस्थान के उप-क्षेत्र में जिलों से युक्त एनसीआर के पश्चिमी भागों में अर्ध-शुष्क या स्टेपी शामिल हैं। दिल्ली का मध्य उप-क्षेत्र दो जलवायु क्षेत्रों अर्थात् अर्ध-उष्णकटिबंधीय और अर्ध-शुष्क जलवायु क्षेत्रों के अंतर्गत आता है। राजस्थान उप-क्षेत्र में अलवर जिले का दक्षिण-पश्चिमी भाग शुष्क जलवायु क्षेत्र के अंतर्गत आता है। एनसीआर में वनस्पति और वन आवरण जलवायु के अनुसार बदलता रहता है। उष्णकटिबंधीय वनस्पति एनसीआर के उत्तर पूर्वी भागों में पाई जाती है जिसमें बागपत और मेरठ जिले शामिल हैं। उष्णकटिबंधीय शुष्क पतझड़ वन एनसीआर के पूर्वी हिस्सों में उगते हैं जबकि उष्णकटिबंधीय कांटेदार झाड़ियाँ एनसीआर के अर्ध-शुष्क और शुष्क क्षेत्रों यानी एनसीआर के पश्चिमी, मध्य और दक्षिणी भागों में पाई जाती हैं।

क्षेत्र में औसत वार्षिक वर्षा पश्चिमी भागों में कम से कम 300 मिमी से लेकर मध्य और उत्तर-पूर्वी भागों में लगभग 850 मिमी तक भिन्न होती है। चित्र 3.13 में एनसीआर के आइसोहाइटल मानचित्र को दर्शाया गया है। एनसीआर क्षेत्र के लिए वर्षा के आंकड़ों की जांच की गई है और निम्नलिखित अवलोकन किए गए हैं। वर्षा का रिकॉर्ड इंगित करता है कि वर्षा पश्चिम और दक्षिण-पश्चिम से उत्तर पूर्व की ओर बढ़ती है। दिल्ली उप क्षेत्र के लिए सामान्य वार्षिक वर्षा 600 मिमी से अधिक है और राजस्थान उप-क्षेत्र के लिए 500 मिमी से अधिक है। हरियाणा उप-क्षेत्र में सामान्य वार्षिक वर्षा 650 मिमी के साथ देखी जाती है, जबकि उत्तर प्रदेश

उप-क्षेत्र में यह 700 मिमी से अधिक है। वार्षिक वर्षा का लगभग 81 प्रतिशत मानसून के महीनों के दौरान जुलाई, अगस्त और सितंबर में प्राप्त होता है। शेष वार्षिक वर्षा सर्दियों की बारिश के रूप में और मानसून पूर्व और बाद के महीनों में गरज के साथ बारिश के रूप में प्राप्त होती है। उप-क्षेत्रों के भीतर वर्ष-दर-वर्ष वर्षा की भिन्नता बड़ी है। राष्ट्रीय राजधानी क्षेत्र दिल्ली क्षेत्र में वर्षा पश्चिम से पूर्व की ओर बढ़ जाती है।

दिल्ली हवाई अड्डे पर मौसम विज्ञान स्थल के लिए बरसात के दिनों में सामान्य वर्षा और वाष्पीकरण हानियों का माहवार विवरण तालिका 3.1 में दिया गया है।

तालिका 3.1: वर्षा और वाष्पीकरण (1901-2002 की अवधि के लिए मासिक औसत)

महीना	जनवरी	फरवरी	मार्च	अप्रैल	मई	जून	जुलाई	अगस्त	सितंबर	अक्टूबर	नवंबर	दिसंबर
वर्षा (मिमी में)	14.93	13.11	8.94	6.74	12.02	43.97	177.72	180.75	93.51	7.75	4.92	5.09
बरसात के दिनों में	1.2	1.0	0.8	0.5	0.8	2.1	7.4	7.9	4.0	0.8	0.1	0.4
वाष्पीकरण (मिमी/दिन में)	4.45	5.22	6.41	7.91	8.62	8.1	6.64	5.85	6.3	6.67	5.81	4.7

स्रोत: भारतीय मौसम विज्ञान विभाग।

अवरोधन और वाष्पीकरण के कारण होने वाले नुकसान

वर्षा जल का एक भाग वानस्पतिक आवरण (पौधों/पेड़ों की पत्तियाँ) द्वारा अवरुद्ध हो जाता है और भूमि की सतह पर नहीं आता है। इसका एक और छोटा हिस्सा छोटे तालाबों और गड्ढों (रिसाव की मात्रा को छोड़कर) में जमा हो जाता है और अंत में वाष्पीकरण के कारण वायुमंडल में खो जाता है। इन नुकसानों की मात्रात्मक परिमाण कई मापदंडों पर निर्भर करती है जैसे कि बेसिन स्थलाकृति और वनस्पति आवरण के प्रकार और जल निकासी पैटर्न। चूंकि, ये नुकसान किसी भी तरह से पानी की आपूर्ति में योगदान नहीं करते हैं; ये प्रत्येक जिले के लिए मानसून और गैर-मानसून मौसम के दौरान बारिश के लिए अनुमानित हैं। वैपकोस द्वारा संकलित विभिन्न एजेंसियों द्वारा किए गए अध्ययन में मानसून के मौसम के दौरान वाष्पीकरण हानि 0.02853 बीसीएम/वर्ष से 0.19083 बीसीएम/वर्ष तक भिन्न होती है जबकि गैर-मानसून मौसम में इसकी भिन्नता 0.004755 बीसीएम/वर्ष और 0.3180 बीसीएम/वर्ष के बीच होती है। वर्ष के दौरान, राष्ट्रीय राजधानी क्षेत्र दिल्ली से वाष्पीकरण के कारण 0.03969 बीसीएम/वर्ष पानी की हानि होती है।

यह अनुमान लगाया गया है कि औसत वर्ष में, अवरोधन और बाद में वाष्पीकरण के कारण एनसीआर से 1.0212 बीसीएम/वर्ष पानी की हानि होती है, जिसमें से 0.8753 बीसीएम/वर्ष की

हानि वर्ष की मानसून अवधि के दौरान होती है। एनसीआर के चार उप-क्षेत्रों अर्थात हरियाणा, उत्तर-प्रदेश, राजस्थान और दिल्ली के एनसीटी के लिए अवरोधन और वाष्पीकरण हानियों का वार्षिक औसत अनुमान तालिका 3.2 में संक्षेपित किया गया है।

तालिका 3.2: एनसीआर के उप-क्षेत्रों के लिए वार्षिक अवरोधन और वाष्पीकरण हानियां

क्रम संख्या	उप-क्षेत्र का नाम	बीसीएम में अवरोधन और वाष्पीकरण नुकसान	
		मानसून	गैर मानसून
1	हरियाणा	0.3065	0.0511
2	राजस्थान	0.1908	0.0318
3	उत्तर प्रदेश	0.3439	0.0573
4	दिल्ली के एनसीटी	0.0340	0.0057
कुल एनसीआर		**0.8753**	**0.1459**

स्रोत: एनसीआर में जल आपूर्ति और इसके प्रबंधन पर अध्ययन

पानी का यह हिस्सा वायुमंडल में खो जाता है और इसका आर्थिक रूप से दोहन नहीं किया जा सकता है। इसके अलावा यह वर्षा जल का केवल एक बहुत छोटा भाग (लगभग 4.375%) बनता है।

3.3.2 तापमान

ठंड का मौसम नवंबर के उत्तरार्ध में शुरू होता है जब मौसम के बढ़ने के साथ दिन और रात दोनों के तापमान में तेजी से गिरावट आती है। औसत दैनिक अधिकतम तापमान 21.3 डिग्री सेल्सियस और औसत दैनिक न्यूनतम 7.3 डिग्री सेल्सियस के साथ जनवरी सबसे ठंडा महीना होता है। एनसीआर क्षेत्र में सर्दियों के महीनों के दौरान चरम जलवायु की स्थिति देखी जाती है, शीत लहरें आम होती हैं और कभी-कभी तापमान हिमांक तक नीचे चला जाता है। लगभग मार्च के मध्य से तापमान काफी तेजी से बढ़ने लगता है। मई और जून सबसे गर्म महीने होते हैं। जबकि मई में दिन का तापमान अधिक होता है जबकि जून में रातें गर्म होती हैं। अप्रैल से स्थानीय रूप से 'लू' के रूप में जानी जाने वाली गर्म हवा चलती है और मौसम क़ाफीखराब होता है। मई और जून में अधिकतम तापमान कभी-कभी 46°C से 47°C तक पहुँच जाता है। जून के अंत या जुलाई की शुरुआत में क्षेत्र में मानसून के आगे बढ़ने के साथ, दिन के तापमान में काफी गिरावट आती है जबकि रात का तापमान अधिक रहता है। अक्टूबर में दिन का तापमान मानसून के महीनों जैसा होता है लेकिन रातें ठंडी होती हैं।

वर्ष के अधिकांश समय में एनसीआर में हवा शुष्क रहती है। मानसून के महीनों में आर्द्रता अधिक होती है। अप्रैल और मई सबसे शुष्क महीने होते हैं, जिनमें सापेक्षिक आर्द्रता लगभग 30% सुबह और दोपहर में 20% से कम होती है। मानसून की अवधि के दौरान विशेष रूप से जुलाई और अगस्त में आसमान में भारी बादल छाए रहते हैं और अक्सर अँधेरा हो जाता है। शेष वर्ष में आसमान साफ या हल्के बादल छाए रहते हैं। लेकिन जनवरी, फरवरी और मार्च की शुरुआत में जब एनसीआर पश्चिमी विक्षोभ से प्रभावित होता है तो आसमान में बादल छा जाते हैं और अँधेरा हो जाता है।

मानसून के बाद और सर्दियों के महीनों के दौरान हवाएं आमतौर पर हल्की होती हैं। वे गर्मी और मानसून के महीनों के दौरान तेज होती हैं। मानसून के महीनों को छोड़कर, हवाएं मुख्य रूप से पश्चिम या उत्तर-पश्चिम दिशा में बहती हैं और दोपहर में अधिक उत्तर की ओर बहती हैं। मानसून के महीनों में पूर्वी और दक्षिण-पूर्वी हवाएं अधिक आम हैं। अप्रैल से जून के समय में गरज और धूल भरी आंधी की सबसे अधिक घटना होती है। कुछ गरज के साथ तेज हवावों (आँधियों) को जन्म देते हैं। जबकि कुछ गरज शुष्क होते हैं, अन्य में भारी बारिश होती है और कभी कभार ओला पड़ती है। पश्चिमी विक्षोभ के साथ सर्दियों के महीनों में आंधी भी आती है। कभी-कभी सर्दियों के महीनों में घने कोहरे पड़ते हैं।

4 एनसीआर में जल उपलब्धता और रिचार्ज संभावनाएं

किसी क्षेत्र में पानी की उपलब्धता का आकलन करना जरुरी कार्यों में से एक है और यह गतिविधि किसी भी जल संसाधन योजना से पहले होनी चाहिए, चाहे वह विकास हो या प्रबंधन योजना हो। विभिन्न मौसमों में एनसीआर क्षेत्र में पानी की उपलब्धता का आकलन करने के लिए समय-समय पर विभिन्न प्रयास किए गए हैं।

एक क्षेत्र में अलग-अलग समय में पानी की उपलब्धता निर्णायक कारक है जो विभिन्न जल आपूर्ति और संरक्षण उपायों की योजना बनाने में मदद करता है। वर्षा जल का प्रमुख स्रोत है, किसी क्षेत्र में प्राप्त वर्षा की कुल वार्षिक मात्रा के साथ-साथ वर्षा के दिनों की संख्या और वर्षा की तीव्रता से उत्पन्न रन-ऑफ, वाष्प-वाष्पोत्सर्जन के नुकसान और प्राकृतिक रिचार्ज के रूप में भूजल में योगदान के बारे में व्यापक विचार मिलता है। इसके अलावा, क्षेत्र में विभिन्न नदियों और नालों द्वारा ले जाया जाने वाला पानी पानी का एक अन्य महत्वपूर्ण स्रोत है जिसे जलीय जीवन के निर्वाह के लिए आवश्यक न्यूनतम डाउनस्ट्रीम प्रवाह सुनिश्चित करने के साथ-साथ पानी की जरूरतों को पूरा करने के लिए क्षेत्र से गुजरने वाले खंड में सबसे ज्यादा उपयोग किया जा सकता है। अगर डाउनस्ट्रीम में प्रतिबद्ध प्रवाह, कोई हो तो।

4.1 जल के स्रोत

वर्तमान में एनसीआर को कई स्रोतों से पानी मिलता है। इन्हें निम्नलिखित के रूप में समूहीकृत किया जा सकता है:

- वर्षा
- नहरें और सतही जल निकाय
- भूजल
- नदी घाटियां
- बांध
- झीलें और तालाब
- रीसाइक्लिंग के लिए उपचारित सीवेज

हर साल एनसीआर में काफी बारिश होती है। इसका एक हिस्सा सीधे एनसीआर में बढ़ती

फसलों और वनस्पतियों में खपत हो जाता है; दूसरा भाग एक्वीफर का रिचार्ज करता है और शेष वर्षा जल सतही रन-ऑफ के रूप में प्राकृतिक जल निकासी प्रणाली में बह जाता है। इनका विस्तृत विश्लेषण बाद के खंडों में दिया गया है।

मौजूदा नहरें कृषि उपयोग, घरेलू खपत और औद्योगिक खपत जैसे विभिन्न उपयोगों के लिए एनसीआर को बहुत महत्वपूर्ण मात्रा में पानी हस्तांतरित करती हैं। पश्चिमी जमुना नहर (डब्ल्यूजेसी) और आगरा नहर प्रणालियाँ एनसीआर के हरियाणा-उप क्षेत्र में पानी की आपूर्ति करती हैं। इसी तरह, एनसीआर के यूपी उप-क्षेत्र को ऊपरी गंगा नहर (यूजीसी), पूर्वी यमुना नहर (ईवाईसी) और मध्य गंगा नहर - चरण I (एमजीसी-आई) प्रणालियों के माध्यम से पानी की आपूर्ति की जाती है। एनसीटी दिल्ली को पश्चिमी जमुना नहर प्रणाली और ऊपरी गंगा नहर प्रणाली से पीने के पानी की आपूर्ति की जाती है। वर्तमान में, एनसीआर (अलवर जिला) के राजस्थान उप-क्षेत्र को किसी भी नहर प्रणाली से आपूर्ति प्राप्त नहीं होती है। हालांकि, अलवर जिले में कुछ तालाब सिंचाई योजनाएं हैं। इन नहर प्रणाली से शाखा नहरें, वितरिकाएं और माइनर अलवर जिले को छोड़कर पूरे एनसीआर में इंटरनेस्टेड नहरों का एक मोटा जाल बनाते हैं। एनसीआर में प्रमुख नहर प्रणाली को दर्शाने वाला नक्शा चित्र 4.1 में दिया गया है।

नहरों में बहने वाले पानी का एक हिस्सा एक्वीफर संरचनाओं को रिसता है और एक्वीफर का रिचार्ज करता है; इसके शेष भाग की आपूर्ति कृषि, घरेलू और औद्योगिक उपयोग के लिए की जाती है। कृषि क्षेत्रों में लगाए गए पानी का एक हिस्सा बढ़ती फसलों में खर्च हो जाता है और शेष हिस्सा गहरे रिसाव नुकसान (एक्वीफर का रिचार्ज) और टेल-क्लस्टर ओवर फ्लो के रूप में खो जाता है।

भूजल एनसीआर के लिए पानी का तीसरा प्रमुख स्रोत है, जिसमें प्रचुर मात्रा में भूजल एक्वीफर संरचनाओं में स्टोर किये जाते हैं। एनसीआर के भूजल संसाधनों पर विस्तृत विश्लेषण और चर्चा अगले अध्याय में प्रस्तुत की गई है और बाद के खंडों में संक्षेप में चर्चा की गई है। यह वर्षा जल संचयन परियोजनाओं पर भी चर्चा करता है जिनका निर्माण एक्वीफर रिचार्ज को बढ़ाने के लिए किया गया है।

इनके अलावा, हर साल, एनसीआर के अपस्ट्रीम जलग्रहण क्षेत्रों से बाढ़ के पानी की एक महत्वपूर्ण मात्रा एनसीआर की प्राकृतिक जल निकासी प्रणाली से गुजरती है। वर्तमान में एनसीआर को सतलुज सब-बेसिन, ब्यास सब-बेसिन, रावी सब-बेसिन, यमुना सब-बेसिन, गंगा सब-बेसिन और रामगंगा सब-बेसिन से पानी मिलता है। इन उप-घाटियों का मानसून बाढ़ का पानी बांधों और भंडारण जलाशयों में जमा हो जाता है। वर्तमान में इनके माध्यम से एनसीआर को पानी की आपूर्ति की जाती है। कई बांध और भंडारण जलाशय, अर्थात् रंजीत सागर बांध, पोंग बांध, पंडोह बांध, भाखरा बांध, टिहरी बांध और रामगंगा बांध हैं जो एनसीआर को पानी की आपूर्ति करते हैं। एनसीआर में कई झीलें, तालाब और बांध हैं जो सतह के भंडारण में योगदान करते हैं। कुछ बड़ी झीलों के अलावा हर गांव, कस्बे और जिले में कम से कम 1 से 3

छोटे तालाब मौजूद हैं। सतही रन-ऑफ को पकड़ने के अलावा, झीलों को पानी भी मिलता है जो प्राकृतिक नालियों के माध्यम से नहरों के टेल क्लस्टर्स को ओवरफ्लो करता है। इसके अलावा गर्मी के महीनों के दौरान, ये तालाब बारहमासी नहरों से भर जाते हैं। कई तालाब भंडारण आधारित लघु सिंचाई योजनाएं भी मुख्य रूप से एनसीआर के अलवर जिले में विकसित की गई हैं। इनके अलावा, पानी का एक गैर-पारंपरिक स्रोत है जो उपचारित सीवेज के रूप में उपलब्ध है। वर्तमान में इसका उपयोग सिंचाई के लिए किया जा रहा है।

चूंकि, जल संरक्षण और भूजल के रिचार्ज की संपूर्ण योजना में स्रोत जल की उपलब्धता एक प्रमुख इनपुट है, इसलिए कुछ प्रमुख जल स्रोतों और उनके अनुमानों का विश्लेषण और चर्चा बाद के खंडों में करने का प्रयास किया गया है।

4.1.1 वर्षा

प्रतिवर्ष, एनसीआर में व्यापक स्थानिक विविधताओं के साथ प्रचुर मात्रा में वर्षा होती है। यह एनसीआर के पूर्वी हिस्सों में मेरठ जिले में 850 मिमी से लेकर एनसीआर के पश्चिमी हिस्सों में रेवाड़ी जिले में 300 मिमी तक अलग अलग होता है। एनसीआर के मध्य भाग में राष्ट्रीय राजधानी क्षेत्र दिल्ली शामिल है, जहां प्रति वर्ष औसतन 611.70 मिमी बारिश होती है। वार्षिक सामान्य वर्षा का आइसोहाइटल मानचित्र चित्र 3.13 में दिया गया है।

एनसीआर की खेती योग्य और गैर-खेती योग्य भूमि पर वार्षिक मानसून वर्षा जल के वितरण पर काम किया गया है और खरीफ फसल के दौरान सीधे खेती योग्य कमांड क्षेत्र में होने वाली बारिश की मात्रा 352.0 एमसीएम / वर्ष से 2481.9 एमसीएम / वर्ष तक भिन्न होती है, जबकि इसकी भूमि के गैर-खेती योग्य हिस्से में भिन्नता 83.9 एमसीएम/वर्ष से 1334.7 एमसीएम/वर्ष है। इस अवधि के दौरान राष्ट्रीय राजधानी क्षेत्र दिल्ली में बिल्ड-अप हिस्से पर वर्षा 344.1 एमसीएम/वर्ष होने का अनुमान है, इस पानी का एक महत्वपूर्ण हिस्सा वर्षा जल संचयन के लिए उपयोग किया जा सकता है। हालांकि, मानसून के दौरान राष्ट्रीय राजधानी क्षेत्र दिल्ली में वनस्पति के विकास, भूजल रिचार्ज आदि में योगदान देने वाले गैर-निर्मित क्षेत्रों पर इसका परिमाण 336.3 एमसीएम/वर्ष होता है।

इसी तरह, एनसीआर की खेती योग्य और गैर-कृषि योग्य भूमि पर होने वाले गैर-मानसून वर्षा जल के वितरण पर भी काम किया जाता है और रबी सीजन के दौरान एनसीआर की खेती योग्य भूमि पर सीधे होने वाले वर्षा जल की मात्रा 134.0 एमसीएम / वर्ष से 827.3 तक भिन्न होती है। एमसीएम/वर्ष जबकि भूमि के गैर-खेती योग्य हिस्से पर इसकी भिन्नता 27.96 एमसीएम/वर्ष से 444.9 एमसीएम/वर्ष के बीच होती है। इस अवधि के दौरान राष्ट्रीय राजधानी क्षेत्र दिल्ली में बिल्ड-अप हिस्से पर वर्षा 114.7 एमसीएम/वर्ष होने का अनुमान है, जिसका एक महत्वपूर्ण हिस्सा वर्षा जल संचयन के लिए उपयोग किया जा सकता है। हालांकि, गैर-मानसून

के दौरान राष्ट्रीय राजधानी क्षेत्र दिल्ली में वनस्पति के विकास, भूजल रिचार्ज आदि में योगदान देने वाले गैर-निर्मित क्षेत्रों पर इसका परिमाण 112.1 एमसीएम/वर्ष है।

वर्ष के दौरान वर्षा जल की कुल परिमाण का अनुमान एक औसत वर्ष के लिए लगाया जाता है। एनसीआर को 22542 एमसीएम पानी प्राप्त होता है, जिसमें से 16906.5 एमसीएम पानी मानसून के मौसम में अवक्षेपित हो जाता है। मानसून का मौसम जुलाई से शुरू होता है और सितंबर तक समाप्त होता है। एनसीआर के पश्चिमी भागों में गुड़गांव जिले के लिए मानसून वर्षा जल की मात्रा 520.6 एमसीएम/वर्ष से लेकर एनसीआर के दक्षिणी हिस्सों में अलवर जिलों के लिए 3816.6 एमसीएम/वर्ष तक भिन्न होती है। इसी तरह, दिल्ली के केंद्रीय उप-क्षेत्र में हर साल मानसून के दौरान औसतन 680.5 एमसीएम पानी मिलता है।

गैर-मानसून वर्षा एनसीआर में दिसंबर और मार्च के बीच होती है। एनसीआर में गैर-मानसून वर्षा जल की मात्रा का वार्षिक औसत वितरण एनसीआर के पश्चिमी भागों में गुड़गांव जिले में 173.5 एमसीएम/वर्ष से लेकर एनसीआर के पूर्वी हिस्सों में बुलंदशहर जिले में 707.4 एमसीएम/वर्ष तक है। दिल्ली के राष्ट्रीय राजधानी क्षेत्र में मानसून के दौरान 680.5 एमसीएम/वर्ष वर्षा और गैर-मानसून मौसमों के दौरान 226.8 एमसीएम/वर्ष प्राप्त होता है। एनसीआर के चार उप-क्षेत्रों के लिए मानसून और गैर-मानसून वर्षा जल का वार्षिक औसत अनुमान नीचे तालिका 4.1 में दिया गया है।

तालिका 4.1: एनसीआर के उप-क्षेत्रों में वार्षिक वर्षा जल का वितरण

क्रमांक	उप-क्षेत्र का नाम	एमसीएम/वर्ष में मानसून के पानी की मात्रा			एमसीएम/वर्ष में गैर-मानसून जल की मात्रा		
		कृषि योग्य	गैर-कृषि योग्य	कुल	कृषि योग्य	गैर-कृषि योग्य	कुल
1	हरियाणा	4470.7	1606.0	5531.3	1490.2	353.5	1843.8
2	राजस्थान	2481.9	1334.7	3816.6	827.3	444.9	1272.2
3	उत्तर प्रदेश	3705.5	3172.6	6878.1	1235.2	1057.5	2292.7
4	दिल्ली के एनसीटी	0336.3	344.1	680.5	112.1	114.7	226.8
कुल एनसीआर		13476.3	7246.8	20723.1	4492.1	2415.6	6907.7

स्रोत: एनसीआर में जल आपूर्ति और उसके प्रबंधन पर अध्ययन

सबसे ज्यादा वर्षा उत्तर प्रदेश के उप-क्षेत्र में होती है। दिल्ली के राष्ट्रीय राजधानी क्षेत्र में एक औसत वर्ष में वर्षा के रूप में 907.3 एमसीएम/वर्ष पानी प्राप्त होता है। एनसीआर में होने वाले

बारिश के पानी का एक हिस्सा जमीन में प्रवेश कर जाता है और दूसरा हिस्सा सतही रन ऑफ के रूप में दिखाई देता है।

सतही रन ऑफ के वर्षा घटक

सतही रन ऑफ का मात्रात्मक परिमाण कई मापदंडों जैसे कि बेसिन विशेषताओं, मिट्टी के प्रकार, भूमि उपयोग पैटर्न, वनस्पति आवरण, जल निकासी पैटर्न आदि पर निर्भर करता है। चूंकि सतही रन ऑफ भूमि उपयोग और भूमि आवरण पैटर्न पर निर्भर करता है, सतही रन ऑफ की गणना एनसीआर के कृषि योग्य क्षेत्रों और गैर-खेती योग्य क्षेत्रों के लिए अलग से की गई है। जल विज्ञान में यह स्थापित किया गया है कि वनाच्छादित और गैर-खेती योग्य भूमि से सतही रन-ऑफ खेती योग्य भूमि से सतही रन-ऑफ से छोटा है। मानसून के मौसम के दौरान खेती योग्य कमांड क्षेत्र से सतही जल की उपज (सतही रन-ऑफ) 105.6 एमसीएम/वर्ष से 744.6 एमसीएम/वर्ष तक भिन्न होने का अनुमान है, जबकि भूमि के गैर-खेती योग्य हिस्से पर इसकी भिन्नता 16.78 एमसीएम/वर्ष और 266.9 एमसीएम/वर्ष के बीच होने का अनुमान है। इस अवधि के दौरान राष्ट्रीय राजधानी क्षेत्र दिल्ली के गैर-निर्मित क्षेत्रों से सतही रन-ऑफ 84.1 एमसीएम/वर्ष अनुमानित है जबकि एनसीटी दिल्ली के निर्मित क्षेत्रों से सतही रन ऑफ 189.3 एमसीएम/वर्ष है।

इसी प्रकार, गैर-मानसून वर्षा के कारण कृषि योग्य और गैर-खेती योग्य भूमि से सतही रन ऑफ का वितरण 35.2 एमसीएम/वर्ष से 248.19 एमसीएम/वर्ष तक भिन्न होता है जबकि गैर-खेती योग्य भूमि से सतही रन ऑफ भिन्नता एनसीआर में 5.59 एमसीएम/वर्ष से 88.98 एमसीएम/वर्ष तक भिन्न होती है। इस अवधि के दौरान राष्ट्रीय राजधानी क्षेत्र दिल्ली के निर्मित क्षेत्रों से सतही रन-ऑफ 40.206 एमसीएम/वर्ष होने का अनुमान है जबकि राष्ट्रीय राजधानी क्षेत्र दिल्ली के निर्मित क्षेत्रों से सतही रन-ऑफ 63.09 एमसीएम/वर्ष होने का अनुमान है।

वर्ष के दौरान सतही रन ऑफ का कुल परिमाण इन घटकों को जोड़कर प्राप्त किया जाता है। यह अनुमान है कि एनसीआर से सतही रन-ऑफ के रूप में औसतन 6272.3 एमसीएम/वर्ष पानी की हानि (बिना उपयोग में) होती है, जिसमें से 4584.4 एमसीएम/वर्ष वर्ष के मानसून के मौसम के दौरान होता है। एनसीआर के चार उप-क्षेत्रों अर्थात हरियाणा, उत्तर-प्रदेश, राजस्थान और दिल्ली के एनसीटी के लिए वार्षिक सतही जल उपज का अनुमान तालिका 4.2 में दिया गया है।

तालिका 4.2: एनसीआर के उप-क्षेत्रों के लिए वार्षिक सतही रन-ऑफ उपज का वितरण

क्रमां	उप-क्षेत्र का	एमसीएम/वर्ष में सतही रनऑफ की मात्रा	
		मानसून	गैर मानसून

क	नाम	कृषि योग्य	गैर-कृषि योग्य	कुल	कृषि योग्य	गैर-कृषि योग्य	कुल
1	हरियाणा	1341.2	212.1	1553	447.1	70.7	517.8
2	राजस्थान	0744.6	266.9	1011	248.2	89.0	337.2
3	उत्तर प्रदेश	1111.7	634.5	1736	370.6	211.5	582.1
4	एनसीटी दिल्ली	84.1	189.3	273	28.0	63.1	91.1
कुल एनसीआर		3281.5	1302.9	4584	1093.8	434.3	1528.2

स्रोत: एनसीआर में जल आपूर्ति और उसके प्रबंधन पर अध्ययन

अधिकतम सतही रनऑफ उत्तर प्रदेश के उप-क्षेत्र से होता है। दिल्ली के राष्ट्रीय राजधानी क्षेत्र में बारिश 364.5 एमसीएम/सतही रनऑफ के वर्ष में योगदान करती है। सतही रन-ऑफ की यह मात्रा अप्रयुक्त रह जाती है और प्राकृतिक जल निकासी प्रणाली में बह जाती है और यमुना और गंगा नदी के बाढ़ के पानी में मिल जाती है और अंत में बंगाल की खाड़ी में मिल जाती है। एनसीआर के नदी उप-जलग्रहण क्षेत्रों में स्थानीय स्तर पर इस रन-ऑफ जल का उपयोग करने में चुनौती है। इस पानी के उपयोग से जुड़ी समस्याओं और मुद्दों पर बाद के उप-भागों में चर्चा की गई है।

वर्तमान प्रस्ताव में एनसीआर क्षेत्र में कार्यात्मक रिचार्ज योजना तैयार करने का प्रयास किया गया है ताकि भूजल भंडारण को बढ़ाने और भविष्य के उपयोग के लिए पानी के संरक्षण के लिए क्षेत्र में उत्पन्न वर्षा-रन ऑफ का ज्यादा उपयोग किया जा सके।

4.1.2 एनसीआर में अप्रयुक्त बाढ़ का पानी

क्षेत्र में विभिन्न नदियों और नालों द्वारा ले जाया जाने वाला पानी पानी का एक अन्य महत्वपूर्ण स्रोत है जिसे जलीय जीवन के निर्वाह के लिए आवश्यक न्यूनतम बहाव सुनिश्चित करने के साथ-साथ प्रतिबद्ध प्रवाह को पूरा करने के लिए क्षेत्र से गुजरने वाले खंड में बहुत ज्यादा उपयोग किया जा सकता है। यदि कोई डाउनस्ट्रीम में हो तो। विभिन्न उप-घाटियों के अनुपयोगी बाढ़ के पानी में एनसीआर के हिस्से का उप-क्षेत्रवार सारांश नीचे तालिका 4.3 में दिया गया है।

तालिका 4.3: नदी घाटियों के बाढ़ के पानी में एनसीआर के उप-क्षेत्रों का हिस्सा

क्रमांक	उप क्षेत्र	बीसीएम/वर्ष में अनुपयोगी बाढ़ जल हिस्से की मात्रा				
		उप-बेसिन का नाम				
		गंगा बेसिन	यमुना बेसिन	काली-हिंडन बेसिन	(व्यास+रवी)+सतलज बेसिन	कुल
1	हरियाणा	1.5456	0.5485	0.0000	5.986	**8.080**
2	राजस्थान	6.9815	0.0497	0.4695	0.0	**7.501**
3.	उत्तर प्रदेश	0.0000	0.0000	0.0000	4.50	**4.5**
4.	एनसीटी दिल्ली	0.7126	0.1579	0.0000	0.0	**0.871**

कुल एनसीआर	**9.2397**	**0.7561**	**0.4695**	**10.486**	**20.952**

स्रोत: एनसीआर में जल आपूर्ति और उसके प्रबंधन पर अध्ययन

उपरोक्त तालिका में एनसीआर को एक इकाई मानते हुए अनुपयोगी बाढ़ के पानी का हिस्सा फिर से आवंटित किया जा सकता है। नदी के नीचे बहने वाले और वर्तमान में अनुपयोगी रहने वाले सभी उप-घाटियों के बाढ़ के पानी में एनसीआर जिलों का हिस्सा ऊपर दिया गया है। उपलब्ध अनुपयोगी बाढ़ के पानी के 20.952 बीसीएम/वर्ष का उपयोग करने में चुनौती निहित है।

एनसीआर के लिए क्षेत्रीय योजना 2021 के अनुसार सभी स्रोतों से पानी की भविष्य की उपलब्धता का आकलन निम्नानुसार किया गया है।

तालिका 4.4: भविष्य उपलब्धता योजना

क्र.सं.	जल का स्रोत	उपचार संयंत्र	निकासी (एमजीडी)
1	यमुना नदी	वज़ीराबाद, चंद्रावल	210
2	भाखड़ा भंडारण और पश्चिमी गंगा नहर	हैदरपुर, नांगलोई	240
3	ऊपरी गंगा नहर	भागीरथी	100
4	टिहरी डैम से अपेक्षित पानी	सोनिया विहार	140
5	ऊपरी सतह का पानी	दिल्ली समानांतर शाखा	20
6	भूजल	ट्यूबवेलों	125
	कुल		**835**

स्रोत: एनसीआर में जल आपूर्ति और उसके प्रबंधन पर अध्ययन

4.1.3 भूजल

भूजल एनसीआर के लिए पानी का तीसरा प्रमुख स्रोत है, जिसमें प्रचुर मात्रा में भूजल एक्वीफर संरचनाओं में संग्रहीत है। एनसीआर के भूजल संसाधनों पर विस्तृत विश्लेषण और चर्चा पर संक्षेप में चर्चा की गई है। राष्ट्रीय राजधानी क्षेत्र (एनसीआर) के भूजल संसाधनों की उपक्षेत्र-वार उपलब्धता नीचे दिया गया है:

वार्षिक पुनःपूर्ति योग्य भूजल संसाधन

एनसीटी दिल्ली उप-क्षेत्र के वार्षिक पुनःपूर्ति योग्य भूजल संसाधन की स्थिति नीचे दी गयी है:

I. एनसीटी दिल्ली उप-क्षेत्र

भूजल रिचार्ज का मुख्य स्रोत वर्षा है। रिचार्ज के अन्य स्रोतों में नहर का रिसाव, सतही सिंचाई से रिचार्ज, सतही जल निकायों से रिचार्ज और राष्ट्रीय राजधानी क्षेत्र दिल्ली क्षेत्र में जल संरक्षण संरचनाएं जैसे चेक डैम और रूफ टॉप और संबंधित जल संचयन प्रणाली शामिल हैं।

केंद्रीय भूजल बोर्ड के अनुसार एनसीटी दिल्ली उप-क्षेत्र के नौ जिलों की शुद्ध वार्षिक भूजल उपलब्धता 0.28 बीसीएम है। कुल वार्षिक अनुमानित भूजल निकासी 0.48 बीसीएम के क्रम का है। भूजल विकास की अवस्था 170% है। उत्तरी जिलों में भूजल विकास का चरण 35% है जहां यह एनसीटी के शेष छह जिलों में 85% से 100% से अधिक है। वार्षिक भूजल निष्कर्षण और उपयोग दक्षिण-पश्चिम जिले में सबसे अधिक है जहां घरेलू क्षेत्र मुख्य उपभोक्ता है और उत्तर-पश्चिम जिला औद्योगिक और सिंचाई उद्देश्यों के लिए पानी का सबसे बड़ा उपयोगकर्ता है। उपलब्धता के संबंध में भूजल उपयोग के स्तर के आधार पर, सीजीडब्ल्यूबी ने मध्य और उत्तरी जिलों को छोड़कर एनसीटी के विभिन्न जिलों को अति-शोषित श्रेणी में वर्गीकृत किया है (चित्र 1.1)।

एनसीआर के चार उप-क्षेत्रों के लिए शुद्ध वार्षिक भूजल उपलब्धता और भूजल की वार्षिक निकासी नीचे तालिका 4.5 में दी गई है।

तालिका 4.5: एनसीआर के गतिशील भूजल संसाधनों की वार्षिक उपलब्धता और उपयोग

	उप-क्षेत्र	वार्षिक भूजल उपलब्धता (बीसीएम/वर्ष)	शुद्ध वार्षिक ग्राउंड जल निकासी (बीसीएम/वर्ष)
I	एनसीटी दिल्ली उप-क्षेत्र	0.28156	0.47945
II	राजस्थान उप-क्षेत्र	0.79036	1.14391
III	हरियाणा उप-क्षेत्र	264116	2.72040
IV	उत्तर प्रदेश उप-क्षेत्र	476385	3.25421
	कुल	**8.47693**	**7.59797**

स्रोत: एनसीआर में जल आपूर्ति और उसके प्रबंधन पर अध्ययन

II राजस्थान उप-क्षेत्र

राजस्थान राज्य के अनुसार अकेले राजस्थान का अलवर जिला एनसीआर क्षेत्र में आता है। एनसीआर के राजस्थान उप-क्षेत्र को कवर करने वाले अलवर जिले के लिए शुद्ध वार्षिक भूजल उपलब्धता 79036 हेक्टेयर मीटर है। अलवर क्षेत्र के लिए वार्षिक पुनःपूर्ति योग्य भूजल संसाधन, वार्षिक निष्कर्षण का घटक और भूजल विकास का चरण नीचे तालिका 4.6 में दिया

गया है।

तालिका 4.6: एनसीआर के राजस्थान उप-क्षेत्र की भूजल उपलब्धता (बीसीएम/वर्ष में)

1)	वार्षिक पुनःपूर्ति योग्य भूजल संसाधन	0.86641
2)	गैर-मानसून मौसम में प्राकृतिक निर्वहन	0.07605
3)	शुद्ध वार्षिक भूजल उपलब्धता	0.79036
4)	भूजल निष्कर्षण	**1.14391**
	a) सिंचाई के लिए	1.07981
	b) घरेलू और औद्योगिक उपयोग के लिए	0.06410
5)	भूजल विकास का चरण	123%

ऊपर से, यह देखा जा सकता है कि अलवर जिले को अति-शोषित के रूप में वर्गीकृत किया गया है क्योंकि कुल निकासी भूजल की प्राकृतिक वार्षिक उपलब्धता से अधिक है। अलवर जिले के अलग-अलग ब्लॉकों के लिए देखे जाने पर स्थिति कुछ अलग है जैसा कि बाद की रिपोर्टिंग में विस्तार से बताया गया है।

III हरियाणा उप-क्षेत्र

एनसीआर के हरियाणा उप-क्षेत्र में गुड़गांव, मेवात, फरीदाबाद, झज्जर, पानीपत, सोनीपत और रेवाड़ी जिले शामिल हैं। विभिन्न प्रकार के उपयोगों के लिए शुद्ध वार्षिक भूजल उपलब्धता और वार्षिक निष्कर्षण नीचे तालिका 4.7 में दिया गया है:

तालिका 4.7: एनसीआर के हरियाणा उप-क्षेत्र की भूजल उपलब्धता (बीसीएम/वर्ष में)

1.	कुल शुद्ध वार्षिक भूजल उपलब्धता	2.64116
2.	सिंचाई, घरेलू और औद्योगिक उपयोगों के लिए वार्षिक भूजल निष्कर्षण	2.72040

फरीदाबाद जिले के लिए भूजल विकास का समग्र चरण 51% से लेकर गुड़गांव जिले के लिए 145% तक है।

IV उत्तर प्रदेश उप-क्षेत्र

मेरठ, बागपत, गाजियाबाद, गौतमबुद्ध नगर और बुलंदशहर जिलों में उत्तर प्रदेश एनसीआर उप-क्षेत्र का भाग है। एनसीआर के उत्तर प्रदेश उप-क्षेत्र के लिए शुद्ध भूजल उपलब्धता और

वार्षिक भूजल निष्कर्षण नीचे तालिका 4.8 में दिया गया है:

तालिका 4.8: एनसीआर के उत्तर प्रदेश उप-क्षेत्र की भूजल उपलब्धता (हाम/वर्ष में)

1.	शुद्ध भूजल उपलब्धता	476385
2.	वार्षिक भूजल निष्कर्षण	325421

भूजल अतिदोहन क्षेत्र

एनसीआर के विभिन्न उप-क्षेत्रों के लिए, ऐसे क्षेत्रों में भूजल की नियंत्रित निकासी की सिफारिश करने के साथ-साथ महत्वपूर्ण भूजल की उपलब्धता और अत्यधिक दोहन वाले ब्लॉक में सुधार के लिए संभावित भूजल रिचार्जिंग उपायों की खोज करने के लिए भूजल अति-शोषित क्षेत्रों की विस्तार से जांच की जाती है। तालिका 4.9 में नीचे सूचीबद्ध सामुदायिक विकास खंडों की संख्या है जो अतिशोषित और महत्वपूर्ण श्रेणी में आते हैं और जो जल आपूर्ति की समस्याओं के समाधान खोजने के लिए विशेष अध्ययन के योग्य हैं।

तालिका 4.9: एनसीआर के चार क्षेत्रों में ब्लॉक इकाइयों का क्षेत्रवार वर्गीकरण

क्र.सं.	उप क्षेत्र	अधिक शोषित ब्लॉक	महत्वपूर्ण ब्लॉक
1.	एनसीटी उप क्षेत्र	7*	-
2	हरियाणा उप क्षेत्र	8	6
3	यूपी उप-क्षेत्र	1	1
4	राजस्थान उप-क्षेत्र (अलवर क्षेत्र)	11	2
5	7* जिले (तत्कालीन नजफगढ़ और महरौली प्रखंड)		

स्रोत: गतिशील भूजल संसाधनों पर सीजीडब्ल्यूबी रिपोर्ट, 2004

भंडारण में भूजल भंडार

पुनःपूर्ति योग्य भूजल संसाधन की वार्षिक उपलब्धता के अलावा, बड़ी मात्रा में गहरे भूजल संसाधन की उपलब्धता भी है जो आंशिक रूप से हिमालय की तलहटी से और साथ ही ओवरलेइंग वॉटर टेबल एक्वीफर्स के ऊर्ध्वाधर रिसाव से भी रिचार्ज होते हैं। सीजीडब्ल्यूबी ने एनसीआर के चार उप-क्षेत्रों के लिए ऐसे "धर्मनिरपेक्ष भंडार" का अनुमान लगाया है। कछारी तलछटों के बहुस्तरीय अनुक्रम में उपलब्ध इन भंडारों का परिमाण नीचे तालिका 4.10 में दिया गया है।

तालिका 4.10: एनसीआर में भूजल संग्रहण

क्रमांक	उप-क्षेत्र	भूजल भंडारण (एमसीएम में)
I	एनसीटी-दिल्ली उप-क्षेत्र	3479
II	उत्तर प्रदेश उप-क्षेत्र	

	a) बुलंदशहर	51854
	b) गाजियाबाद	38628
	c) मेरठ	67269
	उप योग	157751
III	हरियाणा उप-क्षेत्र	
	a) पानीपत	11500
	b) सोनीपत	7908
	c) फरीदाबाद	1570
	d) रोहतक	628
	e) रेवाड़ी	237
	f) गुड़गांव	214
	उप योग	22057
IV	राजस्थान उप क्षेत्र	
	(अलवर क्षेत्र)	534
	कुल	**183821 (एमसीएम)**

सीजीडब्ल्यूबी द्वारा यह स्थापित किया गया है कि एनसीआर के विभिन्न उप-क्षेत्रों में भूजल उतार-चढ़ाव के निम्नतम स्तर से नीचे 250 - 300 मीटर गहराई तक भूजल की भारी मात्रा है। ये भंडार राष्ट्रीय राजधानी क्षेत्र में आने वाले कस्बों/गांवों की पेयजल और अन्य पानी की आवश्यकता को पूरा कर सकते हैं। जब इन भंडारों को सतही जल के साथ-साथ जल संरक्षण उपायों के संयोजन में नियंत्रित विकास के लिए रखा जाता है, तो विभिन्न प्रकार के उपयोगों के लिए एनसीआर की जल आपूर्ति की अधिकांश अनुमानित मांगों को पूरा किया जाएगा।

4.1.4 झीलें, तालाब और जल निकाय

एनसीआर में गांवों, कस्बों के पास कई तालाब स्थित हैं। ये तालाब छोटी भंडारण क्षमता के हैं। शहरी क्षेत्रों में तालाबों को खाली कर दिया गया है और उपयोग से बाहर कर दिया गया है। हालाँकि, गाँवों के पास के तालाबों का उपयोग मवेशियों के स्नान के लिए किया जाता है। गर्मी के महीनों के दौरान, सिंचाई विभाग इन तालाबों को फील्ड चैनलों के माध्यम से पानी की आपूर्ति करते हैं। इसलिए, एनसीआर के अधिकांश छोटे तालाब नहरों से जुड़े हुए हैं और इनमें पानी नियमित रूप से स्थानांतरित किया जाता है। हालाँकि, यहाँ प्रमुख झीलें और तालाब हैं, जिनमें से कुछ की चर्चा नीचे की गई है।

हरियाणा उप-क्षेत्र

एनसीआर के लगभग सभी जिलों में कई छोटे तालाब हैं। आमतौर पर गुड़गांव जिले में 68

झीलें और बांध हैं। इसी तरह एनसीआर के फरीदाबाद जिले में 37 झीलें और बांध हैं। इन जिलों की कुछ प्रमुख झीलों की चर्चा नीचे की गई है।

बड़खल झील: इसकी औसत क्षमता 260 हेक्टेयर मीटर है और इसका मुख्य रूप से मनोरंजन के लिए उपयोग किया जा रहा है
उद्देश्य। झील का तल पथरीला है और वर्तमान में गाद भरा हुआ है। झील के तीन किनारों पर व्यापक खनन के कारण गहरे गड्ढों का निर्माण हुआ है। ये गड्ढे बारिश के पानी को झीलों तक नहीं पहुंचने देते हैं।

कोटला झील: 4000 हेक्टेयर क्षमता की यह झील अक्सर नहीं भर पाती है। इसका उपयोग छोटी सिंचाई के लिए किया जा रहा है। झीलों की भंडारण क्षमता बढ़ाने के लिए अर्थशास्त्र पर काम करने की जरूरत है।

दमदमा झील: 300 हेक्टेयर क्षमता की इस झील का उपयोग मनोरंजन के लिए किया जा रहा है। आगे भूमि अधिग्रहण करके इसकी क्षमता को बढ़ाया जा सकता है।

इनके अलावा, एनसीआर के विभिन्न जिलों के हर गांव और कस्बे में कम से कम एक छोटा तालाब है। वर्षों से, शहरी क्षेत्रों में तालाबों का यूट्रीफाइड हो गया है। चुनौती इन सतही तालाबों और भंडारणों की उपलब्ध क्षमता का प्रभावी ढंग से उपयोग करने में है।

उत्तर प्रदेश उप-क्षेत्र

उप क्षेत्र के लगभग सभी जिलों में कई छोटे तालाब हैं। हालांकि, उत्तर प्रदेश के एनसीआर जिलों में 100 हेक्टेयर से अधिक क्षमता की कोई झील या बांध नहीं हैं। हर गांव और कस्बे में कम से कम एक छोटा तालाब जरूर होता है। पिछले कुछ वर्षों में, शहरी क्षेत्रों में तालाबों का यूट्रीफाइड हो गया है और चुनौती इन सतही तालाबों की उपलब्ध क्षमता का प्रभावी ढंग से उपयोग करने में है।

राजस्थान उप-क्षेत्र

अलवर जिले में कई भंडारण और चेक डैम हैं। चेक डैम को भरने वाले नाले हैं:

- दोहान
- कृष्णावती
- मसानी

अलवर जिले में 100 से अधिक चेक डैम मौजूद हैं। इसके अलावा, कुछ गैर सरकारी संगठनों

ने भी भागीदारी के आधार पर चेक डैम का निर्माण किया है। यह क्षेत्र सूखा और मरुस्थल से प्रभावित है लेकिन चेक डैम ने सिंचाई और पीने के पानी का स्रोत उपलब्ध कराया है। ये संरचनाएं भूजल के रिचार्ज में योगदान करती हैं। वर्ष 1996 के दौरान; आधे से अधिक चेक डैम भारी बारिश के कारण टूट गए थे, जिससे गांवों में शीट फ्लो हो गया था। ऐसे सुरक्षात्मक उपायों के रूप में, चेक डैम और चैनल नेटवर्क को मजबूत करने के अलावा बाढ़ सुरक्षा उपायों की आवश्यकता है। शायद डिजाइन उपयुक्त नहीं थे।

एनसीटी दिल्ली उप-क्षेत्र

एनसीटी दिल्ली में कई झीलें और तालाब हैं। ये मुख्य रूप से भूजल रिचार्ज का कारण बनते हैं। इनकी यहां संक्षेप में चर्चा की गई है:

नालों पर चेक डैम: सिंचाई एवं बाढ़ नियंत्रण विभाग द्वारा काकरोला रेगुलेटर के गेट बंद कर ढांसा रेगुलेटर से ककरोला रेगुलेटर तक 30 किलोमीटर लंबे नजफगढ़ ड्रेन में बारिश का पानी जमा किया जा रहा है. इस चैनल में नजफगढ़ ड्रेन को लगभग 6.5 किलोमीटर लंबा गहरा करके अतिरिक्त भंडारण क्षमता का सृजन किया गया है। इस नाले में आसपास के क्षेत्रों के काश्तकारों के उपयोग के लिए लगभग 155 मिलियन गैलन पानी जमा है। इस नाले के बंद पानी को भी मुंडेला नाले में डायवर्ट किया जाता है, जिसे 12.5 किलोमीटर की लंबाई में भी इसे रख लिया गया है। इन दोनों नालों से ढांसा, रावता, गालिबपुर, सारंगपुर, गुम्मनहेड़ा, झुलझुली, कंगनेरी, छावला, पपरावत, पिंडवाला, कलां गोयल, खरकरी रोंध और खेड़ा देबर के ग्रामीण लाभान्वित होते हैं।

चेक डैम का निर्माण: महरौली प्रखंड में पहाड़ी धाराओं से वर्षा जल संचयन के लिए सिंचाई एवं बाढ़ नियंत्रण विभाग द्वारा असोला वन्य जीव अभ्यारण्य में कुल 23 चेक डैम का निर्माण किया गया है। ये चेक डैम अभयारण्य में पानी की आवश्यकता को पूरा करने के लिए भूजल रिचार्ज को प्रेरित करने और जल निकायों को पुनर्जीवित करने में बहुत प्रभावी साबित हुए हैं।

गाँव के तालाब: राष्ट्रीय राजधानी क्षेत्र दिल्ली सरकार ने बेहतर वर्षा जल संचयन और भूजल एक्वीफर्स में पानी के रिसाव को सुनिश्चित करने के लिए ग्रामीण गाँवों में लगभग 70 तालाबों/ जोहरों को विकसित और गहरा किया है। नतीजतन, लगभग 170 मिलियन गैलन भंडारण क्षमता बनाई गई है। कई और तालाब हैं जिन्हें विकसित और पुनर्जीवित करने की आवश्यकता है। चुनौती इन सतही तालाबों और भंडारणों की उपलब्ध क्षमता का प्रभावी ढंग से उपयोग करने में है।

अन्य सतही भण्डारों का निर्माण: यमुना नदी के जल को रोकने के लिए लगभग 37,700 वर्ग मीटर के सतह क्षेत्र के साथ, हिरंकी गाँव के पास बवाना एस्केप के छोड़े गए जलमार्ग को सिंचाई और बाढ़ नियंत्रण विभाग द्वारा एक जल निकाय के रूप में विकसित किया गया है।

उच्च बाढ़ के दौरान यमुना नदी के पानी को भी पूरक नाले के माध्यम से भलस्वा झील में बदल दिया गया था। यह झील को भरने के लिए हर साल किया जा सकता है।

4.1.5 रीसाइकल्ड अपशिष्ट जल

कई सीवेज उपचार संयंत्र हैं जो हाल ही में यमुना बेसिन में स्थापित किए गए हैं। चित्र 4.2 और चित्र 4.3 क्रमशः एनसीआर और एनसीटी दिल्ली में मौजूदा और प्रस्तावित सीवेज उपचार संयंत्रों के स्थान को दर्शाता है। वर्तमान में शहरी सीवेज का केवल एक हिस्सा ही उपचारित होता है। यह 2.92 एमसीएम/वर्ष से 91.25 एमसीएम/वर्ष तक भिन्न होता है। दिल्ली का एनसीटी 539.47 एमसीएम/वर्ष सीवेज का उत्पादन करता है। इस उपचारित सीवेज का उपयोग मुख्य रूप से एनसीआर के अधिकांश जिलों में सिंचाई के लिए किया जा रहा है।

उदाहरण के लिए, दिल्ली में, सीवेज ट्रीटमेंट प्लांट से उपचारित सीवेज का 7.3 एमसीएम/वर्ष (20 एमएलडी) इंद्रप्रस्थ थर्मल पावर स्टेशन द्वारा उपयोग किया जा रहा है। शेष 7.3 एमसीएम/वर्ष (20 एमएलडी) सीवेज ट्रीटेड पानी का उपयोग राष्ट्रपति भवन में बागवानी के लिए किया जा रहा है। इसी तरह, वसंत कुंज सीवेज ट्रीटमेंट प्लांट से उपचारित सीवेज का उपयोग डीडीए द्वारा बागवानी के लिए किया जा रहा है। इसके अलावा, एमओईएफ केशवपुर में पायलट स्केल एसटीपी (वाईएपी- II) स्थापित करने की योजना बना रहा है, जिसमें एसटीपी का प्रवाह पेयजल मानकों का पालन करेगा।

ट्रीटेड सीवरेज की यह मात्रा समय के साथ बढ़ती जाएगी। जानकारी के अनुसार, स्वच्छता के बुनियादी ढांचे में सुधार के कारण, लगभग 90% शहरी और 30% ग्रामीण सीवेज 2021 तक उपचारित हो जाएगा। उपलब्ध उपचारित सीवेज की मात्रा को नीचे तालिका 4.11 में संक्षेप में दिया गया है।

तालिका 4.11: एनसीआर के विभिन्न उप-क्षेत्रों में उपचारित सीवेज की मात्रा

क्रमांक	उप क्षेत्र	एमसीएम/वर्ष में उपचारित सीवेज की मात्रा		
		वर्तमान में	**2011**	**2021**
1	हरियाणा	113.16	360.56	444.49
2	राजस्थान	0	93.49	124.60
3	उत्तर प्रदेश	136.37	549.64	674.54
4	एनसीटी दिल्ली	539.47	1741.64	2029.85
	कुल एनसीआर	789	2745.33	3273.48

स्रोत: एनसीआर में जल आपूर्ति और उसके प्रबंधन पर अध्ययन

4.2 संभावित रिचार्ज क्षेत्र

एनसीआर क्षेत्र जटिल हाइड्रोजियोलॉजिकल और जियोमॉर्फिक सेट अप का प्रतिनिधित्व करता है। इसके अलावा, जल निकासी नेटवर्क भी काफी हद तक भिन्न होता है, पूर्वी भाग यानी यूपी क्षेत्र देश की दो प्रमुख नदियों, गंगा और यमुना नदी के बीच दोआब क्षेत्र का प्रतिनिधित्व करता है, जबकि एनसीआर का दक्षिणी भाग अलवर क्षेत्र साहिबी नदी को छोड़कर किसी भी प्रमुख धारा से लगभग रहित है। अलवर के साथ-साथ एनसीटी क्षेत्र अरावली पहाड़ियों से युक्त है।

एनसीआर में संभावित रिचार्ज क्षेत्रों में गंगा, यमुना, हिंडन और साहिबी के बाढ़ के मैदान शामिल हैं। बाढ़ के मैदानी क्षेत्रों का उपयोग आसपास की नदी द्वारा प्रेरित रिचार्ज के लिए विश्व स्तर पर किया जा रहा है। बाढ़ के मैदानों में भारी भूजल निकासी का दोहरा लाभ मिलता है, जिससे बाढ़ के मौसम में रिचार्ज के लिए अधिक स्थान बनता है। एनसीआर के एक बड़े हिस्से को ग्रामीण क्षेत्र के रूप में वर्गीकृत किया जा सकता है, ऐसे क्षेत्रों में गांव के तालाब बारिश के पानी के दोहन और भूजल के रिचार्ज के लिए या तो मौजूदा तालाबों को डी-सिल्ट करके घुसपैठ की दर बढ़ाने के लिए या तालाब के भीतर ऊर्ध्वाधर शाफ्ट का निर्माण करके व्यवहारिक विकल्प प्रदान करते हैं। इसी तरह, मौजूदा खोदे गए कुओं को फ़िल्टरिंग के लिए उपयुक्त प्रावधानों के साथ रिचार्ज के लिए उपयोग किया जा सकता है।

अरावली संभावित रिचार्ज क्षेत्रों के रूप में भी कार्य कर सकती है, पहाड़ियों के किनारे और ढलान वाले खंडों के साथ खाइयों का निर्माण करके, छोटे चेक डैम और गेबियन संरचनाओं का निर्माण करके निचले क्रम की धाराओं का इस्तेमाल किया जा सकता है।

शहरी क्षेत्रों में छत के ऊपर वर्षा जल संचयन के अलावा, संभावित रिचार्ज क्षेत्र पार्क हैं, अधिक से अधिक पानी के संरक्षण के लिए क्षेत्रों में उपयुक्त पार्क प्रकार के ढांचे का निर्माण किया जा सकता है जो बदले में भूजल रिचार्ज करेगा। इसके अलावा, पहाड़ी क्षेत्रों में, छोड़ी गई खदानों का उपयोग वर्षा जल संचयन और भूजल को रिचार्ज करने के लिए किया जा सकता है। कई देशों में आवश्यक उपचार के बाद रिचार्ज के लिए रीसाइकल्ड अपशिष्ट जल का तेजी से उपयोग किया जा रहा है, गुणवत्ता सुनिश्चित करने के बाद, ऐसे पानी के उपयोग की संभावना एनसीआर क्षेत्र में तलाशने की जरुरत है।

4.2.1 यमुना बाढ़ के मैदानों के साथ संभावित एक्वीफर्स का उपयोग

यमुना एक्टिव फ्लड प्लेन एक्विफर सिस्टम 97 वर्ग किमी के क्षेत्र में फैला हुआ है। नई जलोढ़ (यमुना रेत), जो मुख्य रूप से मिट्टी और बजरी के साथ मिला हुआ सिल्ट रेत है, संभावित

एक्विफर के रूप में कार्य करती है। नई जलोढ़ की कुल मोटाई 40 से 50 मीटर के बीच भिन्न होती है। नए जलोढ़ में एक्वीफर प्रणाली 0.5 से 3.50 मीटर बीजीएल की उथली गहराई पर होने वाले जल स्तर की गहराई के साथ असीमित है जो 1400 से 2800 एलपीएम (लीटर प्रति मिनट) की उपज के साथ ट्यूबवेल को बनाए रखती है। एक्विफर प्रणाली की संप्रेषण क्षमता 730 m2/दिन से 2100 m2/दिन के बीच भिन्न होती है, जिसमें हाइड्रोलिक चालकता 13 m/दिन से 60 m/दिन के बीच भिन्न होती है। सामान्य तौर पर, भूजल की गुणवत्ता उथली गहराई पर ताजा होती है (ताजा/खारा पानी पल्ला में लगभग 70 मीटर, बुराड़ी में 30 मीटर, मयूर विहार क्षेत्र में लगभग 45 मीटर और कालिंदी कुंज क्षेत्र में लगभग 28 से 30 मीटर) और गहरे स्तर पर खारा से खारा होता जा रहा है। यमुना बाढ़ के मैदान के भूजल में फ्लोराइड की मात्रा कुल मिलाकर 1.5 मिलीग्राम/लीटर की अनुमेय सीमा से कम है। यह 0.18 से 3.10 मिलीग्राम/लीटर तक होता है। बुराड़ी-भक्तवरपुर-जगतपुर क्षेत्र में अत्यधिक फ्लोराइड सांद्रता देखी गई है। ओखला गांव में लगभग 174 मिलीग्राम/लीटर नाइट्रेट की उच्च सांद्रता देखी गई है, जो कि छिछले हैंडपंप के आसपास मौजूद अस्वच्छ परिस्थितियों के कारण हो सकता है।

यमुना बाढ़ के मैदान में जल स्तर की ऊंचाई 194 से 208 प्रति एमएसएल (समुद्र तल से ऊपर) के बीच भिन्न होती है। जल स्तर की ऊंचाई से पता चलता है कि उत्तर में पल्ला से लेकर दक्षिण में ओखला बैराज तक फैले खंड में भूजल यमुना नदी को भर रहा है। ओखला बैराज के दक्षिण में, नदी शायद कालिंदी कुंज जलाशय में सतही जल जमा होने के कारण भूजल को भर रही है।

नलकूपों के निर्माण के लिए पांच संभावित क्षेत्रों की पहचान की गई है। ये पल्ला-हिरंकी सेक्टर, सोनिया विहार सेक्टर, उस्मानपुर सेक्टर, नंगली राजापुर सेक्टर और कालिंदी कुंज-जैतपुर सेक्टर हैं।

एनआईएच के सहयोग से सीजीडब्ल्यूबी द्वारा किए गए भूजल प्रवाह मॉडलिंग सहित विस्तृत अध्ययन ने संकेत दिया है कि पल्ला सेक्टर से लगभग 49.7 एमसीएम (30 एमजीडी) भूजल निकासी कुओं के मौजूदा किनारे के माध्यम से सुरक्षित रूप से की जा सकती है, इससे क्षेत्र में नीचे पड़े खारे पानी को ऊपर उठने से रोका जा सकेगा। इसके अलावा, समय और स्थान में पंपिंग को चौंकाकर एक पूर्ण निकासी पैटर्न का भी सुझाव दिया गया है। इसी तरह की स्थितियों को मानते हुए, यह अनुमान लगाया गया है कि दिल्ली में यमुना नदी के पूरे बाढ़ के मैदान में लगभग 615 एमसीएम ताजा भूजल संसाधन उपलब्ध है। पल्ला मॉडलिंग के परिणामों का विस्तार करते हुए, यह आकलन किया गया है कि नीचे से खारे पानी के अप-कॉनिंग के मामले में कोई पर्यावरणीय गिरावट पैदा किए बिना लगभग 153 एमसीएम (92 एमजीडी) भूजल को बाढ़ के मैदान से निकाला जा सकता है।

5 जल संचयन और रिचार्ज: अवधारणाएं और तकनीक

5.1 अवधारणा

हमारे प्राचीन धार्मिक ग्रंथ और महाकाव्य उन दिनों प्रचलित जल भंडारण और रिचार्ज प्रणालियों की अच्छी जानकारी देते हैं। वर्षों से बढ़ती आबादी, बढ़ते औद्योगीकरण और कृषि के विस्तार ने पानी की मांग को बढ़ा दिया है। बांधों और जलाशयों का निर्माण और कुओं की खुदाई करके पानी इकट्ठा करने का प्रयास किया गया है; कुछ देशों ने पानी के रीसायकल और विलवणीकरण (नमक हटाने) का भी प्रयास किया है। वाटर रिचार्ज आज की जरूरत बन गया है। वर्षा जल के संचयन द्वारा भूजल रिचार्ज का विचार महत्वपूर्ण हो रहा है।

जंगलों में, पानी धीरे-धीरे जमीन में जाता है क्योंकि वनस्पति झरने को रोकती हैं। बदले में यह भूजल कुओं, झीलों और नदियों को भरता है। वनों की रक्षा का अर्थ है जल 'जलग्रहण' की रक्षा करना। प्राचीन भारत में, लोग मानते थे कि वन नदियों की 'माता' हैं और इन जल निकायों के स्रोतों की पूजा करते थे। भारत में कृषि योग्य क्षेत्र का लगभग तीन चौथाई राष्ट्रीय उत्पादन का लगभग 50% योगदान स्वस्थानी वर्षा पर निर्भर करता है। ऐसे क्षेत्रों से अधिक पानी के संरक्षण के लिए रन ऑफ को कम करके उत्पादन को स्थिर या सुधारा जा सकता है। स्थानीय वर्षा जल का संचयन और उसे जीवन रक्षक सिंचाई और अन्य उद्देश्यों के लिए पुन: उपयोग करना भारत में कोई नई अवधारणा नहीं है। जल संचयन और रन ऑफ रीसाइक्लिंग के चार अलग-अलग घटक जैसे अधिक वर्षा का संग्रहण (कटाई), संचयित जल का कुशल भंडारण, जल अनुप्रयोग (उठाना और परिवहन सहित) और ज्यादा लाभ के लिए प्रयुक्त जल का बहुत ज्यादा उपयोग हैं।

विभिन्न चिकित्सकों के लिए कृत्रिम रिचार्ज शब्द के अलग-अलग अर्थ हैं। रिचार्ज की प्रक्रिया अपने आप में कृत्रिम नहीं है। वही भौतिक नियम रिचार्ज को नियंत्रित करते हैं, चाहे वह प्राकृतिक या कृत्रिम परिस्थितियों में हो। कृत्रिम क्या है? यह एक विशेष स्थान पर एक विशेष समय पर पानी की आपूर्ति की उपलब्धता है। व्यापक अर्थों में कृत्रिम रिचार्ज को ऐसी प्रक्रिया के रूप में परिभाषित किया जा सकता है जो प्राथमिक स्तर पर पानी उपलब्ध कराती है।

कृत्रिम रिचार्ज शब्द का अर्थ मानवीय हस्तक्षेप द्वारा एक्वीफर में सतही जल के बढ़े हुए इस्तेमाल के लिए तंत्र को अपनाने से है। एक्वीफर्स को रिचार्ज करने की प्राकृतिक प्रक्रिया संग्रहित या बहते सतही जल के रिसने से तेज हो जाती है जो एक्वीफर्स में रिस नहीं रही है। इसे उस प्रक्रिया के रूप में भी परिभाषित किया जाता है जिसके द्वारा भूजल को पुनःपूर्ति की प्राकृतिक स्थिति से अधिक दर से बढ़ाया जाता है। इसलिए, कोई भी मानव निर्मित सुविधा जो

एक एक्वीफर्स में पानी डालती है उसे कृत्रिम रिचार्ज माना जा सकता है।

कृत्रिम रिचार्ज का उद्देश्य निर्माण की किसी विधि द्वारा, पानी के फैलाव या कृत्रिम रूप से बदलते प्राकृतिक परिस्थितियों द्वारा भूजल भंडारण की प्राकृतिक पुनःपूर्ति को बढ़ाना है। यह ओवरड्राफ्ट को कम करने, सतही रन ऑफ के संरक्षण और उपलब्ध भूजल आपूर्ति को बढ़ाने के लिए उपयोगी है। रिचार्ज आकस्मिक या इच्छा के अनुसार किया जा सकता है, यह इस बात पर निर्भर करता है कि यह सामान्य जल उपयोग का उप-उत्पाद है या नहीं।

एक अन्य विचारधारा का कहना है कि कृत्रिम रिचार्ज मानव गतिविधियों द्वारा भूजल जलाशय की प्रेरित पुनःपूर्ति की एक प्रक्रिया है। पूरक करने की प्रक्रिया को या तो नियोजित जैसे कि एक्वीफर को भरने के लिए गड्ढों, टैंकों आदि में पानी का भंडारण या अनियोजित और मानवीय गतिविधियों के लिए आकस्मिक जैसे कि लागू सिंचाई, पाइपों से रिसाव आदि किया जा सकता है।

5.2 वाटर रिचार्ज

जनसंख्या वृद्धि, औद्योगिक क्षेत्र के विकास और सिंचाई जल आवश्यकताओं में वृद्धि के साथ बढ़ती जल मांग को पूरा करने के लिए पूरे विश्व में जल रिचार्ज प्रथाओं को अपनाया जाता है। प्रौद्योगिकी के विकास के साथ-साथ सभी क्षेत्रों में जहां तक संभव हो जल संरक्षण के लिए पूरे विश्व में नए तरीके और तंत्र विकसित किए जा रहे हैं। जल रिचार्ज की अधिकांश अवधारणाएँ जिनका हम आज अभ्यास करते हैं, हमारे पूर्ववर्ती द्वारा भी अपनाई गई थीं। हालांकि, समय के साथ प्रौद्योगिकी में सुधार ने बेहतर परिणाम प्राप्त करने के लिए नई रिचार्ज तकनीकों को पेश किया है।

5.2.1 प्राचीन प्रथाएं

प्राचीन सभ्यता जल स्रोतों के पास ही पली बढ़ी है। जैसे-जैसे जनसंख्या बढ़ी, मनुष्यों को दूर जाना पड़ा और पानी की कमी की जरुरत महसूस हुई। भारत और विदेशों में सदियों से जल संचयन का अभ्यास किया जाता रहा है, लेकिन पारंपरिक संरचनाओं के डिजाइन एक क्षेत्र से दूसरे क्षेत्र में अलग होते हैं जो मुख्य रूप से मानसून के पैटर्न द्वारा नियंत्रित होते हैं।

प्राचीन काल से वर्षा जल संचयन और उपयोग प्रणालियों का उपयोग किया जाता रहा है और छत के जलग्रहण प्रणालियों के प्रमाण प्रारंभिक रोमन काल में दर्ज किए गए हैं। रोमन विला और यहां तक कि पूरे शहरों को कम से कम 2000 ई.पू. इज़राइल में नेगेव रेगिस्तान में, घरेलू और कृषि दोनों उद्देश्यों के लिए पहाड़ियों से रनऑफ के भंडारण के लिए टैंकों ने प्रति वर्ष 100 मिमी से कम बारिश वाले क्षेत्रों में निवास और खेती की अनुमति दी है। अफ्रीका में

प्रौद्योगिकी के उपयोग का सबसे पहला ज्ञात प्रमाण उत्तरी मिस्र से मिलता है, जहां 200-2000m3 तक के टैंक कम से कम 2000 वर्षों से उपयोग किए जाते हैं - कई आज भी चालू हैं। प्रौद्योगिकी का एशिया में भी एक लंबा इतिहास है, जहां थाईलैंड में वर्षा जल संग्रह प्रथाओं का लगभग 2000 वर्षों का पता लगाया गया है। हजारों वर्षों से अफ्रीका और एशिया में छतों के किनारों से या साधारण नाली के माध्यम से पारंपरिक जार और बर्तनों में वर्षा जल के छोटे पैमाने पर संग्रह का अभ्यास किया जाता रहा है। कई दूरदराज के ग्रामीण इलाकों में आज भी यही तरीका अपनाया जाता है। दुनिया का सबसे बड़ा वर्षा जल टैंक शायद इस्तांबुल, तुर्की में येरेबटन सराय है। इसका निर्माण सीज़र जस्टिनियन (एडी 527- 565) के शासन के दौरान किया गया था। यह 140m x 70m माप है और इसकी क्षमता 80,000 क्यूबिक मीटर है।

हमारे प्राचीन धार्मिक ग्रंथ और महाकाव्य उन दिनों प्रचलित जल भंडारण और संरक्षण प्रणालियों की अच्छी जानकारी देते हैं। वर्षों से बढ़ती आबादी, बढ़ते औद्योगीकरण और कृषि के विस्तार ने पानी की मांग को बढ़ा दिया है। बांधों और जलाशयों का निर्माण और कुओं की खुदाई करके पानी इकट्ठा करने का प्रयास किया गया है; कुछ देशों ने पानी के रीसायकल और विलवणीकरण (नमक हटाने) का भी प्रयास किया है। वाटर रिचार्ज आज की जरूरत बन गया है।

वास्तव में, कृत्रिम रिचार्ज और वर्षा जल संचयन कई माध्यमों से प्राप्त किया जा सकता है, जैसे:

- **सीटू हार्वेस्टिंग:** नाड़ी, टंका, रेत से भरे जलाशय, तालाब की छत और पहाड़ी की चोटी पर पानी का संग्रह।

- **एक्वीफर्स में पानी का भंडारण** (भूजल का कृत्रिम रिचार्ज), रिसाव टैंक, एनीकट, चेक डैम, उपसतह बांध, बैरियर, इंजेक्शन कुएं आदि।

- मृदा संरक्षण के तरीके जो भूजल रिचार्ज, गली प्लगिंग, समोच्च बांध, वनीकरण, काउंटर ट्रेंचिंग, भूमि समतलन और खेतों की बन्धन बढ़ाने में मदद करते हैं।

- सतही रन-ऑफ संग्रह में वृद्धि: जलग्रहण उपचार

- **वाष्पीकरण नियंत्रण:** रासायनिक फिल्म, हाइड्रोफोबिक कोटिंग, थर्मोकोल शीट का प्रसार आदि।

5.2.2 क्षेत्र विशिष्ट तकनीकें

भूजल के कृत्रिम रिचार्ज के लिए उपयुक्त संरचना का चयन विभिन्न कारकों पर निर्भर करता है। वे सम्मिलित करते हैं:

- गैर-प्रतिबद्ध सतह रन ऑफ की मात्रा उपलब्ध है।
- वर्षा पैटर्न
- भूमि उपयोग और वनस्पति
- स्थलाकृति और भूभाग प्रोफ़ाइल
- मिट्टी का प्रकार और मिट्टी की गहराई
- अनुभवी / दानेदार क्षेत्रों की मोटाई
- हाइड्रोलॉजिकल और हाइड्रोजियोलॉजिकल विशेषताएं
- सामाजिक-आर्थिक स्थिति और आधारभूत सुविधाएं उपलब्ध
- कृत्रिम रिचार्ज योजना के पर्यावरणीय और पारिस्थितिक प्रभाव प्रस्तावित।

5.2.3 कृत्रिम रिचार्ज और रूफ टॉप रेन वाटर हार्वेस्टिंग

कृत्रिम रिचार्ज प्रणालियां ऐसी इंजीनियर प्रणालियां हैं जहां सतही जल को रिसने के लिए जमीन में डाला जाता है और बाद में भूजल संसाधनों को बढ़ाने के लिए एक्वीफर्स में स्थानांतरित किया जाता है। कृत्रिम रिचार्ज के अन्य उद्देश्य पानी का भंडारण करना, मिट्टी-एक्वीफर्स उपचार या भू-शुद्धिकरण के माध्यम से पानी की गुणवत्ता में सुधार करना, जलवाहन प्रणालियों के रूप में एक्वीफर्स का उपयोग करना और सतही जल से भूजल बनाना जहां भूजल पारंपरिक रूप से पीने के लिए सतही जल की तुलना में अधिक पसंद किया जाता है। भविष्य में कृत्रिम रिचार्ज के तेजी से महत्वपूर्ण होने की उम्मीद है क्योंकि बढ़ती आबादी को अधिक पानी की आवश्यकता होती है और पानी की कमी के समय उपयोग के लिए पानी के अधिशेष के समय में पानी को बचाने के लिए पानी के अधिक भंडारण की आवश्यकता होती है।

कृत्रिम रिचार्ज प्रयास मूल रूप से उपयुक्त सिविल कंस्ट्रक्शन तकनीक या अन्य समान विधियों के माध्यम से भूजल जलाशय में सतही जल के प्राकृतिक संचलन को बढ़ाना है। रिचार्ज योजनाओं के लिए स्रोत जल की उपलब्धता महत्वपूर्ण आवश्यकताओं में से एक है। इसका मूल्यांकन गैर-प्रतिबद्ध अधिशेष रन-ऑफ के संदर्भ में किया जाता है, जो जल संसाधन विकास पैटर्न के अनुसार अनुपयोगी हो रहा है। अन्य बुनियादी आवश्यकता विभिन्न जल-भूवैज्ञानिक स्थितियों में उप-सतह भंडारण स्थान की उपलब्धता है। क्षेत्र की स्थलाकृति और मिट्टी की स्थिति उपरोक्त दो कारकों को जोड़ती है। स्थलाकृति रन-ऑफ की सीमा और उसके प्रतिधारण को नियंत्रित करती है जबकि मिट्टी की स्थिति रिसाव की सीमा को निर्धारित करती है। कृत्रिम रिचार्ज तकनीक स्रोत जल को भूजल जलाशय से जोड़ती है और एकीकृत करती है जो बदले में क्षेत्र की जल-भूवैज्ञानिक स्थिति पर निर्भर करती है।

कृत्रिम रिचार्ज परियोजनाएं साइट विशिष्ट हैं। इसी तरह के क्षेत्रों से तकनीकों की प्रतिकृति स्थानीय हाइड्रोजियोलॉजिकल और हाइड्रोलॉजिकल वातावरण पर आधारित होनी चाहिए। परियोजना की योजना बनाने में पहला कदम रिचार्ज के क्षेत्र का सीमांकन करना है। यदि वाटर-शेड जैसी जलविद्युत इकाई को कार्यान्वयन के लिए लिया जाता है तो योजना को व्यवस्थित रूप से लागू किया जा सकता है। हालांकि, भूजल भंडार को बढ़ाने के लिए स्थानीय योजनाओं को भी अपनाया जा सकता है। योजनाएँ सामान्यतः निम्नलिखित क्षेत्रों में ली जाती हैं:

- ऐसे क्षेत्र जहां समय के साथ भूजल स्तर में गिरावट आ रही है।
- ऐसे क्षेत्र जहां एक्वीफर की पर्याप्त मात्रा पहले ही असंतृप्त हो चुकी है।
- ऐसे क्षेत्र जहां कमजोर महीनों में भूजल की उपलब्धता पर्याप्त होती है और बरसात के मौसम में रिचार्ज के लिए सतही जल की उपलब्धता होती है।
- ऐसे क्षेत्र जहां लवणता का प्रवेश हो रहा है।
- ऐसे क्षेत्र जहां भूजल में गुणवत्ता की समस्या है

घरेलू पानी की जरूरतों को पूरा करने के लिए रूफ टॉप रेन वाटर हार्वेस्टिंग को भी अपनाया जा सकता है। छत के ऊपर बारिश के पानी को विशेष रूप से निर्मित सतह या उप-सतह टैंकों में संग्रहित किया जा सकता है। भूजल पर निर्भरता कई गुना बढ़ गई है और शहरीकरण, भवनों के निर्माण और पक्के क्षेत्र के कारण भूजल के प्राकृतिक रिचार्ज में कमी आई है। शहरी क्षेत्रों में छतों पर गिरने वाले पानी को एकत्र किया जा सकता है और फिल्टर माध्यम से खुले कुओं/ट्यूबवेल/बोरवेल में भेजा जा सकता है।

छत के ऊपर वर्षा जल संचयन, जिसमें इमारतों की छत से वर्षा जल का संग्रह और सतह के टैंकों में इसका भंडारण या उप-सतही एक्वीफर में रिचार्ज शामिल है, पानी के संरक्षण में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। इस प्रकार, भूजल के कृत्रिम रिचार्ज की आवश्यकता संदेह से परे है और भूजल संसाधनों में तेजी से कमी की चुनौती का सामना करने के लिए उपलब्ध सबसे शक्तिशाली प्रबंधन रणनीति है।

भूजल के कृत्रिम रिचार्ज के लिए उपयोग की जाने वाली तकनीकें मुख्य रूप से निम्नलिखित श्रेणियों में आती हैं:

प्रत्यक्ष तरीके

क) भूतल प्रसार तकनीक

a) बाढ़
b) खाई और कुंड

c) रिचार्ज बेसिन

d) रन ऑफ संरक्षण संरचना

i) बेंच टेरेसिंग

ii) समोच्च बांध और समोच्च खाइयां

iii) गली प्लग, नाला बांध, चेक डैम

iv) परकोलेशन तालाब

e) स्ट्रीम संशोधन / वृद्धि

ख) उप-सतह तकनीक

a. इंजेक्शन कुओं (रिचार्ज कुएं)

b. ग्रेविटी हेड रिचार्ज कुएं

c. रिचार्ज गड्ढे और शाफ्ट

अप्रत्यक्ष तरीके

क) सतही जल स्रोतों से प्रेरित रिचार्ज

ख) एक्वीफर संशोधन

i) बोर ब्लास्टिंग

ii) हाइड्रो-फ्रैक्चरिंग

संयोजन के तरीके

उपरोक्त के अलावा, भूमिगत जल संरक्षण संरचनाएं जैसे सबसर्फेस डाइक (बांधरास) और "फ्रैक्चर सीलिंग सीमेंटेशन तकनीक" का भी उपसतह प्रवाह को प्रतिबंधित करने के लिए उपयोग किया जाता है। भूजल के कृत्रिम रिचार्ज की उपयुक्त तकनीक के चयन में एक्वीफर की स्थिति निर्णायक भूमिका निभाती है।

5.3 रिचार्ज के तरीके

भूजल जलाशय की प्राकृतिक पुनःपूर्ति एक धीमी प्रक्रिया है और अक्सर भूजल संसाधनों के अत्यधिक और निरंतर दोहन के साथ तालमेल रखने में असमर्थ होती है। इसके परिणामस्वरूप कई क्षेत्रों में भूजल स्तर में गिरावट और भूजल संसाधनों में कमी आई है। कृत्रिम रिचार्ज प्रयासों का मूल उद्देश्य उपयुक्त सिविल निर्माण तकनीकों के माध्यम से भूजल जलाशय में सतही जल के प्राकृतिक संचलन को बढ़ाना है। इस तरह की तकनीकें/विधियां स्रोत जल को भूजल जलाशय से परस्पर संबंधित और एकीकृत करती हैं और किसी क्षेत्र की जल-भूवैज्ञानिक स्थिति पर निर्भर होती हैं। शहरी और ग्रामीण क्षेत्रों के लिए छत के ऊपर वर्षा जल संचयन

और भूजल का कृत्रिम रिचार्ज नीचे स्पष्ट किया गया है।

5.3.1 छत पर वर्षा जल संचयन

शहरी क्षेत्रों में, मुख्य रूप से घरेलू और संबंधित उपयोगों के लिए पानी की आवश्यकता होती है और ज्यादातर सतही जल निकायों, नदियों, धाराओं और/या भूजल स्रोतों से लिया जाता है। ऐसे क्षेत्रों में छत पर वर्षा जल संचयन एक आदर्श विकल्प है। जगह की उपलब्धता के आधार पर छत पर वर्षा के पानी को स्टोर करने के लिए उपयुक्त भंडारण सुविधा बनाई जा सकती है। शहरी क्षेत्रों में वर्षा जल संचयन न केवल पानी की आवश्यकता के कम से कम एक हिस्से को पूरा करने में मदद करता है बल्कि भारी बारिश के दौरान तूफान के बहाव और सड़कों पर बाढ़ को भी रोकता है। यह पंपिंग लागत को भी कम करता है और जमीन के तनाव को कम करता है।

ग्रामीण क्षेत्रों में, तालाबों, नालों और कुओं को पारंपरिक रूप से पीने, पशुपालन और अन्य घरेलू उपयोगों के लिए पानी के स्रोत के रूप में उपयोग किया जाता रहा है। हाल के वर्षों में, हैंडपंप और छोटी जलापूर्ति योजनाओं के साथ बोरवेल ने पानी के इन पारंपरिक स्रोतों को लगभग बदल दिया है। फिर भी, कई ग्रामीण बस्तियों में, ये स्रोत विभिन्न कारणों से ग्रामीण परिवारों को वर्ष भर पानी की आपूर्ति नहीं कर पाए हैं। घरेलू रूफटॉप रेनवाटर हार्वेस्टिंग सिस्टम (आरआरएचएस) ऐसे क्षेत्रों में विशेष रूप से पानी की कमी की अवधि के दौरान पानी की मांग और आपूर्ति के बीच के अंतर को पाटने के लिए एक व्यवहार्य समाधान प्रदान करता है। विशेष रूप से, आरआरएचएस इसमें लागू होता है:

- ऐसे क्षेत्र जहां गर्मियों के दौरान पारंपरिक जल स्रोत जैसे तालाब, नाले और कुएं सूख जाते हैं।
- भूजल लवणता की समस्या वाले क्षेत्र जैसे तटीय क्षेत्र।
- ऐसे क्षेत्र जहां भूजल में फ्लोराइड, लोहा और आर्सेनिक जैसे हानिकारक रासायनिक घटकों की उच्च सांद्रता है।
- ऐसे क्षेत्र जहां विभिन्न स्रोतों से होने वाले प्रदूषण के कारण जल स्रोत दूषित होते हैं।

ग्रामीण क्षेत्रों में पारंपरिक जल आपूर्ति प्रणालियों पर आरआरएचएस के लाभ हैं:

- ग्रामीण परिवारों के लिए पीने और खाना पकाने के लिए पानी का एक भरोसेमंद, किफायती और टिकाऊ स्रोत, विशेष रूप से पानी की कमी की अवधि के दौरान।
- घर पर उपलब्ध है।
- पानी के स्रोत तक आसान पहुंच से परिवार के स्वास्थ्य और स्वच्छता में सुधार होता है।
- दूर के जल स्रोतों से पानी लाने में लगने वाला समय काफी कम हो जाता है। यह आम

तौर पर महिलाओं की जिम्मेदारी होने के कारण, बचाए गए समय को अपने और अपने परिवार के लिए उत्पादक रूप से उपयोग किया जा सकता है।

- छत से बारिश का पानी प्रदूषण और प्रदूषण से मुक्त होता है और आमतौर पर साफ और पीने योग्य पाया जाता है।
- आसान रखरखाव की आवश्यकता होती है
- निर्माण और रखरखाव आसान होती है और इसके लिए परिष्कृत उपकरण या प्रौद्योगिकी की आवश्यकता नहीं है।

5.3.2 भूजल का रिचार्ज

भारत में वर्षा की घटना ज्यादातर एक वर्ष में लगभग तीन महीने तक सीमित होती है, जिसमें वर्षा के दिनों की संख्या लगभग 10 से 100 तक होती है। भूजल जलाशय का प्राकृतिक रिचार्ज केवल इस अवधि तक ही सीमित है। कृत्रिम रिचार्ज तकनीकों का उद्देश्य मानसून के बाद के मौसम में रिचार्ज की अवधि को लगभग तीन या अधिक महीनों तक बढ़ाना है, जिसके परिणामस्वरूप खराब मौसम के दौरान भूजल संसाधनों की स्थिरता में वृद्धि होती है।

शुष्क क्षेत्रों में, वर्षा 150 और 600 मिमी / वर्ष के बीच होती है, जिसमें 10 से कम बरसात के दिन होते हैं। वर्षा का एक बड़ा हिस्सा केवल कुछ घंटों तक चलने वाले 3 से 5 बड़े तूफानों में प्राप्त होता है। ऐसे क्षेत्रों में संभावित वाष्पीकरण-वाष्पोत्सर्जन (पीईटी) की दर असाधारण रूप से अधिक होती है, जो अक्सर 300 से 1300 मिमी तक होती है। ऐसे मामलों में, औसत वार्षिक पीईटी वर्षा की तुलना में बहुत अधिक होता है और कई बार वर्षा के दस गुना अधिक होता है और वार्षिक जल संसाधन योजना वर्षा को संरक्षित करके, उपलब्ध पानी को या तो सतह पर या उप-सतह जलाशय में संग्रहीत करके की जानी चाहिए। उन क्षेत्रों में जहां सतह के भंडारण के लिए जलवायु परिस्थितियां अनुकूल नहीं हैं, कृत्रिम रिचार्ज तकनीकों को कम से कम समय के भीतर भूजल जलाशयों में अधिकांश सतह भंडारण को मोड़ने के लिए अपनाया जाना चाहिए।

पहाड़ी क्षेत्रों में, भले ही वर्षा तुलनात्मक रूप से अधिक होती है, पानी की कमी अक्सर मानसून के बाद के मौसम में महसूस की जाती है, क्योंकि उपलब्ध अधिकांश पानी सतही रन ऑफ के रूप में खत्म हो जाता है। ऐसे इलाकों में पानी के प्रमुख स्रोत, झरने भी मानसून के बाद की अवधि के दौरान समाप्त हो जाते हैं। ऐसे क्षेत्रों में, झरनों के रिचार्ज क्षेत्रों में रणनीतिक स्थानों पर वर्षा जल का दोहन और छोटे सतही भंडारण, बरसात के मौसम के दौरान और बाद में रिचार्ज को बढ़ाकर झरनों को स्थायी उपज प्रदान कर सकते हैं।

भूजल के कृत्रिम रिचार्ज का उद्देश्य और सिद्धांत

भूजल जलाशयों में जानबूझकर पानी को इकठ्ठा रखने के कई कारण हैं। कृत्रिम रिचार्ज

परियोजनाओं का एक बड़ा प्रतिशत समाप्त हो चुके एक्वीफर्स में भूजल संसाधनों को फिर से भरने और भविष्य में उपयोग के लिए पानी के संरक्षण के लिए डिज़ाइन किया गया है। इस तरह की अन्य परियोजनाएं विभिन्न उद्देश्यों के लिए पानी का रिचार्ज जैसे कि खारे पानी के अतिक्रमण पर नियंत्रण, पानी को फ़िल्टर करना, भूमि के न्यूनता पर नियंत्रण, कचरे का निपटान और आंशिक रूप से समाप्त तेल क्षेत्रों से तेल की वसूली करती हैं।

स्रोत जल

भविष्य में उपयोग के लिए कृत्रिम रूप से पानी के भंडारण की दृष्टि से, इस लक्ष्य को पूरा करने के लिए बुनियादी आवश्यकता पर्याप्त मात्रा में और उचित समय पर पानी प्राप्त करने में सक्षम होना है। कुछ योजनाओं में स्थानीय तूफान के प्रवाह को रोकना शामिल है, जिसे खाइयों, घाटियों या बांधों के पीछे एकत्र किया जाता है, जिसके बाद इसे जमीन में डाल दिया जाता है। अन्य इलाकों में, कभी-कभी पाइपलाइन या एक्वाडक्ट द्वारा क्षेत्र में पानी लाया जाता है। बाद के मामले में, पानी एक आयात है और इस क्षेत्र में जो भी प्राकृतिक जल संसाधन होते हैं, उनके अतिरिक्त का प्रतिनिधित्व करता है। तीसरा तरीका सीवर सिस्टम या औद्योगिक संस्थानों से डिस्चार्ज किए जा रहे इस्तेमाल किए गए पानी को ट्रीट करना और पुनः प्राप्त करना है।

5.4 फायदे और नुकसान

किसी क्षेत्र में छत पर वर्षा जल संचयन प्रणाली की योजना उसकी तकनीकी उपयुक्तता, सामाजिक स्वीकृति और आर्थिक व्यवहार्यता के संदर्भ में की जानी चाहिए। बढ़ती आबादी की जरूरतों को पूरा करने के लिए स्थायी भूजल आपूर्ति सुनिश्चित करने के लिए कृत्रिम रिचार्ज आवश्यक होता जा रहा है।

सतही जल भंडारण की तुलना में भूजल के कृत्रिम रिचार्ज के कुछ प्रमुख फायदे और नुकसान नीचे सूचीबद्ध हैं:

लाभ

- उपसतह भंडारण स्थान निःशुल्क उपलब्ध है और बाढ़ से बचा जाता है
- वाष्पीकरण नुकसान नगण्य हैं
- पारगम्य मीडिया के माध्यम से घुसपैठ द्वारा गुणवत्ता में सुधार
- जैविक शुद्धता बहुत अधिक है
- इसका कोई प्रतिकूल सामाजिक प्रभाव नहीं है जैसे जनसंख्या का विस्थापन, दुर्लभ कृषि भूमि का नुकसान आदि
- तापमान में उतार-चढ़ाव न्यूनतम हो जाता है

- यह पर्यावरण के अनुकूल है, मिट्टी के कटाव और बाढ़ को नियंत्रित करता है और गर्मी के महीनों में भी पर्याप्त मिट्टी की नमी प्रदान करता है
- भूमिगत भंडारित जल प्राकृतिक और मानव निर्मित आपदाओं के प्रति अपेक्षाकृत प्रतिरक्षित है
- यह रिचार्ज और डिस्चार्ज पॉइंट्स के बीच एक प्राकृतिक वितरण प्रणाली प्रदान करता है
- जल स्तर में वृद्धि के परिणामस्वरूप शोषण और वितरण शीर्ष में कमी के कारण ऊर्जा की बचत में परिणाम

नुकसान

- भूजल को पंप करने की अतिरिक्त लागत
- जटिल ऑपरेशन
- प्रदूषण स्रोतों से गिरावट लंबे समय तक बना रह सकता है अगर सावधानी से नहीं किया गया
- भूजल के एक साझा पूल संसाधन होने के कारण संस्थागत, संगठनात्मक और कानूनी समस्याएं।

6 आरडब्ल्यूएच और भूजल रिचार्ज के कानूनी पहलू

6.1 कानूनी प्रावधान

भारत में कोई विशेष और व्यापक जल कानून नहीं है। पानी से संबंधित कानूनी प्रावधान विभिन्न सिंचाई अधिनियमों, केंद्रीय और राज्य कानूनों, संवैधानिक प्रावधानों और अदालती फैसलों में फैले हुए हैं।

संवैधानिक प्रावधान

जल भारत के संविधान की सातवीं अनुसूची की राज्य सूची में शामिल है और इसलिए जल संसाधनों की योजना, विकास और प्रबंधन से संबंधित सभी गतिविधियाँ संबंधित राज्यों द्वारा अपने जल संसाधन या सिंचाई विभागों के माध्यम से की जाती हैं। कई मामलों में, राज्य सरकारों ने जल संसाधनों के विकास और प्रबंधन के लिए स्वायत्त निकायों और निगमों की स्थापना की है। इसके अलावा, संविधान केंद्र सरकार द्वारा अंतर-राज्यीय नदियों और नदी घाटियों के विनियमन और विकास के लिए प्रदान करता है, जिस हद तक इस तरह के विनियमन को संसद द्वारा सार्वजनिक हित में उचित कानून द्वारा घोषित किया जाता है।

राज्य और संघ सूची में जल से संबंधित प्रविष्टियां

> ***7वीं अनुसूची की सूची II (राज्य सूची) की प्रविष्टि 17***
> *"जल, अर्थात् जल आपूर्ति, सिंचाई और नहरें, जल निकासी और तटबंध, जल भंडारण और जल शक्ति सूची I की प्रविष्टि 56 के प्रावधानों के अधीन है।*
>
> ***7वीं अनुसूची की सूची I (संघ सूची) की प्रविष्टि 56***
> *"अंतर-राज्यीय नदियों और नदी घाटियों का विनियमन और विकास, जिस हद तक संघ के नियंत्रण में इस तरह के विनियमन और विकास को संसद द्वारा कानून द्वारा सार्वजनिक हित में समीचीन घोषित किया जाता है।"*

जल स्वामित्व

भारत में जल स्रोतों पर स्वामित्व और अधिकारों को परिभाषित करने वाला कोई विशिष्ट

कानून नहीं है। अधिकार कई विधानों और प्रथागत मान्यताओं से मिले हैं।

सतही जल पर अधिकार

नदियों और झीलों में पानी पर अधिकार भूमि और राज्य सिंचाई अधिनियमों द्वारा परिभाषित किए गए हैं। औपनिवेशिक काल में पहली बार तैयार किए गए, ये अधिनियम स्पष्ट रूप से कहते हैं कि इस पानी पर सरकार का पूर्ण अधिकार है। उदाहरण के लिए, उत्तरी भारत नहर और जल निकासी अधिनियम, 1873 में कहा गया है कि सरकार को "सार्वजनिक उद्देश्यों के लिए प्राकृतिक चैनलों और सभी झीलों में बहने वाली सभी नदियों और धाराओं के पानी का उपयोग और नियंत्रण" करने का अधिकार है। सिंचाई अधिनियम या उनके नियम निर्दिष्ट करते हैं कि नहर के पानी का उपयोग कौन और किस उद्देश्य के लिए कर सकता है। केवल उपयोग के अधिकार - स्वामित्व अधिकार नहीं - दिए जाते हैं। आमतौर पर, उपयोग के अधिकार केवल उन्हीं लोगों को दिए जाते हैं जिनके पास कमांड क्षेत्रों में जमीन होती है।

हालांकि, महाराष्ट्र में, लिफ्ट सिंचाई योजनाओं को कमांड क्षेत्र के बाहर की भूमि पर पानी ले जाने की अनुमति दी गई है। इसके अलावा, एक नया कानून पानी के उपयोगकर्ताओं के संघों जैसे 'थोक' उपयोगकर्ताओं को उन्हें आवंटित पानी बेचने की अनुमति देता है। लेकिन इस तरह की बिक्री को उस प्राधिकरण द्वारा नियंत्रित किया जाएगा जो पहली बार में थोक आवंटन देता है।

भूजल पर अधिकार

स्वतंत्रता के बाद के भारत में कई अदालती फैसलों ने पुष्टि की है कि सभी प्राकृतिक संसाधन - संसाधन जो प्रकृति द्वारा सार्वजनिक उपयोग और आनंद के लिए हैं - राज्य द्वारा सार्वजनिक ट्रस्ट में रखे जाते हैं।

उदाहरण के लिए एम सी मेहता बनाम कमलनाथ (1997) में, सर्वोच्च न्यायालय ने घोषित किया कि "राज्य सभी प्राकृतिक संसाधनों का ट्रस्टी है"; एक ट्रस्टी के रूप में, राज्य का "प्राकृतिक संसाधनों की रक्षा के लिए कानूनी कर्तव्य" है और "सार्वजनिक उपयोग के लिए इन संसाधनों को निजी स्वामित्व में परिवर्तित नहीं किया जा सकता है"।

हालाँकि, भूजल सार्वजनिक उपयोग के लिए एक संसाधन है या नहीं, इस पर कानूनी स्थिति अस्पष्ट है और भारत के पास ऐसा कोई कानून नहीं है जो भूजल के स्वामित्व को स्पष्ट रूप से परिभाषित करता हो (उड़ीसा ने भूजल पर राज्य के अधिकार का दावा करने के लिए अपने सिंचाई अधिनियम में संशोधन किया था, लेकिन इसे अदालत में चुनौती दी गई है)।

भूजल अधिकारों को निर्धारित करने के लिए कुछ आधार 1882 के भारतीय सुगमता अधिनियम

द्वारा प्रदान किए गए हैं। एक 'सुगम' एक अधिकार है जो उस भूमि के लाभ के लिए कुछ भूमि के मालिक या कब्जे वाले के पास है। सुगमता के उदाहरण मार्ग का अधिकार, प्रकाश और वायु का अधिकार और किसी की भूमि पर खड़े या बहते पानी का अधिकार हैं।

भारतीय सुगमता अधिनियम की धारा 7 (जी) में कहा गया है कि प्रत्येक जमींदार को अपनी सीमा के भीतर भूमि के नीचे के सभी पानी को "एकत्रित और हटाने" का अधिकार है और इसकी सतह पर सभी पानी जो एक परिभाषित चैनल में नहीं गुजरता है। इसलिए, इस अधिनियम द्वारा, भूमि के एक टुकड़े का मालिक, कड़ाई से बोलते हुए, भूमि के नीचे भूजल या भूमि पर सतही जल का "स्वामित्व" नहीं करता है; उसे केवल पानी इकट्ठा करने और उपयोग करने का अधिकार है। हालाँकि, यह पूरे भारत में प्रथागत रूप से स्वीकार किया जाता है कि भूमि के एक टुकड़े पर एक कुआँ उस भूमि के मालिक का होता है और दूसरों को कुएँ से पानी निकालने या पानी के उपयोग के लिए जमींदार के अधिकारों को प्रतिबंधित करने का कोई अधिकार नहीं है।

यह विश्वास और प्रथा परोक्ष रूप से विभिन्न कानूनों जैसे भूमि अधिनियम और सिंचाई अधिनियमों द्वारा मदद की जाती है जो उन सभी चीजों को सूचीबद्ध करते हैं जिन पर सरकार का अधिकार है। इन अधिनियमों में भूजल का उल्लेख नहीं है।

1882 के संपत्ति हस्तांतरण अधिनियम और 1894 के भूमि अधिग्रहण अधिनियम की व्याख्याएं भी इस स्थिति का समर्थन करती हैं कि एक जमींदार के पास भूजल पर मालिकाना अधिकार है; यह 'प्रमुख विरासत' (भूमि) से जुड़ा है और इसे भूमि से अलग स्थानांतरित नहीं किया जा सकता है।

लेकिन भारत में संपत्ति का अधिकार पूर्ण नहीं है। यह मौलिक अधिकार नहीं है और सरकार के पास व्यापक जनहित के हित में इसे प्रतिबंधित करने की शक्ति है। इस प्रकार, सरकार को बांध बनाने, सड़क बनाने आदि के लिए किसी की भी भूमि पर कब्जा करने का अधिकार प्राप्त है। जबकि सरकार को उचित प्रक्रिया का पालन करना होगा और देय मुआवजे का भुगतान करना होगा (ऐसा करने में विफलता को चुनौती दी जा सकती है), संपत्ति का अधिग्रहण करने का अधिकार स्वयं चुनौती न देने योग्य है।

इसके अलावा, सरकार सामाजिक, राजनीतिक और आर्थिक न्याय और समानता और पर्यावरण की सुरक्षा की दिशा में काम करने के लिए संविधान के निर्देशक सिद्धांतों से कर्तव्यबद्ध है। उदाहरण के लिए, अनुच्छेद 39 (b) में कहा गया है कि: 'राज्य, विशेष रूप से, अपनी नीति को यह सुनिश्चित करने की दिशा में निर्देशित करेगा कि समुदाय के भौतिक संसाधनों का स्वामित्व और नियंत्रण इस तरह से वितरित किया जाए कि सामान्य भलाई की सेवा करने के लिए सर्वोत्तम हो।' अनुच्छेद 51-a(g) का कहना है कि 'वनों, झीलों, नदियों सहित प्राकृतिक

पर्यावरण की रक्षा और सुधार करना' प्रत्येक नागरिक का मौलिक कर्तव्य है।

इसलिए, न्याय, समानता और पर्यावरण संरक्षण के हित में भूजल के उपयोग को विनियमित करने का अधिकार और कर्तव्य भी सरकार का है। इस कर्तव्य पर सर्वोच्च न्यायालय के एक आदेश द्वारा जोर दिया गया था जिसमें केंद्र को भूजल प्राधिकरण का गठन करने का निर्देश दिया गया था। इसके बाद 1986 में केंद्रीय भूजल प्राधिकरण की स्थापना की गई थी।

पानी का अधिकार

संविधान प्रत्येक नागरिक को समानता, जीवन और व्यक्तिगत स्वतंत्रता के मौलिक अधिकारों की गारंटी देता है। संविधान के अनुच्छेद 15 (2) में आगे कहा गया है कि किसी भी नागरिक को "कुओं, तालाबों, स्नान घाटों के उपयोग" के संबंध में किसी भी प्रतिबंध के अधीन नहीं किया जाएगा।

विभिन्न अदालतों ने यह माना है कि स्वच्छ और सुरक्षित पानी का अधिकार जीवन के अधिकार का एक पहलू है। उदाहरण के लिए, नर्मदा बचाओ आंदोलन बनाम भारत संघ (2000) में, सर्वोच्च न्यायालय ने कहा कि "पानी मनुष्य के अस्तित्व के लिए मूलभूत आवश्यकता है और भारत की संविधान के अनुच्छेद 21 में निहित जीवन और मानवाधिकारों के अधिकार का हिस्सा है।"

लेकिन निर्णय कानून या नीति का गठन नहीं करते हैं; सर्वोत्तम रूप से, वे कानूनों और नीतियों के निर्माण के लिए दिशा-निर्देश प्रदान करते हैं। अभी तक, कोई कानून या नीतियां नहीं बनाई गई हैं, जो यह दावा करती हैं कि पानी देश के प्रत्येक नागरिक द्वारा प्राप्त एक मौलिक और अनुल्लंघनीय अधिकार है।

इसलिए भारत में 'पानी का अधिकार' केवल मामला-दर-मामला आधार पर अदालत में जाकर प्राप्त किया जा सकता है।

पानी उपलब्ध कराने की जिम्मेदारी

यह परोक्ष रूप से स्वीकार किया गया है कि पीने के लिए पानी उपलब्ध कराने और बाद में अन्य उद्देश्यों के लिए केंद्र और राज्य सरकारों की प्राथमिक जिम्मेदारी है। सभी पंचवर्षीय योजनाओं में पीने के पानी की आपूर्ति के प्रावधान किए गए हैं और जिम्मेदारी को 1975 में तैयार किया गया और 1982 और 1986 में संशोधित ट्वेंटी-पॉइंट प्रोग्राम में स्पष्ट किया गया था।

तदनुसार, केंद्र और राज्य स्तरों पर कई कार्यक्रम तैयार किए गए हैं और कार्यान्वित किए गए हैं, जैसे त्वरित ग्रामीण जल आपूर्ति कार्यक्रम और राजीव गांधी राष्ट्रीय पेयजल मिशन। कानूनों का एक विस्तार भी तैयार किया गया है, जिसमें शामिल हैं:

6.2 मौजूदा नीतियां

राष्ट्रीय जल नीति

जल संसाधन मंत्रालय, भारत सरकार ("मंत्रालय") देश के जल संसाधनों के विकास और विनियमन के लिए नीतिगत दिशानिर्देश और कार्यक्रम निर्धारित करने के लिए जिम्मेदार है। अन्य बातों के अलावा, मंत्रालय को "भूजल संसाधनों के विकास के लिए समग्र योजना, उपयोग योग्य संसाधनों की स्थापना और इस्तेमाल की नीतियों के निर्माण, भूजल विकास में राज्य स्तर की गतिविधियों की निगरानी और सहयोग" का कार्य दिया गया है।

- उपलब्ध पानी की गुणवत्ता और इसके निष्कर्षण की आर्थिक व्यवहार्यता को ध्यान में रखते हुए, वैज्ञानिक आधार पर भूजल क्षमता का आवधिक पुनर्मूल्यांकन किया जाना चाहिए।

- भूजल संसाधनों के दोहन को इस तरह से विनियमित किया जाना चाहिए कि रिचार्जिंग संभावनाओं से अधिक न हो, साथ ही सामाजिक समानता सुनिश्चित हो सके। भूजल के अत्यधिक दोहन के हानिकारक पर्यावरणीय परिणामों को केंद्र और राज्य सरकारों द्वारा प्रभावी ढंग से रोकने की आवश्यकता है। भूजल संसाधन की गुणवत्ता और उपलब्धता दोनों में सुधार के लिए भूजल रिचार्ज परियोजनाओं को विकसित और कार्यान्वित किया जाना चाहिए।

- सतही जल और भूजल संसाधनों का एकीकृत और समन्वित विकास और उनके संयुक्त उपयोग की परिकल्पना परियोजना नियोजन चरण से ही की जानी चाहिए और यह परियोजना कार्यान्वयन का एक अभिन्न अंग होना चाहिए।

- मीठे पानी के एक्वीफर्स में समुद्री जल के प्रवेश को रोकने के लिए विशेष रूप से तट के निकट भूजल के अत्यधिक इस्तेमाल से बचना चाहिए।

- सूखा प्रभावित क्षेत्रों को मिट्टी की नमी संरक्षण उपायों, जल संचयन प्रथाओं, वाष्पीकरण के नुकसान को कम करने, रिचार्जिंग सहित भूजल क्षमता के विकास और अतिरिक्त क्षेत्रों से जहां संभव हो और उचित हो सतही जल के हस्तांतरण के माध्यम से सूखे से जुड़ी समस्याओं के लिए कम संवेदनशील बनाया जाना चाहिए। चारागाह, वानिकी या विकास के अन्य तरीके जो अपेक्षाकृत कम पानी की मांग कर रहे हैं उन्हें प्रोत्साहित किया जाना

चाहिए। जल संसाधन विकास परियोजनाओं की योजना बनाते समय सूखा प्रभावित क्षेत्रों की जरूरतों को प्राथमिकता दी जानी चाहिए।

राष्ट्रीय पर्यावरण नीति

संवैधानिक स्थिति के अनुसार भूजल पर कानून बनाने की केंद्र की शक्ति पर्यावरण नीति पर आधारित है जो भूजल के संबंध में निम्नलिखित कार्रवाई बिंदुओं का सुझाव देती है:

- बिजली दरों और डीजल के मूल्य निर्धारण पर भूजल तालिकाओं पर पड़ने वाले प्रभावों का स्पष्ट लेखा-जोखा लेना चाहिए।

- किसानों के बीच स्प्रिंकलर या ड्रिप सिंचाई जैसी कुशल जल उपयोग तकनीकों को बढ़ावा देना चाहिए। कुशल जल उपयोग से व्यवहार्य और लाभकारी वैकल्पिक फसलों के लिए आवश्यक मूल्य निर्धारण, इनपुट और विस्तार सहायता प्रदान करना चाहिए।

- भूजल रिचार्ज को बढ़ाने के लिए कंटूर बंधन और पारंपरिक तरीकों के पुनरुद्धार के प्रथाओं का सहयोग करना चाहिए।

- प्रासंगिक शहरी क्षेत्रों में सभी नए निर्माणों में जल संचयन के साथ-साथ भूजल रिचार्ज को बढ़ाने के लिए सड़क की सतहों और बुनियादी ढांचे के लिए डिजाइन तकनीकों को अनिवार्य करना चाहिए।

- आर्सेनिक को हटाने के लिए ग्रामीण पेयजल परियोजनाओं के लिए उपयुक्त लागत प्रभावी तकनीकों में अनुसंधान एवं विकास का सहयोग करना और संबंधित क्षेत्रों में ग्रामीण पेयजल योजनाओं में उन्हें अपनाना मुख्यधारा में लाना चाहिए।

6.3 वर्षा जल संचयन और कृत्रिम रिचार्ज के संबंध में कानूनों द्वारा विद्यमान

एनसीटी दिल्ली उप-क्षेत्र

केंद्रीय जल संसाधन मंत्रालय द्वारा प्रचलित मॉडल विधेयक ने देश में भूजल के विकास के विनियमन और नियंत्रण के व्यापक मुद्दे को रेखांकित किया है। मॉडल विधेयक स्पष्ट रूप से राज्यों के भौगोलिक आकार और इन राज्यों के शहरी और ग्रामीण क्षेत्रों में भूजल के विनियमन और विकास की कई समस्याओं को देखते हुए इस उद्देश्य के लिए एक स्वतंत्र शासन प्रदान करता है। सौभाग्य से दिल्ली के लिए यह समस्या कमोबेश ग्रामीण इलाकों वाले शहरी क्षेत्र तक ही सीमित है। इसके लिए, जैसा कि ऊपर बताया गया है, दिल्ली जल बोर्ड अधिनियम में पहले

से ही एक प्रावधान है जो दिल्ली जल बोर्ड को केंद्र सरकार के परामर्श से अन्य स्थानीय अधिकारियों को सलाह देने के लिए अधिकृत करता है। (धारा 9(1)(b) का प्रावधान देखें)।

इसलिए, यह उचित समझा जाता है कि नई व्यवस्था में जाने के बजाय मौजूदा अधिनियम में संशोधन करके बोर्ड को आवश्यक अधिकार दिए जाएं क्योंकि दिल्ली जल बोर्ड एक वैधानिक निकाय है जिसके पास पहले से ही आवश्यक तकनीकी जानकारी है कि विनियमन और भूजल के विकास का नियंत्रण से संबंधित मामलों को कैसे संभालना है।

तद्नुसार विधेयक, दिल्ली बोर्ड अधिनियम, 1998 में संशोधन का प्रावधान करता है, जैसा कि नीचे बताया गया है।

(a) लंबे शीर्षक का संशोधन:- अधिनियम के लंबे शीर्षक को विनियमित करने, नियंत्रित करने और विकसित करने के लिए दिल्ली जल बोर्ड (डीजेबी) को सशक्त बनाने के लिए अधिनियम के दायरे का विस्तार करने के लिए संशोधन की आवश्यकता है; दिल्ली में भूजल आपूर्ति यह जल संसाधन मंत्रालय द्वारा परिचालित मॉडल विधेयक के अधिदेश के अनुसार है।

(b) परिभाषाएं- कुछ नई 'परिभाषाएं जैसे 'भूजल', 'सिंक', 'भूजल के उपयोगकर्ता' और 'कुएं' को अधिनियम में शामिल करना होगा।

(c) धारा 9 का संशोधन- मॉडल विधेयक के अनुसार भूजल के विनियमन, नियंत्रण और विकास को शामिल करने के लिए वर्तमान प्रावधान के दायरे को बढ़ाने के लिए धारा 9 (1) (b) में संशोधन करने का प्रस्ताव है। यह खंड अब केवल भूजल की खोज और प्रबंधन के बजाय बोर्ड के कार्यों में से एक के रूप में "भूजल के विनियमन, नियंत्रण और विकास की योजना" प्रदान करता है।

(d) नए अध्याय का सम्मिलन- अधिनियम में एक नया अध्याय III-A डाला गया है, जो दिल्ली में भूजल के विनियमन, नियंत्रण और विकास का प्रावधान करता है। नई धारा 35-A में भूजल के नियमन, नियंत्रण और विकास के लिए अधिसूचित क्षेत्रों की घोषणा का प्रावधान है। धारा 35-B और धारा 35-C, क्रमशः भूजल के उपयोग के लिए और अधिसूचित क्षेत्रों में मौजूदा उपयोगकर्ताओं के पंजीकरण के लिए किसी भी कुएं को डुबोने से पहले अनुमति प्रदान करती है। नए कुएं के लिए अनुमति देने या अस्वीकार करने या मौजूदा एक के पंजीकरण के लिए बोर्ड को निम्नलिखित बातों का ध्यान रखना होगा:

(i) वह उद्देश्य या उद्देश्य जिसके लिए पानी का उपयोग किया जाना है;
(ii) अन्य प्रतिस्पर्धी उपयोगकर्ताओं का अस्तित्व;
(iii) पानी की उपलब्धता;

(iv) उपयोग के संदर्भ में भूजल की गुणवत्ता;

(v) जिस उद्देश्य के लिए पानी का उपयोग किया जाना है, उसे ध्यान में रखते हुए भूजल संरचनाओं की दूरी;

(vi) दीर्घकालिक भूजल स्तर व्यवहार;

(vii) इससे संबंधित कोई अन्य कारक।

बाद की धारा 35-D, 35-E और 35-F में परिवर्तन, संशोधन और परमिट और पंजीकरण की शर्तों को बदलने और उनके रद्द करने के लिए बोर्ड को शक्तियां प्रदान की गई हैं धारा 35-F विशेष रूप से प्रवेश, खोज, संबंधित जल आपूर्ति को बंद करना और स्थिति की मांग होने पर पानी की आपूर्ति को सील करने का प्रावधान करती है।

(e) भूजल के उपयोग के लिए उपयोगकर्ता शुल्क लगाना- जैसा कि अधिनियम की धारा 9(1)(b) और धारा 35 की शुरुआत में बताया गया है**,** बोर्ड भूजल के उपयोग के लिए उपयोगकर्ता शुल्क लगा सकता है। लेकिन संदेह से परे स्थिति को स्पष्ट करने के लिए बोर्ड द्वारा उपयोगकर्ता शुल्क लगाने के लिए विशेष रूप से प्रदान करने के लिए एक नई धारा 35-एच जोड़ा गया है।

(f) नए प्रावधानों के प्रभावी कार्यान्वयन के लिए अधिनियम की चौथी अनुसूची में नए अपराधों को जोड़ा गया है। सजा की अवधि स्पष्ट रूप से मौजूदा दंड प्रावधानों के अनुरूप रखी गई है। संशोधित विधेयक अनुबंध-I में संलग्न है।

हरियाणा उप-क्षेत्र

हरियाणा सरकार द्वारा संशोधित कानून द्वारा भवन और 100 वर्ग गज से अधिक क्षेत्रफल वाले सभी भूखंडों के लिए छत पर वर्षा जल संचयन अनिवार्य कर दिया गया है। विस्तृत अधिसूचना अनुबंध-II में दी गई है

यूपी उप-क्षेत्र

यूपी सरकार द्वारा संशोधित कानूनों द्वारा भवन में छत के ऊपर वर्षा जल संचयन को 1000 वर्ग मीटर क्षेत्र के बराबर या उससे अधिक क्षेत्रफल वाले सभी भवनों के लिए अनिवार्य कर दिया गया है। यह भी अधिसूचित किया गया है कि सभी सरकारी और संस्थागत भवनों के लिए छत पर वर्षा जल संचयन अनिवार्य किया जाएगा। विस्तृत अधिसूचना अनुबंध-III में दी गई है।

राजस्थान उप-क्षेत्र

राजस्थान सरकार ने राजस्थान के विभिन्न शहरों में टाउनशिप के विकास और निर्माण के संबंध में उपयुक्त स्थानों पर अपने भवन में वर्षा जल संचयन और भूजल के कृत्रिम रिचार्ज को कानून द्वारा शामिल किया है। नियमों के अनुसार एकीकृत टाउनशिप के लिए न्यूनतम क्षेत्र जयपुर में 10 हेक्टेयर, मंडल मुख्यालय में 6 हेक्टेयर और अन्य नगर नगरों और जिला मुख्यालयों में 4 हेक्टेयर होगा।

- सभी सामूहिक आवास परियोजनाओं और टाउनशिप योजनाओं में वर्षा जल संचयन प्रावधान अनिवार्य होंगे।

- टाउनशिप योजनाओं में स्थानीय प्राधिकरण द्वारा "सामुदायिक जल संचयन संरचनाओं" का निर्माण किया जाएगा और सभी जल आउटलेट और जल निकासी को इस संरचना से जोड़ा जाएगा। इसे स्थानीय प्राधिकरण द्वारा सख्ती से लागू किया जाएगा।

6.4 देश में राज्यों/संघ राज्य क्षेत्रों की सरकारों द्वारा किए गए/प्रस्तावित विनियामक उपाय

अब तक 18 राज्यों और 4 केंद्र शासित प्रदेशों ने अपने-अपने राज्यों/केंद्र शासित प्रदेशों में छत पर वर्षा जल संचयन अनिवार्य कर दिया है। इन राज्यों/केंद्र शासित प्रदेशों के नाम हैं: आंध्र प्रदेश, बिहार, गोवा, गुजरात, हरियाणा, हिमाचल प्रदेश, कर्नाटक, केरल, मध्य प्रदेश, महाराष्ट्र, नागालैंड, पंजाब, राजस्थान, तमिलनाडु, त्रिपुरा, उत्तर प्रदेश, उत्तराखंड, पश्चिम बंगाल , चंडीगढ़, दमन और दीव, एनसीटी दिल्ली और पुडुचेरी। चार राज्य मेघालय, अरुणाचल प्रदेश, उड़ीसा, झारखंड और दो केंद्र शासित प्रदेश यानी लक्षद्वीप और अंडमान और निकोबार भी ऐसा प्रावधान करने की प्रक्रिया में हैं। छह राज्यों, छत्तीसगढ़, सिक्किम, मिजोरम, असम, जम्मू-कश्मीर, मणिपुर और केंद्र शासित प्रदेश दादर और नगर हवेली ने अब तक इस संबंध में कार्रवाई शुरू नहीं की है। इन राज्यों/संघ राज्य क्षेत्रों द्वारा की गई कार्रवाई का विवरण नीचे तालिका 6.1 में दिया गया है।

तालिका 6.1: जिन राज्यों/केंद्र शासित प्रदेशों ने छत के ऊपर वर्षा जल संचयन और भूजल के कृत्रिम रिचार्ज का अनिवार्य प्रावधान किया है।

क्रमांक	राज्य/संघ राज्य क्षेत्र	प्रावधान
1.	आंध्र प्रदेश	'आंध्र प्रदेश जल, भूमि और वृक्ष अधिनियम, 2002' सभी आवासीय, वाणिज्यिक और अन्य परिसरों के लिए नए और मौजूदा निर्माणों में वर्षा जल संचयन संरचनाओं के निर्माण के लिए अनिवार्य प्रावधान और 200 वर्ग मीटर से कम क्षेत्र वाले खुले स्थान को निर्धारित करता है। निर्धारित अवधि में, विफल होने पर प्राधिकरण ऐसे वर्षा जल संचयन संरचनाओं का निर्माण करवा सकता है और जुर्माना के साथ लागत की वसूली कर सकता है जैसा कि निर्धारित किया जा सकता है।
2.	दमन और दीव	दमन म्यूनिसिपल बिल्डिंग मॉडल उपनियम और ज़ोनिंग रेगुलेशन, 2002 मौजूद है जिसमें भूजल के रिचार्ज के लिए सम्पवेल के निर्माण का प्रावधान है। यूटी प्रशासन ने स्थानीय पीडब्ल्यूडी को छत पर वर्षा जल संचयन संरचनाओं के निर्माण के निर्देश जारी किए हैं। प्रशासन ने स्थानीय निकायों जैसे नगर पालिका और जिला पंचायतों को छत के ऊपर वर्षा जल संचयन संरचनाओं के निर्माण के लिए प्रावधान करने की सलाह दी है। इस संबंध में स्थानीय निकायों ने कार्रवाई शुरू कर दी है।
3.	एनसीटी दिल्ली	एनसीटी, दिल्ली में भूमिगत जलभृत को रिचार्ज करने के लिए वर्षा जल रन-ऑफ के भंडारण के माध्यम से 100 वर्ग मीटर के भूखंडों पर नए भवन में छत के ऊपर वर्षा जल संचयन के अनिवार्य प्रावधान को शामिल करने के लिए संशोधित भवन उप-नियम, 1983
4.	गोवा	पीडब्ल्यूडी, गोवा को सरकारी भवनों के लिए वर्षा जल संचयन संरचना लेने के लिए कहा गया है। पीडब्ल्यूडी द्वारा गोवा के फार्मागुडी, पोंडा में सरकारी इंजीनियरिंग कॉलेज में पहले से ही वर्षा जल संचयन लागू किया गया है। पीडब्ल्यूडी, गोवा अन्य मौजूदा बड़े सरकारी भवनों और निर्माणाधीन किसी भी नए सरकारी भवनों के लिए छत पर वर्षा जल संचयन के विभिन्न डिजाइनों का अध्ययन कर रहा है।
5.	गुजरात	मेट्रोपॉलिटन क्षेत्रों ने नियमों को अधिसूचित किया है जिसके तहत वर्षा जल संचयन संरचना के बिना किसी भी नई इमारत योजना को मंजूरी नहीं दी जाती है। सड़क एवं भवनों के विभाग को यह सुनिश्चित करने के लिए निर्देशित किया गया है कि शैक्षणिक संस्थानों सहित सभी प्रमुख सरकारी निर्माणों में पर्याप्त वर्षा जल संचयन सुविधाएं हों। शहरी विकास और शहरी आवास विभाग, गुजरात सरकार ने 27.07.2004 को गुजरात नगर नियोजन अधिनियम, 1976 की धारा 122 के तहत राज्य के सभी विकास प्राधिकरणों के सामान्य विकास नियंत्रण विनियमों (जीडीसीआर) में वर्षा जल संचयन के नियमों को शामिल करने के लिए आवश्यक आदेश जारी किया है।

6.	हरियाणा	हरियाणा शहरी विकास विभाग और हरियाणा शहरी विकास प्राधिकरण द्वारा अनिवार्य रूफ टॉप रेन वाटर हार्वेस्टिंग के प्रावधान को शामिल करने के लिए हरियाणा नगर भवन उपनियम 1982 में संशोधन किया गया है।
7.	केरल	केरल नगर पालिका भवन (संशोधन) नियम, 2004 के अनुसार सभी नए भवनों के लिए छत के ऊपर वर्षा जल संचयन अनिवार्य हो गया है।
8.	हिमाचल प्रदेश	राज्य के शहरी क्षेत्रों में बनने वाले सभी भवनों के लिए वर्षा जल संचयन प्रणाली की स्थापना अनिवार्य कर दी गई है और बिना वर्षा जल संचयन प्रणाली के कोई भी भवन योजना स्कूलों, सभी सरकारी भवनों और विश्राम गृहों सहित स्वीकृत नहीं की जा सकती हैं। सभी स्कूलों, सरकारी भवनों और विश्राम गृहों, आने वाले उद्योगों, बस स्टैंडों आदि के लिए वर्षा जल संचयन प्रणाली का निर्माण भी अनिवार्य कर दिया गया है।
9.	कर्नाटक	राज्य ने सभी नए निर्माणों में इसे अनिवार्य करने के लिए वर्षा जल संचयन नीति अपनाई है। बंगलौर नगर निगम ने पहले ही भवन उपनियमों में अनिवार्य वर्षा जल संचयन को शामिल कर लिया है। अन्य यूएलबी को इसके लिए प्रोत्साहित किया जा रहा है। 20 लाख से अधिक आबादी वाले बड़े शहरों में वर्षा जल संचयन को अनिवार्य बनाने के लिए भवन उपनियमों में संशोधन की कार्रवाई शुरू कर दी गई है। ग्रामीण विकास एवं पंचायती राज विभाग ने सभी शासकीय भवनों में रूफ टॉप रेन वाटर हार्वेस्टिंग लागू करने के आदेश जारी किये हैं. राज्य ने व्यक्तिगत लोगों को भी 5 साल की अवधि के लिए कर भुगतान पर 20% छूट की सहायता प्रदान की है। ग्रामीण विकास और पंचायती राज द्वारा ग्रामीण स्कूलों में छत पर वर्षा जल संचयन को लागू करने के लिए एक बहुत बड़ा कार्यक्रम शुरू किया गया है।
10.	मध्य प्रदेश	राजपत्र अधिसूचना दिनांक 26.8.2006 के द्वारा 140 वर्गमीटर से अधिक क्षेत्रफल वाले सभी प्रकार के भवनों के लिए छत पर वर्षा जल संचयन अनिवार्य कर दिया गया है। व्यक्ति जिस वर्ष छत पर वर्षा जल संचयन संरचनाओं को लगवायेगा, सरकार उस वर्ष के लिए व्यक्तियों को संपत्ति कर में 6% छूट की घोषणा की है।
11.	महाराष्ट्र	महाराष्ट्र सरकार "शिवकालिन पानी स्थान योजना" के तहत छत पर वर्षा जल संचयन को बढ़ावा दे रही है। यह प्रावधान करता है कि सभी घरों में वर्षा जल संचयन का प्रावधान होना चाहिए जिसके बिना गृह निर्माण योजना को मंजूरी नहीं दी जानी चाहिए। बॉम्बे नगर निगम और पिंपरी-चिंचवाड़ नगर निगम ने भवन उप-नियमों को लागू करके वर्षा जल संचयन को अनिवार्य कर दिया है। उपलब्ध स्थान की कमी को ध्यान में रखते हुए, ग्रेटर मुंबई नगर निगम क्षेत्र और राज्य के अन्य नगरपालिका क्षेत्रों के लिए वर्षा जल संचयन योजना का प्रावधान किया गया है।
12.	नगालैंड	राज्य सरकार ने सभी नए सरकारी भवनों के लिए छत पर वर्षा जल अनिवार्य करने का प्रावधान पहले ही कर दिया है।
13.	पुडुचेरी	भवन डिजाइनों में वर्षा जल संचयन के प्रावधान के अधीन नए निर्माणों को स्वीकृति जारी की जाती है। लोक निर्माण विभाग, पांडिचेरी ने 2002 से सरकारी भवनों में छत के ऊपर वर्षा जल संचयन संरचनाओं का निर्माण शुरू कर दिया है। केंद्र शासित प्रदेश प्रशासन ने सभी नए निर्माणों में वर्षा जल संचयन प्रणाली को लगाने के लिए नियम बनाए हैं।

14.	राजस्थान	03.01.2006 से छत के ऊपर वर्षा जल संचयन को 300 वर्गमीटर से अधिक आकार के राज्य के स्वामित्व वाले भवनों में अनिवार्य कर दिया गया है। भवन उप-नियमों के उल्लंघन के लिए दंडात्मक उपाय, अर्थात जलापूर्ति को डिसकनेक्ट भी किया गया है। सरकारी आदेश दिनांक 31.05.2000 और 12.12.2005 द्वारा सभी नए और मौजूदा निर्माण भवन और सरकारी कार्यालयों में वर्षा जल संचयन प्रणाली की अनिवार्य स्थापना का प्रावधान किया गया है। राज्य सरकार वर्षा जल संचयन का प्रावधान करते हुए नगर निगम अधिनियम में संशोधन करने पर भी विचार कर रही है।
15.	तमिलनाडु	राज्य में नगर निगमों और नगर पालिकाओं से संबंधित कानूनों में जुलाई, 2003 के अध्यादेश संख्या 4, 2003 में संशोधन किया गया है, जिससे सभी मौजूदा और नए भवनों के लिए वर्षा जल संचयन सुविधाएं प्रदान करना अनिवार्य हो गया है। राज्य ने शहरी और ग्रामीण क्षेत्रों में सरकारी भवनों, निजी घरों / संस्थानों और वाणिज्यिक भवनों में बड़े पैमाने पर आरडब्ल्यूएच योजना का कार्यान्वयन शुरू किया है। राज्य सरकार ने रूफ टॉप रेन वाटर हार्वेस्टिंग में शत-प्रतिशत कवरेज हासिल किया है।
16.	उत्तर प्रदेश	उत्तर प्रदेश सरकार ने संयुक्त वर्षा जल संचयन/रिचार्जिंग प्रणाली के लिए पाइप के अलग नेटवर्क के प्रावधानों के साथ सभी नई आवास योजनाओं/भूखंडों/सभी उपयोग के भवनों, समूह आवास योजनाओं में वर्षा जल संचयन प्रणाली की अनिवार्य स्थापना के लिए अनिवार्य नियम गठित किए हैं। 100-200 वर्ग मीटर के भूखंडों के लिए छत के ऊपर वर्षा जल संचयन अनिवार्य कर दिया गया है। सरकारी भवनों (नए और पुराने दोनों) में वर्षा जल संचयन संरचनाओं की स्थापना अनिवार्य कर दी गई है।
17.	पश्चिम बंगाल	पश्चिम बंगाल नगरपालिका (भवन) नियम, 2007 के नियम 171 के तहत वर्षा जल संचयन प्रणाली की स्थापना अनिवार्य कर दी गई है।
18.	पंजाब	स्थानीय सरकार विभाग ने भवन उप-नियमों में संशोधन और अधिसूचित किया है और 200 वर्ग गज से ऊपर के सभी भवनों में वर्षा जल संचयन प्रणाली अनिवार्य कर दी है। पंजाब शहरी विकास प्राधिकरण (पुडा) इस प्रणाली को अनिवार्य बनाने के लिए पुडा (भवन) नियम 1996 में संशोधन करने की प्रक्रिया में है। नए भवनों में वर्षा जल संचयन को अनिवार्य बनाने के लिए नगर निगम लुधियाना और जालंधर द्वारा उपनियम बनाए गए हैं।
19.	उत्तराखंड	उत्तराखंड सरकार (आवास एवं शहरी विकास) ने वर्षा जल संचयन प्रणाली की अनिवार्य स्थापना के लिए नियम बनाए हैं और आदेश दिनांक 15.11.2003 द्वारा भवन उप-नियमों के नियमों को अपनाने का निर्देश दिया है। तदनुसार, सभी विकास प्राधिकरणों ने प्रचलित गृह निर्माण एवं विकास उपनियमों/विनियमों में आंशिक संशोधन किया था।

20	त्रिपुरा	त्रिपुरा भवन नियम, 2004 के नियम-110 के अनुसार, सभी प्रकार के उपयोग के लिए और किसी भी आकार के समूह आवास में 300 वर्ग मीटर से अधिक प्लिंथ क्षेत्र वाले सभी नए भवनों में वर्षा जल के रन ऑफ की शुरुआत से जल संचयन अनिवार्य है।
21	बिहार	बिहार राज्य सरकार ने "बिहार भूजल (विकास और प्रबंधन का विनियमन और नियंत्रण)" अधिनियमित किया है।
		अधिनियम, 2006 अधिनियम का अध्याय-III (खंड 18) नगर निगम/अन्य स्थानीय निकायों द्वारा निर्माण के लिए अनुमोदन के अनुसार 1000 वर्ग मीटर या उससे अधिक के क्षेत्र में भवन योजना में छतें के ऊपर वर्षा जल संचयन संरचनाओं के प्रावधान को निर्धारित करता है।
22	चंडीगढ़	चंडीगढ़ संघ राज्य क्षेत्र में, पूंजी परियोजना क्षेत्रों में भूजल की निकासी के लिए चंडीगढ़ प्रशासन की अनुमति की आवश्यकता वाला उप-नियम मौजूद है। चंडीगढ़ के प्रशासक ने अपने पत्र संख्या पीएस/एडीएमआर-06/578, दिनांक 22.08.2006 द्वारा सूचित किया कि सभी परियोजनाओं में वर्षा जल संचयन के प्रावधान शामिल होंगे।

7 प्रस्तावित भूजल रिचार्ज के तरीके

7.1 दृष्टिकोण और कार्यप्रणाली

एनसीआर क्षेत्र में पानी की उपलब्धता और मांग के वर्तमान जल परिदृश्य में और लगातार बढ़ती आवश्यकताओं को देखते हुए, क्षेत्र जल स्रोतों को बनाए रखने के साथ-साथ भूजल संसाधनों के अक्षम प्रबंधन में सुधार करने में जल संचयन और कृत्रिम रिचार्ज एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। ऐसा करने के लिए, रणनीति और योजना में कृत्रिम रिचार्ज को पर्याप्त रूप से संबोधित करने की आवश्यकता है, कृत्रिम रिचार्ज को जल क्षेत्र के भीतर दो क्षेत्रों, जल संसाधन प्रबंधन क्षेत्र और जल सेवा क्षेत्र को लक्षित करना चाहिए। क्षेत्र या उप-क्षेत्रवार कृत्रिम रिचार्ज क्षमता की मात्रा निर्धारित करने की आवश्यकता है। स्थानीयकृत क्षेत्रों में जहां कृत्रिम रिचार्ज की आवश्यकता है, उनकी पहचान की जानी चाहिए। इसमें उन क्षेत्रों को शामिल किया जाना चाहिए जहां भूजल के उच्च स्तर के कारण जल स्तर गिर गया है, जहां एक उपयुक्त जल स्रोत उपलब्ध है जो अनुपयोगी हो रहा है और जहां एक्वीफर हाइड्रोलिक्स और पानी की गुणवत्ता की विशेषताएं कृत्रिम रिचार्ज के लिए अनुकूल हैं। इसके अलावा, कृत्रिम रिचार्ज के अर्थशास्त्र को बेहतर ढंग से समझने की आवश्यकता है। अंतरराष्ट्रीय स्तर पर कृत्रिम रिचार्ज अन्य जल संसाधन विकास विकल्पों की तुलना में कहीं अधिक सस्ता और अधिक लागत प्रभावी पाया गया है।

पानी की एक महत्वपूर्ण मात्रा को स्टोर करने के लिए भूमिगत जलाशय का उपयोग करने के लिए - संभवतः वार्षिक रन ऑफ के समान परिमाण के क्रम में - बाद के चरण में इसका उपयोग करने के इरादे से, भूजल जलाशय की संभावित भंडारण क्षमता के साथ-साथ सतही जल द्वारा रिचार्ज के लिए इसकी उपयुक्तता और जरूरत पड़ने पर स्टोर पानी को आसानी से वापस करने के लिए इसकी उपयुक्तता का पता लगाना आवश्यक है। भूजल जलाशय को उस अवधि के लिए रिचार्ज के लिए पानी को समायोजित करने और बनाए रखने के लिए जमीन की सतह और पानी की तालिका के बीच पर्याप्त खाली जगह होनी चाहिए, जिसके दौरान पानी की आवश्यकता नहीं होती है।

इस स्थिति में भूगर्भीय मानचित्रण, भूभौतिकी और खोजी ड्रिलिंग सहित सटीक और विस्तृत हाइड्रोजियोलॉजिकल जांच की आवश्यकता होती है, ताकि भूमिगत जलाशय के विन्यास और भंडारण क्षमता का निर्धारण किया जा सके। सतही फैलाव, वाटरशेड प्रबंधन (जल संचयन) और रिचार्ज कुओं जैसे तीन अलग-अलग तरीकों का उपयोग करके एक्वीफर्स का कृत्रिम रिचार्ज

प्राप्त किया जा सकता है।

भू-आकृति विज्ञान और भौगोलिक स्थितियों के साथ-साथ रिचार्ज के लिए उपयुक्त परिस्थितियों के आधार पर, स्रोत जल की उपलब्धता जल संचयन और कृत्रिम रिचार्ज के दृष्टिकोण को पर्यावरण के अनुकूल बनाने की सिफारिश की गई है।

रिचार्जिंग के लिए एक एक्वीफर की उपयुक्तता का अनुमान निम्नलिखित मापदंडों से लगाया गया है:

- सतही सामग्री जिसे ज्यादा प्रवेश करने योग्य होना चाहिए ताकि पानी आसानी से रिस सके।
- असंतृप्त क्षेत्र में एक उच्च ऊर्ध्वाधर पारगम्यता होनी चाहिए, और पानी के ऊर्ध्वाधर प्रवाह को कम घुसने योग्य मिट्टी की परतों द्वारा नियंत्रित नहीं किया जाना चाहिए।
- जल स्तर की गहराई 7 से 10 मीटर से कम नहीं होनी चाहिए।
- एक्वीफर संचरण क्षमता इतनी अधिक होनी चाहिए कि रिचार्ज बेसिन के नीचे बनाए गए टीले से पानी तेजी से निकल सके।

रिचार्ज के लिए पर्याप्त संप्रेषण भी उच्च कुएं के निर्वहन के लिए एक्वीफर क्षमता का एक अच्छा संकेतक है और इसलिए स्टोर पानी को आसानी से वापस करता है।.

एक्वीफर का प्राकृतिक और प्रेरित रिचार्ज :

यदि सतही रन ऑफ और वर्षा के गहरे रिसाव से एक्वीफर का एक महत्वपूर्ण प्राकृतिक रिचार्ज होता है और रिचार्ज की औसत वार्षिक राशि पानी की मांग के परिमाण के समान क्रम की होनी चाहिए,तो किसी भी अतिरिक्त मानवीय हस्तक्षेप की आवश्यकता नहीं होगी। इसके विपरीत, सतही जल के प्राकृतिक प्रवाह में कोई भी अस्थायी संशोधन भूजल नवीकरणीय संसाधनों को महत्वपूर्ण रूप से बदल सकता है।

प्रेरित प्राकृतिक रिचार्ज तब होता है जब नदी के नजदीक भूजल के अत्यधिक इस्तेमाल के परिणामस्वरूप भूजल स्तर में बहुत ज्यादा कमी होता है और नदी से जल-प्रवाह होता है। यह घटना उन क्षेत्रों में अच्छी तरह से जानी जाती है जहाँ नदी पूरे वर्ष बहती है: लेकिन यह अर्ध-शुष्क जलवायु में भी हो सकती है जहाँ एक अस्थायी नदी के नीचे एक एक्वीफर के पीज़ोमेट्रिक स्तर का रन ऑफ एक्वीफर में खाली स्थान बनाता है जो बाढ़ के दौरान इसके रिचार्ज की सुविधा प्रदान करता है।

तकनीक के व्यापक स्पेक्ट्रम प्रचलन में हैं जिन्हें भूजल भंडार को रिचार्ज करने के लिए लागू किया जा रहा है। हाइड्रोजियोलॉजिकल ढांचे में भिन्नता के समान, संभव कृत्रिम रिचार्ज तकनीक भी तदनुसार भिन्न होगी। कृत्रिम रिचार्ज तकनीक/संरचनाएं, जो विभिन्न जल-भूवैज्ञानिक स्थितियों में व्यवहार्य हैं, का वर्णन इस प्रकार कर सकते हैं:

7.2 फ्लड प्लेन रिचार्ज

एनसीआर क्षेत्र में मुख्य रूप से तीन प्रमुख नदियां बह रही हैं, जिनमें अच्छी तरह से विकसित बाढ़ के मैदान हैं जो भूजल के रिचार्ज के लिए संभव हैं (चित्र 7.1)। गंगा यूपी उप-क्षेत्र में पूर्वी भाग में बह रही है और एनसीआर की पूर्वी सीमा बना रही है। गंगा नदी के बाढ़ के मैदान में भूजल स्तर सामान्य रूप से उथला से मध्यम गहरा है। गंगा नदी में उपलब्ध अप्रयुक्त बाढ़ के पानी की मात्रा बाढ़ के मैदानी एक्वीफर्स में उपलब्ध स्थान की तुलना में बहुत अधिक है। इसलिए, भूजल की स्थिति रिचार्ज का संकेत तभी देती है जब नलकूपों की बैटरी से भूजल को अधिक विकसित करके बाढ़ के मैदान गंगा के एक्वीफर्स में अतिरिक्त स्थान बनाया जाता है। इस पानी की आपूर्ति पानी की कमी वाले क्षेत्रों में उपयोगी रूप से की जा सकती है। ऐसे क्षेत्र में भूजल भंडारण और रिकवरी योजना संभव है।

7.2.1 बेसिन स्प्रेडिंग रिचार्ज

पानी आमतौर पर बेसिनों के माध्यम से या आसन्न धाराओं और झीलों से प्रेरित रिचार्ज द्वारा या इंजेक्शन कुओं के माध्यम से सतह के फैलाव द्वारा रिचार्ज किया जाता है। पानी को उत्खनन या कंटेनमेंट डाइक या छोटे बांधों के निर्माण के द्वारा बनाई गई घाटियों में छोड़ कर रिचार्ज किया जा सकता है। ऐसे घाटियों के क्षैतिज आयाम कुछ मीटर से लेकर कई सौ मीटर तक भिन्न होते हैं। सबसे आम प्रणाली में आस-पास के सतही जल स्रोतों से पंप किए गए पानी द्वारा अलग-अलग बेसिन भरे होते हैं। गाद रहित पानी बाढ़ के दौरान घाटियों को सील करने की समस्या से बचाता है। फिर भी, अधिकांश घाटियों को अंतःस्रावी सतह को संरक्षित करने के लिए सूखने पर निचली सतह को समय-समय पर खुरचने की आवश्यकता होती है। बेसिन, उनकी सामान्य व्यवहार्यता और रखरखाव में आसानी के कारण, सतह से कृत्रिम रिचार्ज का सबसे पसंदीदा तरीका है।

खाई या कुंड, जो उथले, सपाट-तल वाले और अधिकतम जल संपर्क क्षेत्र प्राप्त करने के लिए निकट दूरी पर हैं, एक अन्य विकल्प हैं। मुख्य फीडर डिट्स के ग्रेडिएंट सिस्टम के माध्यम से निलंबित सामग्री को ले जाने के लिए पर्याप्त होना चाहिए क्योंकि महीन दाने वाली सामग्री का जमाव मिट्टी की सतह के ओपनिंग को रोकता है। एक प्राकृतिक धारा चैनल में फैलने वाला पानी वर्णित विधियों में से किसी का भी उपयोग कर सकता है।

सतही अनुप्रयोग की जो भी विधि अपनाई जाती है, उसका प्राथमिक उद्देश्य उस समय और उस क्षेत्र का विस्तार करना है जिस पर जल रिचार्ज किया जाता है।

बेसिन रिचार्ज विधियों का एक विशिष्ट डिजाइन चित्र 7.2 में दिया गया है। गंगा, यमुना और साहिबी नदी के बाढ़ के मैदानों के संभावित क्षेत्रों में इसी तरह की संरचनाओं का निर्माण करने

का प्रस्ताव है जैसा कि चित्र 7.3 से 7.8 में दर्शाया गया है।

7.2.2 स्ट्रीम चैनल रिचार्ज

जलधारा चैनलों में फैले पानी में जल संपर्क के समय और क्षेत्र को बढ़ाने के लिए संचालन शामिल हैं। गतिविधियों को आम तौर पर धारा प्रवाह को विनियमित करने के लिए अपस्ट्रीम स्टोरेज सुविधाओं और रिसने में वृद्धि के लिए चैनल संशोधनों की आवश्यकता होती है। आदर्श रूप से, अपस्ट्रीम जलाशयों के प्रवाह को उन सीमा तक सीमित करना चाहिए जो डाउनस्ट्रीम चैनलों के लिए अवशोषण क्षमता से अधिक न हों। स्ट्रीम चैनल सुधार के प्रकारों में शामिल हैं:

- चैनल को चौड़ा समतल करना, खुरचना या खोदना।
- स्थायी लो चेक डैम, जिससे बाढ़ का खतरा न हो।
- धारा तल सामग्री से युक्त अस्थायी कम चेक डैम।
- हाई-स्ट्रीम फ्लो सीजन के अंत में बुलडोजर द्वारा निर्मित एल आकार की फिंगर लीव्स।

एक प्राकृतिक धारा चैनल में फैलने वाले पानी में ऐसे संचालन शामिल होते हैं जो उस समय और क्षेत्र को बढ़ाएंगे जिस पर पानी स्वाभाविक रूप से लुप्त होने वाले चैनल से रिचार्ज किया जाता है; इसमें धारा प्रवाह का अपस्ट्रीम प्रबंधन और रिसाव बढ़ाने के लिए चैनल संशोधन दोनों शामिल होते हैं। धारा चैनलों के सुधार में रिसाव बढ़ाने के लिए चौड़ा करना, समतल करना, स्कारिंग करना, खाई बनाना शामिल हो सकता है। उन क्षेत्रों में जहां घाटी के केवल एक छोटे से हिस्से पर विस्तृत घाटियों के माध्यम से धाराएं ज़िगज़ैग होती हैं, प्राकृतिक जल निकासी चैनल के धारा प्रवाह को रोककर और पानी के संपर्क में धारा वाले क्षेत्र को बढ़ाकर रिसाव को बढ़ाने के लिए संशोधित किया जा सकता है।

चैनल इतना संशोधित है कि प्रवाह एक व्यापक क्षेत्र में फैल जाता है, जिसके परिणामस्वरूप धारा के साथ संपर्क बढ़ जाता है। आमतौर पर इस्तेमाल की जाने वाली विधियों में शामिल हैं: a) स्ट्रीम चैनल में खाई को चौड़ा करना, समतल करना, मलवे को हटाना या निर्माण करना, b) उच्च धारा प्रवाह के मौसम के अंत में नदी के तल में एल-आकार की फिंगर लेवी या हुक लेवी का निर्माण और c) लो हेड चेक डैम जो बाढ़ के पानी को उनके ऊपर से सुरक्षित रूप से गुजरने देते हैं। इसके अलावा, जहां एक विस्तृत तल होता है, वहां एक धारा में कम चेक डैम और डाइक का निर्माण किया जा सकता है; यह वियर के रूप में कार्य करता है और पूरे जलधारा पर कब्जा करने वाले उथले तालाबों में पानी वितरित करता है। स्टील वियर, अर्थ डैम, कंक्रीट डैम या इन्फ्लेटेबल रबर डैम का उपयोग किया जाता है। कभी-कभी बांधों को एक लाभहीन खंड के साथ डिजाइन किया जाता है जो उच्च प्रवाह के दौरान बह जाता है और खतरा खत्म होने पर बदल दिया जाता है। जब चैनलों में छोटे ढलान और पानी की गहराई होती है, तो चैनल में टी- या एल-आकार की मिट्टी के लेवे, आमतौर पर एलएम से कम ऊंचाई पर

रखकर, चैनल या बाढ़ के मैदान की पूरी चौड़ाई में पानी फैला दिया जाता है। बुलडोजर का उपयोग प्राकृतिक धारा बिस्तर रेत का उपयोग करके, लेवी को ऊपर उठाने के लिए किया जाता है। यदि उच्च प्रवाह द्वारा लेवों को धोया जाता है, तो बाढ़ का खतरा समाप्त होने पर वे फिर से बहाल हो जाते हैं।

स्ट्रीम चैनल सुधार को उन क्षेत्रों में नियोजित किया जा सकता है जहां शक्तिशाली धाराएं हैं जो ज्यादातर पीडमोंट क्षेत्रों और गहरे पानी की तालिका वाले क्षेत्रों जैसे शुष्क और अर्ध शुष्क क्षेत्रों और घाटी भरण जमा में स्थित हैं। धारा चैनल संशोधन के लिए निर्मित संरचनाएं आम तौर पर अस्थायी होती हैं, जो मौसमी रूप से भूजल रिचार्ज को बढ़ाने के लिए डिज़ाइन की जाती हैं और बाढ़ से नष्ट होने की संभावना होती है। इन विधियों को आमतौर पर जलोढ़ क्षेत्रों में लागू किया जाता है, लेकिन कठोर रॉक क्षेत्रों में भी लाभकारी रूप से उपयोग किया जा सकता है जहां पतली नदी जलोढ़ अच्छे फाइटिक एक्वीफर्स पर निर्भर करती है या चट्टानों को बड़े पैमाने पर अपक्षय या धारा चैनल में और उसके आसपास खंडित किया जाता है। धारा चैनल संशोधनों के माध्यम से कृत्रिम रिचार्ज को और अधिक प्रभावी बनाया जा सकता है यदि सतह भंडारण बांध रिचार्ज स्थलों के ऊपर मौजूद हैं क्योंकि वे पानी की नियंत्रित रिहाई की सुविधा प्रदान करते हैं। चित्र 7.10 नदी चैनल रिचार्ज का योजनाबद्ध डिजाइन देता है। कठोर चट्टान वाले क्षेत्र जहां पतली नदी जलोढ़ अच्छे फाइटिक एक्वीफर्स के ऊपर होती है या धारा चैनल में और उसके आसपास चट्टानें बड़े पैमाने पर अपक्षय या खंडित होती हैं। धारा चैनल संशोधनों के माध्यम से कृत्रिम रिचार्ज को और अधिक प्रभावी बनाया जा सकता है यदि सतह भंडारण बांध रिचार्ज स्थलों के ऊपर मौजूद हैं क्योंकि वे पानी की नियंत्रित रिहाई की सुविधा प्रदान करते हैं। चित्र 7.10 नदी चैनल रिचार्ज का योजनाबद्ध डिजाइन देता है।

7.2.3 प्रेरित रिचार्ज

प्रेरित रिचार्ज में एक एक्वीफर से पानी पंप करना शामिल है, जो भूजल जलाशय में रिचार्ज को प्रेरित करने के लिए सतही जल से हाइड्रॉलिक रूप से जुड़ा होता है। एक बार जब रन ऑफ के शंकु और नदी रिचार्ज सीमा के अवरोधन द्वारा हाइड्रोलिक कनेक्शन स्थापित हो जाता है, तो सतही जल स्रोत पंपिंग उपज का हिस्सा प्रदान करना शुरू कर देते हैं। प्रेरित रिचार्ज, अनुकूल हाइड्रोजियोलॉजिकल परिस्थितियों में, एक्वीफर सामग्री के माध्यम से इसके पारित होने के कारण सतही जल संसाधनों की गुणवत्ता में सुधार के लिए उपयोग किया जा सकता है। नदी के तलों, झीलों और जलभराव वाले क्षेत्रों से बहुत बड़ी जल आपूर्ति प्राप्त करने के लिए उपयोग किए जाने वाले कलेक्टर कुएं और घुसपैठ दीर्घाएं भी प्रेरित रिचार्ज के सिद्धांत पर कार्य करती हैं। प्रेरित रिचार्ज का योजनाबद्ध आरेख चित्र 7.11 में दिया गया है।

चैनल द्विभाजन के अपस्ट्रीम नदी चैनल में निर्मित चेक बांध चैनल में उच्च घुसपैठ में मदद करते हैं जब चैनलों में स्थित कुओं को लंबे समय तक उच्च निर्वहन के साथ पंप किया जाता है।

डिज़ाइन:

- स्रोत जल की गुणवत्ता, हाइड्रोलिक विशेषताओं और एक्वीफर सामग्री की मोटाई, नदी से पंपिंग कुओं की दूरी और उनकी पंपिंग दरें प्रेरित रिचार्ज के लिए योजनाओं के डिजाइन को नियंत्रित करने वाले महत्वपूर्ण कारक हैं।
- धारा चैनलों से प्रेरित रिचार्ज योजनाओं के सफल क्रियान्वयन के लिए उन स्थानों पर पंपिंग कुओं का चयन किया जाना चाहिए जहां गाद जमा होने से रोकने के लिए धाराओं में पानी का पर्याप्त वेग हो।
- चैनल के बेड से कार्बनिक पदार्थ और अभेद्य महीन सामग्री को हटाने के लिए मौजूदा पंपिंग कुओं के आसपास चैनल के तल की ड्रेजिंग समय-समय पर करना पड़ सकता है।
- प्रेरित रिचार्ज के लिए अपरिष्कृत जलोढ़ स्तरों में निर्मित कुओं के लिए, निचले एक-तिहाई कुओं की जांच की जा सकती है ताकि उनमें सबसे ज्यादा बहाव हो सके। अत्यधिक खंडित समेकित चट्टानों में, एक्वीफर की पूरी मोटाई में प्रवेश करने वाले खोदे गए कुओं का निर्माण जल स्तर क्षेत्र के ऊपर अस्तर और धारा के उच्च प्रवाह स्तर (एचएफएल) से ऊपर की ऊंचाई के साथ किया जाना चाहिए।

7.3 सेतु

एनसीआर के मध्य और दक्षिणी भाग में दिल्ली सुपर समूह के क्वार्टजाइट रिज की उपस्थिति की विशेषता है। ये रिज उत्तर-पूर्व-दक्षिण पश्चिम की ओर हैं और राजस्थान उप-क्षेत्र और अलवर, फरीदाबाद और गुड़गांव जिलों में हरियाणा उप-क्षेत्र के हिस्से में हैं। ये रिज मानसून के दौरान पर्याप्त मात्रा में वर्षा रनऑफ उत्पन्न करती हैं जिन्हें एकत्र किया जा सकता है और नीचे बताए गए उपयुक्त तरीकों द्वारा भूजल को रिचार्ज किया जा सकता है।

7.3.1 हिल टो ट्रेंचेज

हिल टो ट्रेंच वर्षा जल संचयन संरचनाएं हैं, जो पहाड़ी ढलानों के तल पर और साथ ही ज्यादा और कम बारिश वाले क्षेत्रों में नीचे और बंजर लेकिन ढलान वाली बेकार जमीन पर बनाई जाती हैं। चित्र 7.12 में एक विशिष्ट कंटूर ट्रेंच का क्रॉस सेक्शन दिखाया गया है। खाइयाँ समय-समय पर ढलान को तोड़ती हैं और सतही बहाव के वेग को कम करती हैं। ट्रेंच में रुका हुआ पानी मिट्टी की नमी को बनाए रखने और भूजल के पुनर्भरण में मदद करता है।

हिल टो ट्रेंच का आकार मिट्टी की गहराई पर निर्भर करता है और आमतौर पर इसके लिए एक से दो मीटर चौड़ी और 1.5 से दो मीटर गहरी खाईयों को लिया जाता हैं। संभावित वर्षा को खाइयों में इकठ्ठा करने के आधार पर खाइयों के आकार और संख्या पर काम किया जाता है। खाइयाँ अखंडित या खंडित हो सकती हैं और इनका निर्माण रुपरेखा के साथ किया जाना

चाहिए। कम वर्षा वाले क्षेत्रों में नमी संरक्षण के लिए अखंडित खाइयों का उपयोग किया जाता है जबकि उच्च वर्षा वाले क्षेत्रों में बार बार बनाये जाने वाली खाइयों को प्राथमिकता दी जानी चाहिए।

तीव्र ढलान वाले क्षेत्रों में, दो खाइयों के बीच क्षैतिज दूरी कम ढलान वाले क्षेत्रों की तुलना में कम होगी। उन क्षेत्रों में जहां मिट्टी का आवरण पतला होता है, ट्रेंचिंग की गहराई सीमित होती है और निकट अंतराल पर अधिक ट्रेंच बनाने की आवश्यकता होती है। अलवर में राजस्थान उप क्षेत्र में, क्षैतिज अंतराल तीव्र ढलानों में 10 मीटर से लेकर कम ढलानों में लगभग 25 मीटर तक भिन्न हो सकता है।

7.3.2 गेबियन संरचनाएं

यह एक प्रकार का अवरोध है जो आमतौर पर छोटे जलधारा के पार बनाया जाता है ताकि जलधारा के प्रवाह को संरक्षित किया जा सके और जलधारा से परे व्यावहारिक रूप से कोई जलमग्न न हो। स्थानीय रूप से उपलब्ध पत्थरों को स्टील के तार में रखा जाता है (चित्र 7.13)। इसे धारा के किनारे लंगर डालकर एक छोटा बांध बनाने के लिए धारा के पार रखा जाता है। ऐसी संरचनाओं की ऊंचाई लगभग 0.5 मीटर होती है और आमतौर पर लगभग 10 से 15 मीटर की चौड़ाई वाली धाराओं में उपयोग की जाती है। अतिरिक्त पानी इस संरचना को ओवरफ्लो कर देता है और कुछ भंडारण पानी को पुनर्भरण के स्रोत के रूप में काम करने के लिए छोड़ देता है। धारा के पानी की गाद को अधिक अभेद्य बनाने के लिए शिलाखंडों के अंतराल में जमा किया जाता है।

7.3.3 चेक डैम/गली/नाला प्लग

चेक डैम का निर्माण कोमल ढलान वाली छोटी धाराओं में किया गया है और कठोर चट्टान के साथ-साथ जलोढ़ निर्माण दोनों में संभव है (चित्र 7.14)। चेक डैम के लिए चयनित साइट में पारगम्य बेड की पर्याप्त मोटाई होनी चाहिए या कम समय के भीतर स्टोर पानी के रिचार्ज की सुविधा के लिए अपक्षयित संरचना होनी चाहिए। इन ढांचों में स्टोर जल अधिकतर धारा प्रवाह तक ही सीमित रहता है और ऊँचाई सामान्यतः लगभग 2 मीटर होती है। इन्हें धारा की चौड़ाई के आधार पर डिज़ाइन किया गया है और अतिरिक्त पानी को दीवार के ऊपर से बहने दिया जाता है। अतिरिक्त रन-ऑफ से बचने के लिए, नीचे की ओर पानी के कुशन प्रदान किए जाते हैं। धारा में अधिकतम रन-ऑफ का दोहन करने के लिए, क्षेत्रीय स्तर पर रिचार्ज के लिए ऐसे चेक डैम की श्रृंखला का निर्माण किया जा सकता है।

चयनित नाला खंडों में छोटे बांधों या वियरों की एक श्रृंखला इस प्रकार बनाई जाती है कि धारा चैनल में सतही जल का प्रवाह बाधित हो जाता है, और पानी को लंबी अवधि के लिए विकृत मिट्टी/चट्टान की सतह पर रखा जाता है, नाला-बंडों का निर्माण बड़े नालों या दूसरे क्रम की

धाराओं में सीधा ढलान वाले क्षेत्रों में किया जाता है। एक नाला बांध एक मिनी परकोलेशन टैंक की तरह काम करता है जिसमें जल भंडारण धारा के जलमार्ग तक सीमित होता है।

साइट विशेषता और डिजाइन दिशानिर्देश

चेक बांधों/नाला बांधों के लिए एक साइट का चयन करने के लिए निम्नलिखित पहलुओं को देखा जा सकता है:

- नाले का कुल जलग्रहण सामान्य रूप से 40 से 100 हेक्टेयर के बीच होना चाहिए, हालांकि स्थानीय परिस्थितियां इसके लिए मार्गदर्शक कारक हो सकती हैं।
- जलग्रहण क्षेत्र में वर्षा 1000 मिमी/वर्ष से कम होनी चाहिए।
- नाले के बिस्तर की चौड़ाई कम से कम 5 मीटर और 15 मीटर से अधिक नहीं होनी चाहिए और बिस्तर की गहराई 1 मीटर से कम नहीं होनी चाहिए।
- चेक डैम/बंद के नीचे की भूमि में कुएं की सिंचाई के लिए भूमि होनी चाहिए।
- तालाबों वाले क्षेत्र में उजागर रॉक स्ट्रेट पर्याप्त रूप से पारगम्य होना चाहिए जिससे तालाब के पानी के माध्यम से भूजल रिचार्ज हो सके।

7.3.4 परित्यक्त खदानें

हरियाणा और राजस्थान और एनसीटी दिल्ली उप-क्षेत्र का हिस्सा अरावली श्रेणी के क्वार्टजाइट पर्वतमाला की विशेषता है। वर्षों से इन क्षेत्रों में चट्टान और रेत खनन गतिविधि हो रही थी। अब माननीय सर्वोच्च न्यायालय के हस्तक्षेप के बाद खनन गतिविधि पर प्रतिबंध लगा दिया गया है। खनन गतिविधि के परिणामस्वरूप बड़ी गुहा के रूप में प्रश्नों को छोड़ दिया गया और निराशा पैदा हो गयी है। खनन क्षेत्रों में रेत और चट्टानी सामग्री की खुदाई के लिए भूजल की भारी पम्पिंग की गई है। अप्रयुक्त छोड़े गए प्रश्नों का उपयोग कुछ संशोधनों के बाद भूजल रिचार्ज के लिए किया जा सकता है। गड्ढों का उपयोग भंडारण स्थानों के रूप में किया जाएगा जहां बारिश का पानी जमा किया जाएगा। तटबंधों के निर्माण और इन रन ऑफ के लिए सतही जल निकासी में संशोधन द्वारा ऐसे परित्यक्त प्रश्नों के आसपास जल निकासी का पुनः प्रवर्तन और चैनलीकरण मानसून अवधि के दौरान वर्षा जल का सतही भंडारण प्रदान करेगा।

चूंकि क्वार्टजाइट्स पहले ही टूट चुके हैं और जोड़ दिए गए हैं, इसलिए अधिकांश पानी अपने आप भूजल में रिचार्ज हो जाएगा। जिन स्थानों पर फ्रैक्चर हुआ है, वेटेड और संयुक्त क्वार्टजाइट मौजूद नहीं हैं, उप सतह में मौजूदा फ्रैक्चर की गहराई तक रिचार्ज शाफ्ट का निर्माण किया जाएगा जो भूजल एक्वीफर्स के संवर्धन की सुविधा प्रदान करेगा।

7.4 ऐलूवियल मैदान

एनसीआर में ऐलूवियल मैदान मुख्य रूप से रेत मिट्टी और उनके मिश्रण से बने होते हैं। इन क्षेत्रों में रिचार्ज की विधि अपरिष्कृत एक्वीफर्स की गहराई के साथ-साथ मौजूदा परित्यक्त भूजल अवक्षेपण संरचनाओं के उपयोग पर निर्भर करती है। एनसीआर के ऐलूवियल क्षेत्र के लिए प्रस्तावित विभिन्न प्रकार के रिचार्ज विधियों का विवरण नीचे दिया गया है।

7.4.1 कुआं खोदना

एनसीआर में ऐसे हजारों कुएं हैं जो या तो सूख गए हैं या पानी का स्तर काफी गिर गया है। इन खोदे गए कुओं का उपयोग भूजल रिचार्ज के लिए संरचनाओं के रूप में किया जा सकता है। सूखे एक्वीफर को सीधे रिचार्ज करने के लिए तूफान के पानी, टैंक के पानी, नहर के पानी आदि को इन संरचनाओं में बदला जा सकता है (चित्र 7.15)। ऐसा करने से सामान्य रिचार्ज प्रक्रिया के दौरान मिट्टी की नमी की हानि कम हो जाती है। रिचार्ज जल को एक पाइप के माध्यम से कुएं के तल तक, जल स्तर से नीचे तक ले जाय जाता है ताकि एक्वीफर में हवा के बुलबुले के नीचे और फंसने से बचा जा सके। गाद सहित स्रोत जल की गुणवत्ता ऐसी होनी चाहिए कि भूजल भंडार की गुणवत्ता खराब न हो। ग्रामीण क्षेत्रों में वर्षा जल रन ऑफ को चैनलाइज किया जा सकता है और एक फिल्टर के माध्यम से कुओं को खोदने के लिए रिचार्ज किया जा सकता है।

7.4.2 छोड़े गए हैंडपंप और नलकूप

लगभग पूरे एनसीआर में भूजल स्तर में गिरावट के कारण कई ट्यूबवेल और हैंडपंप खराब हो गए हैं। इन परित्यक्त हैंडपंपों और नलकूपों को उचित सफाई/विकास के बाद रिचार्ज कुओं के रूप में उपयोग किया जा सकता है और उनके साथ डी-सिल्टिंग कक्ष के साथ एक रिचार्ज पिट का निर्माण किया जा सकता है। इन कुओं का भूजल एक्वीफर्स से उचित जुड़ाव है जो भूजल स्तर में कमी के साथ असंतृप्त हो गए हैं। इसलिए इन कुओं के माध्यम से एक प्रभावी रिचार्ज होता है।

7.4.3 रिचार्ज पिट और शाफ्ट

उन क्षेत्रों में जहां फ्रेटिक एक्विफर खराब पारगम्य स्तरों से आच्छादित है, जैसे हरियाणा उप-क्षेत्र के अधिकांश क्षेत्र, दिल्ली उप-क्षेत्र और अलवर उप-क्षेत्र के कुछ क्षेत्रों में, जो कि छोटे और पुराने बाढ़ के मैदान से दूर है, भूजल का रिचार्ज जल प्रसार विधि द्वारा भंडारण अप्रभावी हो जाता है या इसकी दक्षता बहुत कम होती है। यह स्थिति तालाबों/गड्ढों में भी होती है जहां गाद के कारण एक अभेद्य परत या लेंस बन जाता है जो सतही जल और असंबद्ध एक्वीफर्स के हाइड्रोलिक कनेक्शन को प्रभावित करता है। रिचार्ज शाफ्ट एक कृत्रिम रिचार्ज संरचना है जो ऊपरी अभेद्य क्षितिज में प्रवेश करती है और एक्वीफर्स को रिचार्ज करने के लिए सतही जल तक प्रभावी पहुंच प्रदान करती है। ये संरचनाएं गहरे जल स्तर वाले क्षेत्रों के लिए आदर्श रूप से

अनुकूल हैं। उन क्षेत्रों में जहां कम पारगम्य रेतीले क्षितिज उथली गहराई के भीतर है, एक खाई को 3 मीटर गहराई तक खोदा जा सकता है और बोल्डर और बजरी से भरा जा सकता है। गहरे एक्वीफर्स को प्रभावी ढंग से रिचार्ज करने के लिए खाई को इंजेक्शन कुएं के साथ मिलाया जा सकता है (चित्र 7.16 a और b)। साइट की विशेषताएं और डिजाइन दिशानिर्देश निम्नलिखित हैं:

- यदि स्तर गैर-केविंग प्रकृति का है तो इसे हाथ से खोदा जाना चाहिए। यदि स्ट्रेट कैविंग कर रहे हैं, तो उचित पारगम्य अस्तर प्रदान किया जाना चाहिए। अधिक पानी को समायोजित करने और कुएं में एडीज से बचने के लिए शाफ्ट का व्यास सामान्य रूप से 2 मीटर से अधिक होना चाहिए।

- उन क्षेत्रों में जहां स्रोत के पानी में गाद हो रही है, शाफ्ट को नीचे से बोल्डर, बजरी और रेत से भरा जाना चाहिए ताकि उल्टे फिल्टर हो। ऊपर की रेतीली परत को समय-समय पर हटाना और साफ करना पड़ता है।

- जब पानी को सीधे पाइप के माध्यम से रिचार्ज शाफ्ट में डाला जाता है, तो हवा के बुलबुले भी पाइप के माध्यम से शाफ्ट में चूस जाते हैं जो एक्वीफर को दबा सकते हैं। इसलिए, इससे बचने के लिए इंजेक्शन पाइप को जल स्तर से नीचे उतारा जाना चाहिए।

7.4.4 परकोलेशन टैंक

परकोलेशन टैंक एक कृत्रिम रूप से बनाया गया सतही जल निकाय है, जिसे आम तौर पर अत्यधिक पारगम्य भूमि क्षेत्र में बनाया जाता है, ताकि सतह के प्रवाह को भूजल भंडारण को रिसने और रिचार्ज करने के लिए बनाया जा सके (चित्र 7.17)। उन क्षेत्रों में जहां धारा चैनल खंड में और उसके आसपास भूमि उपलब्ध है, धारा के पार मिट्टी के बांधों के माध्यम से एक छोटा टैंक बनाया जाता है। टैंक को धारा के निकट भी स्थित किया जा सकता है। रिसाव टैंक में पर्याप्त जलग्रहण क्षेत्र होना चाहिए। परकोलेशन टैंक के लिए साइट की हाइड्रोजियोलॉजिकल स्थिति अत्यंत महत्वपूर्ण है। जलमग्न क्षेत्र के अंतर्गत आने वाली चट्टानों में उच्च पारगम्यता होनी चाहिए। चट्टानों के अपक्षय की डिग्री और सीमा एक समान होनी चाहिए न कि केवल स्थानीयकृत होनी चाहिए।

परकोलेशन टैंक रन ऑफ क्षेत्र के डाउन स्ट्रीम में स्थित होना चाहिए, अधिमानतः पीडमोंट क्षेत्र के किनारे की ओर या संक्रमण क्षेत्र के ऊपरी भाग में (3 से 5% के बीच भूमि ढलान)। रिचार्ज करने वाले एक्वीफर क्षेत्र को डाउनस्ट्रीम का विस्तार लाभान्वित क्षेत्र में करना चाहिए जहां अतिरिक्त रिचार्ज का पूर्ण उपयोग करने के लिए पर्याप्त संख्या में भूजल संरचनाएं उपलब्ध होनी चाहिए।

परकोलेशन टैंक का उद्देश्य सतही रन-ऑफ को संरक्षित करना और अधिकतम संभव सतही

जल को भूजल भंडारण की ओर मोड़ना है। इस प्रकार मानसून के बाद टैंक में जमा पानी को वाष्पीकरण के नुकसान के बिना, जल्द से जल्द रिसना चाहिए। आम तौर पर एक रिसाव टैंक को फरवरी के बाद पानी नहीं रखना चाहिए।

एक रिसने वाले टैंक का आकार जलग्रहण की उपज के बजाय टैंक के बेड में स्तर की रिसने की क्षमता द्वारा नियंत्रित किया जाना चाहिए। रिसने की दर पर्याप्त नहीं होने की स्थिति में, अवरुद्ध पानी को बंद कर दिया जाता है और वाष्पीकरण के नुकसान के कारण अधिक बर्बाद हो जाता है, इस प्रकार डाउनस्ट्रीम क्षेत्र को मूल्यवान संसाधन से वंचित कर दिया जाता है।

7.4.5 इंजेक्शन कुएं के साथ रिचार्ज ट्रेंच

रिचार्ज ट्रेंच/इंजेक्शन कूप पहले से ही अधिक दोहन वाले क्षेत्रों में जल स्तर की गिरावट की प्रवृत्ति के साथ उपयुक्त हैं, और कम पारगम्यता की ऊपरी सीमित परतों की उपस्थिति के कारण एक्वीफर्स सतह से स्वाभाविक रूप से भरने में असमर्थ हैं और रिचार्ज कुओं के माध्यम से सीधे इंजेक्शन की आवश्यकता होती है (चित्र 7.18)।

जलोढ़ क्षेत्रों में एक एकल एक्वीफर या कई एक्वीफर्स को रिचार्ज करने वाले इंजेक्शन कुओं का निर्माण सामान्य बजरी पैक पंपिंग कुओं के समान फैशन में किया जा सकता है। अंतर केवल इतना है कि बोरहोल और वेल असेंबली के कुंडलाकार स्थान के माध्यम से पानी के रिसाव को रोकने के लिए कुएं के ऊपरी हिस्से की सीमेंट सीलिंग की जाती है। एक्वीफर के खिलाफ खुलने वाला एक इंजेक्शन पाइप रिचार्ज करने के लिए पर्याप्त हो सकता है। हालांकि, अभेद्य चट्टानों द्वारा अलग किए गए पारगम्य क्षितिज की संख्या के मामले में, एक अच्छी तरह से डिजाइन किए गए इंजेक्शन कुएं का निर्माण एक्वीफर के खिलाफ स्लॉटेड पाइप के साथ किया जा सकता है जिसे रिचार्ज किया जा सकता है। व्यवहार में इंजेक्शन की दरें एक्वीफर की भौतिक विशेषताओं द्वारा सीमित होती हैं। कुएं के आस-पास, भूजल प्रवाह की गति इस हद तक बढ़ सकती है कि एक्वीफर का क्षरण हो सकता है, खासकर अगर यह असंगठित या अर्ध-समेकित चट्टानों से बना हो। सीमित एक्वीफर में परिसीमन परतें विफल हो सकती हैं यदि उनके नीचे बहुत अधिक दबाव बनाया जाता है। यदि ऐसा होता है, तो बोरहोल के आसपास के क्षेत्र में एक्वीफर बंद हो जाएगा और/या गिर सकता है।

7.5 शहरी क्षेत्र

शहरी क्षेत्रों में पानी की आपूर्ति ज्यादातर सतही स्रोतों जैसे प्राकृतिक या बंद जलाशयों के साथ-साथ भूजल स्रोतों से होती है। चूंकि जनसंख्या घनत्व अधिक होता है, इसलिए वर्ष भर आबादी की पानी की आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए अधिक स्रोतों की योजना बनाई जाती है और उनका निर्माण किया जाता है। भूजल का उपयोग उन क्षेत्रों में किया जा रहा है जहां सतही जल आपूर्ति या तो नहीं पहुंच रही है या पर्याप्त नहीं है। शहरी क्षेत्रों में खुले और बंजर भूमि उपयोग

की तुलना में निर्मित क्षेत्रों के लिए भूमि उपयोग अधिक है। इसलिए छोटे लेकिन प्रभावी रिचार्ज संरचनाओं की आवश्यकता होती है जो कम जगह घेरते हैं और भूजल को बहुत ज्यादा रिचार्ज प्रदान करते हैं। रूफ टॉप रेन वाटर हार्वेस्टिंग एक ऐसी तकनीक है जिसे एनसीआर उप क्षेत्रों के शहरी क्षेत्रों के लिए अपनाया जा सकता है।

वर्षा जल संचयन की अवधारणा में 'बारिश जहाँ होती है उसका इस्तेमाल' शामिल है। वर्षा जल का एक बड़ा भाग जो पृथ्वी की सतह पर गिरता है, नदियों और नदियों में और अंत में समुद्र में चला जाता है। कुल वर्षा रिचार्ज का औसतन 8-12 प्रतिशत ही एक्वीफर्स के रिचार्ज के लिए माना जाता है। वर्षा जल संचयन की तकनीक में स्थानीय जलग्रहण सतहों जैसे छतों, मैदानी / ढलान वाली सतहों आदि से वर्षा को सीधे उपयोग के लिए या भूजल संसाधनों को रिचार्ज करने के लिए एकत्र करना शामिल है।

7.5.1 रूफ टॉप रेन वाटर हार्वेस्टिंग

शहरी क्षेत्रों में, छत के ऊपर वर्षा जल को संरक्षित किया जा सकता है और भूजल के रिचार्ज के लिए उपयोग किया जा सकता है। इस दृष्टिकोण के लिए पानी को मौजूदा कुओं/ट्यूबवेल/बोरवेल या विशेष रूप से डिज़ाइन किए गए रिचार्ज कुओं की ओर मोड़ने के लिए छत के ऊपर से तूफान के पानी की नालियों और पाइपों के आउटलेट को जोड़ने की आवश्यकता होती है। शहरी आवास परिसरों या संस्थागत भवनों में छत का बड़ा क्षेत्र होता है और इसका उपयोग छत के ऊपर वर्षा जल संचयन के लिए किया जा सकता है।

7.5.2 पार्क प्रकार की संरचनाएं

आवासीय कॉलोनियों और संस्थागत क्षेत्रों के शहरी समूह में पार्क बहुत ही सामान्य विशेषता है और इसका इस्तेमाल भूजल के रिचार्ज के लिए उपयोगी ढंग से किया जा सकता है। पार्क के जलग्रहण क्षेत्र के साथ-साथ आसपास के क्षेत्र से वर्षा जल को पार्क की ओर मोड़ दिया जाता है, जो कि ऊंचे आसपास के क्षेत्र से वर्षा जल को समायोजित करने के लिए बेसिन प्रकार के रन ऑफ में खुदाई की जाती है। जल को रिचार्ज शाफ्ट/रिचार्ज कुओं (चित्र 7.19a और b) या रिचार्ज पिट के माध्यम से जल-भूवैज्ञानिक स्थितियों और असंबद्ध एक्वीफर की गहराई के आधार पर रिचार्ज किया जाता है। मानसून के दौरान संरचना का उपयोग वर्षा जल संचयन और रिचार्ज संरचना के रूप में किया जाता है और इसे अन्य मौसमों में खेल के मैदान के रूप में उपयोग किया जाता है। पार्क की खुदाई की गहराई ऐसी होती है कि ढलान कलेक्टर बेसिन में 8:1 और रिचार्ज बेसिन में 4:1 के अनुपात में होता है जैसा कि चित्र 7.19बी में दर्शाया गया है।

7.5.3 वर्षा जल संचयन

बरसात के मौसम में बरसाती नालों में विशेष रूप से बारिश का पानी भरा रहता है। उपलब्ध रन ऑफ का उपयोग करने के लिए, रन ऑफ की उपलब्धता के आधार पर 100 से 300 मीटर की दूरी पर नाली के अंदर ही रिचार्ज ट्यूबवेल के साथ खाइयों का निर्माण किया जाता है। गहराई के अनुपात के आधार पर: नाली की दीवारों की ढलान, पानी को बनाए रखने के लिए 0.6 से 1.0 मीटर ऊंचाई की एक छोटी सी दीवार का निर्माण किया जाता है। जलग्रहण क्षेत्रों को साफ-सुथरा बनाए रखना चाहिए, सीवरेज और अन्य पानी के मिश्रण की अनुमति नहीं दी जानी चाहिए और तूफान के पानी की नालियों के आसपास के खुले स्थानों को अवांछित वस्तुओं और स्क्रैप सामग्री के डंपिंग से रोका जाना चाहिए। इन नालियों को बनाए रखने और प्रदूषण और संदूषण को रोकने के लिए खुले तूफान के पानी की नालियों को छिद्रित वियोज्य आरसीसी स्लैब से ढक दिया जाना चाहिए। चित्र 7.20 ऐसे रिचार्ज संरचनाओं का डिज़ाइन देता है।

7.5.4 मेगा शहरी संरचनाओं से रिचार्ज:

शहरी क्षेत्रों में फ्लाईओवर, हवाईअड्डों, स्टेडियम आदि जैसी मेगा संरचनाएं कंक्रीट के साथ विशाल क्षेत्र को कवर करती हैं और प्राकृतिक रिचार्ज को रोकती हैं। इस तरह की विशाल नागरिक संरचनाएं बारिश के दौरान बड़ी मात्रा में सतही रन ऑफ उत्पन्न करती हैं क्योंकि उनकी रन-ऑफ गुणांक सीमा 0.6 से 0.8 तक भिन्न होती है। वर्षा जल को एक्वीफर तक पहुँचाने के लिए एक नाली प्रदान करने के लिए इन मेगा सिविल संरचनाओं के आसपास कुछ रिचार्ज संरचनाओं का निर्माण किया जाना चाहिए।

सड़क की सतह से बहुत सारा रन ऑफ वर्षा जल नालियों के माध्यम से बेकार चला जाता है। उपलब्ध रन ऑफ का इस्तेमाल करने के लिए, रन ऑफ की उपलब्धता के आधार पर 100 से 300 मीटर की दूरी पर सड़क के किनारे श्रृंखला में या तो खाइयों या रिचार्ज कुओं के साथ शाफ्ट का निर्माण किया जाता है। दिल्ली में 45 फ्लाईओवर और 26 सबवे परियोजनाएं निष्पादित की जा चुकी हैं या निष्पादित किया जा रहा है। इन फ्लाईओवरों से भारी मात्रा में सतही रन ऑफ उत्पन्न होगा। फ्लाईओवर से उपलब्ध रन ऑफ को तूफानी जल नालियों के साथ रिचार्ज कुओं के साथ शाफ्ट या खाई बनाकर काटा जा सकता है।

दो या दो से अधिक रिचार्ज नलकूपों से 20 मीटर तक की लंबाई वाली खाइयों का निर्माण किया जा सकता है। आम तौर पर इन खाइयों को 10,000 वर्ग मीटर से 40000 वर्ग मीटर तक के क्षेत्रों के पूरे परिसर / जलग्रहण क्षेत्र से उत्पन्न रन ऑफ को टैप करने की सिफारिश की जाती है। चूंकि पूरे जलग्रहण क्षेत्र से रन ऑफ में बहुत अधिक गाद होती है, इसे एक गाद निकालने वाले कक्ष का निर्माण करके हटाया जा सकता है जैसा कि चित्र 7.21 में दिखाया गया है। रिचार्ज संरचनाओं की दीवारों को दोनों ओर से प्लास्टर करने की अनुशंसा नहीं की जाती है। बेहतर स्थिरता (0.46 मीटर-0.34 मीटर-0.23 मीटर मोटी ईंट की दीवार) के लिए ट्रेपेज़ियम

तरीके से खाई की ईंट की दीवार का निर्माण किया जाएगा। रिचार्ज ट्रेंच का मुख्य लाभ यह है कि वे बड़े क्षेत्रों से उत्पन्न रन-ऑफ को रिचार्ज कर सकते हैं।

यदि खाइयों को 10 मीटर लंबाई से ऊपर बनाने की आवश्यकता है, तो सहायक बीम प्रदान किए जा सकते हैं या यदि संभव हो तो खाई की दीवारों को आवश्यक ताकत प्रदान करने के लिए खाई को 2 या 3 के कक्षों में विभाजित करें। रिचार्ज खाइयों का निर्माण करते समय उप-सतह जलाशयों पर बीआईएस कोड से परामर्श किया जा सकता है। यदि वर्षा जल नालों में खाइयों का निर्माण किया जाता है, जहाँ प्रदूषित पानी की कमी या गैर-मानसून महीनों के दौरान होने की संभावना होती है, तो एक बाय पास की व्यवस्था की जा सकती है ताकि कोई भी प्रदूषित पानी रिचार्ज खाइयों में प्रवेश न करे।

7.6 तालाब, झीलें और जल निकाय

जल निकायों का संरक्षण, प्रबंधन और पुनर्स्थापन महत्वपूर्ण है क्योंकि वे भूजल को रिचार्ज करने के साधन के रूप में और शहरी पर्यावरण में सुधार के लिए एनसीआर में ताजे जल संसाधन के योगदानकर्ताओं में से एक हैं। इन असंख्य जल निकायों में, मुख्य रूप से हरियाणा, एनसीटी दिल्ली और यूपी उप-क्षेत्रों में राजस्थान उप-क्षेत्र की तुलना में अधिकांश जल निकाय हैं, जो इस तरह के सतही जल भंडारण से रहित हैं। एनसीटी दिल्ली में ही लगभग 38 झीलें या प्राकृतिक रन ऑफ मौजूद हैं, जिनमें से कई शहर तेजी से शहरीकरण के कारण विलुप्त होने के कगार पर हैं। दिल्ली पर्यटन ने पानी की गुणवत्ता के सुधार और बहाली के लिए शहर की सीमा के भीतर 15 प्राचीन झीलों की पहचान की है। चित्र 7.22 एनसीआर में जल निकायों की स्थिति को दर्शाता है।

7.6.1 शाफ़्ट के साथ गांव का टैंक

मौजूदा गाँव के टैंक जो सामान्य रूप से गाद और क्षतिग्रस्त होते हैं, उन्हें रिचार्ज संरचना के रूप में काम करने के लिए संशोधित किया जा सकता है, यदि ये उपयुक्त रूप से परकोलेशन टैंक के रूप में काम करने के लिए स्थित हैं। सामान्य तौर पर, गांव के टैंकों के लिए कोई "कट ऑफ ट्रेंच" (सीओटी) और अपशिष्ट वियर प्रदान नहीं किया जाता है। डीसिल्टिंग, अपस्ट्रीम साइड पर उचित अपशिष्ट वियर और सीओटी प्रदान करने के साथ, गांव के टैंकों को रिचार्ज संरचना में परिवर्तित किया जा सकता है। कई ऐसे टैंक उपलब्ध हैं जिन्हें भूजल रिचार्ज बढ़ाने के लिए संशोधित किया जा सकता है। हालांकि, यह पता लगाने के लिए अध्ययन की आवश्यकता है कि क्या गांव के टैंक रिचार्ज संरचनाओं के रूप में काम करने के लिए उपयुक्त रूप से स्थित हैं। महाराष्ट्र और कर्नाटक के कुछ टैंकों को परकोलेशन टैंक में बदल दिया गया है।

7.6.2 रिचार्ज शाफ्ट के माध्यम से जल निकाय

इन तालाबों, झीलों और जल निकायों को मानसून के दौरान बारिश के पानी के भंडारण के लिए पुनः प्राप्त करने और बहाल करने की आवश्यकता होती है और उनके आस-पास रिचार्ज शाफ्ट का निर्माण करके भूजल भंडारण में वृद्धि होती है। रिचार्ज शाफ्ट का निर्माण इस प्रकार किया जाना चाहिए कि केवल अतिरिक्त जल को भूजल में रिचार्ज किया जा सके और जल निकायों में उनके पोषण और पर्यावरण के लिए न्यूनतम जल स्तर बनाए रखा जा सके। भूजल के रिचार्ज के लिए ऐसे जल निकायों को अपनाने से पहले इन जलाशयों को उचित बांधों का निर्माण, जलाशयों की सफाई और तालाबों के तल से खुदाई और गाद हटाने की तत्काल आवश्यकता है।

7.6.3 भूजल बांध या उप सतह बांध

ये मूल रूप से भूजल संरक्षण संरचनाएं हैं और उप सतह प्रवाह को रोककर भूजल संरचनाओं को स्थिरता प्रदान करने के लिए प्रभावी हैं (चित्र 7.23)। भूजल बांध, धारा के आर-पार एक उप-सतह अवरोध है जो सिस्टम के प्राकृतिक भूजल प्रवाह को रोकता है और आवश्यकता की अवधि के दौरान मांगों को पूरा करने के लिए पानी को जमीन की सतह के नीचे स्टोर करता है। भूजल बांध का मुख्य उद्देश्य उप-बेसिन से भूजल के प्रवाह को रोकना और एक्वीफर के भीतर भंडारण को बढ़ाना है। ऐसा करने से भूजल बांध के ऊपर की ओर जल स्तर बढ़ जाता है और एक्वीफर के सूखे हिस्से को गिला कर देता है।

भूमिगत बांध के निम्नलिखित फायदे हैं:

- चूंकि जल एक्वीफर के भीतर जमा होता है, इसलिए भूमि के जलमग्न होने से बचा जा सकता है और बांध के निर्माण के बाद भी जलाशय के ऊपर की भूमि का उपयोग किया जा सकता है।
- जलाशय से कोई वाष्पीकरण हानि नहीं होती है।
- जलाशय में कोई गाद नहीं होती है।
- बांधों के ढहने जैसी संभावित आपदा से बचा जा सकता है।

7.7 सीवरेज और अपशिष्ट जल रिचार्ज

उपचारित अपशिष्ट जल का पुन: उपयोग पारंपरिक रूप से सीधे एप्लीकेशन के माध्यम से किया जाता है और/या सिंचाई में ताजे सतही जल अपशिष्ट जल के साथ मिलाया जाता है। अपशिष्ट जल का पुन: उपयोग करने का एक अन्य तरीका आंशिक रूप से उपचारित अपशिष्ट जल के साथ एक्वीफर प्रणाली के कृत्रिम रिचार्ज (एआर) के माध्यम से है। जहां मिट्टी और भूजल की स्थिति अनुकूल होती है, वहां आवश्यक उपचार के बाद अपशिष्ट जल को मिट्टी में रिसने और भूजल में जाने की अनुमति देकर उच्च स्तर का उन्नयन प्राप्त किया जा सकता है।

असंतृप्त क्षेत्र तब एक प्राकृतिक फिल्टर के रूप में कार्य करता है और अनिवार्य रूप से सभी निलंबित ठोस, बायोडिग्रेडेबल सामग्री, बैक्टीरिया, वायरस और अन्य सूक्ष्मजीवों को हटा सकता है। नाइट्रोजन, फास्फोरस और भारी धातुओं की सांद्रता में महत्वपूर्ण कमी भी हासिल की जा सकती है। यह सीधे एप्लीकेशन विधि पर अपशिष्ट जल के साथ एआर का लाभ देता है। इस प्रक्रिया को साइल-एक्वीफर उपचार (एसएटी) के रूप में जाना जाता है। अपशिष्ट जल के उपयोग पर एआर का एक अन्य लाभ, यह तथ्य है कि एआर सिस्टम से प्राप्त पानी न केवल स्पष्ट और गंध रहित होता है, बल्कि एक कुएं, नाली या प्राकृतिक जल निकासी के माध्यम से सीवर या सीवेज ट्रीटमेंट प्लांट के बजाय धारा या निचले क्षेत्र में आता है।

प्रस्तावित एआर/डब्ल्यूडब्ल्यू योजना अतिरिक्त जल स्रोत प्रदान करने के लिए है जो एनसीआर जल संसाधन योजनाओं में एक अतिरिक्त आयाम हो सकता है। इस तकनीक का प्रस्तावित अनुप्रयोग वर्तमान में केवल पुनः प्राप्त क्षेत्रों में सिंचाई के लिए पानी उपलब्ध कराने तक ही सीमित है। एआर/डब्ल्यूडब्ल्यू के लिए संभावित स्थानों का चयन हाइड्रोजियोलॉजिकल, प्लानिंग और पर्यावरण संबंधी विचारों के एक सेट द्वारा नियंत्रित किया गया था। इन विचारों के शीर्ष पर ट्रीटमेंट प्लांट की उपलब्धता और प्रभावशीलता है।

हाइड्रोजियोलॉजिकल विचार: कई पश्चिमी देशों में अन्य रिचार्ज प्रयोगों (अर्थात ताजे पानी के रिचार्ज) के आधार पर**,** सफल बेसिन रिचार्ज संचालन सुनिश्चित करने के लिए एक्वीफर की निम्नलिखित आंतरिक विशेषताओं की सिफारिश की गई थी। संभावित आवेदन स्थानों के चयन के लिए आवश्यक हाइड्रोजियोलॉजिकल मानदंड बनाने के लिए इन सिफारिशों को थोड़ा संशोधित किया गया था।

भूजल में इंफिल्ट्रेशन पानी के पहुंचने से पहले भू-शुद्धिकरण प्रक्रियाओं (यानी निस्पंदन, सोखना, आदि) की अनुमति देने के लिए भूजल में न्यूनतम 18 मीटर गहराई की आवश्यकता होती है। यह गहराई इंफिल्ट्रेशन प्रक्रिया को प्रभावित किए बिना रिचार्ज प्रक्रिया के दौरान भूजल टीले की अनुमति देती है। असंतृप्त क्षेत्र को कम से कम 0.25 मीटर / दिन की इंफिल्ट्रेशन दर का एहसास होना चाहिए।

बेसिन तल के नीचे पानी के टीले को रोकने के लिए संतृप्त क्षेत्र ट्रांसमिसिविटी और सरंध्रता के उच्च मूल्यों की सिफारिश की जाती है जिससे इंफिल्ट्रेशन दर और रिचार्ज क्षमता (प्रभावी सरंध्रता**>** 0.1, और संप्रेषण**>** 500 एम 3 / दिन) में कमी हो सकती है।

एक्वीफर की विशेषताएं डाउनस्ट्रीम रिचार्जिंग साइटों में वांछित दरों पर पानी की रिकवरी की अनुमति देने के लिए अच्छी हाइड्रोजियोलॉजिकल स्थितियां होनी चाहिए।

योजना संबंधी विचार: एनसीआर में जल संसाधन योजनाएं अपशिष्ट जल और सीवरेज के पानी

को सिंचाई के पानी के स्रोत के रूप में पुन: उपयोग करने पर विचार कर रही हैं। तदनुसार, मौजूदा या नियोजित पुनर्ग्रहण भूमि को सिंचित करने के लिए रिचार्ज किए गए सीवेज जल द्वारा यमुना जल का प्रतिस्थापन अपशिष्ट जल के माध्यम से कृत्रिम रिचार्ज के लिए संभावित स्थलों के चयन के लिए एक मुख्य मानदंड है।

पर्यावरण और स्वास्थ्य सुरक्षा के विचार: प्रयोग से पहले प्रत्येक व्यक्तिगत साइट के लिए विस्तृत पर्यावरणीय प्रभाव आकलन किया जाएगा जिसमें शमन और निगरानी योजनाएं शामिल होंगी। हालांकि, साइटों के सामान्य चयन के प्रयोजन के लिए, दो कारकों को ध्यान में रखा गया था। सबसे पहले, साइट भूजल पीने वाले समुदाय के भीतर या ऊपर की ओर नहीं होनी चाहिए और दूसरी बात यह है कि जहां भूजल नदी में बह रहा है, वहां कोई रिचार्ज नहीं किया जाना चाहिए।

- अपशिष्ट जल के माध्यम से कृत्रिम रिचार्ज एनसीआर में पुन: उपयोग नीतियों के लिए एक अतिरिक्त आयाम हो सकता है। उपचारित अपशिष्ट जल के सीधे उपयोग की तुलना में इस तकनीक के कहीं बेहतर लाभ हैं। हालांकि, भूजल पर हानिकारक प्रभाव को रोकने के लिए प्रतिबंध और सावधानियां बरतनी चाहिए।

- ढांचे में संभावित स्थान, इन स्थानों के लिए उपलब्ध अपशिष्ट जल की मात्रा, सामान्य पर्यावरण और स्वास्थ्य सुरक्षा संबंधी विचार, रिचार्ज विधि और अनुप्रयोगों की श्रेणी शामिल थी। प्रस्तावित ढांचे के अनुसार, एनसीआर में अपशिष्ट जल अनुप्रयोग के माध्यम से कृत्रिम रिचार्ज, बेसिन रिचार्ज तक सीमित होना चाहिए जिसका उपयोग पुनः प्राप्त क्षेत्रों में सिंचाई के लिए किया जाना है।

- मोटी मिट्टी की टोपी की उपस्थिति के कारण और जल भूगर्भीय रूप से अनुपयुक्त क्षेत्रों और क्षेत्रों को पीने के लिए भूजल पर निर्भरता के कारण अपशिष्ट जल योजनाओं के माध्यम से कृत्रिम रिचार्ज से बाहर रखा जाना चाहिए।

- असंतृप्त क्षेत्र के माध्यम से उपचारित अपशिष्ट जल की घुसपैठ के दौरान होने वाली प्रक्रियाओं का अध्ययन करने और प्रायोगिक पैमाने बेसिन रिचार्ज के लिए चयनित स्थान पर मिट्टी की क्षीणन क्षमता का अनुमान लगाने के लिए कॉलम प्रयोग किये जाने चाहिए।

7.8 वर्षा जल संचयन और भूजल के कृत्रिम रिचार्ज का प्रभाव मूल्यांकन

केंद्रीय भूजल बोर्ड ने 200 से अधिक वर्षा जल संचयन और रिचार्ज योजनाओं को लागू किया है और भूजल स्तर पर रिचार्जिंग के प्रभाव का आकलन किया है। देश के विभिन्न राज्यों में विभिन्न स्थानों पर भूजल स्तर में वृद्धि 0.15 से 12 मीटर के बीच पाई गई। वर्षा जल

संचयन और रिचार्ज परियोजनाओं के प्रभाव आकलन का विवरण नीचे तालिका 7.1 में दिया गया है:

तालिका 7.1: सीजीडब्ल्यूबी द्वारा कार्यान्वित कृत्रिम रिचार्ज परियोजनाओं का प्रभाव आकलन

क्र. सं.	राज्य का नाम	योजनाओं की संख्या जिनके लिए प्रभाव मूल्यांकन किया गया	कृत्रिम रिचार्ज संरचनाएं	प्रभाव आकलन
1.	आंध्र प्रदेश	6	परकोलेशन टैंक	एक साल में 4500-5900 क्यूबिक मीटर रनऑफ वाटर रिचार्ज
		3	चेक डैम	एक साल में 1000-1250 क्यूबिक मीटर रनऑफ वाटर रिचार्ज
		1	रिचार्ज पिट्स और लेटरल शाफ्ट का संयोजन	एक साल में 370 क्यूबिक मीटर रनऑफ रिचार्ज
2	अरुणाचल प्रदेश	1	छत के ऊपर वर्षा जल संचयन	एक साल में 7000 क्यूबिक मीटर रनऑफ जल का संचयन
3.	असम	1	छत के ऊपर वर्षा जल संचयन	एक साल में 5500 क्यूबिक मीटर रनऑफ जल का संचयन
4.	बिहार	1	छत के ऊपर वर्षा जल संचयन	एक साल में 4700 क्यूबिक मीटर रन ऑफ वाटर रिचार्ज
5.	चंडीगढ़	6	छत के ऊपर वर्षा जल संचयन	एक साल में 1440-13,000 क्यूबिक मीटर रन ऑफ वाटर रिचार्ज
		1	रूफ टॉप और पेवमेंट कैचमेंट के माध्यम से वर्षा जल संचयन	एक साल में 34.50 लाख क्यूबिक मीटर रन ऑफ वाटर रिचार्ज
		1	रिचार्ज ट्रेंच	एक साल में 9.50 लाख क्यूबिक मीटर वर्षा जल रन ऑफ रिचार्ज
6.	गुजरात	3	रूफ टॉप और पेवमेंट कैचमेंट के माध्यम से वर्षा जल संचयन	एक वर्ष में 11000-45000 रन ऑफ वाटर रिचार्ज

7.	हरियाणा	1	छत के ऊपर वर्षा जल संचयन	एक वर्ष में 2350 क्यूबिक मीटर रन ऑफ वाटर रिचार्ज
		1	रिचार्ज शाफ्ट और इंजेक्शन वेल का संयोजन	एक साल में 3.50 लाख क्यूबिक मीटर रन ऑफ वाटर रिचार्ज। गिरावट दर 1.175 मीटर/वर्ष से घटाकर 0.25 मीटर/वर्ष कर दी गई।
8.	हिमाचल प्रदेश	3	चेक डैम	एक वर्ष में 1.20-21.00 लाख घन मीटर रन ऑफ वाटर रिचार्ज।
9.	जम्मू और कश्मीर	2	छत के ऊपर वर्षा जल संचयन	एक वर्ष में 300-1200 क्यूबिक मीटर रन ऑफ जल का संचयन
10.	झारखंड	1	छत के ऊपर वर्षा जल संचयन	एक साल में 4500 क्यूबिक मीटर रन ऑफ वाटर रिचार्ज।
11.	कर्नाटक	1	परकोलेशन टैंक, वाटरशेड स्ट्रक्चर, रिचार्ज वेल, रूफ टॉप रेन वाटर हार्वेस्टिंग का संयोजन	2-3.5 मी. जल स्तर में वृद्धि और 9-16 हेक्टेयर क्षेत्र को रिसाव टैंकों से लाभान्वित 8.60 लाख क्यूबिक मीटर पानी रिचार्ज कुओं के माध्यम से रिचार्ज। वाटरशेड संरचनाओं के माध्यम से भूजल स्तर में 3-5 मीटर की वृद्धि। रूफ टॉप रेन वाटर हार्वेस्टिंग से 530 क्यूबिक मीटर रिचार्ज।
12.	केरल	1	उप-सतह डाइक	भूजल स्तर में 2 मीटर की वृद्धि के साथ अपस्ट्रीम साइड में 5000 क्यूबिक मीटर भूजल बढ़ाया।
		1	कुओं का रिचार्ज	एक साल में 2800 क्यूबिक मीटर रन ऑफ वाटर रिचार्ज
		3	परकोलेशन टैंक	एक वर्ष में 2000-15000 क्यूबिक मीटर रन ऑफ वाटर रिचार्ज

		1	ज्वारीय नियामक	4000 क्यूबिक मीटर रनऑफ पानी का संरक्षण किया गया और अपस्ट्रीम और डाउनस्ट्रीम जल स्तर में 1.5 मीटर का अंतर देखा गया।
		2	चेक डैम	5,100 - 30,000 क्यूबिक मीटर रनऑफ जल एक वर्ष में रिचार्ज
13.	लक्षद्वीप	1	छत के ऊपर वर्षा जल संचयन	एक साल में 300 क्यूबिक मीटर वर्षा जल संचयन
14.	मध्य प्रदेश	4	उप-सतह डाइक्स	कुओं के जल स्तर में 0.80-3.80 मीटर और हैंडपंपों में 6-12 मीटर की वृद्धि देखी गई है।

		1	परकोलेशन टैंक	भूजल स्तर में 1-4 मीटर की वृद्धि। कमांड क्षेत्र में टैंक के नीचे की ओर देखा गया है।
		1	छत के ऊपर वर्षा जल संचयन (1000 घर)	एक साल में 2 लाख क्यूबिक मीटर से ज्यादा पानी रिचार्ज हुआ।
		1	उप-सतह डाइक और चेक डैम का संयोजन	अपस्ट्रीम क्षेत्र में मौजूदा नलकूपों में जल स्तर में 0.30 मीटर से 2.00 मीटर तक की वृद्धि देखी गई है।
15.	महाराष्ट्र	2	छत के ऊपर वर्षा जल संचयन प्रणाली	एक वर्ष में 196-280 घन मीटर रनऑफ वाटर रिचार्ज
		1	परकोलेशन टैंक और चेक डैम का संयोजन	लाभान्वित क्षेत्र - लगभग 60 से 120 हेक्टेयर प्रति परकोलेशन टैंक, 3 से 15 हेक्टेयर प्रति चेक डैम जल स्तर में वृद्धि - 1.5 मीटर तक।

		1	परकोलेशन टैंक, रिचार्ज शाफ्ट, डगवेल रिचार्ज	लाभान्वित क्षेत्र - योजना के आसपास 400-500 हेक्टेयर।
16.	मेघालय	1	छत के ऊपर वर्षा जल संचयन	एक साल में 6800 क्यूबिक मीटर रनऑफ जल का संचयन
17.	मिजोरम	1	छत के ऊपर वर्षा जल संचयन	एक साल में 50,000 क्यूबिक मीटर रनऑफ जल का संचयन
18.	नागालैंड	3	छत के ऊपर वर्षा जल संचयन	2,480 - एक वर्ष में 14,065 घन मीटर रनऑफ जल संचयन
19.	एनसीटी दिल्ली	2	चेक डैम	चेक डैम के आसपास के क्षेत्र में जल स्तर 2.55 मीटर तक बढ़ गया है और जेएनयू और आईआईटी में प्रत्येक चेक डैम से 30 हेक्टेयर तक का क्षेत्र लाभान्वित हुआ है। कुशक नाला में एक साल में 1.30 लाख क्यूबिक मीटर बारिश का पानी रिचार्ज किया गया।
		7	छत के ऊपर वर्षा जल संचयन	800 - 5000 क्यूबिक मीटर रनऑफ जल वर्ष में रिचार्ज किया गया
		8	रूफ टॉप और पेवमेंट कैचमेंट के माध्यम से वर्षा जल संचयन	एक वर्ष में 8500 - 20,000 क्यूबिक मीटर रनऑफ वाटर रिचार्ज

20.	उड़ीसा	1	रूफ टॉप और पेवमेंट कैचमेंट के माध्यम से वर्षा जल संचयन	एक साल में 1,200 क्यूबिक मीटर रन ऑफ वाटर रिचार्ज
		1	खाड़ियों और उप खाड़ियों का नवीनीकरण, नियंत्रण द्वारों का निर्माण और रिचार्ज बोरवेल	ताजा पानी की मात्रा 798119 क्यूबिक मीटर और सिंचाई क्षमता 11000 एक वर्ष में है।

21.	पंजाब	1	छत के ऊपर वर्षा जल संचयन	एक साल में 500 क्यूबिक मीटर रनऑफ वाटर रिचार्ज
		3	कुओं का रिचार्ज	एक वर्ष में 9 - 15.50 लाख क्यूबिक मीटर रनऑफ वाटर रिचार्ज।
		1	खाईयां	जल स्तर में औसत वृद्धि 0.32-0.70 मीटर तक देखी गई है।
			ऊर्ध्वाधर शाफ्ट, इंजेक्शन कुओं और रिचार्ज ट्रेंच का संयोजन	1.70 लाख क्यूबिक मीटर रन-ऑफ जल के रिचार्ज से योजना क्षेत्र के आसपास भूजल स्तर में औसतन 0.25 मीटर की वृद्धि हुई।
		1	रिचार्ज शाफ्ट और इंजेक्शन कुओं का संयोजन	एक साल में 14,400 क्यूबिक मीटर रनऑफ वाटर रिचार्ज किया गया।
22.	राजस्थान	1	चेक डैम	एक साल में 88,000 क्यूबिक मीटर रनऑफ वाटर रिचार्ज। जल स्तर में वृद्धि - 0.65 मीटर।
		12	छत के ऊपर वर्षा जल संचयन	एक वर्ष में 350-2800 क्यूबिक मीटर रनऑफ वाटर रिचार्ज।
		3	उप-सतह बाधाएं	एक वर्ष में 2000-11500 क्यूबिक मीटर रनऑफ वाटर रिचार्ज। जल स्तर 0.25 से 0.60 मीटर तक बढ़ा।
23.	तमिलनाडु	1	उप-सतह डाइक	39.25 हेक्टेयर क्षेत्र लाभान्वित हुआ
		7	परकोलेशन टैंक	एक वर्ष में 10,000-2,25,000 रनऑफ वाटर रिचार्ज ।

		1	छत के ऊपर वर्षा जल संचयन	एक साल में 3700 क्यूबिक मीटर रनऑफ वाटर रिचार्ज
24.	उत्तर प्रदेश	7	छत के ऊपर वर्षा जल संचयन	एक साल में 350-23033 क्यूबिक मीटर रनऑफ वाटर रिचार्ज

25.	पश्चिम बंगाल	1	खेत के तालाबों, नाला बांधों, उप-सतह डाइक्स का संयोजन	जल स्तर में 0.15 मीटर की वृद्धि देखी गई।
		1	उप-सतह डाइक्स	जल स्तर में 0.45 मीटर की वृद्धि देखी गई

8 अन्य प्रबंधन उपाय

जल संचयन और वृद्धि उपायों के अलावा, कई ऐसे प्रबंधन विकल्प हैं जिनकी चर्चा नीचे की गई है:

8.1 अनुपयोगी बाढ़ का पानी

यमुना बेसिन के नहर नेटवर्क से अनुपयोगी बाढ़ के पानी को मानसून अवधि के दौरान भूजल रिचार्ज के लिए उपयोगी रूप से उपयोग किया जा सकता है। अनुपयोगी बाढ़ के पानी को उप क्षेत्रों के विभिन्न हिस्सों में पड़ने वाली यमुना और गंगा नदियों पर बने बैराजों से लिया जा सकता है। अनुपयोगी बाढ़ के पानी के आंकड़ों पर पहले ही खंड 4.1.2 में चर्चा की जा चुकी है। चित्र 8.1 एनसीआर में अनुपयोगी बाढ़ के पानी के वितरण को दर्शाता है।

8.2 पानी का रीसाइक्लिंग और पुन: उपयोग

जल रीसाइक्लिंग जल संसाधनों के कुशलतापूर्वक प्रबंधन और अक्सर बर्बाद होने वाले संसाधन का अधिकतम लाभ उठाने का एक अनिवार्य घटक है। जल रीसाइक्लिंग पानी के उपयोग की अवधारणा को अपनाता है जो 'उद्देश्य के लिए उपयुक्त' है। व्यवहार में इसका मतलब पीने और अन्य व्यक्तिगत उपयोगों के लिए उच्च गुणवत्ता वाले पानी का उपयोग करना है, लेकिन जरूरी नहीं कि उन उद्देश्यों के लिए जहां वैकल्पिक जल स्रोतों का सुरक्षित रूप से उपयोग किया जा सके, जैसे टॉयलेट फ्लशिंग, सीमित उद्यान आदि।

दुनिया की आबादी कुछ दशकों में कई गुना बढ़ने की उम्मीद है - और इस वृद्धि के साथ विभिन्न जरूरतों को पूरा करने के लिए पानी की बढ़ती आवश्यकता होगी, साथ ही साथ अपशिष्ट जल का उत्पादन भी बढ़ेगा। इसके अलावा, सामान्य रूप से सतही जलग्रहण और भूजल संसाधनों के रिचार्ज में रनऑफ में उल्लेखनीय गिरावट आई है। इससे क्षेत्र में जल संसाधनों पर दबाव बढ़ गया है।

दुनिया भर में कई क्षेत्र अपनी उपलब्ध जल आपूर्ति की सीमा के करीब पहुंच रहे हैं, या पहले ही पहुंच चुके हैं। यह उपखंड परियोजना के संचालन चरण के दौरान पानी की मांग को कम करने के एकमात्र उद्देश्य के साथ अपशिष्ट जल के रीसायकल या पुन: उपयोग का वर्णन

करता है।

रीसाइक्लिंग और पुन: उपयोग के लाभ

पानी के पुन: उपयोग और रीसाइक्लिंग के लाभ हैं:

- पेयजल संसाधनों का कम उपयोग
- सिंचाई के लिए नदियों/भूजल से कम ताजा पानी निकाला जाए
- कम अपशिष्ट जल को हमारी नदियों और जलधाराओं में छोड़ा जाए
- प्राकृतिक पर्यावरण नदी/धारा प्रवाह की नकल करने के लिए रीसाइकल्ड पानी (पीने के पानी को छोड़ कर) को छोड़ने की क्षमता

पुन: उपयोग अनुप्रयोग

प्रत्येक पुन: उपयोग एप्लीकेशन के लिए मात्रा और गुणवत्ता की आवश्यकताओं पर विचार किया जाता है, साथ ही पानी के अधिक पारंपरिक स्रोतों के लिए पुनः प्राप्त पानी को प्रतिस्थापित करते समय आवश्यक कोई विशेष विचार आवश्यक होता है। पानी के पुन: उपयोग के सामान्य प्रमुख तत्व आपूर्ति और मांग, उपचार की आवश्यकताएं, भंडारण और वितरण हैं। पुनर्नवीनीकरण पानी का उपयोग करने के लिए कई व्यावहारिक विकल्प हैं जो नीचे दिए गए हैं।

शहरी पुन: उपयोग

शहरी पुन: उपयोग प्रणालियाँ विभिन्न गैर-पीने योग्य उद्देश्यों के लिए पुनः प्राप्त पानी प्रदान करती हैं जिनमें शामिल हैं:

- पार्कों और मनोरंजन केंद्रों, एथलेटिक फील्ड, स्कूल के मैदानों और खेल के मैदानों, राजमार्गों और शोल्डर्स और इमारतों और सुविधाओं के आसपास के भू-भाग वाले क्षेत्रों की सिंचाई
- आवासों के आसपास के भू-भाग वाले क्षेत्रों की सिंचाई, सामान्य धुलाई और अन्य रखरखाव गतिविधियाँ।
- वाणिज्यिक, कार्यालय और औद्योगिक विकास के आसपास के भू-भाग वाले क्षेत्रों की सिंचाई
- सजावटी परिदृश्य उपयोग और सजावटी पानी की विशेषताएं, जैसे फव्वारे, रिफ्लेक्टिंग पूल और झरने
- निर्माण परियोजनाओं के लिए धूल नियंत्रण और कंक्रीट उत्पादन
- पुनः प्राप्त जल अग्नि हाइड्रेंट के माध्यम से अग्नि सुरक्षा
- कमर्शियल और औद्योगिक भवनों में शौचालय और मूत्रालय फ्लशिंग

जल सुधार सुविधाओं को अपेक्षित उपयोग के लिए उपयुक्त जल गुणवत्ता मानकों को पूरा करने के लिए आवश्यक उपचार प्रदान करना चाहिए। माध्यमिक उपचार के अलावा, शहरी परिवेश में पुन: उपयोग के लिए आमतौर पर फ़िल्टर करने और कीटाणुशोधन की आवश्यकता होती है। चूंकि शहरी पुन: उपयोग में आम तौर पर अप्रतिबंधित सार्वजनिक पहुंच या अन्य प्रकार के पुन: उपयोग के साथ संपत्तियों की सिंचाई शामिल होती है जहां पुनः प्राप्त पानी के लिए मानव जोखिम की संभावना होती है, पुनः प्राप्त पानी अन्य पुन: उपयोग अनुप्रयोगों के लिए आवश्यक से उच्च गुणवत्ता का होना चाहिए।

मनोरंजक पुन: उपयोग

मनोरंजक उद्देश्यों के लिए पुनः प्राप्त पानी का उपयोग लैंडस्केप इंपाउंडमेंट, गोल्फ कोर्स पर पानी के खतरों से लेकर पानी आधारित मनोरंजक इंपाउंडमेंट के पूर्ण पैमाने पर विकास, आकस्मिक संपर्क (मछली पकड़ने और नौका विहार) और पूरे शरीर के संपर्क (तैराकी और वैडिंग) तक होता है। पुन: उपयोग के किसी भी रूप के साथ, मनोरंजक जल पुन: उपयोग का विकास उपयुक्त गुणवत्ता वाले पुनः प्राप्त पानी के लागत प्रभावी स्रोत के साथ मिलकर पानी की मांग का एक कार्य होगा।

खेल के मैदान और पार्क

रीसाइकल्ड पानी का उपयोग खेल के मैदानों, पार्कों और गोल्फ कोर्सों में किया जा सकता है जहां आमतौर पर बड़ी मात्रा में पानी की आवश्यकता होती है। इस आपूर्ति को रीसाइकल्ड पानी से बदलना व्यावहारिक हो सकता है और महत्वपूर्ण लाभ प्रदान करता है।

बागवानी / कृषि

बागवानी और कृषि पानी के महत्वपूर्ण उपयोगकर्ता हो सकते हैं। सिंचाई के लिए रीसाइकल्ड पानी का उपयोग संभव है और रीसाइकल्ड पानी में निहित पोषक तत्वों का महत्वपूर्ण पुन: उपयोग कर सकता है। रीसाइकल्ड जल का उपयोग वर्तमान में कुछ औद्योगिक संस्थानों में बागवानी और बाग फसलों की सिंचाई के लिए किया जाता है।

वुडलॉट्स

क्षेत्र में पेड़ उगाने के लिए रीसाइकल्ड पानी का इस्तेमाल करना, उपयोग के विभिन्न रूपों में से एक हो सकता है।

तालिका 8.1: उपचार के स्तर के अनुसार रीसाइकल्ड जल का उचित उपयोग

उपचार	सिस्टम सत्यापन / निगरानी	उपयुक्त पुन: उपयोग एप्लीकेशन, यदि पानी एक घर से प्राप्त किया जाता है और एक घर के भीतर पुन: उपयोग किया जाता है	उपयुक्त पुन: उपयोग एप्लीकेशन, यदि पानी अनेक घरों /वाणिज्यिक परिसर से प्राप्त किया जाता है
अस्थाई डायवर्जन सिस्टम:			
अनुपचारित	कोई नहीं	उद्यान की सिंचाई:	उद्यान की सिंचाई:
		मैनुअल सतह उप-मिट्टी की खाई	• उप-मिट्टी की खाई
स्थायी उपचार प्रणाली:			
फ़िल्टर करना	विशिष्ट उपचार प्रणाली के लिए अनुमोदन का ईपीए प्रमाणपत्र चल रहे रखरखाव और निगरानी आवश्यकताओं को निर्दिष्ट करता है।	उद्यान सिंचाई: उप-मिट्टी की खाई	उद्यान सिंचाई: उप-मिट्टी की खाई
प्राथमिक उपचार	विशिष्ट उपचार प्रणाली के लिए अनुमोदन का ईपीए प्रमाणपत्र चल रहे रखरखाव और निगरानी आवश्यकताओं को निर्दिष्ट करता है।	उद्यान सिंचाई: उप-मृदा खाई	उद्यान सिंचाई: उप-मिट्टी की खाई
माध्यमिक उपचार (20/30 मानक) (<5000ली /दिन)	विशिष्ट उपचार प्रणाली के लिए अनुमोदन का ईपीए प्रमाणपत्र चल रहे रखरखाव और निगरानी आवश्यकताओं को निर्दिष्ट करता है।	उद्यान सिंचाई: • उप-सतह ड्रिप • उप-मृदा खाई	उद्यान सिंचाई: उप-मिट्टी की खाई
माध्यमिक उपचार और कीटाणुशोधन (20/30/10 मानक)3 (<5000ली/दिन)	विशिष्ट उपचार प्रणाली के लिए अनुमोदन का ईपीए प्रमाणपत्र चल रहे रखरखाव और निगरानी आवश्यकताओं को निर्दिष्ट करता है।	उद्यान सिंचाई: • सतह • उप-सतह ड्रिप • उप-मृदा खाई घर में उपयोग: • शौचालय फ्लशिंग • वॉशिंग मशीन	उद्यान सिंचाई: • सतह • उप-सतह ड्रिप • उप-मृदा खाई

उपचार और कीटाणुशोधन (कक्षा A मानक) (>5000ली/ दिन)	पुनः प्राप्त जल दिशानिर्देशों के अनुसार	उद्यान सिंचाई (कोई भी विधि) घर में उपयोग: • शौचालय फ्लशिंग • वॉशिंग मशीन	उद्यान सिंचाई (कोई भी विधि) घर में उपयोग: शौचालय / मूत्रालय फ्लशिंग वॉशिंग मशीन

योजना जल पुन: उपयोग प्रणाली में तकनीकी मुद्दे

अपशिष्ट जल सुविधाओं से प्राप्त पुनः प्राप्त पानी के लाभकारी पुन: उपयोग की योजना बनाने से जुड़े तकनीकी मुद्दे नीचे दिए गए हैं:

- पुन: प्राप्त जल के लिए संभावित मांगों की पहचान और लक्षण का वर्णन
- पुन: उपयोग के लिए उनकी क्षमता का निर्धारण करने के लिए पुनः प्राप्त जल के स्रोतों की पहचान और लक्षण का वर्णन
- सुरक्षित और विश्वसनीय पुनः प्राप्त पानी के उत्पादन के लिए उपचार की आवश्यकताएं जो इसके इच्छित अनुप्रयोगों के लिए उपयुक्त हैं
- मांग में उतार-चढ़ाव के साथ आपूर्ति में मौसमी उतार-चढ़ाव को संतुलित करने के लिए आवश्यक भंडारण सुविधाएं
- जल पुन: उपयोग प्रणाली को संचालित करने के लिए आवश्यक पूरक सुविधाएं, जैसे परिवहन और वितरण नेटवर्क, परिचालन भंडारण सुविधाएं, वैकल्पिक आपूर्ति, और वैकल्पिक निपटान सुविधाएं
- जल सुधार को लागू करने के संभावित पर्यावरणीय प्रभाव
- प्रस्तावित प्रणाली के संचालन और रखरखाव के लिए आवश्यक ज्ञान, कौशल और क्षमताओं की पहचान

जल के पुन: उपयोग के लिए उपचार आवश्यकताएँ

किसी भी पुन: उपयोग कार्यक्रम में सबसे महत्वपूर्ण उद्देश्यों में से एक यह सुनिश्चित करना है कि पुनः प्राप्त पानी के उपयोग के माध्यम से सार्वजनिक स्वास्थ्य सुरक्षा से समझौता नहीं किया गया है। सार्वजनिक स्वास्थ्य की सुरक्षा निम्नलिखित द्वारा प्राप्त की जाती है: (1) पुनः प्राप्त पानी में रोगजनक बैक्टीरिया, परजीवियों और एंटेरिक वायरस की सांद्रता को कम करना या समाप्त करना, (2) पुनः प्राप्त पानी में रासायनिक घटकों को नियंत्रित करना, और/या (3) पुनः प्राप्त पानी के लिए सार्वजनिक जोखिम (संपर्क, साँस लेना, अंतर्ग्रहण) को सीमित करना। स्वास्थ्य जोखिमों की संभावना में तदनुरूप भिन्नता के साथ पुनःप्राप्त जल पद्धति मानव जोखिम के स्तर में महत्वपूर्ण रूप से भिन्न हो सकती है। जहां पुन: उपयोग एप्लीकेशन में मानव जोखिम की संभावना हो, वहां पुनः प्राप्त पानी को इसके उपयोग से पहले उच्च स्तर तक उपचारित किया जाना चाहिए। इसके विपरीत, जहां पुन: उपयोग साइट पर सार्वजनिक

पहुंच को प्रतिबंधित किया जा सकता है ताकि जोखिम की संभावना न हो, उपचार का निम्न स्तर संतोषजनक हो सकता है, बशर्ते कि कर्मचारी सुरक्षा से समझौता न किया जाए। इच्छित पुन: उपयोग के लिए आवश्यक उपचार का निर्धारण करने के लिए अपशिष्ट जल में सम्बंधित घटकों की समझ की आवश्यकता होती है। उपचार के स्तर और इन घटकों को उन स्तरों तक कम करने के लिए लागू प्रक्रियाएं वांछित पुनः प्राप्त पानी की गुणवत्ता प्राप्त करते हैं।

पुन: उपयोग एप्लीकेशन के लिए अतिरिक्त आवश्यकताएं

प्रक्रिया के विफल होने से खतरे की विभिन्न डिग्री उत्पन्न होती हैं। सार्वजनिक स्वास्थ्य के दृष्टिकोण से, यह तर्कसंगत है कि उपयोग के लिए उत्पादित पानी की तुलना में जहां पानी के साथ प्रत्यक्ष या अप्रत्यक्ष रूप से मानव संपर्क की संभावना है, उपयोग के लिए पुन: प्राप्त पानी का उत्पादन करने वाली प्रणाली के लिए विश्वसनीयता के अधिक आश्वासन की आवश्यकता होनी चाहिए जहां संपर्क की संभावना है। दूर। इसी तरह, जहां पुनः प्राप्त पानी में विशिष्ट घटक किसी भी उपयोग (जैसे, औद्योगिक प्रक्रिया पानी) के लिए पानी की स्वीकार्यता को प्रभावित कर सकते हैं, उन घटकों पर निर्देशित विश्वसनीयता महत्वपूर्ण है। सभी सुधार सुविधाओं में प्रमुख उपचार तत्वों के लिए स्टैंडबाय इकाइयों या एकाधिक इकाइयों को प्रोत्साहित किया जाना चाहिए। छोटे संस्थानों के लिए, लागत निषेधात्मक हो सकती है और आपातकालीन भंडारण या निपटान के लिए प्रावधान एक उपयुक्त विकल्प होता है।

8.3 सतही और भूजल का संयोजन प्रबंधन

जल संसाधन प्रबंधन रणनीति जिसमें भूजल और सतही जल का उपयोग एक साथ किया जाता है, दोनों के तुलनात्मक लाभों का उपयोग करने को संयोजन उपयोग कहा जाता है। क्षेत्र में उपलब्ध सभी जल संसाधनों का संयोजन प्रबंधन, चाहे वह भूजल हो, सतही जल या पुनर्नवीनीकरण जल हो, किसी क्षेत्र में पानी की बढ़ती कमी का एक स्थायी समाधान प्रदान कर सकता है। दुनिया के विभिन्न हिस्सों में प्रचलित कुछ सामान्य उदाहरणों में शामिल हैं:

- गीले मौसम में एक्वीफर रिचार्ज को बढ़ाने के लिए अक्षम बाढ़ सिंचाई के लिए सतही जल का उपयोग।
- सामान्य सतही जल आपूर्ति के स्थान पर सिंचाई के लिए शुष्क अवधि में भूजल का उपयोग

संयोजन प्रबंधन का एक सक्रिय रूप कृत्रिम रिचार्ज का उपयोग करता है, जहां सतही जल को जानबूझकर अंतःक्षेपित किया जाता है या बाद में इस्तेमाल के लिए एक्वीफर्स में अंतःक्षेपित किया जाता है, इस प्रकार, नहर कमान या निचले क्षेत्रों में भूजल के अत्यधिक इस्तेमाल और अस्थायी जल बाढ़ की दोहरी समस्या का मुकाबला किया जाता है। भारत में विभिन्न अध्ययनों ने साबित किया है कि सिंचाई चैनलों को न्यूनतम लागत पर रिचार्ज सिस्टम में बदला जा

सकता है।

बाढ़ के मैदानी क्षेत्रों में एक्वीफर जल और नदी जल के संयुक्त उपयोग की पर्याप्त गुंजाइश है। राष्ट्रीय राजधानी क्षेत्र दिल्ली क्षेत्र में विशेष रूप से बाढ़ के मैदानों में इस तरह की प्रथाओं को प्रेरित रिचार्ज के रूप में एक्वीफर को रिचार्ज करने के लिए बचे हुए और गैर प्रतिबद्ध नदी जल का उपयोग करने के लिए अपनाया जा सकता है। विभिन्न प्रकार के नदी-एक्वीफर लिंकेज को दर्शाने वाले विभिन्न परिदृश्य चित्र 8.2 . में दिखाए गए हैं।

8.3.1 जलभराव वाले क्षेत्रों/लवणीय क्षेत्रों में भूजल विकास

विभिन्न कारणों से भूजल स्तर में क्रमिक वृद्धि के परिणामस्वरूप जल जमाव और मिट्टी की लवणता की समस्या खारे पानी के नीचे के चुनिंदा अंतर्देशीय क्षेत्रों में और कई नहर कमांड क्षेत्रों में सतही जल सिंचाई योजनाओं के कार्यान्वयन के कारण देखी गई है। सुझाए गए उपचारात्मक उपायों के साथ समस्या की पहचान (1991) पर कार्य समूह द्वारा किए गए आकलन के अनुसार, देश में सतही जल सिंचाई परियोजनाओं के तहत लगभग 2.46 मिलियन हेक्टेयर भूमि या तो जल-जमाव है या इसके खतरे में है। ऐसे क्षेत्र आगे भूजल विकास के लिए अच्छा अवसर प्रदान करते हैं क्योंकि ऐसे क्षेत्रों में उथले पानी की तालिका को बिना किसी अवांछनीय पर्यावरणीय परिणामों के छह मीटर या उससे अधिक तक कम किया जा सकता है। ऐसे क्षेत्रों में पानी की निम्न गुणवत्ता से संबंधित समस्याओं को नहर के पानी में मिलाकर हल किया जा सकता है। सतही और भूजल के एकीकृत उपयोग के माध्यम से विवेकपूर्ण विकास नहर सिंचित क्षेत्रों में जल-जमाव और लवणता के खतरे को काफी कम कर सकता है। भूजल की खराब गुणवत्ता के उपयोग के लिए व्यवहार्य प्रौद्योगिकियों को विकसित करने के लिए विभिन्न अध्ययन किए गए हैं। इन अध्ययनों ने जल जमाव और लवणता की मौजूदा और आकस्मिक समस्याओं को दूर करने के लिए एक विवेकपूर्ण अनुपात में भूजल और सतही जल के संयुक्त उपयोग की आवश्यकता को स्थापित किया है। इन अध्ययनों के आधार पर, इन योजनाओं को लागू करने की तकनीकी-आर्थिक व्यवहार्यता सहित संयुक्त उपयोग के लिए क्षेत्रवार योजना तैयार की जा सकती है। साथ ही अन्य संबंधित उपयोग जैसे मत्स्य पालन, नमक सहिष्णु फसलों और अन्य कृषि उत्पादों को उगाने के लिए खारे या खारे पानी का उपयोग करना।

9 एनसीआर में वर्षा जल संचयन और कृत्रिम रिचार्ज की पहल

9.1 सफलता की कहानियां

एनसीटी दिल्ली के नई दिल्ली जिले में कृत्रिम रिचार्ज परियोजनाएं:

छतों, सड़कों, पक्के क्षेत्र और खाली मैदान से उत्पन्न रन ऑफ का उपयोग करते हुए शहरी वातावरण में कार्यान्वित रिचार्ज परियोजनाओं का विवरण नीचे दिया गया है:

क) प्रेसिडेंट्स एस्टेट में भूजल का कृत्रिम रिचार्ज (चित्र 9.1)।
ख) श्रम शक्ति भवन में भूजल का कृत्रिम रिचार्ज (चित्र 9.2)।
ग) लोधी उद्यान में भूजल का कृत्रिम रिचार्ज।
घ) प्रधान मंत्री कार्यालय में भूजल का कृत्रिम रिचार्ज।
ड़) सफदरजंग अस्पताल में भूजल का कृत्रिम रिचार्ज।
च) तुगलक लेन और आसपास के क्षेत्रों में कृत्रिम रिचार्ज परियोजना
छ) बंगलो-5, जनपथ रोड, नई दिल्ली में कृत्रिम रिचार्ज परियोजना
ज) सेना भवन, नई दिल्ली में कृत्रिम रिचार्ज परियोजना
झ) कुशक नाला कृत्रिम रिचार्ज परियोजना

इन परियोजनाओं के तहत शहरी वातावरण जैसे छत क्षेत्र, पक्का क्षेत्र, सड़कों, पार्कों और खाली मैदानों से उत्पन्न रन ऑफ का उपयोग कम हुए एक्वीफर्स को रिचार्ज करने के लिए किया गया है। इन परियोजनाओं के तहत विभिन्न प्रकार के शहरी रिचार्ज संरचनाओं का निर्माण किया गया। वे रिचार्ज शाफ्ट, रिचार्ज खाइयां, परित्यक्त नलकूपों के माध्यम से रिचार्ज, परित्यक्त खोदे गए कुओं के द्वारा रिचार्ज होते हैं। दो विशिष्ट परियोजनाओं का संक्षिप्त विवरण नीचे दिया गया है:

प्रेसिडेंट एस्टेट प्रोजेक्ट में 1.3 वर्ग किलोमीटर क्षेत्र से उत्पन्न रन ऑफ को दो खोदे गए कुओं, एक रिचार्ज शाफ्ट और बोरवेल के साथ दो खाइयों के द्वारा रिचार्ज किया जाता है। इसके परिणामस्वरूप जल स्तर 0.66 से 4.10 मीटर तक बढ़ जाता है।

कुशक नाला परियोजना एक छोटे से नाले पर है जो बिरला मंदिर से निकलती है और राष्ट्रपति

भवन के पश्चिम में बहती है। इसका प्रभावी जलग्रहण क्षेत्र 3.5 वर्ग किमी है। कृत्रिम रिचार्ज योजना के तहत इस वाटरशेड में उत्पन्न 110000 घन मीटर वर्षा रन ऑफ के रिचार्ज के लिए दो गेबियन संरचनाएं और दो नाला बांधों का निर्माण किया गया था।

उपरोक्त सभी परियोजनाओं से यह अनुमान लगाया गया है कि लगभग 3.678 वर्ग किलोमीटर जलग्रहण क्षेत्र से लगभग 225670 घन मीटर रन ऑफ जल भूजल में रिचार्ज किया जाता है। उक्त आठ योजनाओं की कुल लागत 60.12 लाख रुपये है।

एनसीटी दिल्ली के दक्षिण, दक्षिण पश्चिम और पश्चिम जिलों में कृत्रिम रिचार्ज परियोजनाएं:

विभिन्न हाइड्रोजियोलॉजिकल सेटिंग के तहत विभिन्न परियोजनाओं का विवरण नीचे दिया गया है:

A. हार्ड रॉक टेरेन:

जेएनयू-आईआईटी-संजय वन परियोजना: इस परियोजना के तहत 43.58 लाख की लागत से चार चेक डैम और एक छत के ऊपर वर्षा जल संचयन संरचना का निर्माण किया गया था। चार चेक डैम में सृजित कुल जलाशय क्षमता 49048 घन मीटर है।

चेक डैम को बार-बार भरने से सृजित भंडारण क्षमता का कुल क्षमता उपयोग लगभग 368% है। भूजल का कुल रिचार्ज लगभग 75.72 टीसीएम (हजार घन मीटर) है जिसके परिणामस्वरूप जल स्तर में लगभग 13.70 मीटर की वृद्धि हुई है। इस परियोजना में आईआईटी, दिल्ली परिसर के ब्लॉक-VI में शुरू की गई छत के ऊपर वर्षा जल संचयन योजना शामिल थी। वर्षा जल संचयन को इंजेक्शन कुओं और परित्यक्त डगवेल के निर्माण के द्वारा भूजल में रिचार्ज किया गया था। यह देखा गया है कि 1660 वर्ग मीटर छत क्षेत्र से लगभग 830 घन मीटर वर्षा जल रिचार्ज किया जाता है जिसके परिणामस्वरूप एक हेक्टेयर क्षेत्र में जल स्तर लगभग 2.29 से 2.87 मीटर तक बढ़ जाता है।

सुल्तान गढ़ी मकबरा कृत्रिम रिचार्ज परियोजना: यह परियोजना सुल्तान गढ़ी मकबरे के आसपास लागू की गई थी। इस परियोजना के तहत समाधि क्षेत्र में मौजूद तीन बड़ी खदानों को वसंत कुंज-डी ब्लॉक से रन ऑफ को डायवर्ट करने के लिए उचित बांध और डायवर्जन चैनल का निर्माण कर रिचार्ज तालाबों में परिवर्तित किया गया। तीन रिचार्ज तालाब बनाए गए थे। रिचार्ज दर को बढ़ाने के लिए इन तालाबों में एक नलकूप युक्त रिचार्ज पिट तथा बजरी से भरे बोरवेल से युक्त एक रिचार्ज पिट का निर्माण किया गया (चित्र 9.3)। जलग्रहण क्षेत्र के 0.99 वर्ग किमी से लगभग 65000 क्यूबिक मीटर रन ऑफ को रिचार्ज तालाबों की ओर मोड़ दिया जाता है। योजना की कुल लागत 6.0 लाख रुपये थी।

B. पुराना जलोढ़, मौसम और खंडित कठोर चट्टान भूभाग:

इस जलविज्ञानीय वातावरण में चार कृत्रिम रिचार्ज परियोजनाओं को क्रियान्वित किया गया। वे हैं:

- तुगलकाबाद वायु सेना स्टेशन के वायुसेनाबाद-आवासीय क्षेत्र में भूजल का कृत्रिम रिचार्ज।
- मीरा बाई पॉलिटेक्निक, महारानी बाग, नई दिल्ली में भूजल का कृत्रिम रिचार्ज।
- सेंट्रल पार्क, डी-ब्लॉक वसंत विहार, नई दिल्ली में भूजल का कृत्रिम रिचार्ज।
- भूजल का कृत्रिम रिचार्ज डीटीसी केंद्रीय कार्यशाला-II, ओखला, नई दिल्ली।

इन परियोजनाओं के तहत शहरी वातावरण जैसे छत क्षेत्र, पक्का क्षेत्र, सड़कों, पार्कों और इन परियोजनाओं में मौजूद खाली मैदानों से उत्पन्न रन ऑफ का उपयोग कम हुए एक्वीफर्स को रिचार्ज करने के लिए किया गया है। ट्यूबवेल के साथ रिचार्ज शाफ्ट, ट्यूबवेल के साथ रिचार्ज ट्रेंच, ट्यूबवेल के साथ पार्श्व शाफ्ट का निर्माण किया गया। यह अनुमान है कि लगभग 321325 वर्ग मीटर जलग्रहण क्षेत्र से लगभग 42410 घन मीटर रन ऑफ जल भूजल में रिचार्ज किया जाता है। उपरोक्त चार योजनाओं की कुल लागत 17.11 लाख रुपये है।

C. पुराना जलोढ़:

इन हाइड्रोजियोलॉजिकल वातावरण में दो कृत्रिम रिचार्ज परियोजनाएं कार्यान्वित की जाती हैं। वे यहां स्थित हैं:

- दीन दयाल उपाध्याय अस्पताल, पश्चिमी जिला, दिल्ली में कृत्रिम रिचार्ज परियोजना।
- अभियान सहकारी समूह हाउसिंग सोसाइटी लिमिटेड, प्लॉट नंबर 15, सेक्टर -12, द्वारका, दक्षिण पश्चिम जिला, दिल्ली में कृत्रिम रिचार्ज परियोजना।

इन दो परियोजनाओं में पूरे परिसर अर्थात छत क्षेत्र, पक्का क्षेत्र, सड़कों और अन्य क्षेत्रों से उत्पन्न रनऑफ का उपयोग रिचार्ज उद्देश्य के लिए किया गया है। ऐसा अनुमान है कि 21970 वर्गमीटर क्षेत्र से लगभग 8270 घनमीटर रन-ऑफ रिचार्ज किया जा रहा है। इन दोनों योजनाओं की कुल लागत 5.535 लाख रुपये है।

एनसीटी-दिल्ली में लगभग 450 योजनाएं तैयार की गईं और कार्यान्वयन के लिए प्रस्तुत की गईं। इन सभी योजनाओं में छतों, सड़कों, पार्कों, पक्के क्षेत्रों और खाली मैदानों जैसे संपूर्ण शहरी क्षेत्रों से उत्पन्न रनऑफ का उपयोग भूजल योजना को रिचार्ज करने के लिए किया जाता है। सरकारी आवासीय कॉलोनियों जैसे पुष्प विहार, आरके पुरम में स्थित आरबीआई कॉलोनी, वसंत विहार, हौज खास और एनसीटी-दिल्ली के विभिन्न हिस्सों में एसबीआई कॉलोनियों में

लागू की गई रिचार्ज योजनाएं प्रभावी कृत्रिम रिचार्ज और वर्षा जल संचयन परियोजनाओं के कुछ और उदाहरण हैं। एनसीटी-दिल्ली में स्थित 33 फ्लाईओवरों के लिए लागू की गई रिचार्ज योजनाएं विभिन्न जलविज्ञानीय वातावरण में हैं और कुशलता से काम कर रही हैं। विभिन्न हाइड्रोजियोलॉजिकल वातावरण में स्थित कुछ महत्वपूर्ण परियोजनाओं का विवरण इस प्रकार है:

a. इंदिरा गांधी अंतरराष्ट्रीय हवाई अड्डे में भूजल का कृत्रिम रिचार्ज :

इस क्षेत्र में विभिन्न गहराई के जलोढ़ मिट्टी, गाद और कंकर के साथ मिश्रित सिल्ट रेत शामिल हैं। जल स्तर की गहराई लगभग 20 से 25 मीटर बीजीएल है। 5.59 वर्ग किमी के जलग्रहण क्षेत्र में, 6144125 घन मीटर पानी के उपलब्ध रनऑफ का उपयोग भूजल रिचार्ज के लिए किया गया था। विभिन्न नालों में अलग-अलग स्थानों पर रिचार्ज नलकूपों के साथ 24 खाइयों का निर्माण किया गया जिससे सतह पर पानी जमा नहीं हो सका (चित्र 9.4)। मानसून काल के बाद जल स्तर में 1 मीटर तक की वृद्धि दर्ज की गई।

b. एनएच-8 को द्वारका से जोड़ने वाले लिंक रोड पर भूजल का कृत्रिम रिचार्ज:

डीडीए ने द्वारका को एनएच-8 से जोड़ने के लिए 60 मीटर चौड़ी सड़क का निर्माण किया है। सड़क से उत्पन्न रनऑफ को सड़क से सटे हुए नाले में एकत्र किया जा रहा है। सड़क से उत्पन्न रनऑफ को रिचार्ज करने के लिए शाफ्ट की एक श्रृंखला का निर्माण किया गया था। सड़क के दोनों ओर 250 से 300 मीटर के अंतराल पर शाफ्ट का निर्माण किया गया।

c. राजीव गांधी सेतु (एम्स क्रॉसिंग फ्लाईओवर) नई दिल्ली में भूजल का कृत्रिम रिचार्ज:

एनसीटी-दिल्ली में केंद्रीय भूजल बोर्ड ने 33 फ्लाईओवर के लिए तकनीकी डिजाइन प्रदान किए हैं। एम्स क्रॉसिंग पर रिंग रोड और अरबिंदो मार्ग का चौराहा एनसीटी-दिल्ली में सबसे महत्वपूर्ण फ्लाईओवर में से एक है। इस ग्रीन फ्लाईओवर से रनऑफ का उपयोग एक्वीफर्स को रिचार्ज करने के लिए किया जाता है। इस फ्लाईओवर में उपलब्ध कुल रनऑफ लगभग 35000 घन मीटर है, जो फ्लाईओवर के विभिन्न स्थानों पर निर्मित 10 रिचार्ज शाफ्टों के माध्यम से एक्वीफर्स में रिचार्ज किया जाता है (चित्र 9.5)। भूजल एक्वीफर्स को रिचार्ज करने के लिए शाफ्ट 25 मीटर गहराई के रिचार्ज ट्यूबवेल से जुड़े होते हैं।

एनसीटी, दिल्ली में विभिन्न एजेंसियों द्वारा भूजल योजनाओं के लिए कई कृत्रिम रिचार्ज लागू किए जा रहे हैं। एनडीएमसी ने इस योजना को तालकटोरा गार्डन और नेहरू पार्क आदि जैसे विभिन्न भवनों और पार्कों में लागू किया है। एमईएस ने दिल्ली कैंट में इस योजना को लागू किया है। क्षेत्र, सुब्रतो पार्क क्षेत्र और गुड़गांव में इसकी स्थापना में (वायु सेना स्टेशन गुड़गांव, मोहम्मदपुर वायु सेना स्टेशन आदि)। इस प्रकार एनसीटी दिल्ली में केंद्रीय भूजल बोर्ड के

मार्गदर्शन के अनुसार अच्छी संख्या में कृत्रिम रिचार्ज योजनाएं लागू की जा रही हैं।

d. 12 अकबर रोड, नई दिल्ली में वर्षा जल संचयन और भूजल का कृत्रिम रिचार्ज

अध्ययन का मुख्य उद्देश्य परिसर में जलजमाव की समस्या का समाधान करना था। इसके अलावा, यह मिट्टी की नमी को बढ़ाने में मदद करेगा और हरित क्षेत्रों को बनाए रखने में मदद करेगा, गिरते भूजल स्तर को रोकेगा और मौजूदा भूजल अवशोषण संरचनाओं को बनाए रखेगा। योजना के अनुसार बंगले का कुल क्षेत्रफल लगभग 9521 वर्ग किमी है और रिचार्जिंग के लिए उपलब्ध रूफटॉप, पक्का और हरित क्षेत्र से रनऑफ का अनुमान लगाने के लिए लगभग 6555 वर्ग किमी क्षेत्र पर विचार किया गया है। दो रिचार्ज पिट बनाए गए हैं। पहली संरचना का निर्माण परिसर के सामने के लॉन में किया जा रहा है जिसका आयाम 2mx2mx4m है जिसमें 2.25 मीटर ग्रेडेड सामग्री के साथ-साथ दो फिल्टर कक्ष हैं। दूसरी संरचना में आयाम 5mx2mx4m है जिसमें 2.25 मीटर ग्रेडेड बेड के साथ चार फिल्टर चैंबर हैं।

e. गांधी स्मृति भवन, तीस जनवरी मार्ग, नई दिल्ली में वर्षा जल संचयन और भूजल का कृत्रिम रिचार्ज

इस परियोजना का मुख्य उद्देश्य क्षेत्र में घटते जल स्तर और सीमित जल भराव की दोहरी समस्याओं का समाधान करना था। वर्षा जल संचयन के लिए रनऑफ प्रदान करने वाला कुल जलग्रहण क्षेत्र 20400 वर्ग मीटर है। सतही रनऑफ गणना के लिए माना गया कुल रूफ टॉप क्षेत्र 4650 वर्ग मीटर है, सतही रनऑफ गणना के लिए माना गया कुल पक्का क्षेत्र 8700 वर्ग मीटर है और सतही रनऑफ गणना के लिए माना जाने वाला कुल हरित क्षेत्र 7050 वर्ग मीटर है। वार्षिक जल संचयन क्षमता की गणना 6895 घनमीटर के रूप में की गई है। निर्मित रिचार्ज संरचनाएं रिचार्ज कुओं-5 के साथ खाइयां हैं।

f. बंगला संख्या 78, लोधी एस्टेट, नई दिल्ली में वर्षा जल संचयन और भूजल का कृत्रिम रिचार्ज

इस विशेष परियोजना का मुख्य उद्देश्य लाइव प्रदर्शन परियोजना के माध्यम से वर्षा जल संचयन की अवधारणा का प्रचार-प्रसार करना है। बंगले का कुल क्षेत्रफल 2810 वर्ग मीटर है। परिसर में मुख्य भवन, गेस्ट हाउस, सर्वेंट क्वार्टर, पक्के क्षेत्र, सड़कें और हरे-भरे लॉन हैं। भूजल के कृत्रिम रिचार्ज के माध्यम से प्रभावी वर्षा जल संचयन के लिए 2810 वर्ग मीटर के कुल क्षेत्रफल में से 2500 वर्ग मीटर पर विचार किया गया है।

अन्य शहरी क्षेत्रों में वर्षा जल संचयन

सेंट्रल पार्क, डी-ब्लॉक, वसंत विहार, दक्षिण पश्चिम जिला

वसंत विहार एक आवासीय पॉश कॉलोनी है जिसमें शॉपिंग कॉम्प्लेक्स, पार्क आदि सहित उपयोगिता सेवाओं के साथ छह ब्लॉक शामिल हैं। इस कॉलोनी में पानी की आपूर्ति मुख्य रूप से भूजल पर आधारित है जिसके परिणामस्वरूप भूजल स्तर में गिरावट की खतरनाक दर है। भूजल स्तर में गिरावट को रोकने के लिए, सीजीडब्ल्यूबी ने 'डी' ब्लॉक में भूजल के लिए कृत्रिम रिचार्ज किया है। सेंट्रल पार्क के आसपास के घरों और सड़कों से युक्त 36375 वर्ग मीटर के जलग्रहण क्षेत्र से उत्पन्न वर्षा रनऑफ यानी 9400 घन मीटर का उपयोग भूजल रिचार्ज के लिए रिचार्ज कुओं के साथ दो खाई और परित्यक्त ट्यूबवेल के साथ एक खाई का निर्माण करके किया जाता है। यह योजना सीजीडब्ल्यूबी द्वारा कार्यान्वित की जाती है और वर्तमान मानसून में प्रणाली का परीक्षण किया जाता है और यह बहुत प्रभावी ढंग से काम कर रहा है।

वाटरशेड में वर्षा जल संचयन

वसंत कुंज के दक्षिण में सुल्तान गढ़ी का मकबरा

सुल्तान गढ़ी मकबरा, एक स्मारक रंगपुरी के पास, वसंतकुंज क्षेत्र के दक्षिण में स्थित है, जिसमें ऊबड़-खाबड़ स्थलाकृति है और यह कठोर चट्टान के नीचे है। जल स्तर की गहराई जमीनी स्तर से 20-40 मीटर नीचे होती है। पूरे क्षेत्र को एक जलग्रहण क्षेत्र माना जाता है जिसका जलग्रहण क्षेत्र 0.99 वर्ग किमी है जो एक सामान्य वर्षा वर्ष में रनऑफ 64925 घन मीटर उत्पन्न करता है। उत्पन्न रनऑफ को ट्यूबवेल/बोरवेल के साथ दो रिचार्ज गड्ढों के साथ तीन मौजूदा खदानों के माध्यम से भूजल प्रणाली की ओर मोड़ दिया जाता है। यह योजना सीजीडब्ल्यूबी और डीडीए द्वारा संयुक्त रूप से लागू की गई है। इस प्रकार की परियोजनाएं अन्य कॉलोनियों जैसे जोरबाग कॉलोनी और पुष्प विहार कॉलोनी में भी लागू होती हैं।

10 एनसीआर की कार्यात्मक रिचार्ज योजना

वर्तमान रिपोर्ट में वर्षा जल संचयन और कृत्रिम रिचार्ज उपायों की योजना के लिए आवश्यक विभिन्न इनपुट का विश्लेषण करने और बाधाओं के साथ-साथ व्यवहार्य विकल्प प्रस्तुत करने का प्रयास किया गया है। निम्नलिखित पैराग्राफ में पूरे एनसीआर क्षेत्र के लिए कार्यात्मक रिचार्ज योजना पर चर्चा की गई है।

10.1 उप क्षेत्र

जैसा कि पहले चर्चा की गई थी, पूरे एनसीआर को चार उप क्षेत्रों में विभाजित किया गया है, अलग-अलग जलविद्युत और भू-आकृति विज्ञान स्थितियों के साथ-साथ स्रोत जल की उपलब्धता को देखते हुए रिचार्ज योजना पर उप क्षेत्रवार चर्चा की गई है। उप-क्षेत्रवार रिचार्ज के सबसे व्यवहार्य तरीके, इन क्षेत्रों के लिए उपयुक्त संरचना के प्रकार / प्रकार और उनकी संख्या के साथ-साथ पानी की संभावित मात्रा जिसे रिचार्ज किया जा सकता है और लागत तालिका 10.1 में दी गई है।

10.1.1 हरियाणा उप-क्षेत्र

एनसीआर के हरियाणा उप क्षेत्र में, क्षेत्र विशिष्ट जल संचयन और कृत्रिम रिचार्ज उपायों का सुझाव देने के लिए पूरे भौगोलिक क्षेत्र को मोटे तौर पर सात विशिष्ट इकाइयों में विभाजित किया गया है। प्रमुख क्षेत्र प्रकार ग्रामीण, शहरी, परित्यक्त खदानें, कृषि क्षेत्र और शहरी क्षेत्रों में प्रमुख भवनों के अलावा नदी के बाढ़ के मैदान हैं, जिसके लिए छत के ऊपर वर्षा जल संचयन का प्रस्ताव किया गया है।

इस क्षेत्र में अधिकांश भाग ग्रामीण क्षेत्रों के अंतर्गत आता है जिसमें तालाबों के माध्यम से जल संचयन और रिचार्ज के लिए सबसे व्यवहार्य विकल्प सुझाया गया है, मौजूदा तालाबों को जल स्तर तक संचालित ऊर्ध्वाधर शाफ्ट के प्रावधान के साथ डिसिल्ट किया जा सकता है। लगभग 5000 ऐसी संरचनाओं को संस्थागत बनाने की सिफारिश की गई है जो जमीन में 100 एमसीएम पानी के रिचार्ज में सक्षम हो सकती हैं। इसी प्रकार शहरी क्षेत्रों में पार्क प्रकार के रिचार्ज संरचनाओं का प्रस्ताव किया गया है। पार्क की मौजूदा संख्या के बारे में मौजूदा जानकारी के अनुसार, लगभग 3000 ऐसी संरचनाओं के निर्माण की सिफारिश की गई है, जो

जमीन में 150 एमसीएम पानी का रिचार्ज कर सकती हैं। यमुना बाढ़ के मैदानी क्षेत्र बेसिन और पिट पद्धति को अपनाने के लिए रिचार्ज की अच्छी संभावना प्रदान करते हैं। मूल विचार ढीली रेत में बाढ़ के पानी का संरक्षण करना है ताकि अधिक से अधिक रिसाव हो सके। इस संदर्भ में लगभग 150 बेसिन रिचार्ज संरचनाओं और लगभग 150 नदी रिचार्ज गड्ढों के निर्माण का सुझाव दिया गया है, बाढ़ के मैदान के भीतर व्यवहार्य क्षेत्रों का भी सीमांकन किया गया है जैसा कि चित्र 7.5 से 7.7 में दिखाया गया है। इससे भूजल भंडार में वृद्धि होगी, औसत दर के आधार पर अनुमानित मात्रा लगभग 60 एमसीएम है। इसी प्रकार, क्षेत्र की जल-भूवैज्ञानिक समझ के आधार पर विभिन्न भू-आकृतिक इकाइयों के लिए अन्य कटाई उपायों का भी सुझाव दिया गया है। यह परिकल्पना की गई है कि प्रस्तावित योजना को लागू करके, लगभग 420 एमसीएम की मात्रा को भूजल भंडारण में बढ़ाया जा सकता है जिसे आवश्यकता के समय उपयुक्त रूप से विकसित किया जा सकता है।

सरकार की जल रिचार्ज पहल

हरियाणा सरकार ने विभिन्न हितधारकों और आम जनता के बीच जागरूकता पैदा करके जल रिचार्ज के लिए एक समग्र दृष्टिकोण को बढ़ावा देने के लिए मुख्यमंत्री के प्रमुख सचिव की अध्यक्षता में एक जल रिचार्ज मिशन का गठन किया है। घटते जल संसाधनों के संज्ञान में "जल प्रबंधन के लिए सामूहिक कार्रवाई" विकसित करने के लिए मिशन के गठन का निर्णय लिया गया है। मिशन को जल रिचार्ज पर नीतिगत ढांचा तैयार करने और जल प्रबंधन पर सामूहिक कार्रवाई के लिए सभी हितधारकों को एक मंच पर लाने का काम सौंपा गया है। यह विभिन्न हितधारकों की भूमिकाओं और कार्यों का समन्वय, सामंजस्य और तालमेल करेगा और भूजल संसाधनों के रिचार्ज की योजनाओं को मंजूरी देगा। यह पानी के बहुत ज्यादा उपयोग के लिए उपाय भी सुझाएगा और सतह और भूजल के संतुलित उपयोग को बढ़ावा देगा। मिशन जल उपयोगकर्ताओं के बीच समय-समय पर प्राथमिकताएं आवंटित करेगा, प्रभावी विनियमन के लिए तरीके तैयार करेगा, विभिन्न समूहों द्वारा जल संसाधनों का उचित वितरण और उपयोग करेगा और राज्य में जल रिचार्ज से संबंधित किसी भी योजना या परियोजना को तैयार करने के लिए आवश्यक विशेष अध्ययन भी करेगा। मिशन के अन्य सदस्यों में वित्तीय आयुक्त और सचिव स्वास्थ्य, बिजली, ग्रामीण विकास, सार्वजनिक स्वास्थ्य, मत्स्य पालन, सार्वजनिक कार्य (भवन और सड़कें), जनसंपर्क, महिला और बाल विकास और कृषि विभाग के अलावा आयुक्त और शहर के सचिव, देश नियोजन, वन, पशुपालन, शिक्षा, शहरी विकास और पर्यावरण विभाग; अध्यक्ष, पीसीबी, लघु सिंचाई एवं नलकूप निगम के प्रबंध निदेशक, निदेशक, जनसंपर्क शामिल हैं। सिंचाई विभाग के आयुक्त और सचिव इसके संयोजक के रूप में कार्य करेंगे।

सरकार ने मिशन की सहायता के लिए सिंचाई विभाग में आयुक्त, सिंचाई की अध्यक्षता में एक विशेष जल संरक्षण प्रकोष्ठ का भी गठन किया है। सेल राज्य में जल उपयोगकर्ताओं के विभिन्न समूहों द्वारा अपनाई गई मौजूदा जल संरक्षण प्रथाओं का भी जायजा लेगा। यहां यह

उल्लेखनीय है कि राज्य के दक्षिणी जिलों में बारिश और नहर के पानी दोनों की अत्यधिक कमी है और यही एक कारण है कि राज्य सरकार सतलुज-यमुना लिंक नहर (एसवाईएल) को जल्द पूरा करने के लिए दबाव बना रही है जो पंजाब से इन जिलों में रावी-ब्यास के अतिरिक्त जल को लाने के लिए है। दरअसल इस नहर को दक्षिणी हरियाणा में कृषि की जीवन रेखा माना जाता है। हरियाणा के अधिकारी बताते हैं कि एसवाईएल नहर के पूरा नहीं होने से राज्य में तीन लाख हेक्टेयर से अधिक भूमि में सिंचाई पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ा है। यह एक राष्ट्रीय क्षति है, इसका सीधा सा कारण है कि एक बार इस भूमि को एसवाईएल के माध्यम से पर्याप्त सिंचाई सुविधाएं प्रदान करने के बाद, न केवल इस क्षेत्र में कृषि उत्पादन लगभग दोगुना हो जाएगा, बल्कि भूजल स्तर भी काफी बढ़ जाएगा।

10.1.2 दिल्ली उप-क्षेत्र

राष्ट्रीय राजधानी क्षेत्र, दिल्ली 1483 वर्ग किलोमीटर के क्षेत्र में फैला हुआ है, इसमें से लगभग 145 वर्ग किलोमीटर क्षेत्र में रिज में अपक्षयित क्वार्टजाइट चट्टान शामिल है। अलीपुर ब्लॉक, सिटी ब्लॉक, महरौली ब्लॉक, नजफगढ़ ब्लॉक, कंझावला ब्लॉक और शाहदरा ब्लॉक नाम से 6 ब्लॉक हैं। अलीपुर प्रखंड, कंझावला प्रखंड, नजफगढ़ प्रखंड एवं महरौली प्रखंड का वह भाग जिसमें पर्याप्त क्षेत्रफल में खेती की जा रही है।

एनसीआर क्षेत्र में भूजल पर बढ़ते दबाव को देखते हुए, डीजेबी और सीजीडब्ल्यूबी सहित विभिन्न एजेंसियों द्वारा छत पर वर्षा जल संचयन के लिए कई छोटी और मध्यम योजनाएं प्रगति पर हैं। सीजीडब्ल्यूबी के पहले के एक प्रयास में, भूजल के कृत्रिम रिचार्ज के लिए व्यवहार्य क्षेत्रों की पहचान जल स्तर की गहराई (> 3 एम.बीजीएल) और जल स्तर की दीर्घकालिक गिरावट की प्रवृत्ति दिखाने वाले क्षेत्रों के आधार पर की गई है। इस अभ्यास में रिचार्ज के लिए अधिशेष सतही जल की उपलब्धता पर भी विचार किया गया है। भूजल के कृत्रिम रिचार्ज के लिए राष्ट्रीय राजधानी क्षेत्र दिल्ली में 692.9 वर्ग किलोमीटर क्षेत्र की पहचान की गई है।

चूंकि एनसीटी क्षेत्र तीन व्यापक भू-आकृति इकाइयों का प्रतिनिधित्व करता है, अर्थात् रिज क्षेत्र, पुराने जलोढ़ मैदान और बाढ़ के मैदान, जल संचयन संरचनाओं की उपयुक्तता भी भिन्न होती है। महरौली ब्लॉक के दक्षिणी और पश्चिमी भाग में बहुत सारी खदानें और गड्ढा हैं और इन खदानों, गड्ढों और बांधों में क्षेत्र से उपलब्ध अधिशेष पानी का दोहन करने और भूजल को रिचार्ज करने के लिए कई बांधों का निर्माण किया जा चुका है। दिल्ली राज्य के अन्य क्षेत्रों जैसे जेएनयू, आईआईटी, संजय वन, वसंत कुंज, कुशक नाला क्षेत्र, लोदी गार्डन, नेहरू पार्क, तालकटोरा गार्डन, प्रेसिडेंट्स एस्टेट और श्रम शक्ति भवन आदि में कई कृत्रिम रिचार्ज संरचनाओं का निर्माण किया गया है। सीजीडब्ल्यूबी के अनुमान के अनुसार, इन रिचार्ज संरचनाओं से अपेक्षित रिचार्ज 0.4 एमसीएम है।

वर्तमान प्रस्ताव में इन क्षेत्रों में जल संचयन और भूजल के रिचार्ज की क्षमता का और अधिक आकलन करने का प्रयास किया गया है। अरावली रिज क्षेत्र वाटरशेड दृष्टिकोण को अपनाते हुए चेक डैम और गेबियन संरचनाओं के निर्माण के माध्यम से भूजल रिचार्ज की गुंजाइश प्रदान करते हैं। यह आकलन किया गया है कि एनसीटी-दिल्ली क्षेत्र में लकीरों के साथ लगभग 250 ऐसी संरचनाओं का निर्माण किया जा सकता है, जिसके माध्यम से वर्षा जल का संचयन किया जा सकता है, जो 2.5 एमसीएम की धुन पर भूजल को जोड़ सकता है। गांव के तालाब क्षेत्र में उपलब्ध सबसे आम और प्रचलित संरचनाएं हैं जिनका उपयोग जल संचयन और भूजल के कृत्रिम रिचार्ज के लिए स्थानों पर अतिरिक्त ऊर्ध्वाधर शाफ्ट का निर्माण करके डी-सिल्टिंग द्वारा किया जा सकता है। शाफ्ट की गहराई क्षेत्र में गहराई से जल स्तर पर निर्भर करेगी। क्षेत्र में लगभग 200 तालाबों में ऊर्ध्वाधर शाफ्ट और 500 तालाबों की गाद निकालने का प्रस्ताव है। एनसीटी-दिल्ली क्षेत्र का यमुना बाढ़ का मैदान जल संचयन और भूजल के रिचार्ज के लिए सबसे उपयुक्त क्षेत्र है। बाढ़ के मैदान के एक्वीफर्स रिचार्ज के लिए सबसे उपयुक्त क्षेत्र हैं, मानसून पूर्व अवधि में बाढ़ के मैदान के एक्वीफर्स से भूजल की भारी निकासी बाढ़ की अवधि के दौरान नदी से प्रेरित रिचार्ज के लिए पर्याप्त स्थान बना सकती है। बेसिन और पिट विधि बाढ़ के मैदानी एक्वीफर्स के लिए सबसे प्रचलित तकनीक है। एनसीटी-दिल्ली क्षेत्र के भीतर लगभग 95 वर्ग किमी बाढ़ मैदान के क्षेत्र में बाढ़ मैदान क्षेत्र में लगभग 100 बेसिन एक्वीफर्स संरचनाएं और 100 नदी एक्वीफर्स गड्ढे प्रस्तावित किए गए हैं। सीजीडब्ल्यूबी ने अनुमान लगाया है कि एनसीटी के बाढ़ मैदानी क्षेत्र में लगभग 95 एमसीएम पानी को रिचार्ज किया जा सकता है।

परित्यक्त प्रश्नों में रन-ऑफ को चैनलाइज़ करने के लिए कुल 300 परित्यक्त खदानों को बहाल करने और पुनर्जीवित करने का प्रस्ताव दिया गया है जो लगभग 6 एमसीएम को भूजल में रिचार्ज करने में सक्षम होगा। शहरी क्षेत्र एनसीटी-दिल्ली का प्रमुख हिस्सा है, शहरी क्षेत्रों में मोटे तौर पर दो प्रकार की रिचार्ज संरचनाएं प्रस्तावित की गई हैं, वर्षा जल की पर्याप्त मात्रा पक्की सड़कों और सड़कों से तूफान के प्रवाह के रूप में चली जाती है, जिसे खाइयों का निर्माण करके काटा जा सकता है शाफ्ट, पूरे एनसीटी क्षेत्र में लगभग 4000 ऐसी संरचनाएं प्रस्तावित की गई हैं। इसी तरह, मौजूदा पार्क जल संचयन के लिए अच्छा अवसर प्रदान करते हैं, एनसीटी-दिल्ली में कुल 2000 पार्क प्रकार रिचार्ज संरचनाओं का प्रस्ताव किया गया है, इन संरचनाओं के सफल समापन के बाद लगभग 140 एमसीएम पानी भूजल के लिए रिचार्ज किया जा सकता है। जल संचयन के लिए अन्य महत्वपूर्ण गुंजाइश प्रमुख संस्थागत भवनों, स्कूलों, उद्योगों और सरकारी भवनों की छत से मौजूद है। कार्यालय भवनों, यदि छत के ऊपर वर्षा जल संचयन को उपयुक्त संरचनाओं के माध्यम से सख्ती से लागू किया जाता है, तो लगभग 30 एमसीएम पानी की मात्रा को भूजल में रिचार्ज किया जा सकता है।

10.1.3 यूपी उप क्षेत्र:

उत्तर प्रदेश उप क्षेत्र एनसीआर के पश्चिमी भाग का निर्माण करता है और पश्चिम में यमुना नदी के दोआब क्षेत्र और पूर्व में गंगा नदी में स्थित है। पूरे उप क्षेत्र को घने जलोढ़ मैदान द्वारा दर्शाया गया है जो प्रकृति में अत्यधिक उपजाऊ है। क्षेत्र का बड़ा हिस्सा ग्रामीण क्षेत्र की श्रेणी में आता है, जहां छोटे से मध्यम तालाब आम हैं। अपेक्षाकृत शहरी बस्तियाँ कम हैं, जबकि गंगा और हिंडन बाढ़ के मैदान महत्वपूर्ण क्षेत्र को कवर करते हैं।

ग्रामीण क्षेत्रों में, सबसे उपयुक्त जल संचयन तकनीक तालाबों के माध्यम से होती है, जिसका उपयोग रिचार्ज संरचना के रूप में या तो गाद निकालकर किया जा सकता है ताकि अंदर जाने के लिए पर्याप्त गुंजाइश प्रदान की जा सके या ऊर्ध्वाधर शाफ्ट के निर्माण के माध्यम से। इस क्षेत्र में लगभग 500 तालाबों की गाद निकालने और लगभग 2000 वर्टिकल शाफ्ट के निर्माण का प्रस्ताव किया गया है, जो 70 एमसीएम तक भूजल को रिचार्ज करने में सक्षम होंगे। खेती वाले क्षेत्रों में उपयुक्त निस्पंदन माध्यम लगाकर भूजल रिचार्ज के लिए लगभग 2000 का उपयोग करने की सिफारिश की गई है। गंगा और हिंडन नदी के बाढ़ मैदानी क्षेत्र में बेसिन और पिट विधि द्वारा भूजल रिचार्ज की अच्छी संभावना है। बाढ़ के मैदानी क्षेत्र में बेसिन रिचार्ज संरचनाओं और नदी रिचार्ज गड्ढों में से प्रत्येक में 75 का निर्माण करने का प्रस्ताव है, इन संरचनाओं के निर्माण के लिए व्यवहार्य क्षेत्रों की पहचान करने का प्रयास किया गया है जैसा कि चित्र 7.3 और 7.4 में दिखाया गया है। गंगा बाढ़ के मैदान में रिचार्ज उपायों के लिए चिन्हित क्षेत्र शहरी क्षेत्रों में पार्कों का उपयोग जल संचयन के लिए और उपयुक्त संशोधनों और पार्क प्रकार रिचार्ज संरचनाओं के निर्माण के लिए किया जा सकता है जैसा कि पिछले अध्यायों में चर्चा की गई है। क्षेत्रों में कुल 1000 ऐसी संरचनाएं प्रस्तावित की गई हैं जो 50 एमसीएम तक भूजल को रिचार्ज करने में सक्षम होंगी। इसी प्रकार, शहरी क्षेत्रों में संस्थानों, स्कूल भवनों, अस्पतालों और उद्योगों का उपयोग छत पर वर्षा जल संचयन के लिए किया जा सकता है।

10.1.4 अलवर उप क्षेत्र, राजस्थान

अलवर उप क्षेत्र एनसीआर का सबसे दक्षिणी भाग बनाता है। साहिबी नदी को छोड़कर यह क्षेत्र प्रमुख जल निकासी से रहित है, जो एक अल्पकालिक नदी है। इस प्रकार पूरे क्षेत्र पर अरावली पर्वतमाला की पहाड़ियों से युक्त ऐओलियन और जलोढ़ रेत का कब्जा है। आम तौर पर क्षेत्र में वर्षा, विशेष रूप से पहाड़ी इलाकों में, रनऑफ के रूप में बहती है, इस पानी को उपयुक्त संरचनाओं का निर्माण करके क्षेत्र में बहुत अच्छी तरह से संरक्षित किया जा सकता है, जो बदले में भूजल में जाएगा। अरावली पहाड़ियों में बहने वाली प्रथम और द्वितीय श्रेणी की धाराओं को उपयुक्त वाटरशेड प्रबंधन हस्तक्षेपों द्वारा उपयोग किया जा सकता है। इसी प्रकार साहिबी नदी के बाढ़ मैदान के उपयोग की भी गुंजाइश है। परित्यक्त खदानों, गाँव के तालाबों आदि को भी एक्वीफर्स को रिचार्ज करने के लिए उपयोग करने की सिफारिश की गई है।

अलवर क्षेत्र में अनुशंसित कार्यात्मक रिचार्ज योजना में स्थानीय बोल्डर और कंकड़ के साथ बैकफिलिंग के प्रावधान के साथ, अरावली के 75 किलोमीटर के किनारे के क्षेत्रों के साथ-साथ ऊपरी ढलान क्षेत्रों में खाइयों का निर्माण शामिल है। चित्र 7.9 इन खाइयों के निर्माण के लिए उपयुक्त क्षेत्रों को इंगित करता है, जिसमें 37. 5 एमसीएम के भूजल को रिचार्ज करने की क्षमता है। पहाड़ियों से निकलने वाली निचले क्रम की धाराओं को चेक डैम और गेबियन संरचनाओं के निर्माण द्वारा उपयुक्त रूप से प्रशिक्षित और उपयोग किया जा सकता है, चित्र 7.9 में पहचाने गए उपयुक्त स्थानों पर कुल 600 ऐसी संरचनाओं के निर्माण की सिफारिश की गई है। साहिबी नदी में बाढ़ का मैदान आमतौर पर कम विकसित और संकरा होता है और इसलिए रिचार्ज उद्देश्य के लिए बहुत संभावित क्षेत्र नहीं हो सकता है, हालांकि, लगभग 80 बेसिन रिचार्ज संरचनाओं और गड्ढों की सिफारिश की गई है, व्यवहार्य क्षेत्रों को चित्र 7.8 में दिखाया गया है। इस क्षेत्र में गाँव के तालाब अत्यंत उपयोगी हैं, जिनका उपयोग या तो साधारण गाद निकालने या ऊर्ध्वाधर शाफ्ट का निर्माण करके रिचार्ज के लिए किया जा सकता है। 35 एमसीएम पानी को भूमिगत जलाशय में रिचार्ज करने की क्षमता वाले क्षेत्र के लिए कुल 1250 ऐसे प्रावधानों की सिफारिश की गई है। इसके अलावा, मौजूदा खोदे गए कुएं और परित्यक्त खदानें शहरी क्षेत्रों में छत पर वर्षा जल संचयन के अलावा ईटर हार्वेस्टिंग और भूजल के रिचार्ज की अच्छी गुंजाइश प्रदान करती हैं। यह अनुमान लगाया गया है कि अनुशंसित संरचनाओं के साथ उप क्षेत्र में लगभग 181.5 एमसीएम पानी की अतिरिक्त मात्रा को रिचार्ज किया जा सकता है।

विशेष रूप से, प्रस्तावित कार्यात्मक रिचार्ज योजना में एनसीआर क्षेत्र में लगभग 45,755 रिचार्ज संरचनाओं के निर्माण की परिकल्पना की गई है जो लगभग 1823.48 करोड़ की लागत से एक्वीफर में 1051 एमसीएम भूजल की मात्रा को अतिरिक्त रूप से रिचार्ज करने में सक्षम होगी।

विभिन्न भूजल रिचार्ज और संरक्षण उपायों की समीक्षा क्षेत्र में किए गए अध्ययन

नब्बे के दशक की शुरुआत में, अलवर क्षेत्र को खनिकों और लकड़हारों के लिए खोल दिया गया, जिन्होंने इसके जंगलों को नष्ट कर दिया और इसके वाटरशेड को नुकसान पहुँचाया। उसकी धाराएं और नदियाँ सूख गईं, फिर उसके खेत। मानसूनी बारिश के साथ अब भयानक बाढ़ भी आई है। इन आपदाओं से अभिभूत ग्रामीणों ने अपने जोहड़ छोड़ दिए। जैसे ही पुरुष काम के लिए शहरों में चले गए, महिलाओं ने सूखे मैदानों से कमजोर फसलें उगाईं और पानी खोजने के लिए दिन में कई किलोमीटर पैदल चलकर गईं। जब राजेंद्र सिंह पहली बार 1985 में पहुंचे तो अलवर इस प्रकार था। इससे पहले उन्होंने खानाबदोश जनजातियों के साथ काम किया और ग्रामीण क्षेत्रों में प्राकृतिक संसाधन प्रबंधन के मुद्दों को समझने की कोशिश की।

गांधी की स्थानीय स्वायत्तता और आत्मनिर्भरता की शिक्षाओं से प्रेरित होकर, सिंह ने प्रत्येक

गांव, यानी ग्राम सभा, महिला बैंक, रिवर पार्लियामेंट आदि में सामुदायिक नेतृत्व वाली संस्थाओं की शुरुआत की। उन्होंने ग्राम स्वावलंबन के लिए एक जागरूकता अभियान शुरू किया, जो हर साल गर्मियों के महीनों के दौरान विभिन्न सैकड़ों गांवों में चालीस दिनों के लिए आयोजित किया जाता है। इस अभियान में ग्राम स्वावलंबन, मृदा संरक्षण, उन्नत बीज, जड़ी-बूटियों का संग्रह और श्रमदान पर चर्चा की गई गतिविधियाँ थीं। सिंह ने इन सभी गतिविधियों को ग्रामीण के पारंपरिक रीति-रिवाजों के साथ जोड़ने के लिए समन्वित किया। इस बीच, अन्य लोगों के साथ उन्होंने भारत के सर्वोच्च न्यायालय को सैकड़ों खदानों और खदानों को बंद करने के लिए राजी करने के लिए एक लंबा और अंततः सफल अभियान चलाया, जो सरिस्का राष्ट्रीय उद्यान की पारिस्थितिकी को नष्ट कर रहे थे।

ग्रामवासियों की आवश्यकताओं की पूर्ति के लिए श्री राजेन्द्र सिंह ने 1985 में जल संरक्षण द्वारा गोपालपुरा गाँव में ग्रामीण विकास एवं रोजगार सृजन की शुरुआत की। उन्होंने 6500 वर्ग किमी में फैले 1058 गांवों में 8600 जोहड़ (जल संचयन संरचनाएं) के निर्माण में उत्प्रेरक की भूमिका निभाई। इनमें से 3500 टीबीएस द्वारा बनाए गए थे और इनके प्रभाव के बाद समुदाय को शेष 5100 संरचनाओं के निर्माण के लिए प्रेरित किया गया था। इन 5100 संरचनाओं के लिए केवल तकनीकी सहायता प्रदान की गई थी। यह क्षेत्र अलवर, दौसा, सवाई माधोपुर, करोली और जयपुर जिलों के निकटवर्ती जिलों के कुछ हिस्सों को कवर करता है। जैसलमेर, अजमेर, उदयपुर और भरतपुर जिलों में जोहड़ और अन्य उपयुक्त जल संरचनाएं भी बनाई गई हैं। इन प्रयासों के परिणामस्वरूप उत्तरपूर्वी राजस्थान क्षेत्र में पाँच मौसमी नदियाँ, जो लगभग सूख चुकी थीं, अब बारहमासी हो गई हैं। ये नदियाँ हैं रूपारेल, अरवरी, सरसा, भगनी और जाहजवाली। इन नदियों के पुनर्जनन के बाद, राजस्थान सरकार ने अरवरी नदी के कुछ हिस्सों में मछली पकड़ने का ठेका दिया। इस नीति का विरोध करने के लिए और मछली और अन्य नदी जीवन रूपों की रक्षा के लिए, मछली पकड़ने की अनुमति नहीं देने के लिए तीन महीने लंबे सत्याग्रह का आयोजन किया गया था। इस सत्याग्रह के परिणामस्वरूप सरकार की नीति उलट गई। इस एकता और नदी को भविष्य में बनाए रखने के लिए अरवरी नदी के 70 गांवों के बीच एक विकेन्द्रीकृत बिजली मॉडल की संरचना की गई है, और इसका नाम अरवारी पार्लियामेंट रखा गया है।

जल संरक्षण के प्रयासों का क्षेत्र में रहने वाले समुदायों पर कई सकारात्मक प्रभाव पड़ा है। रोजगार के अवसर बढ़े हैं और पलायन में काफी कमी आई है। अध्ययनों से पता चला है कि स्कूल में छात्रों के नामांकन और खाद्यान्न उत्पादन और दूध उत्पादन में कई गुना वृद्धि हुई है।

1995 में उन्होंने जयपुर के गलता से उत्तरकाशी के गंगोत्री तक "नदी पहाड़ बचाओ यात्रा" का नेतृत्व किया। 5 जून (विश्व पर्यावरण दिवस) और 27 जून के बीच की गई इस यात्रा का उद्देश्य नदियों की शुद्धता और निर्मलता और पहाड़ों की हरियाली को बनाए रखने के लिए

जन जागरूकता पैदा करना था। 1996 से, उन्होंने जल बचाओ जोहद बनाओ की शुरुआत की, जो नवंबर से दिसंबर के पहले सप्ताह में देव उठानी ग्यारस से चालीस दिनों तक आयोजित किया जाता है। श्री राजेन्द्र सिंह ने भी सरकार के सहयोग से कई गतिविधियों की शुरुआत की। राजस्थान सरकार ने अब समुदायों के ज्ञान और प्रयासों के आधार पर जल और वनों के संरक्षण में टीबीएस द्वारा किए गए कार्यों को स्वीकृति और मान्यता दी है और इस मान्यता के हिस्से के रूप में इसके सहयोग और मदद की मांग की है। इसी प्रकार राजस्थान सरकार के लघु सिंचाई विभाग ने भी श्री राजेन्द्र सिंह की सहायता मांगी है। पिछले कुछ वर्षों के दौरान, मध्य प्रदेश, हरियाणा, उत्तर प्रदेश, महाराष्ट्र और कर्नाटक की राज्य सरकारों ने अपने वन और वाटरशेड अधिकारियों और समुदाय और पंचायत राज प्रतिनिधियों को समुदाय आधारित वाटरशेड विकास प्रयासों पर उन्मुखीकरण के लिए टीबीएस भेजा है।

तालिका 10.1: राष्ट्रीय राजधानी क्षेत्र में भूजल रिचार्ज के लिए कार्यात्मक योजना

A: राजस्थान उप-क्षेत्र

क्रम संख्या	भौगोलिक स्थान	जल रिचार्ज के तरीके	रिचार्ज संरचना का प्रकार	रिचार्जिंग संरचना की संख्या	यूनिट रिचार्ज क्षमता (टीसीएम में)	कुल रिचार्ज (टीसीएम में)	यूनिट की लागत (रुपये लाख में)	कुल लागत (रुपये लाख में)
1	एरिया फ्रिंजिंग अरावली हिल्स	खाई	बोल्डर और कंकड़ से भरी खाई (लंबाई किमी में)	75	500	37500	75	5625
	- ऊपरी ढलान खंड							
2	माइक्रो-वाटरशेड	वाटरशेड प्रबंधन हस्तक्षेप	चेक डैम (सीडी)	100	30	3000	7.5	750
	- स्ट्रीम ड्रेनिंग अरावली पहाड़ियों के नीचे		गेबियन (जी)	500	5	2500	2	1000
3	परित्यक्त खदान	खदानों का आरआरआर उनके लिए अपवाह को चैनलाइज़ करना	पुनरुद्धार और चैनलाइजेशन	50	300	15000	4	200
4	गांव तालाब	चार ऊर्ध्वाधर शाफ्ट के साथ तालाबों की सफाई जल स्तर तक संचालित होती है	तालाबों की गाद निकालना	250	100	25000	5	1250
			लंबवत शाफ्ट	1000	10	10000	3	3000
5	कृषि भूमि	कुआं खोदना	निस्पंदन प्रणाली के साथ खोदे गए कुएं	5,000	5	25000	0.2	1000
6	संस्थान/संस्थागत प्लॉट/स्कूल और कॉलेज	ट्रेंच सह रिचार्ज शाफ्ट	अच्छी तरह से रिचार्ज/शाफ्ट चालित खाइयां	5000	10	50000	5	25000
7	बाढ़ मैदानी नदियाँ (साहीबी)	बेसिन और गड्ढे विधि	बेसिन रिचार्ज संरचना	30	300	9000	7.5	225
			नदी रिचार्ज पिट	30	150	4500	10	300
	कुल			12035		181500		38350

B: एनसीटी उप-क्षेत्र

क्रम संख्या	भौगोलिक स्थान	जल रिचार्ज के तरीके	रिचार्ज संरचना का प्रकार	रिचार्जिंग संरचना की संख्या	यूनिट रिचार्ज क्षमता (टीसीएम में)	कुल रिचार्ज (टीसीएम में)	यूनिट की लागत (रुपये लाख में)	कुल लागत (रुपये लाख में)
1	अरावली रिज क्षेत्र	वाटरशेड विधि	चेक डैम (सीडी)	50	30	1500	7.5	375
			गेबियन (जी)	200	5	1000	2	400
2	गांव तालाब	चार ऊर्ध्वाधर शाफ्ट के साथ तालाबों की सफाई जल स्तर तक संचालित होती है	तालाबों की गाद निकालना	500	100	50000	5	2500
			लंबवत शाफ्ट	2000	10	20000	3	6000
3	शहरी क्षेत्र	पार्क का प्रकार	पार्क टाइप रिचार्ज संरचना	2000	50	100000	7.5	15000
		सड़कों के किनारे शहरी तूफान	शाफ्ट के साथ खाइयां	4000	10	40000	5	20000
4	संस्थान / संस्थागत भूखंड / स्कूल और कॉलेज, उद्योग, सरकारी भवन	वर्षा जल संचयन और रिचार्जिंग	वेल रीचार्ज/शाफ्ट चालित खाइयां	3000	10	30000	5	15000
5	यमुना का बाढ़ मैदान	बेसिन और गड्ढे विधि	बेसिन रिचार्ज संरचना	100	300	30000	7.5	750
			नदी रिचार्ज पिट	100	150	15000	10	1000
6	परित्यक्त खदानें	खदानों का आरआरआर उनके लिए रनऑफ को चैनलाइज़ करना	पुनरुद्धार और चैनलीकरण	20	300	6000	4	80
	कुल			11970		293500		61105

C: हरियाणा उप-क्षेत्र

क्रम संख्या	भौगोलिक स्थान	जल रिचार्ज के तरीके	रिचार्ज संरचना का प्रकार	रिचार्जिंग संरचना की संख्या	यूनिट रिचार्ज क्षमता (टीसीएम में)	कुल रिचार्ज (टीसीएम में)	यूनिट की लागत (रुपये लाख में)	कुल लागत (रुपये लाख में)
1	ग्रामीण क्षेत्र	चार ऊर्ध्वाधर शाफ्ट के साथ तालाबों की सफाई जल स्तर तक संचालित होती है	तालाबों की गाद निकालना	1000	100	100000	5	5000
			लंबवत शाफ्ट	4000	10	40000	3	12000
2	संस्थान / संस्थागत भूखंड / स्कूल और कॉलेज, उद्योग, सरकारी भवन	वर्षा जल संचयन और रिचार्जिंग	वेल रीचार्ज/शाफ्ट चालित खाइयां	3000	10	30000	5	15000
3	शहरी क्षेत्र	पार्क का प्रकार	पार्क टाइप रिचार्ज संरचना	3000	50	150000	7.5	22500
4	यमुना बाढ़ मैदान	बेसिन और गड्ढे विधि	बेसिन रिचार्ज संरचना	150	300	45000	7.5	1125
			नदी रिचार्ज पिट	150	150	22500	10	1500
5	परित्यक्त खदानें	खदानों का आरआरआर उनके लिए रनऑफ को चैनलाइज़ करना	पुनरुद्धार और चैनलीकरण	50	300	15000	4	200
6	किसानों का क्षेत्र	कुआं खोदना	फिल्टरेशन सिस्टम के साथ खोदे गए कूएं	3,000	5	15000	0.2	600
	कुल			14350		417500		57925

D: यूपी उप-क्षेत्र

क्रम संख्या	भौगोलिक स्थान	जल रिचार्ज के तरीके	रिचार्ज संरचना का प्रकार	रिचार्जिंग संरचना की संख्या	यूनिट रिचार्ज क्षमता (टीसीएम में)	कुल रिचार्ज (टीसीएम में)	यूनिट की लागत (रुपये लाख में)	कुल लागत (रुपये लाख में)
1	ग्रामीण क्षेत्र	चार ऊर्ध्वाधर शाफ्ट के साथ तालाबों की सफाई. जल स्तर तक संचालित होती है	तालाबों की गाद निकालना	500	100	50000	5	2500
			लंबवत शाफ्ट	2000	10	20000	3	6000
2	संस्थान / संस्थागत भूखंड / स्कूल और कॉलेज, उद्योग, सरकारी भवन	वर्षा जल संचयन और रिचार्जिंग	वेल रीचार्ज/शाफ्ट चालित खाइयां	1000	10	10000	5	5000
3	शहरी क्षेत्र	पार्क का प्रकार	पार्क टाइप रिचार्ज संरचना	1000	50	50000	7.5	7500
4	गंगा और हिंडन बाढ़ का मैदान	बेसिन और गड्ढे विधि	बेसिन रिचार्ज संरचना	75	300	22500	7.5	562.5
			नदी रिचाजे पिट	75	150	11250	10	750
5	किसानों का क्षेत्र	कुआं खोदना	फिल्टरेशन सिस्टम के साथ खोदे गए कूएं	2,000	5	10000	0.2	400
	कुल			6650		173750		22712.5

सारांश					
	रिचार्जिंग संरचना की संख्या		**कुल रिचार्ज (टीसीएम में)**		**कुल लागत (रुपये लाख में)**
कुल योग	**45005**		**1066250**		**180092.50**
	रिचार्जिंग संरचना की कुल संख्या		कुल रिचार्ज (एमसीएम में)		कुल लागत (रुपये करोड़ में)
कुल योग	**45005**		**1066.25**		**1800.93**

10.2 भूजल रिचार्ज उपायों का अभिसरण

भारत सरकार के विभिन्न मंत्रालयों द्वारा शुरू की गई विभिन्न विकास योजनाओं के केंद्र में पानी रहा है। जल संरक्षण और कुशल जल प्रबंधन की आवश्यकता की वर्षों से मान्यता बढ़ती जा रही है। भूजल एक सामान्य पूल संसाधन है और इसे ज्यादातर निजी उद्यमिता के माध्यम से विकसित किया जा रहा है। भूजल की सर्वव्यापी प्रकृति के कारण, यह सबसे पसंदीदा स्रोत है; इसलिए अक्सर इसे अवैज्ञानिक तरीके से विकसित किया जा रहा है जिससे अति-शोषण, जल स्तर में गिरावट और अन्य पर्यावरणीय समस्याएं हो रही हैं। उपयुक्त संरक्षण उपायों के साथ भूजल का विवेकपूर्ण विकास समय की मांग है। इस दिशा में विभिन्न सरकारों द्वारा कई प्रयास किए जा रहे हैं। विभागों के साथ-साथ हितधारक जिनके महत्वपूर्ण घटक, जल संरक्षण और जल प्रबंधन के मुद्दे हैं। इस तरह की पहल की सफलता की कुंजी इन प्रयासों के अभिसरण में निहित है ताकि भूजल के बेहतर प्रशासन के सामान्य लक्ष्य को प्राप्त किया जा सके। वास्तव में, अभिसरण एक उभरती हुई प्रक्रिया है जो सभी संसाधनों को जोड़ती है और एकत्र करती है और रिटर्न को अधिकतम करने के संयोजन सिद्धांत के तहत आवश्यकता के स्थान पर वितरित करती है।

एनसीआर क्षेत्र पानी की किल्लत से जूझ रहा है। कई सरकारी और गैर-सरकारी संगठन उपयुक्त साधनों के माध्यम से जल रिचार्ज और वर्षा जल संचयन के लिए विभिन्न पहलों को आगे बढ़ाने का प्रयास कर रहे हैं और पहले से ही समाप्त हो चुके एक्वीफर्स को रिचार्ज कर रहे हैं ताकि भूजल स्रोतों को स्थिरता प्रदान की जा सके। एनसीआर क्षेत्र के लिए जल रिचार्ज और वर्षा जल संचयन के लिए प्रस्तावित उपायों को सरकार की अन्य पहलों जैसे नरेगा और वाटरशेड विकास के साथ अच्छी तरह से जोड़ा और मिलाया जा सकता है, जो सरकार के प्रमुख कार्यक्रमों में से एक है। यह भारत के पहले से ही कई राज्यों में चल रहा है। उपरोक्त कार्यक्रम के समन्वय से एक्वीफर्स की रिचार्जिंग शुरू करने की काफी गुंजाइश है जिससे विशेष रूप से सूक्ष्म स्तर पर प्रयासों के दोहराव से बचा जा सकेगा।

ग्रामीण विकास मंत्रालय ने पहले ही जल रिचार्ज उपायों पर अभिसरण के तौर-तरीकों जैसे कि नरेगा के तहत चेक डैम, रिचार्ज शाफ्ट का निर्माण और वाटरशेड कार्यक्रम / जल निकायों के आरआरआर के तहत रखरखाव; नरेगा के तहत तालाबों का निर्माण और कृषि मंत्रालय (एमओए) के आरकेवीवाई कार्यक्रम के तहत जोड़ने आदि पर काम किया है। ज्यादातर मामलों में कृत्रिम रिचार्ज गतिविधियों को व्यक्तियों द्वारा नहीं किया जा सकता है। इसके लिए सरकार और वित्तीय संस्थानों द्वारा वित्तीय सहायता के साथ सामुदायिक स्तर पर या यहां तक कि किसान स्तर पर सामूहिक कार्रवाई की आवश्यकता होगी। सार्वजनिक-निजी भागीदारी मोड के तहत व्यवहार्य मॉडल तैयार करने की भी आवश्यकता है। इसके अलावा, कार्यक्रम की सफलता संयुक्त प्रोग्रामिंग, योजना और कार्यान्वयन के लिए अंतर-एजेंसी सहयोग पर भी निर्भर करेगी।

यह अनुशंसा की जाती है कि जल संसाधन विकास से संबंधित एनसीआर क्षेत्र में की जा रही सभी पहल जिसमें जल संरक्षण, वर्षा जल संचयन और कृत्रिम रिचार्ज भी शामिल है, को अभिसरण किया जा सकता है और एक दूसरे के लाभों का फायदा उठाकर एक एकीकृत दृष्टिकोण अपनाया जाना चाहिए ताकि वांछित उद्देश्य को सर्वोत्तम संभव और कुशल तरीके से प्राप्त करें। सरकार की विभिन्न सतत योजनाओं के अंश निम्नलिखित हैं जिनमें जल रिचार्ज एक महत्वपूर्ण घटक के रूप में है।

राष्ट्रीय वनरोपण कार्यक्रम: योजना का समग्र उद्देश्य लोगों की भागीदारी से वन संसाधनों का विकास करना है। योजना के तहत मिट्टी और जल संरक्षण के लिए भी वित्तीय सहायता प्रदान की जाती है।

जल निकायों की मरम्मत: जीर्णोद्धार और नवीनीकरण के लिए राष्ट्रीय परियोजना (आरआरआर): इस योजना के तहत राज्यों को उनके भंडारण और सिंचाई संभावना को पुनर्जीवित करने, बढ़ाने और उपयोग करने के लिए **40** हेक्टेयर से **2000** हेक्टेयर के मूल सिंचाई योग्य क्षेत्र वाले जल निकायों की बहाली करनी है। योजना के तहत एनसीआर क्षेत्र के लिए पहले से सुझाए गए समान उपाय किए जा सकते हैं।

राष्ट्रीय ग्रामीण रोजगार गारंटी योजना (एनआरईजीएस): भारत सरकार के सबसे सफल कार्यक्रमों में से एक, एनआरईजीएस के तहत किए गए कार्यों में से एक, जल संरक्षण, भूजल रिचार्ज और जल संचयन को उच्च प्राथमिकता दी जाती है, जो कानूनी रूप से ग्रामीण क्षेत्रों में टिकाऊ संपत्ति बनाने के साथ समाप्त होती है। एनसीआर क्षेत्र के लिए सुझाए गए विभिन्न उपायों को इस योजना के साथ जोड़ा जा सकता है।

हरियाली: परियोजना का उद्देश्य रोजगार सृजन, गरीबी उन्मूलन सामुदायिक सशक्तिकरण आदि के अलावा पानी की एक-एक बूंद का संचयन करना है। एनसीआर क्षेत्र में यह योजना पहले से ही प्रचलन में है, एनसीआर क्षेत्र के लिए सुझाए गए विभिन्न जल संरक्षण उपायों को इस योजना के साथ एकीकृत करने की आवश्यकता है।

एनसीआर क्षेत्र के लिए जल संरक्षण और भूजल के कृत्रिम रिचार्ज के लिए अनुशंसित उपायों के प्रासंगिक घटकों को उपरोक्त योजनाओं के साथ जोड़ा जा सकता है जो प्रभावी कार्यान्वयन को सक्षम करेगा।

10.3 शेल्फ परियोजनाएं

कार्यान्वयन के लिए उपलब्ध कुछ शेल्फ परियोजनाओं की चर्चा नीचे की गई है:

10.3.1 जल संरक्षण और संवर्धन के लिए हरियाणा राज्य का प्रस्ताव

10.3.2 पश्चिमी उत्तर प्रदेश में गिरते जल स्तर का प्रबंधन।

10.3.3 नजफगढ़ झील, एनसीटी-दिल्ली

10.3.4 संजय झील, एनसीटी-दिल्ली

10.3.1 जल संरक्षण और संवर्धन के लिए हरियाणा राज्य का प्रस्ताव

हरियाणा सरकार ने एक प्रस्ताव तैयार किया है और लागत के साथ प्रस्ताव की मुख्य विशेषताएं नीचे तालिका 10.2 में दर्शाई गई हैं:

तालिका 10.2: हरियाणा सरकार द्वारा तैयार किए गए प्रस्ताव की मुख्य विशेषताएं

क्र.सं.	योजनाएं	अनुमानित लागत (करोड़ में)	गतिविधियों को पूरा करने की समय अवधि
1.	अधिक वर्षा जल रनऑफ और बाढ़ के पानी का उपयोग करते हुए भूजल एक्वीफर्स को बढ़ाने के लिए कार्य योजना।		
	1-a सिंचाई विभाग के नहर कॉलोनियों और कार्यालयों में नाले में बोर, नाली, गड्ढों, नहरों में पलायन और छत के ऊपर संचयन के माध्यम से कृत्रिम रिचार्ज।	110.00	5 yr.
	1-b. ड्रेन बेड में हम्प्स का निर्माण।	9.00	3 yr.
	1-c. जल निकायों का नवीनीकरण, मरम्मत और जीर्णोद्धार	200.00	5 yr.
	1-d. किसानों को मुआवजा देकर बारिश के पानी को लंबे समय तक खेतों में पड़े रहने देना	150.00	10 yr.
2.	सतह और भूजल का संयुक्त उपयोग।		
	2-a नहरों के किनारे उथले कुओं की खुदाई जहां क्षेत्र में जल भरा है	20.00	5 yr.
	2-b. नहरों और वितरिकाओं का पुनर्वास	10.00	5 yr.
	2-c मौजूदा जलमार्गों का पुनर्वास और उनका विस्तार	996.00	10 yr.
	कुल	**1495.00**	

10.3.2 पश्चिमी उत्तर प्रदेश में गिरते जल स्तर का प्रबंधन

परिचय

उत्तर प्रदेश राज्य में लगभग 76% सिंचित क्षेत्र निजी लघु सिंचाई कार्य के लिए जिम्मेदार है, जो मुख्य रूप से भूजल आधारित संरचनाएं हैं। उत्तर प्रदेश, विशेष रूप से पश्चिमी उत्तर प्रदेश राज्य में ट्यूबवेल क्रांति का केंद्र है। पश्चिमी उत्तर प्रदेश में 92.4% शुद्ध क्षेत्र भूजल संसाधनों से सिंचित है। राज्य के लगभग 39 लाख नलकूपों में से 16.60 लाख नलकूप पश्चिमी उत्तर प्रदेश में स्थित हैं।

पश्चिमी उत्तर प्रदेश में भूजल पर अधिक निर्भरता के परिणामस्वरूप भूजल की अधिक निकासी हुई है और पश्चिमी उत्तर प्रदेश में भूजल स्तर में भारी गिरावट देखी गई है। उत्तर प्रदेश राज्य में घोषित 50 अति शोषित/गंभीर ब्लॉकों में से 45 ब्लॉक पश्चिमी उत्तर प्रदेश में स्थित हैं, बदायूं सबसे अधिक प्रभावित जिला है।

इस प्रकार इस क्षेत्र में भूजल आपूर्ति में सुधार और भूजल की गिरावट को रोकने के लिए सतही जल आधारित संरचनाओं पर अधिक जोर देने और वर्षा जल संचयन / रिचार्जिंग को बड़े पैमाने पर बढ़ावा देने की तत्काल आवश्यकता है।

परियोजना विवरण

पश्चिमी यूपी में भूजल स्तर में गिरावट का रुझान बहुत बड़ी समस्या खड़ी कर दी है। किसान अपने उथले ट्यूबवेल बोरिंग को गहरा कर रहे हैं और सेंट्रीफ्यूगल पंपों को इलेक्ट्रिक सबमर्सिबल पंपों से बदल रहे हैं। निजी लघु सिंचाई कार्यों जैसे उथले नलकूपों और मध्यम नलकूपों द्वारा सिंचाई की लागत 60 रुपये से 100 रुपये प्रति घंटे तक बढ़ गई है। यहां तक कि कुछ क्षेत्रों में उथले नलकूपों का बहाव कम हो गया है और कुछ क्षेत्रों में जल स्तर कम होने के कारण उथले नलकूप विफल हो गए हैं।

राज्य सरकार ने इसे और राज्य भूजल विभाग को बहुत गंभीरता से लिया है। 71 ब्लॉकों को समस्याग्रस्त क्षेत्र के रूप में चिह्नित किया है। भूजल रिचार्ज संरचनाओं का निर्माण कर भूजल स्तर में गिरावट को नियंत्रित करने के लिए वर्तमान परियोजना प्रस्ताव तैयार किया गया है जैसे रूफ टॉप रेन वाटर हार्वेस्टिंग, रिचार्जिंग ट्यूबवेल का निर्माण, तालाबों का निर्माण और नवीनीकरण, एक्विफर पैरामीटर टेस्ट के मूल्यांकन के लिए पम्पिंग टेस्ट, आईईसी के माध्यम से पब्लिक जागरूकता कार्यक्रम, संबद्ध उपकरण और सहायक उपकरण के साथ रिग मशीन की खरीद, वर्षा जल संचयन / रिचार्जिंग गतिविधियों का प्रभाव मूल्यांकन और सर्वेक्षण और जांच कार्यों के लिए वाहन।

वर्षा जल संचयन और भूजल रिचार्ज के लिए लगभग 3228 लाख रुपये की एक कार्य योजना तैयार की गई है और गतिविधिवार विवरण नीचे तालिका 10.3 में दिखाया गया है।

तालिका 10.3: पश्चिमी उत्तर प्रदेश में गिरते भूजल स्तर के प्रबंधन के लिए प्रस्ताव पश्चिमी उत्तर प्रदेश के समस्याग्रस्त क्षेत्र में वर्षा जल संचयन और भूजल रिचार्ज के लिए प्रस्तावित कार्य।

पश्चिमी उत्तर प्रदेश में समस्याग्रस्त ब्लॉकों की संख्या					**(Rs. In Lakhs)**
क्रम संख्या	गतिविधियों का प्रकार	इकाई	संख्या	दर	लागत
1	छत के ऊपर वर्षा जल संचयन	संख्या	355	5.00	1775.00
2	रिचार्जिंग ट्यूबवेल का निर्माण	संख्या	30	2.50	75.00
3	तालाबों का निर्माण एवं जीर्णोद्धार	ब्लाक	71	2.50	177.50
4	एक्वीफर पैरामीटर टेस्ट के मूल्यांकन के लिए पंपिंग टेस्ट	ब्लाक	71	2.50	177.50
5	आईईसी के माध्यम से जन जागरूकता कार्यक्रम	जिला	26	19.23	500.00
6	संबद्ध उपकरण और सहायक उपकरण के साथ डीसी रिग मशीन (वाहन पर लगा हुआ)	संख्या	2	205.00	410.00
7	सर्वेक्षण और जांच कार्य के लिए वाहन	संख्या	6	7.00	42.00
8	वर्षा जल संचयन/रिचार्जिंग गतिविधियों का प्रभाव मूल्यांकन	ब्लाक	71	1.00	71.00
	कुल				3228.00
		3228.00 लाख रुपए कहें			

एनसीटी-दिल्ली में झीलों और तालाबों के लिए परियोजनाएं

पारिस्थितिक रूप से झीलें पूरी तरह से अपने परिवेश पर निर्भर हैं। झीलें जल निकाय होती हैं जो आसपास के जलग्रहण क्षेत्रों से पानी प्राप्त करते हैं और जलधारा या भूमिगत एक्वीफर्स में पानी खत्म कर देते हैं। प्राप्त पानी के साथ कार्बनिक और अकार्बनिक पदार्थ आते हैं जो झील की पोषक स्थिति को परिभाषित करते हैं। पदार्थ एक जैव-भू-रासायनिक चक्र का पालन करते हैं, जिसके माध्यम से वे या तो झील के तल में तलछट के रूप में जमा होते हैं, बायोटिका द्वारा अवशोषित होते हैं या पानी के कतार में होते हैं।

दिल्ली में झीलें प्रदूषित हैं और सीवेज का जाना सबसे आम कारण है। सीवेज प्रदूषण प्राकृतिक सतही जल को किसी भी प्रकार के उपयोग के लिए अनुपयुक्त बना देता है। झीलें कई रोगजनकों के लिए प्रजनन स्थल बन जाती हैं और पोषक तत्वों से भरपूर पानी बीमारी को जन्म देता है जिससे झील की सुपोषण और अंत में यह खत्म हो जाता है। निलम्बित ठोसों के बसने से गहराई कम हो जाती है और पानी के नीचे का सतह क्षेत्र भी कम हो जाता है। इसके परिणामस्वरूप जल निकाय के आसपास अस्वच्छ स्थितियां पैदा होती हैं।

इनटैक द्वारा 2005-06 के दौरान तैयार किए गए दो झीलों के मौजूदा प्रस्ताव को शामिल किया गया है, जैसे नजफगढ़ झील (झील) और एनसीटी-दिल्ली में स्थित संजय झील।

10.3.3 नजफगढ़ झील, एनसीटी-दिल्ली की शेल्फ परियोजना

नजफगढ़ झील एनसीटी-दिल्ली के दक्षिण पश्चिमी भाग में स्थित है जो नजफगढ़ ड्रेन के निकट स्थित है। झील में योगदान देने वाले जल संसाधन महारा हेड - ड्रेन नंबर 8 - भिंडावास लेक-आउटफॉल ड्रेन नंबर 8 - ढांसा हेड और ताजेवाला - जेएलएन एस्केप - भिंडावास लेक - आउटफॉल ड्रेन नंबर 8-ढांसा हेड से है। इस झील के लिए चिंता के प्रमुख मुद्दे मुख्य रूप से पिछले 5 दशकों में फैले 50% पानी के नुकसान के कारण पर्यावरणीय संपत्ति में भारी कमी हैं। झील में और आसपास भूजल की कमी भी हुई है जिसके परिणामस्वरूप पानी की कमी हो गई है। वर्तमान विकास के दबावों के परिणामस्वरूप दिल्ली महानगर क्षेत्र जैसे आरआईएल एसईजेड जो इस क्षेत्र में आ रहा है, का और अधिक मजबूत कंक्रीटीकरण हो रहा है। गजेटियर के अनुसार झील स्प्रेड शुरू में 88 वर्ग मील का था। बाद में 1836 के दौरान नजफगढ़ ड्रेन को झील से बाहर निकालने के लिए बनाया गया था। झील पर बायां तटबंध 1964 की बाढ़ के बाद बनाया गया था। रिकॉर्ड बताते हैं कि 1958 की बाढ़ के दौरान झील का फैलाव लगभग 14500 हेक्टेयर था। यह झील में पानी के योगदान के लिए आसपास के जलग्रहण क्षेत्र के साथ प्रसार और जुड़ाव का संकेत है। समय के साथ, झील के जलग्रहण क्षेत्र में विकासात्मक गतिविधियों और शहरीकरण ने जलग्रहण को काफी हद तक कम कर दिया है और अब यह 700 हेक्टेयर है।

नजफगढ़ झील के सुधार और मरम्मत के लिए निम्नलिखित मुद्दों को संबोधित करने की तत्काल आवश्यकता है।

- नीले और हरे रंग की संपत्तियों के संतुलन के परिचय/मरम्मत द्वारा मानचित्र की पर्यावरणीय परत को मजबूत करने की आवश्यकता है।

- एक भूजल रिचार्ज क्षेत्र बनाएं, जो संयोजन रिचार्ज विधियों के आधार पर एक कच्चा जल स्रोत है जो एनसीआर के दिल्ली और गुड़गांव क्षेत्रों के लिए 30 एमजीडी तक उत्पन्न कर सकता है।

- झील में और उसके आसपास जल संसाधनों के पारिस्थितिक क्षरण और विकास होने और रोकने के लिए एक प्रमुख जैव विविधता आवास विकसित किया जाना चाहिए।

2006 के दौरान इनटैक द्वारा तैयार एक शेल्फ परियोजना बनाई गई है। परियोजना की मुख्य विशेषताएं और लागत घटक नीचे दिए गए हैं।

नजफगढ़ झील के लिए पानी की उपलब्धता

झील की मरम्मत के लिए पानी की उपलब्धता नीचे दी गई है:

i) यमुना आवंटन [दिल्ली और गुड़गांव] [580 एमसीएम + 4107एमसीएम]
ii) गुड़गांव एसटीपी [20 एमजीडी] से उपचारित प्रवाह
iii) वर्षा से स्थानीय बाढ़ का पानी

यमुना नदी से जुलाई-अक्टूबर के दौरान बाढ़ के पानी के अप्रयुक्त आवंटन को बाढ़ पूर्व चेतावनी प्रणाली के साथ इकठ्ठा करने की जरुरत है ताकि झील के लिए बाढ़ का पानी उपलब्ध कराया जा सके। झील में पानी का प्रवेश सितंबर के अंत में शुरू होना चाहिए।

गुड़गांव एसटीपी प्रवाह की गुणवत्ता में सुधार और रखरखाव किया जाना है जो 30 एमसीएम अतिरिक्त पानी प्रदान करेगा। मानसून अवधि के दौरान उत्पन्न स्थानीय रनऑफ का अनुमान 2.2 एमसीएम 90% निर्भरता पर झील में जल भंडारण को बढ़ाने के लिए उपयोग किया जा सकता है। दिल्ली के जलग्रहण बाढ़ के पानी के आकलन के लिए प्रयास किए गए हैं जो 90% निर्भरता पर 44 एमसीएम है।

उपरोक्त सभी स्रोतों के पानी को झील की ओर मोड़ा जा सकता है ताकि इसके फैलाव को बढ़ाया जा सके और झील के पर्यावरण को बहाल किया जा सके, जिसमें भूजल का रिचार्ज और

आसपास के क्षेत्रों में भूजल स्तर को ऊपर उठाना शामिल है।

डिज़ाइन विशेषताएँ

परियोजना की डिजाइन विशेषताओं में कहा गया है कि वर्तमान में झील दिल्ली राज्य में 356 हेक्टेयर और हरियाणा (गुड़गांव) में 344 हेक्टेयर में फैली हुई है। भण्डारण नजफगढ़ ड्रेन से ढांसा से ककरौला तक होगा जो लगभग 30 किमी लंबा है। इसके अतिरिक्त, मुंडेला गड्ढा, द्वारका में ऑफ-चैनल जलाशय, मुंगेशपुर नाला और अन्य पूरक नाले भंडारण के रूप में कार्य करेंगे।

भंडारण में वृद्धि के लिए अतिरिक्त भूमि की आवश्यकता होगी जिसे उक्त उद्देश्य के लिए अधिग्रहित किया जाना आवश्यक है। औसत समुद्र तल से 209 मीटर के उच्चतम बाढ़ स्तर पर इसे दिल्ली क्षेत्र में 890 एकड़ और गुड़गांव क्षेत्र में 850 एकड़ भूमि की आवश्यकता होती है। डीडीए ने इस संबंध में दिल्ली के रावटा, जोनपुर, घुम्मनहेरा, शिकारपुर, झटिकरा नाम के 5 गांवों में 2210 एकड़ जमीन की पहचान कर ली है। परियोजना के बाद प्रस्तावित झील स्प्रेड को नीचे चित्र में दर्शाया गया है।

भूजल के रिचार्ज के लिए दिए गए डिजाइन के अनुसार रिचार्ज शाफ्ट का निर्माण झील के चारों ओर किया जाना चाहिए। कम से कम 50 रिचार्ज शाफ्ट का निर्माण करने का प्रस्ताव है जो भूजल एक्वीफर्स के लिए नाली के रूप में कार्य करेगा और गिरते जल स्तर को रोकेगा। वर्तमान में एक अभेद्य परत के रूप में कार्य कर रही गाद को हटाने के लिए मौजूदा झील के तल की खुदाई का भी प्रस्ताव है, ताकि झील के भंडारण से भूजल एक्वीफर्स के प्राकृतिक रिचार्ज को बढ़ाया जा सके।

जल संतुलन:

परियोजना के लिए झील का जल संतुलन नीचे तालिका 10.4 में दिया गया है।

तालिका 10.4: नजफगढ़ झील का जल संतुलन

कुल वार्षिक प्रवाह	75 एमसीएम
कुल वाष्पीकरण नुकसान	13 एमसीएम
प्राकृतिक रिचार्ज के 25 एमजीडी सहित कुल रिसाव हो सकता है	38 एमसीएम
प्रेरित रिचार्ज जिसमें 33 एमजीडी का प्राकृतिक रिचार्ज शामिल है	50 एमसीएम

इस प्रकार, ऊपर दिए गए आँकड़ों को स्थापित करने के लिए जल संतुलन की वास्तविक मात्रा का निर्धारण करने के लिए एक विस्तृत हाइड्रोलॉजिकल मॉडलिंग की जानी चाहिए।

पूँजीगत लागत

- भूमि अधिग्रहण: दिल्ली [890 एकड़] 270.0 करोड़ रुपये
- भूमि अधिग्रहण: गुड़गांव [850 एकड़] 170.0 करोड़ रुपये
- झटिकरा में गेटेड रेगुलेटर 2.0 करोड़ रुपये
- अंतर प्रवाह चैनलों का नवीनीकरण 15.0 करोड़ रुपये

- उथले नलकूपों की बैटरी [400 नं.] 11.0 करोड़ रुपये
- पाइपलाइन लागत 25.0 करोड़ रुपये
- विद्युत आपूर्ति फीडर लाइन 12.0 करोड़ रुपये
- कुल 505.0 करोड़ रुपये

वार्षिक परिचालन लागत डीपीआर स्टेज पर स्थापित करने की आवश्यकता है।

आय तत्व

- जल आपूर्ति [आरआईएल एसईजेड]
- तटरेखा पर प्रीमियम कम घनत्व वाला आवासीय विकास
- आइलैंड होटल
- आवासीय आइलैंड
- मनोरंजक तत्व
- मछली पालन
- गुड़गांव से ककरौला तक नेविगेशन जलमार्ग [बाद में यमुना तक]

हितधारक

- डीडीए
- जीएनसीटीडी {देव विभाग और आईएंडएफसी]
- हरियाणा सरकार [गुड़गांव जिला प्रशासन]
- सीडब्ल्यूसी
- सिंचाई विभाग हरियाणा
- सीजीडब्ल्यूबी
- अन्य

10.3.4 संजय झील, एनसीटी-दिल्ली की शेल्फ परियोजना

संजय झील पूर्वी दिल्ली में पुराने बाढ़ के मैदान के निचले इलाके में एक पुराना गड्ढा है, जो किसी भी प्राकृतिक आउटलेट के बिना स्थानीय जलग्रहण से वर्षा जल निकासी का दराज था। गढ्ढा 1911 के बाद के विभिन्न सर्वेक्षण मानचित्रों पर दिखाया गया है। झील कई छोटे नालों के माध्यम से अनुपचारित सीवेज की प्राप्तकर्ता थी, जिसने पानी की गुणवत्ता की स्थिति को बहुत कम स्तर पर घुलित ऑक्सीजन तक कम कर दिया जिससे सभी जलीय जीवन प्रभावी रूप से समाप्त हो गए और एक दुर्गंध का उत्सर्जन [संदूषकों के अपर्याप्त ऑक्सीकरण के कारण] हुआ। अधिकांश नालों के डायवर्जन (कुछ मामूली प्रवाह को छोड़कर) के साथ इस समस्या को काफी हद

तक कम कर दिया गया है।

पूर्वी दिल्ली के तेजी से शहरीकरण के साथ सीवरेज सिस्टम नहीं था और इस प्रकार उत्पन्न सीवेज को ग्यारह नालों के माध्यम से झील में अनुपचारित डालने की अनुमति दी गई थी, जिनमें से आठ को अब मोड़ दिया गया है। शेष दो नालों से नियमित जल निकासी और तीसरे से अनियमित प्रवाह से झील में पानी का दैनिक सेवन होता है। झील से पानी का ऑउटफ्लो मुख्य रूप से वायुमंडल में वाष्पीकरण के माध्यम से होता है और एक छोटा घटक रिसाव से भूमिगत एक्वीफर तक होता है।

उद्देश्य

झील को इसके प्राथमिक कार्यों को पूरा करने में सक्षम बनाने के लिए::

- गर्मी के महीनों सहित पूरे वर्ष एक मनोरंजक जल निकाय के रूप में कार्य करना
- पक्षियों के लिए जैव विविधता आवास के रूप में कार्य करना
- भूजल जलभृतों का रिचार्ज और संवर्धन

संजय झील को पानी के नुकसान को बेअसर करने के लिए नियमित [रोज] जल वृद्धि के माध्यम से कम से कम 4-5 मिलीग्राम / 1 घुलित ऑक्सीजन के साथ उच्च पानी की गुणवत्ता वाले एक स्वस्थ जलीय पारिस्थितिकी तंत्र के रूप में कार्य करने की आवश्यकता है। यह इसे जलीय और एवियन जैव विविधता का सहयोग करने में सक्षम करेगा जो बदले में मानव उद्देश्यों के लिए पानी को साफ रखेगा।

कोई प्राकृतिक प्रवाह नहीं होने और गर्मियों के दौरान पर्याप्त वाष्पीकरण नुकसान होने के कारण [छिड़काव की हानियां कम होती हैं क्योंकि तल अच्छी तलछट और व्यवस्थित कार्बनिक सबस्ट्रेट्स के साथ-साथ जमीनी स्तर से 1.4 मीटर -2.5 मीटर नीचे की उच्च जल तालिका के साथ सील होने के कारण काफी अभेद्य है] पानी का स्तर गिर जाता है और झील के उथले हिस्से में 15 सेमी तक नीचे आ जाता है झील को किसी भी मनोरंजक गतिविधि के लिए अनुपयुक्त छोड़ देता है, भंग ठोस पदार्थों की एकाग्रता में वृद्धि करता है और मुख्य रूप से जलकुंभी तैरते हुए खरपतवारों के विकास को प्रोत्साहित करता है।

संजय झील पूर्वी दिल्ली के निचले इलाकों में एक परिमार्जन अवसाद होता है जो मूल रूप से यमुना नदी के उफान में होने पर धूल जाता है। अब शहरीकृत क्षेत्र के बीच में इसका जलग्रहण बहुत सीमित है। नतीजतन, झील में प्राकृतिक प्रवाह नगण्य है। पानी के स्रोत वर्षा हैं जो सीधे झील और आसपास के क्षेत्र में गिरती हैं।

- जल फैलाव लगभग 17 हेक्टेयर की सीमा में है।
- पानी की मात्रा लगभग 120,000 घन मीटर है।
- लम्बी झील अपने सबसे संकरे बिंदु पर 30 मीटर चौड़ी और अपने सबसे चौड़े बिंदु पर 270 मीटर चौड़ी है।
- झील में पानी की गहराई 0.7m से 1.10m तक है।

झील के तत्काल परिवेश में लगभग 52 हेक्टेयर का आंशिक रूप से भू-भाग वाला क्षेत्र शामिल है। झील वृक्षारोपण से घिरी हुई है जिसमें ज्यादातर यूकेलिप्टस शामिल हैं। ओवरफ्लो प्वाइंट नहीं होने के कारण झील और बारिश के पानी से ओवरफ्लो होने से यह क्षेत्र जलमग्न हो जाता है। एक्वीफर को मानव उपयोग के लिए एक सतत स्तर पर खनन किया जा रहा है और एक स्थान पर जमीन से प्राप्त अच्छा पानी, मानव उपयोग के बाद गंदे, प्राकृतिक जल कोर्सेज में या बिना उपचार के बहने दिया जाता है।

चूंकि एक बहुत ही स्थानीय जलग्रहण क्षेत्र से वर्षा जल के अलावा झील में कोई नियमित प्रवाह नहीं होता है, झील में साल भर वाष्पीकरण और रिसाव के नुकसान के वह से पानी खत्म हो जाता है। बाद के नुकसान आंशिक रूप से महत्वपूर्ण नहीं हैं क्योंकि झील के किनारे ठीक तलछट द्वारा और आंशिक रूप से एक उच्च जल तालिका के परिणामस्वरूप (हालांकि, नलकूपों की बढ़ती संख्या से अधिक निकासी के कारण यह तालिका घट रही है)।

इस प्रकार मुख्य नुकसान वाष्पीकरण के माध्यम से होता है जो बदले में मौसमी आधार पर बदलता रहता है। सबसे ज्यादा बाष्पीकरणीय नुकसान मई और जून के महीनों में होते हैं। यह अनुमान लगाया गया है कि दैनिक आधार पर वाष्पीकरण के नुकसान इस प्रकार हैं:

10.5: दिल्ली में खुले जलाशयों से वाष्पीकरण नुकसान (मिमी/दिन में)

जनवरी	फरवरी	मार्च	अप्रैल	मई	जून	जुलाई	अगस्त	सितंबर	अक्टूबर	नवंबर	दिसंबर
2	3	5	10	12	9	5	5	5	4	3	2

स्रोत: जलाशयों में वाष्पीकरण नियंत्रण, सीडब्ल्यूसी

प्रस्ताव

- किया जाने वाला उपाय है उपयुक्त तकनीक का उपयोग करके झील में जैविक पोषक तत्वों के लोडिंग को कम करना।

- झील को कच्चे सीवेज से रोकना और उपयुक्त स्थानों पर इसे तृतीयक उपचार प्रदान करना।

- झील के तल की खुदाई और झील के भंडारण से मानसून अधिशेष रनऑफ से भूजल को बढ़ाने के लिए रिचार्ज शाफ्ट का निर्माण किए जाने वाले उपाय

लागत का अनुमान

परियोजना के कार्यान्वयन के लिए लागत अनुमान हैं:

क्रम संख्या	वस्तु	राशि (रु.)
1	350 घन मीटर का सेटलिंग टैंक सीमेंट कंक्रीट लाइनिंग के साथ क्षमता	2,00,000/-
2	1800 एमएलडी क्षमता के लिए सिविल कार्य, आपूर्ति और कमीशनिंग सहित मशीनीकृत उपचार संयंत्र	1,75,00,000/-
3	लाइम डोजिंग	6,00,000/-
4	20 एचपी पंपों के साथ फ्लोटिंग एरेटर x 2 no	10,00,000/-
5	फिश फिंगरलिंग x 120,000 no.s	1,00,000/-
6	प्लांट फ्लोटेलस x 4 no	20,000/-
7	कुल	1.94,20,000/-

ओ एंड एम लागत

ओ एंड एम की लागत मुख्य रूप से एसटीपी की एआर है और इसे 10% माना जाता है। इस प्रकार वार्षिक ओ एंड एम लागत सालाना लगभग 20.0 लाख रुपये होनी चाहिए।

11 एनसीआर में भूजल रिचार्ज पर कार्यशाला की सिफारिशें

राष्ट्रीय राजधानी क्षेत्र में भूजल रिचार्ज के लिए कार्यात्मक योजना को विचार और अनुमोदन के लिए 11.11.2009 को आयोजित अपनी 31 वीं बैठक में एनसीआर योजना बोर्ड के बोर्ड के समक्ष रखा गया था। बोर्ड को यह भी सूचित किया गया था कि राष्ट्रीय राजधानी क्षेत्र में भूजल रिचार्ज पर एक कार्यशाला 30.11.2009 को आयोजित की जाएगी जिसमें सभी हितधारकों को आमंत्रित किया जाएगा और यदि कोई सुझाव दिया जाएगा तो उस पर विचार किया जाएगा। बोर्ड को यह भी बताया गया कि कार्यात्मक योजना में दिए गए प्रस्ताव को राष्ट्रीय ग्रामीण रोजगार गारंटी योजना (एनआरईजीएस) सहित सरकारी योजनाओं के अभिसरण के साथ एनसीआर के घटक राज्यों द्वारा लागू किया जाएगा। बोर्ड ने भूजल पर कार्यात्मक योजना पर कार्रवाई के प्रस्तावित पाठ्यक्रम को मंजूरी दी।

इसे देखते हुए 30.11.2009 को एनसीआर में भूजल रिचार्ज पर एक कार्यशाला का आयोजन किया गया जिसका उद्घाटन माननीय शहरी विकास राज्य मंत्री द्वारा किया गया। इसमें हरियाणा, राजस्थान, उत्तर प्रदेश और दिल्ली की सरकारों और जल संसाधन मंत्रालय, केंद्रीय भूजल बोर्ड, एनआईयूए, रेल मंत्रालय, ग्रामीण विकास मंत्रालय और कई गैर सरकारी संगठनों के प्रतिनिधियों ने भाग लिया। कार्यशाला की कार्यवाही अनुबंध-IV में है। कार्यशाला में निम्नलिखित सिफारिशें की गईं, वे मुख्य रूप से कार्य योजना और भूजल रिचार्ज पर कार्यात्मक योजना के कार्यान्वयन से संबंधित रणनीतियों से संबंधित हैं:

- यमुना, गंगा, हिंडन और साहिबी नदियों के बाढ़ के मैदान 'बेसिन रिचार्ज संरचनाओं' और 'नदी रिचार्ज गड्ढों' के निर्माण के माध्यम से रिचार्ज की अच्छी क्षमता प्रदान करते हैं।

- शहरी क्षेत्रों में भूजल रिचार्ज के लिए पार्क टाइप के रिचार्ज संरचनाओं का निर्माण किया जा सकता है। बारिश के पानी की एक बड़ी मात्रा बिना उपयोग के रहती है और पक्की सड़कों और सड़कों से सतही रनऑफ के रूप में दूर चली जाती है, जिसे शाफ्ट के साथ खाइयों का निर्माण करके संचय किया जा सकता है। एनसीआर में लगभग 8000 ऐसी संरचनाएं प्रस्तावित की गई हैं।

- शहरी क्षेत्रों में प्रमुख संस्थागत भवनों, स्कूलों, उद्योगों और सरकारी कार्यालय भवनों, अस्पतालों आदि से छत पर वर्षा जल संचयन की बहुत गुंजाइश है। दिल्ली में, राष्ट्रपति भवन, लोदी गार्डन, सफदरजंग अस्पताल और अन्य कृत्रिम रिचार्ज परियोजनाओं जैसे बड़ी

संख्या में भवनों को लागू किया गया है। यह अनुशंसा की जाती है कि भाग लेने वाली एनसीआर राज्य सरकारों को शहरी क्षेत्रों में बड़े भवनों के लिए हितधारकों/निजी क्षेत्र की भागीदारी के माध्यम से कृत्रिम रिचार्ज परियोजनाएं तैयार करनी चाहिए और उन्हें लागू करना चाहिए।

- एनसीआर में अरावली रिज विशेष रूप से एनसीटी-दिल्ली, हरियाणा और अलवर जिले में रिज के साथ खाइयों के निर्माण के माध्यम से वर्षा जल संचयन की एक बड़ी संभावना है। अध्ययन में संरचनाओं के लिए स्थलों की पहचान की गई है।

- परित्यक्त खदानों का उपयोग जल रिचार्जिंग के लिए किया जा सकता है। अध्ययन में पहचानी गई लगभग 300 परित्यक्त खदानों को बहाल किया जा सकता है और रन ऑफ को चैनलाइज़ करने के लिए पुनर्जीवित किया जा सकता है।

- रिचार्ज संरचनाओं का निर्माण संबंधित विभागों/फर्मों द्वारा खुद पहचान करने पर नहीं किया जा सकता है। इसके लिए विभिन्न हितधारकों और समुदाय स्तर की भागीदारी द्वारा विभाग/समूह की कार्रवाई की आवश्यकता होगी। विभिन्न सरकारी विभागों और हितधारकों द्वारा किए गए प्रयासों का अभिसरण बेहतर भूजल प्रबंधन के लक्ष्य को प्राप्त करने में मदद करेगा। इनमें राष्ट्रीय ग्रामीण रोजगार गारंटी योजना (एनआरईजीएस), राष्ट्रीय वनीकरण कार्यक्रम (एनएपी), जल निकायों की मरम्मत, बहाली और नवीनीकरण के लिए राष्ट्रीय परियोजना (आरआरआर) और हरयाली योजना शामिल हैं। यह सिफारिश की गई थी कि विभिन्न हितधारकों/समुदाय द्वारा सरकार और तकनीकी संस्थानों की तकनीकी सहायता से विभिन्न योजनाएं/परियोजनाएं तैयार की जा सकती हैं।

- यह भी अनुशंसा की जाती है कि सार्वजनिक निजी भागीदारी मॉड्यूल के माध्यम से परियोजना निर्माण और कार्यान्वयन होता है।

- जमीनी स्तर पर विभिन्न योजनाओं जैसे नरेगा, हरियाली, जेएनएनयूआरएम, जल संसाधन मंत्रालय की योजनाओं और विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी मंत्रालय की योजनाओं आदि को एक साथ लाने की जरूरत है।

- भू-जल रिचार्ज के लिए जिला स्तरीय कार्य योजना तैयार की जाए।

- जल निकायों की पहचान और संरक्षण किया जाना है। सूख चुके सभी जलाशयों को पुनर्जीवित करने की जरूरत है।

- रीसाइकल्ड जल का पुन: उपयोग गैर-पीने के प्रयोजनों के लिए किया जाना चाहिए।

- भूजल पर रिचार्ज के प्रभाव को स्थापित करने और पानी के स्तर में वृद्धि की प्रवृत्ति को देखने के लिए सीजीडब्ल्यूबी द्वारा अनुसंधान अध्ययन किए जाने चाहिए।

- जलग्रहण उपचार योजना को रिचार्ज के लिए तैयार किया जाना है।

- शहरी क्षेत्रों के लिए जल निकायों के संरक्षण के लिए कानून बनाने की जरूरत है।

- सिंचाई के लिए पानी के उपयोग का संरक्षण करें। सिंचाई तकनीकों जैसे स्प्रिंकलर/ड्रिप सिंचाई का उपयोग किया जा सकता है जिसमें पानी कम बर्बाद होगी।

- भू-जल के उपयोग को रीसाइकल्ड जल से प्रतिस्थापित करें।

- वर्षा के मौसम में तालाबों को भरने के लिए अप्रयुक्त अतिरिक्त वर्षा जल का उपयोग करना।

- नजफगढ़ झील रिचार्ज योजना इनटैक द्वारा तैयार की गई है। एनसीआर में अन्य बड़े जल निकायों के लिए भी इसी तरह की योजनाएं तैयार की जा सकती हैं।

- श्री राजेंद्र सिंह, तरुण भारत संघ ने समुदाय की सक्रिय भागीदारी के माध्यम से बड़ी संख्या में जल संचयन संरचना का निर्माण किया है। नतीजतन, सात मौसमी नदियां बारहमासी हो गई हैं। इसी तरह की योजनाएं तैयार की जा सकती हैं जो समुदाय संचालित हों।

- इस बात पर प्रकाश डाला गया कि सभी कार्य जल संरक्षण / संचयन से संबंधित हैं, इसलिए जल संचयन और भूजल रिचार्जिंग से संबंधित लगभग 80 से 90% कार्यों को नरेगा के साथ जोड़ा जा सकता है।

- भूजल रिचार्ज संरचनाओं के निर्माण में तेजी लाने के लिए

- प्रत्येक गांव के लिए कार्य योजना तैयार करने के लिए आवश्यक तकनीकी सहायता

- ग्रामीण और शहरी क्षेत्रों के स्कूलों सहित संस्थागत परिसरों में रूफ टॉप हार्वेस्टिंग।

- रिचार्ज स्थान की पहचान के लिए वैज्ञानिक जांच की जानी चाहिए - उचित योजना बनाई जानी चाहिए।

- भूजल रिचार्ज योजनाओं की सफलता के लिए सामुदायिक भागीदारी और हितधारकों की भागीदारी महत्वपूर्ण है।

- जिला और उप-जिला स्तर पर संस्थागत व्यवस्था होनी चाहिए और वित्तीय प्रावधान होना चाहिए। इसे विभिन्न नीतियों और सरकार की विभिन्न योजनाओं से जोड़ा जाना चाहिए।

- वित्त पोषण भागीदारों और विशेषज्ञों और सरकारी सहायता के सहयोग से जल संचयन को सफल बनाने के लिए लोगों की भागीदारी अनिवार्य है।

- प्रेरित करने के लिए जागरूकता पैदा करें

- आरडब्ल्यूए, ग्राम पंचायत, गैर सरकारी संगठनों आदि जैसे कार्य समूहों पर ध्यान दें।

- लोगों के प्रयासों को प्रोत्साहित करने के लिए सरकार को प्रोत्साहन, पुरस्कार आदि प्रदान करना चाहिए

जल क्षेत्र में नरेगा परियोजनाओं के लिए व्यवहार्यता अंतर निधि जल संसाधन मंत्रालय में उपलब्ध है और एनसीआर के घटक राज्य भी भूजल रिचार्ज में स्थिरता सुनिश्चित करने के लिए इन योजनाओं का लाभ उठा सकते हैं।

एनसीआर के घटक राज्य उपरोक्त सिफारिशों को शामिल करते हुए भूजल रिचार्ज के लिए जिलावार कार्य योजना तैयार करेंगे और कार्यात्मक योजना के कार्यान्वयन के लिए परियोजनाओं की शेल्फ भी तैयार करेंगे। एनसीआर योजना बोर्ड क्षमता निर्माण कार्यक्रम आयोजित करके सहायता प्रदान कर सकता है और आवश्यकता पड़ने पर ऋण के रूप में वित्तीय सहायता भी प्रदान कर सकता है।

अनुलग्नक - I

2002 का बिल नंबर 1

दिल्ली जल बोर्ड (संशोधन) विधेयक, 2002

दिल्ली जल बोर्ड अधिनियम, 1998 में संशोधन के लिए एक विधेयक

भारत गणराज्य के बावनवें वर्ष में राष्ट्रीय राजधानी क्षेत्र दिल्ली की विधान सभा द्वारा अधिनियमित विधेयक इस प्रकार है:-

संक्षिप्त शीर्षक, विस्तार और प्रारंभ

(1) इस अधिनियम को दिल्ली जल बोर्ड (संशोधन) अधिनियम, 2002 कहा जा सकता है

(2) यह नई दिल्ली नगर परिषद और छावनी क्षेत्र के क्षेत्र को छोड़कर दिल्ली के राष्ट्रीय राजधानी क्षेत्र के पूरे क्षेत्र में विस्तारित होगा।

(3) यह उस तारीख को लागू होगा, जो सरकार, राजपत्र में अधिसूचना द्वारा, नियत करे; और इस अधिनियम के विभिन्न प्रावधानों के लिए अलग-अलग तिथियां नियत की जा सकती हैं और इस अधिनियम के प्रारंभ के लिए ऐसे किसी भी प्रावधान में किसी भी संदर्भ को उस प्रावधान के लागू होने के संदर्भ के रूप में माना जाएगा।

1998 के लंबे शीर्षक दिल्ली अधिनियम का संशोधन

2. दिल्ली जल बोर्ड अधिनियम, 1998 (बाद में मूल अधिनियम के रूप में संदर्भित) के लंबे शीर्षक में, "जल आपूर्ति" शब्दों के बाद, "भूजल के नियमितीकरण, नियंत्रण और विकास" शब्द जोड़े जाएंगे।

धारा 2 का संशोधन

3. मूल अधिनियम की धारा 2 में।

(a) खंड (O) के बाद निम्नलिखित खंड डाला जाएगा, अर्थात्: -

"(oo) 'भूजल' का अर्थ वह पानी है जो किसी विशेष स्थान पर जमीन की सतह के नीचे मौजूद है;";

(b) खंड (aj) के बाद, निम्नलिखित खंड जोड़े जाएंगे, अर्थात्:-

"(ajj) एक कुएं के संबंध में अपने सभी व्याकरणिक बदलावों और सजातीय अभिव्यक्ति के साथ 'सिंक' में किसी नए कुएं की खुदाई, ड्रिलिंग या बोरिंग या मौजूदा कुएं तक गहराई शामिल है;

(ajk) 'निर्दिष्ट' का अर्थ है धारा 109 के तहत बोर्ड द्वारा बनाए गए विनियमों द्वारा निर्दिष्ट,",

(c) खंड (a) के बाद निम्नलिखित खंड डाला जाएगा, अर्थात्: -

"(ann)" 'कुआं' का अर्थ सर्वे के लिए वैज्ञानिक जांच, अन्वेषण, विकास या प्रबंधन कार्य करने के लिए राज्य या केंद्र सरकार के अधिकृत अधिकारियों को छोड़कर व्यक्ति या व्यक्तियों द्वारा भूजल की खोज या निकासी के लिए एक कुआं है और सिंचाई के लिए भूजल का मूल्यांकन और इसमें खुला कुआं, बोरवेल, खोदा सह-बोरवेल, ट्यूबवेल, फिल्टर प्वाइंट, कलेक्टर वेल और इनफिल्ट्रेशन गैलरी शामिल हैं;

“बशर्ते कि यह उस व्यक्ति या व्यक्तियों को पृथक कर देगा जो हैंडपंप या रस्सी और बाल्टी जैसे मैनुअल उपकरणों द्वारा कुएं से निकाले गए भूजल का उपयोग करते हैं।“

खंड धारा 9 का संशोधन

4. मूल अधिनियम की धारा 9 में, उप-धारा (1) में, के लिए

(b), निम्नलिखित खंड को प्रतिस्थापित किया जाएगा,अर्थात्: -

"दिल्ली में भूजल के लिए योजना, विनियमन, नियंत्रण और विकास की योजना बनाएं और इस संबंध में नई दिल्ली नगर परिषद और दिल्ली छावनी बोर्ड को सलाह भी दें:

बशर्ते कि बोर्ड नई दिल्ली नगर परिषद और दिल्ली छावनी बोर्ड के अधिकार क्षेत्र में आने वाले किसी भी क्षेत्र में भूजल के विनियमन, नियंत्रण और विकास के लिए लाइसेंस और उपयोगकर्ता शुल्क नहीं लगाएगा, सिवाय केंद्रीय सरकार के पूर्व अनुमोदन के"।

5. मूल अधिनियम में, अध्याय III के बाद, निम्नलिखित अध्याय अंतःस्थापित किया जाएगा, अर्थात्:-

अध्याय III-A: भूजल का विनियमन, नियंत्रण और विकास

भूजल के विनियमन और नियंत्रण के लिए क्षेत्र को अधिसूचित करने की शक्ति

35-A (1) यदि बोर्ड की राय है कि किसी भी क्षेत्र में किसी भी रूप में भूजल के निष्कर्षण या उपयोग को नियंत्रित और विनियमित करना जनहित में आवश्यक या समीचीन है, तो वह आधिकारिक राजपत्र में अधिसूचना द्वारा, इस अध्याय के प्रयोजनों के लिए किसी ऐसे क्षेत्र को अधिसूचित क्षेत्र घोषित करने के लिए उस तारीख से जो उसमें निर्दिष्ट की जा सकती है:

बशर्ते कि अधिसूचना में इस प्रकार निर्दिष्ट तिथि उक्त अधिसूचना के प्रकाशन की तारीख से तीस दिन से पहले की नहीं होगी।

(2) ऐसी प्रत्येक अधिसूचना, राजपत्र में इसके प्रकाशन के अलावा, व्यापक प्रसार वाले कम से कम एक दैनिक क्षेत्रीय भाषा के समाचार पत्र में प्रकाशित की जाएगी, और उप-धारा (2) में निर्धारित अन्य तरीके से भी प्रकाशित की जाएगी।

अधिसूचित क्षेत्र में भूजल के उपयोग की अनुमति

35-B (1) भूजल का कोई भी उपयोगकर्ता किसी भी उद्देश्य के लिए अधिसूचित क्षेत्र में एक कुआं खोदना चाहता है, इस उद्देश्य के लिए परमिट देने के लिए बोर्ड को आवेदन करेगा और इस तरह के खोदने से संबंधित किसी भी गतिविधि के साथ आगे नहीं बढ़ेगा जब तक कि बोर्ड द्वारा परमिट नहीं दिया गया हो।

बशर्ते कि व्यक्ति को परमिट प्राप्त करने की आवश्यकता नहीं होगी यदि कुएं को हाथ से चलाने वाले मैनुअल पंप से सुसज्जित करने का प्रस्ताव है या मैनुअल उपकरणों द्वारा पानी निकालने का प्रस्ताव है

(2) उप-धारा (1) के तहत प्रत्येक आवेदन ऐसे रूप में किया जाएगा, जिसमें ऐसे विवरण होंगे और इस तरह से निर्दिष्ट किया जा सकता है।

(3) उप-धारा (1) के तहत आवेदन प्राप्त होने पर, यदि बोर्ड संतुष्ट है कि ऐसा करना सार्वजनिक हित के खिलाफ नहीं होगा, तो वह ऐसी शर्तों और प्रतिबंधों के अधीन, जैसा कि निर्दिष्ट किया गया है, पानी के निष्कर्षण और उपयोग को अधिकृत करने वाला परमिट दे सकता है:

परंतु किसी भी व्यक्ति को परमिट देने से तब तक इंकार नहीं किया जाएगा जब तक कि उसे सुनवाई का अवसर न दे दिया गया हो।

(4) परमिट देने या अस्वीकार करने के बारे में निर्णय की सूचना बोर्ड द्वारा आवेदक के तीस दिनों, आवेदन की प्राप्ति के 60 दिन की अवधि के भीतर दी जाएगी।

(5) उप-धारा (3) के तहत परमिट देने या अस्वीकार करने में, बोर्ड को निम्नलिखित का ध्यान रखना होगा:

(a) उद्देश्य या उद्देश्य जिसके लिए पानी का उपयोग किया जाना है;
(b) अन्य प्रतिस्पर्धी उपयोगकर्ताओं का अस्तित्व;
(c) पानी की उपलब्धता;
(d) उपयोग के संदर्भ में भूजल की गुणवत्ता;
(e) जिस उद्देश्य के लिए अपशिष्ट का उपयोग किया जाना है, उसे ध्यान में रखते हुए भूजल संरचनाओं की दूरी;
(f) दीर्घकालिक भूजल स्तर व्यवहार;
(g) वहां प्रासंगिक कोई अन्य कारक।

(6) The permit shall be in such form as may be specified.

अधिसूचित क्षेत्रों में मौजूदा उपयोगकर्ताओं का पंजीकरण

35-C (1) भूजल का प्रत्येक मौजूदा उपयोगकर्ता अधिसूचित क्षेत्र है, धारा 35-ए के तहत अधिसूचित क्षेत्र की अधिसूचना की तारीख से तीस दिनों की अवधि के भीतर बोर्ड को पंजीकरण के प्रमाण पत्र के अनुदान के लिए आवेदन करेगा, जिसमें इसकी मान्यता है मौजूदा उपयोग ऐसे रूप में और इस तरह से निर्दिष्ट किया जा सकता है:

बशर्ते कि बोर्ड तीस दिनों की उक्त अवधि की समाप्ति के बाद ऐसे किसी भी आवेदन पर विचार कर सकता है, यदि वह संतुष्ट है कि उपयोगकर्ता को समय पर आवेदन दाखिल करने से पर्याप्त कारण से रोका गया था।

(2) उपधारा (1) के तहत किसी भी आवेदन में प्रस्तुत किए जाने वाले विवरण में निम्नलिखित शामिल होंगे, जैसे: -

(i) पानी के स्रोत का विवरण, जैसे, कुएं का प्रकार, उसका सही स्थान;
(ii) इस्तेमाल किया जाने वाला लिफ्टिंग डिवाइस;
(iii) भूजल की मात्रा और प्रति दिन संचालन के घंटे;

(iv) वह उद्देश्य या उद्देश्य जिसके लिए भूजल निकाला जा रहा है;

(v) सिंचाई कुएं के मामले में, सिंचित क्षेत्र का स्थान और सीमा।

(3) उप-धारा (1) के तहत एक आवेदन प्राप्त होने पर, यदि बोर्ड संतुष्ट है कि ऐसा करना सार्वजनिक हित के खिलाफ नहीं होगा, यह ऐसी शर्तों और प्रतिबंधों के अधीन, जैसा कि निर्धारित किया जा सकता है, पानी के निरंतर उपयोग को अधिकृत करने वाला पंजीकरण प्रमाणपत्र प्रदान कर सकता है। बशर्ते कि किसी भी व्यक्ति को पंजीकरण के प्रमाण पत्र से तब तक इंकार नहीं किया जाएगा जब तक कि उसे सुनवाई का अवसर न दिया गया हो।

(4) पंजीकरण का प्रमाण पत्र देने या अस्वीकार करने के बारे में निर्णय की सूचना बोर्ड द्वारा आवेदक को आवेदन प्राप्त होने की तारीख से तीस दिनों की अवधि के भीतर दी जाएगी।

(5) उप-धारा (3) के तहत परमिट देने या अस्वीकार करने में, बोर्ड को निम्नलिखित का ध्यान रखना होगा: -

(a) उद्देश्य या उद्देश्य जिसके लिए पानी का उपयोग किया जाना है;
(b) अन्य प्रतिस्पर्धी उपयोगकर्ताओं का अस्तित्व;
(c) पानी की उपलब्धता;
(d) उपयोग के संदर्भ में भूजल की गुणवत्ता;
(e) जिस उद्देश्य के लिए पानी का उपयोग किया जाना है, उसे ध्यान में रखते हुए भूजल संरचनाओं की दूरी;
(f) दीर्घकालिक भूजल स्तर व्यवहार;
(g) इससे संबंधित कोई अन्य कारक।

(6) पंजीकरण का प्रमाण पत्र ऐसे प्रारूप में होगा जैसा कि निर्दिष्ट किया गया है।

(7) उपधारा (1) के तहत निर्णय की सूचना लंबित रहने तक अधिसूचित क्षेत्र में भूजल का प्रत्येक मौजूदा उपयोगकर्ता उसी तरीके से और उसी मात्रा में भूजल के निरंतर उपयोग का हकदार होगा जैसा कि वह अपने आवेदन के तारीख से पहले हकदार था।

(8) यदि कोई पंजीकृत कुआं खराब हो जाता है, तो भूजल उपयोगकर्ता तुरंत इस तथ्य को बोर्ड के ध्यान में लाएगा।

परमिट की शर्तों में परिवर्तन, संशोधन या परिवर्तन करने की शक्ति

35-D परमिट या रजिस्ट्रेशन प्रमाण पत्र के बाद किसी भी समय, जैसा भी मामला हो, बोर्ड तकनीकी कारणों से परमिट या पंजीकरण के प्रमाण पत्र की शर्तों में परिवर्तन, संशोधन या परिवर्तन कर सकता है।

बशर्ते भूजल उपयोगकर्ता को सुनवाई का अवसर दिया गया हो:

बशर्ते आगे कि ऐसी कार्रवाई करने से पहले, बोर्ड यह सुनिश्चित करेगा कि खड़ी फसल (फसलों) को नुकसान न पहुंचे।

परमिट या पंजीकरण का प्रमाण पत्र रद्द करना

35-E. यदि बोर्ड इस संबंध में किए गए किसी संदर्भ पर या अन्यथा संतुष्ट है कि:-

(a) धारा 35-b की उपधारा (3) या धारा 35-c की उप-धारा (3) के तहत दिया गया पंजीकरण का परमिट या प्रमाण पत्र, जैसा भी मामला हो, तथ्यों पर आधारित नहीं है;

(c) परमिट या पंजीकरण के प्रमाण पत्र के धारक बिना उचित कारण के उन शर्तों का पालन करने में विफल रहे हैं जिनके अधीन पंजीकरण का परमिट या प्रमाण पत्र दिया गया है या इस अध्याय या इसके तहत बनाए गए नियमों के किसी भी प्रावधान का उल्लंघन किया है: या

ऐसी स्थिति उत्पन्न हो गई है जिसमें भूजल के उपयोग या निष्कर्षण को सीमित करने की आवश्यकता है।

फिर, किसी भी अन्य दंड पर प्रतिकूल प्रभाव डाले बिना, जिसके लिए परमिट धारक या पंजीकरण प्रमाण पत्र इस अध्याय के तहत उत्तरदायी हो सकता है, बोर्ड परमिट धारक, या पंजीकरण प्रमाण पत्र के धारक को कारण दिखाने का अवसर देने के बाद, जैसा भी मामला हो, परमिट, या पंजीकरण का प्रमाण पत्र रद्द करें।

भूजल के विनियमन और नियंत्रण के संबंध में बोर्ड की शक्तियां

35-F. (1) बोर्ड या इसके द्वारा इस संबंध में लिखित रूप में अधिकृत किसी भी व्यक्ति के पास शक्ति होगी-

(a) किसी भी संपत्ति (निजी या सरकारी स्वामित्व वाली) पर जांच करने और सतह या भूमिगत पर स्थित भूमि या पानी से संबंधित कोई भी माप करने के अधिकार के साथ प्रवेश करें;

(b) उस कुएं का निरीक्षण करें जिसकी खुदाई हो चुकी है या किया जा रहा है और मिट्टी और किसी भी अन्य सामग्री या ऐसे कुएं से निकाले गए पानी का निरीक्षण करें;

(d) एक कुआ खोदने वाले व्यक्ति को लिखित रूप में आदेश द्वारा आवश्यकता होगी कि वे निर्दिष्ट तरीके से मिट्टी या वहां से खुदाई की गई किसी भी सामग्री को रखने और संरक्षित करने के लिए ऐसी अवधि के लिए पूरा होने की तारीख से तीन महीने से अधिक न हों या और उसके बाद ऐसे व्यक्ति ऐसी मांग का पालन करेंगे।

(e) संबंधित रिकॉर्ड या दस्तावेजों का निरीक्षण करें और उनकी प्रतियां लें और किसी भी जानकारी को प्राप्त करने के लिए आवश्यक कोई प्रश्न पूछें (जिसमें कुएं का व्यास या गहराई शामिल है या खोदा गया है; जिस स्तर पर पानी है या भरा गया था और और बाद में फिरसे स्टोर किया गया या रेस्ट किया गया, कुएं के खोदने और पानी की गुणवत्ता में आने वाले स्तरों के प्रकार का सामना करना पड़ा) अपने चैप्टर के उद्देश्यों को पूरा करने के लिए आवश्यक है।

(f) भूजल के उपयोगकर्ता को पानी मापने के उपकरण या किसी भी पानी की आपूर्ति को स्थापित करने की आवश्यकता होती है जब पानी को ठीक से प्रशासित करना आवश्यक हो या जहां यह विश्वास करने का कारण हो कि उपयोगकर्ता इस अध्याय में निहित प्रावधानों या सार्वजनिक हित की रक्षा के लिए किसी अन्य पर्याप्त कारण का पालन नहीं करता है।

बशर्ते कि जहां भूजल का उपयोगकर्ता तीस दिनों की अवधि के भीतर उसे जारी की गई मांग का अनुपालन नहीं करता है, बोर्ड स्वयं ऐसे जल मापक यंत्र को स्थापित कर सकता है और भूजल के चूककर्ता उपयोगकर्ता से लागत वसूल कर सकता है;

(g) अवैध रूप से खोदने के लिए उपयोग किए गए किसी भी उपकरण या उपकरणों को जब्त करना और पूर्ण या आंशिक रूप से निष्पादित कार्य को नष्ट करना;

(h) इस अध्याय के प्रावधानों और इसके तहत बनाए गए नियमों के अनुसार भूजल के किसी भी उपयोगकर्ता को किसी भी पानी की आपूर्ति को बंद करने या किसी भी हाइड्रोलिक कार्य को अवैध रूप से नष्ट करने की आवश्यकता है:

बशर्ते कि जहां भूजल का उपयोगकर्ता तीस दिनों की अवधि के भीतर उसे जारी की गई मांग का पालन नहीं करता है, बोर्ड स्वयं आवश्यक कार्य कर सकता है और भूजल के अवैध उपयोगकर्ता से लागत वसूल कर सकता है;

(i) ऐसी सहायता से, यदि कोई हो, जो वह आवश्यक समझे, किसी ऐसे स्थान में प्रवेश करें और तलाशी लें, जिसमें यह विश्वास करने का कारण है कि इस अध्याय के तहत अपराध किया गया है या किया जा रहा है और उस व्यक्ति को लिखित रूप में आदेश दें जो किया गया है या कर रहा है या तीस दिनों से अधिक की निर्दिष्ट अवधि के लिए भूजल का उपयोग न करें;

(2) इस धारा द्वारा प्रदत्त शक्ति में किसी भी परिसर के दरवाजे को तोड़ने की शक्ति शामिल है जहां सिंकिंग निष्कर्षण और भूजल का उपयोग चल रहा हो:

बशर्ते कि दरवाजा तोड़ने की शक्ति का प्रयोग केवल मालिक या परिसर के कब्जे वाले किसी अन्य व्यक्ति द्वारा किया जाएगा, यदि वह वहां मौजूद है, तो ऐसा करने के लिए कहा जाने पर दरवाजा खोलने से इंकार कर देता है।

1974 का 2

(3) जहां बोर्ड की राय है कि उप-धारा (1) के खंड (एच) के तहत पानी की आपूर्ति या हाइड्रोलिक कार्य को बंद करने का आदेश दिया गया है, इसे तुरंत बंद करने की आवश्यकता है और इसका उपयोगकर्ता इस तरह के निर्देश का पालन नहीं करता है, यह ऐसी जल आपूर्ति या हाइड्रोलिक कार्य को नियमों द्वारा निर्दिष्ट तरीके से सील करने का निर्देश दे सकता है।

(4) आपराधिक प्रक्रिया संहिता, 1973 के प्रावधान इस धारा के तहत किसी भी तलाशी या जब्ती पर जहां तक हो सकते हैं, लागू होंगे क्योंकि वे कहे गए कोड के धारा 93 के तहत वारंट जारी करने के अधिकार के तहत की गई किसी तलाशी या जब्ती पर लागू होते हैं।

(5) जहां बोर्ड उप-धारा (1) के खंड (H) के तहत किसी भी यांत्रिक उपकरण या उपकरणों को जब्त करता है, वह जितनी जल्दी हो सके, एक मजिस्ट्रेट को सूचित करेगा और हिरासत में लेने के लिए उसका आदेश लेगा।

सेवा आदेश आदि।

35-G(1) धारा 35-F की उप-धारा (1) के खंड (d) के तहत प्रत्येक आदेश की तामील की जाएगी:

(a) नोटिस का आदेश देकर या निविदा देकर या उस उपयोगकर्ता को डाक द्वारा भेजकर, जिसके लिए यह अभिप्रेत है, या

(b) यदि ऐसा उपयोगकर्ता अपने अंतिम ज्ञात निवास या व्यवसाय के स्थान के किसी विशिष्ट भाग पर नोटिस के आदेश को चिपकाकर या अपने परिवार के किसी वयस्क पुरुष सदस्य या

नौकर को नोटिस का आदेश देकर या निविदा दिया हुआ नहीं पाया जा सकता है। जिससे यह उस भूमि या भवन के किसी विशिष्ट भाग पर चिपका हो जिसमें कुआँ खोदा जा रहा हो।

(2) जहां वह व्यक्ति जिस पर आदेश या नोटिस की तामील की जानी है, वह अवयस्क है, उसके अभिभावक की उप-धारा (1) में दी गई सेवा को अवयस्क पर तामील नहीं माना जाएगा।"

भूजल के उपयोग के लिए उपयोगकर्ता शुल्क को वसूल करना

35-H (1) बोर्ड इस अध्याय के प्रयोजन के लिए एक अधिसूचित क्षेत्र में भूजल के उपयोग के लिए ऐसी दरों पर उपयोगकर्ता शुल्क लगा सकता है जो विनियमों द्वारा निर्दिष्ट की जा सकती हैं।

(2) उप-धारा (1) के तहत प्राप्त या एकत्र किए गए सभी धन को दिल्ली जल बोर्ड कोष में जमा किया जाएगा।"

धारा 109 का संशोधन

6. मूल अधिनियम की धारा 106 में, उप-धारा (1) में, खंड (M) के बाद निम्नलिखित खंड जोड़े जाएंगे, अर्थात्:

"(n) धारा 35-B की उप-धारा (2) के तहत आवेदन का रूप और विवरण जो उसके साथ प्रस्तुत किए जा सकते हैं।

(o) धारा 35-C के तहत आवेदन का प्रपत्र

(p) धारा 35-B की उप-धारा (6) और धारा 35-C की उप-धारा (6) के तहत पंजीकरण के परमिट और प्रमाण पत्र का रूप;

(q) धारा 35-F की उप-धारा (1) के खंड (D) के तहत मिट्टी या अन्य सामग्री के नमूने रखने और प्रस्तुत करने का तरीका;

(r) धारा *35* एच की उप-धारा *(1)* के तहत भूजल के उपयोग के लिए लगाए जाने वाले शुल्क की दरें

(s) कोई अन्य मामला जो विनियमों द्वारा निर्दिष्ट किया जाना है या निर्दिष्ट किया जा सकता है।"

चौथी अनुसूची में संशोधन

1. मूल अधिनियम में, चौथी अनुसूची में, धारा 35 से संबंधित प्रविष्टि के बाद, निम्नलिखित प्रविष्टि डाली जाएगी, अर्थात्:-

1	2	3	4

अध्याय III-A भूजल का विनियमन, नियंत्रण और विकास

अनुलग्नक - II

हरियाणा सरकार
हरियाणा शहरी विकास प्राधिकरण
अधिसूचना
31 अक्टूबर, 2001

संख्या Auth 2001/29449-हरियाणा शहरी विकास प्राधिकरण अधिनियम, 1977 (1977 का अधिनियम 13) की धारा 54 के खंड (d) द्वारा प्रदत्त शक्तियों और इस संबंध में उन्हें सक्षम करने वाली अन्य सभी शक्तियों का प्रयोग करते हुए, और पूर्व अनुमोदन के साथ राज्य सरकार ने अपने ज्ञापन संख्या 10/1/98-2TCP, दिनांक 31 अक्टूबर, 2001 के माध्यम से अवगत कराया, हरियाणा शहरी विकास प्राधिकरण इसके द्वारा हरियाणा शहरी विकास प्राधिकरण (भवनों का निर्माण) विनियम, 1979 में संशोधन करने के लिए निम्नलिखित नियम बनाता है, जैसे;

1. इन विनियमों को हरियाणा शहरी विकास प्राधिकरण (भवनों का निर्माण) संशोधन-विनियम, 2001 कहा जा सकता है। ये तत्काल प्रभाव से लागू होंगे।

2. हरियाणा शहरी विकास प्राधिकरण (भवन निर्माण) विनियम, 1979 (इसके बाद उक्त विनियम कहा गया है) में, विनियम-2 में, उप विनियम (3) के बाद, निम्नलिखित विनियम जोड़े जाएंगे, जैसे: "(4) निर्माण विनियम 81A में निर्धारित कार्यों का व्यवसाय प्रमाण पत्र का हिस्सा होगा। जब तक इस तरह के कार्य स्वीकृत ड्राइंग के अनुसार पूरे नहीं हो जाते, तब तक कोई व्यवसाय प्रमाण पत्र जारी नहीं किया जाएगा। ”

3. उक्त विनियम 81 में, निम्नलिखित विनियम अंतःस्थापित किया जाए, अर्थात्: "81A वर्षा जल संचयन:

1. रूफ टॉप रेन वाटर हार्वेस्टिंग की व्यवस्था प्लाट मालिक द्वारा हरियाणा शहरी विकास प्राधिकरण द्वारा आबंटित प्लाट पर भवन निर्माण करते हुए करनी होगी, जहां की छत का क्षेत्रफल 100 वर्ग मीटर या उससे अधिक है।

2. वर्षा जल को संचयन के लिए एकत्र करने, ले जाने और फैलाने की व्यवस्था इस प्रकार की जाए कि केवल साफ पानी ही प्रवेश कर सके। इस प्रणाली में भवन या आसपास के क्षेत्र से कोई भी दूषित/अपशिष्ट जल नहीं आना चाहिए।

3. वर्षा जल संचयन के लिए प्रवेश बिंदुओं को इस तरह से डिजाइन किया जाएगा कि

सामान्य दिनों में ये ढके रहें। वर्षा जल को प्रथम स्नान (जिसमें धोने का पानी हो) से अलग करने की व्यवस्था भी होगी।

4. वर्षा जल संचयन कुओं/नलकूपों में भी वर्षा जल के शीघ्र निस्यंदन की व्यवस्था की जाये ताकि वर्षा का जल प्रदूषित न हो या क्षेत्र को अवरुद्ध न करे।

5. आबंटन पत्र के अनुसार आबंटिती को आवंटित प्लाट क्षेत्र में वर्षा जल संचयन की सम्पूर्ण व्यवस्था का निर्माण किया जायेगा।

6. रिचार्ज कुआं सीवेज या औद्योगिक अपशिष्ट जल (जैसे सेप्टिक टैंक या बहिःस्राव उपचार संयंत्र आदि) को संभालने वाली किसी भी संरचना से कम से कम 10 मीटर की दूरी पर स्थित होना चाहिए। यह न्यूनतम 10 मीटर की दूरी लागू नहीं होगी। मैनहोल या सीवर लाइन के लिए यह सुनिश्चित किया जाएगा कि वे लीक प्रूफ हों।

7. छत से वर्षा जल संचयन कूप/ट्यूबवेल तक वर्षा जल के संग्रहण, परिवहन और फैलाव वाली प्रणाली का विस्तृत प्रस्ताव भवन योजना अनुमोदन समिति को अनुमोदन के लिए प्रस्तुत भवन योजना पर दिखाना होगा। समिति जांच के बाद साइट पर कार्यान्वयन के लिए ड्राइंग को मंजूरी दी जाएगी।

8. मुख्य प्रशासक, हरियाणा शहरी विकास प्राधिकरण/निदेशक टाउन एंड कंट्री प्लानिंग, हरियाणा द्वारा अधिकृत कोई भी अभियंता जो कार्यकारी अभियंता, हुडा के पद से नीचे का न हो, जब भी आवश्यक हो, सिस्टम का निरीक्षण करने और भवन के मालिक को निर्देश देने का अधिकार होगा। आवश्यक समझे जाने वाले किसी भी परिवर्तन/सुधार को प्रभावित करेगा और भवन का स्वामी अनुपालन सुनिश्चित करेगा।

9. हरियाणा शहरी विकास प्राधिकरण उस क्षेत्र को अधिसूचित करेगा जहां ऐसी वर्षा जल संचयन प्रणाली लगाई जानी है। रिचार्ज कुंआ की अनुमानित गहराई और नमूना चार्ट के बारे में विस्तृत गाइड लाइन भी उपलब्ध कराई जाएगी।

10. जल (प्रदूषण की रोकथाम और नियंत्रण) अधिनियम 1974 (1974 का अधिनियम 6) समय-समय पर किए गए सभी संशोधनों के साथ लागू होंगे।

अनुलग्नक -III

संख्या-1703 A /9-आ-1-29-विविध/98

प्रेषक,

भोला नाथ तिवारी,
मुख्य सचिव,
उत्तर प्रदेश शासन।

सेवा में,

1. समस्त प्रमुख सचिव/सचिव
उत्तर प्रदेश शासन।

2. समस्त मण्डलायुक्त,
उत्तर प्रदेश।

3. समस्त जिलाधिकारी,
उत्तर प्रदेश।

4. समस्त विभागाध्यक्ष,
उत्तर प्रदेश।

आवास अनुभाग-1 लखनऊ दिनांक 12 अप्रैल,

विषय: ग्राउण्ड वाटर के संरक्षण तथा रिचार्जिंग हेतु रेन वाटर हार्वेस्टिंग पद्धतियों को अपनाए जाने के सम्बन्ध

महोदय,

आप अवगत है कि जीवन एवं पर्यावरण के अस्तित्व के लिए जल एक अनिवार्य प्राकृतिक संसाधन है। परन्तु ग्राउण्ड स्रोत के अनियोजित ढंग से मनमानी मात्रा मे अति दोहन के कारण ग्राउण्ड वाटर स्तर तेजी से नीचे गिर रहा है तथा शहरों बढ़ती हुई आबादी को समुचित पेयजल की व्यवस्था प्रदान करना सम्भव नहीं हो पा रहा है। ऐसी स्थिति मे यदि पेय जल के एवं ग्राउण्ड वाटर स्रोतो के संरक्षण, मितव्ययता, जल प्रयोग तथा रिचार्जिंग मे समुचित जल-प्रबन्धन द्वारा संतुलन स्थापित नहीं गया तो निकट भविष्य मे पेयजल का भारी संकट उत्पन्न होने की आशंका है। इसलिए जल संसाधन की संरक्षा एवं सुरक्षा वाटर हार्वेस्टिंग की सरल, कुशल और कम लागत वाली पद्धतियों को अपनाए जाने की आवश्यकता है।

2. इस सम्बन्ध मे मुझे यह कहने का निदेश हुआ है कि रेन वाटर हार्वेस्टिंग एवं ग्राउण्ड वाटर के समुचित प्रबन्धन हेतु योजना की संरचना तथा विकास एवं निर्माण के समय शासन द्वारा विचारोपरान्त निम्न व्यवस्थाएं सुनिश्चित किए जाने का निर्णय लिया गया

2.1 **महायोजना/जोनल प्लान स्तर पर कार्यवाही :**

नगरीय क्षेत्रो मे प्राकृतिक जलाशयो, तालाबो झीलो को चिन्हित कर महायोजना/जोनल डेवलपमेंट प्लान मे उनके संरक्षण हेतु प्रविधान किए जाएं एवं इनके अन्तर्गत आने वाली भूमि को किसी अन्य उपयोग मे प्रस्तावित न किया, साथ ही जलाशयो, तालाबो को प्रभावी रूप से रेन वाटर हार्वेस्टिंग के उपयोग मे लाने हेतु चारो ओर के क्षेत्र का यथासम्भव इन्ही जलाशयो मे निस्तारित करने हेतु प्रविधान किए जाएं, परन्तु औद्योगिक क्षेत्रो का प्रवाह उचित उपचार उपरान्त ही इनमे मिलाया जाए।

2.2 **योजना/ले-आउट प्लान स्तर पर कार्यवाही**

(i) 20 एकड़ एवं अधिक क्षेत्रफल की विभिन्न योजनाओ के ले-आउट प्लान्स मे पार्क एवं खुले क्षेत्रो के अ कुल योजना क्षेत्र के लगभग 5 प्रतिशत भूमि पर तालाब/जलाशय (Water Bodies) बनाई जाएं जिनसे ग्राउण्ड चार्ज हो सके। ऐसे जलाशय/तालाब का न्यूनतम क्षेत्रफल एक एकड़ होगा और उसकी गहराई 6 मीटर

(ii) 20 एकड़ से कम क्षेत्रफल की योजनाओ मे उपरोक्तानुसार तालाब/जलाशय बनाए जाएं अथवा पार्क/ग्रीन के अन्तर्गत निर्धारित मानक के अनुसार एक कोने मे रिचार्ज-वैल/रिचार्ज टैंक बनाए जाएं।

(iii) नई योजना बनाने से पूर्व क्षेत्र का ज्योलॉजिकल/हाइड्रोलॉजिकल/हाइड्रोज्योलॉजिकल सर्वेक्षण कराया जाए ताकि ग्राउण्ड वाटर रिचार्जिंग हेतु स्थानीय आवश्यकतानुसार उपयुक्त पद्धति को अपनाया जा सके।

(iv) सड़कों में पक्का निर्माण (पक्के पेवमेंट सहित) 5 प्रतिशत से अधिक न किया जाए तथा फुटपाथ व ट्रेक्स यथासम्भव परमिएबल या सेमी-परमिएबल परफोरेटेड ब्लॉक्स के प्रयोग से ही बनाए जाएं।

13 भवन निर्माण स्तर पर कार्यवाही

(i) 1000 वर्ग मीटर एवं इससे अधिक क्षेत्रफल के समस्त उपयोगों के भूखण्डों तथा सभी ग्रुप हाउसिंग योजनाओं में छतों एवं खुले स्थानों से प्राप्त होने वाले बरसाती जल को परकोलेशन पिट्स (Percolation Pits) के माध्यम से ग्राउण्ड वाटर चार्जिंग के लिए अनिवार्य किया जाए। इस हेतु भवन उपविधियों में भी व्यवस्था की गई है तथा उसी के अनुसार भवन मानचित्र स्वीकृत किए जाऐंगे।

(ii) भविष्य में निर्मित होने वाले समस्त शासकीय भवनों में छतों एवं खुले स्थानों से प्राप्त होने वाले बरसाती जल का ग्राउण्ड वाटर चार्जिंग के लिए आवश्यक व्यवस्था सुनिश्चित की जाए तथा इसके लिए आवश्यक धनराशि भवन की लागत में ही प्राविधानित की जाए।

(iii) पूर्व में निर्मित शासकीय भवनों में भी रूफ टाप रेन वाटर हार्वेस्टिंग एवं रिचार्ज प्रणाली को अपनाया जाए तथा इसके लिए आवश्यक धनराशि की व्यवस्था सभी विभागों द्वारा अपने-अपने कार्यक्रमों के अन्तर्गत सुनिश्चित की जाए।

14 अन्य कार्यवाही

(i) सड़कों, पार्कों तथा खुले स्थान में वृक्षारोपण हेतु ऐसे पेड़-पौधों की प्रजातियों का चयन किया जाए जिनको जल की न्यूनतम आवश्यकता हो तथा जो कम जल ग्रहण करके ग्रीष्म ऋतु में भी हरे-भरे रह सकें।

(ii) यदि सम्भव हो तो सड़कों के किनारे कच्चे रखे जाएं जिनमें "ब्रिक-ऑन-एज"/"लूज-स्टोन पेवमेन्ट" का प्राविधान किया जाए ताकि ग्राउण्ड वाटर की चार्जिंग सम्भव हो सके।

रेन वाटर हार्वेस्टिंग एवं रिचार्ज प्रणाली के सम्बन्ध में अन्य तकनीकी जानकारी क्षेत्रीय निदेशक, केन्द्रीय भूजल परिषद लखनऊ, निदेशक, भूगर्भ जल विभाग, उत्तर प्रदेश तथा मुख्य अभियंता, लघु सिंचाई कृत, लखनऊ से प्राप्त की जा सकती है।

कृपया उपरोक्त निर्देशों का कड़ाई से अनुपालन करने हेतु अपने अधीनस्थ कार्यरत संस्थाओं को अपने स्तर से आवश्यक [illegible] जारी करने का कष्ट करें। इसके अतिरिक्त रेन वाटर हार्वेस्टिंग की विभिन्न पद्धतियों के व्यापक प्रचार-प्रसार हेतु भी आवश्यक [illegible] सुनिश्चित करने का कष्ट करें।

भवदीय,
भोला नाथ तिवारी
मुख्य सचिव

[illegible] 1703A(1)/9-आ 1 29-विविध/98 (आ.ब.) तद्दिनांक

[illegible] निम्नलिखित को सूचनार्थ एवं आवश्यक कार्यवाही हेतु प्रेषित,
निजी सचिव, मा० आवास मंत्री/राज्य आवास मंत्री, उत्तर प्रदेश।
आवास आयुक्त, उत्तर प्रदेश आवास एवं विकास परिषद, लखनऊ।
उपाध्यक्ष, समस्त विकास प्राधिकरण, उत्तर प्रदेश
प्रबन्ध निदेशक, उत्तर प्रदेश सहकारी आवास संघ लि०।
क्षेत्रीय निदेशक, केन्द्रीय भूजल परिषद, लखनऊ क्षेत्र।
प्रबन्ध निदेशक, उत्तर प्रदेश जल निगम।
निदेशक, भूगर्भ जल विभाग, उत्तर प्रदेश।
सदस्य/सचिव, उ०प्र० प्रदूषण नियंत्रण बोर्ड, उत्तर प्रदेश।
अध्यक्ष, यू.पी. रेडको।
अध्यक्ष, आर्कीटेक्ट्स एसोसिएशन, उत्तर प्रदेश।

आज्ञा से
अतुल कुमार गुप्ता
सचिव

अनुलग्नक -IV

सं.के. - **14011/27/2009** - रा.रा.क्षे.यो.बो. दिनांक 18.12.2009

विषय : "राष्ट्रीय राजधानी क्षेत्र में भूजल पुनर्भरण" पर कार्यशाला

महोदय,

राष्ट्रीय राजधानी क्षेत्र योजना बोर्ड द्वारा आयोजित "राष्ट्रीय राजधानी क्षेत्र में भूजल पुनर्भरण" पर

एक दिवसीय कार्यशाला, दिनांक 30.11.09 को सम्पन्न हुई थी। कार्यशाला की कार्यवाही सूचना ----

-

आवश्यक कार्यवाई ------संलग्न है।

भवदीय,

संयुक्त निदेशक (तकनीकी)

संलग्न : कार्यशाला की कार्यवाही

सेवा में,

1. माननीय एमओएस के निजी सचिव, शहरी विकास मंत्रालय, निर्माण भवन, नई दिल्ली

<u>हरियाणा सरकार</u>

2. श्री एससी चौधरी, प्रमुख सचिव, पीएचईडी, हरियाणा सरकार, चंडीगढ़।
3. श्री डीएस ढेसी, वित्तीय आयुक्त एवं प्रधान सचिव, नगर एवं ग्राम नियोजन विभाग, हरियाणा सरकार, हरियाणा सिविल सचिवालय, चंडीगढ़, हरियाणा।
4. श्री केके जालान, एफसी और प्रमुख सचिव, सिंचाई विभाग, हरियाणा सरकार, तीसरी मंजिल, नया सचिवालय, सेक्टर 17 चंडीगढ़। (दूरभाष: 0172-2713453/2713496)
5. श्री टीसी गुप्ता, मुख्य प्रशासक और निदेशक (टी एंड सीपी), हरियाणा शहरी विकास प्राधिकरण, सेक्टर -6, हुडा कॉम्प्लेक्स, पंचकुला, हरियाणा।
6. श्री वाईएस मलिक, एफसी और प्रमुख सचिव (उद्योग), कमरा नं, 42, 7वीं मंजिल, सिविल सचिवालय, हरियाणा, चंडीगढ़।
7. श्री टी के शर्मा, आयुक्त, गुड़गांव मंडल, गुड़गांव।
8. श्री एमएस सहरावत, उपायुक्त, जिला मेवात, नूंह - 122107, हरियाणा।
9. श्री बृजेंद्र सिंह, उपायुक्त, फरीदाबाद जिला, फरीदाबाद, हरियाणा
10. श्री नितिन कुमार यादव, उपायुक्त, झज्जर जिला, झज्जर-124103, हरियाणा।
11. श्री विजय दहिया, उपायुक्त, पानीपत जिला, पानीपत, हरियाणा।
12. श्री टीएल सत्य प्रकाश, उपायुक्त, रेवाड़ी जिला, रेवाड़ी, हरियाणा।
13. श्री अजीत बालाजी जोशी, उपायुक्त, जिला सोनीपत, सोनीपत, हरियाणा।
14. श्री फूल चंद मीणा, उपायुक्त, रोहतक जिला, रोहतक, हरियाणा।
15. श्री एमके महाजन, उपायुक्त, पलवल जिला, पलवल, हरियाणा।
16. श्री आरके कटारिया, उपायुक्त, गुड़गांव जिला, गुड़गांव, हरियाणा।
17. श्री राज वीर सिंह, मुख्य समन्वयक योजनाकार, एनसीआर योजना प्रकोष्ठ, हरियाणा सरकार, हुडा कॉम्प्लेक्स, सेक्टर 6, पंचकुला, हरियाणा
18. श्री अशोक खेत्रपाल, मुख्य अभियंता, लोक निर्माण विभाग, जन स्वास्थ्य शाखा, सेक्टर 4, पंचकूला।
19. श्री एके गुप्ता, मुख्य अभियंता, लोक निर्माण विभाग, जन स्वास्थ्य शाखा, सेक्टर 4, पंचकुला, हरियाणा।
20. श्री एनके कटारा, मुख्य अभियंता (जल आपूर्ति), नगर निगम, फरीदाबाद

<u>राजस्थान सरकार</u>

21. श्री गुरदयाल सिंह संधू, प्रमुख सचिव, यूडीएच और एलएसजी विभाग, सरकारी

सचिवालय, जयपुर - 302005, राजस्थान।

22. श्री राम लुभया, प्रमुख सचिव, जल संसाधन, पीएचईडी, आईजीएनपी और जीडब्ल्यूडी विभाग, सरकारी सचिवालय, जयपुर - 302005, राजस्थान।
23. श्री आरके मीणा, प्रधान सचिव, ग्रामीण विकास एवं पंचायती राज विभाग, शासन सचिवालय, जयपुर - 302005, राजस्थान।
24. श्री आलोक, आयुक्त, वाटरशेड विकास एवं सचिव, ग्रामीण विकास, शासकीय सचिवालय, जयपुर- 302005, राजस्थान।
25. श्री कुन्जी लाल मीणा, जिला कलेक्टर, अलवर समाहरणालय, अलवर, राजस्थान।
26. श्री एचएस संचेती चीफ टाउन प्लानर (एनसीआर), नगर नियोजन भवन, जेएलएन मार्ग, जयपुर
27. श्री पी.एल. सोलंकी, मुख्य अभियंता, जल संसाधन, इंदिरा गांधी नाहर भवन, भवानी सिंह रोड, जयपुर
28. श्री जीडी आर्य, सचिव, यूआईटी, अलवर यूआईटी, अलवर
29. श्री दीपक नंदी, सचिव, यूआईटी, भिवाड़ी, यूआईटी, भिवाड़ी
30. श्री शिव सिंह, अधीक्षण अभियंता, जलापूर्ति, अलवर मनु मार्ग, अलवर
31. श्री आरपी जाटव, कार्यपालन यंत्री, सिंचाई समाहरणालय परिसर, अलवर
32. श्री एसएल सेठी, डीटीपी (एनसीआर), नगर नियोजन भवन, जेएलएन मार्ग, जयपुर
33. श्री राजेश भंडारी, डीडी जल संसाधन संरक्षण और विकास, ग्रामीण विकास और पंचायती राज विभाग, राजस्थान सरकार, जयपुर।, जयपुर।

<u>एनसीटी दिल्ली</u>

34. श्री के.के. शर्मा, प्रधान सचिव (पीडब्ल्यूडी), एनसीटी-दिल्ली सरकार, 5वां लेवल, बी-विंग, दिल्ली सचिवालय, आईपी एस्टेट, नई दिल्ली - 110002
35. श्री रमेश चंदर, उप सचिव, एनसीटी-दिल्ली सरकार, 5वां लेवल, बी-विंग, दिल्ली सचिवालय, आईपी एस्टेट, नई दिल्ली - 110002
36. श्री वीके बंसल, मुख्य अभियंता, बी-2, पीडब्ल्यूडी, एमएसओ बिल्डिंग, आईटीओ, नई दिल्ली
37. श्री एसआर जौरकर, परियोजना प्रबंधक, बी-11 और 12, साइट कार्यालय जेल परिसर, मंडोली, दिल्ली।

<u>उत्तर प्रदेश सरकार</u>

38. प्रमुख सचिव आवास विभाग, उत्तर प्रदेश सरकार बापू भवन, उत्तर प्रदेश सचिवालय, लखनऊ, उप्र
39. श्री अनूप मिश्रा, औद्योगिक विकास आयुक्त, उत्तर प्रदेश सरकार, एनेक्सी भवन,

लखनऊ, उत्तर प्रदेश।

40. प्रमुख सचिव, सिंचाई विभाग, उत्तर प्रदेश सरकार, बापू भवन, लखनऊ, उत्तर प्रदेश
41. श्री भुवनेश कुमार, जिलाधिकारी, मेरठ, सिविल लाइंस, समाहरणालय, मेरठ, उत्तर प्रदेश
42. श्री मयूर महेश्वर, जिलाधिकारी, बागपत, समाहरणालय, बागपत, उत्तर प्रदेश।
43. श्री आर. रमेश, जिलाधिकारी, गाजियाबाद, कलक्टरी, हापुड़ रोड, गाजियाबाद, उत्तर प्रदेश
44. श्री शशि भूषण लाल सुशील, जिलाधिकारी, बुलंदशहर, जिला कलक्टरी, बुलंदशहर
45. श्री दीपक अग्रवाल, जिलाधिकारी, गौतमबुद्ध नगर जिला, कलक्टरी, गौतमबुद्ध नगर उत्तर प्रदेश
46. श्री ओपी सिंह, मुख्य अभियंता (शहरी), उत्तर प्रदेश जल निगम (जल आपूर्ति), लखनऊ।
47. श्री एमपी जैन, मुख्य अभियंता, उ0प्र0 जल निगम, राजनगर, सेक्टर-1, हापुड़ रोड, गाजियाबाद।
48. श्री नरेंद्र कुमार चौधरी, उपाध्यक्ष गाजियाबाद विकास प्राधिकरण, विकास भवन, हापुड़ रोड, नवयुग मार्केट, गाजियाबाद।
49. श्री जेसी आदर्श, उपाध्यक्ष हापुड़-पिलखुआ विकास प्राधिकरण, प्रीत विहार, दिल्ली रोड, हापुड़।
50. श्री राम नवल सिंह, उपाध्यक्ष, मेरठ विकास प्राधिकरण, मेरठ।
51. श्री मोहिंदर सिंह, मुख्य कार्यकारी अधिकारी, नोएडा, 28-9-14A, सेक्टर-6, नोएडा
52. श्री संतोष कुमार यादव, आयुक्त, एनसीआर योजना प्रकोष्ठ, नगर एवं ग्राम नियोजन विभाग, नवयुग मार्केट, वाणिज्यिक भवन, द्वितीय तल, गाजियाबाद, यूपी
53. श्री एके त्यागी, चीफ को-ऑर्डिनेटर प्लानर (प्रभारी), एनसीआर प्लानिंग सेल, टाउन एंड कंट्री प्लानिंग डिपार्टमेंट, नवयुग मार्केट, कमर्शियल बिल्डिंग, दूसरी मंजिल, गाजियाबाद, यूपी

<u>दिल्ली जल बोर्ड</u>

54. श्री रमेश नेगी, मुख्य कार्यकारी अधिकारी, दिल्ली जल बोर्ड, 26, वरुणालय II, करोल बाग, नई दिल्ली।
55. श्री आरके गर्ग, सदस्य (तकनीकी), दिल्ली जल बोर्ड, 26, वरुणालय II, करोल बाग, नई दिल्ली

<u>जल संसाधन मंत्रालय</u>

56. श्री राम मोहन मिश्रा, संयुक्त सचिव, श्रम शक्ति भवन, रफी मार्ग, नई दिल्ली।

<u>केंद्रीय भूजल बोर्ड</u>

57. श्री बीएम झा, अध्यक्ष, केंद्रीय भूजल बोर्ड, एनएच-IV, भुजल भवन, फरीदाबाद - 121001
58. डॉ. एस सी धीमान, सदस्य (अन्वेषी ड्रिलिंग और सामग्री प्रबंधन), केंद्रीय भूजल बोर्ड, एनएच-IV भुजल भवन, फरीदाबाद - 121001
59. श्री अबरार हुसैन, क्षेत्रीय निदेशक, उत्तरी क्षेत्र, लखनऊ केंद्रीय भूजल बोर्ड भुजल भवन, सेक्टर-बी, सीतापुर रोड योजना, राम राम बैंक चौराहा लखनऊ-226021 (उ.प्र.)
60. श्री आरपी माथुर, क्षेत्रीय निदेशक, पश्चिमी क्षेत्र, जयपुर केंद्रीय भूजल बोर्ड, 6-ए, झालना डूंगरी, जयपुर - 302 004 (राजस्थान)
61. श्री भजन सिंह, क्षेत्रीय निदेशक, उत्तर पश्चिमी क्षेत्र, चंडीगढ़ केंद्रीय भूजल बोर्ड, भुजल भवन, प्लॉट नंबर 3ए, सेक्टर 27-बी, चंडीगढ़ - 160019
62. श्री सुशील गुप्ता, क्षेत्रीय निदेशक केंद्रीय भूजल बोर्ड, ए-2, डब्ल्यू-3, कर्जन रोड बैरक, कस्तूरबा गांधी मार्ग, नई दिल्ली
63. श्री वाईबी कौशिक, प्रभारी अधिकारी, केंद्रीय भूजल बोर्ड जल संसाधन मंत्रालय, 18/11, जाम नगर हाउस, मान सिंह रोड, नई दिल्ली 110 011
64. डॉ. आरके प्रसाद, पूर्व अध्यक्ष, सीजीडब्ल्यूबी, हाउस नं. 784, निक्का सिंह ब्लॉक, खेलगांव, नई दिल्ली 110049

केंद्रीय जल आयोग

65. श्री ललित कुमार, निदेशक (बेसिन योजना), केंद्रीय जल आयोग, कमरा नं. 901-सी (दक्षिण), सेवा भवन, आरके पुरम, नई दिल्ली 110 066,
66. श्री शक्ति सर्राफ, उप निदेशक (बेसिन योजना), केंद्रीय जल आयोग, कमरा नं. 901-सी (दक्षिण), सेवा भवन, आरके पुरम, नई दिल्ली 110 066

वैपकोस

67. श्री विनायक कौंडन्य, मुख्य अभियंता, वैपकोस लिमिटेड, 76-सी, सेक्टर 18, इंस्टीट्यूशनल एरिया, गुड़गांव 122 015, हरियाणा।

एनआईयूए

68. प्रो. चेतन वैद्य, निदेशक, एनआईयूए, कोर IV-बी, एफएफ, इंडिया हैबिटेट सेंटर, लोधी रोड, नई दिल्ली।

योजना आयोग

69. श्री अविनाश मिश्रा, उप सलाहकार (डब्ल्यूआर), द्वितीय तल, योजना आयोग, योजना भवन, संसद मार्ग, नई दिल्ली - 110001

ग्रामीण विकास मंत्रालय

70. सुश्री अमिता शर्मा, संयुक्त सचिव, नरेगा संभाग, ग्रामीण विकास विभाग, कृषि भवन, डॉ. राजेंद्र प्रसाद रोड, नई दिल्ली - 110001

रेल मंत्रालय

71. श्री राजीव चौधरी, कार्यकारी निदेशक (कार्य योजना), रेलवे बोर्ड, रेल मंत्रालय, रेल भवन, रायसीना रोड, नई दिल्ली।

स्पीकर्स

72. डॉ. एसके शर्मा, एम-9, आईएमडी आवासीय क्षेत्र, भारत पर्यावास केंद्र के सामने, लोधी रोड, दिल्ली - 110 003
73. सुश्री ज्योति शर्मा, अध्यक्ष, बल, सी-8/8035, वसंत कुंज, नई दिल्ली - 110070
74. श्री मनु भटनागर, प्राकृतिक विरासत प्रभाग, इनटैक, 71, लोदी एस्टेट, नई दिल्ली।
75. श्री आरके श्रीनिवासन, विज्ञान और पर्यावरण केंद्र, 41, तुगलकाबाद इंस्टीट्यूशनल एरिया, नई दिल्ली, भारत - 110062
76. श्री राजेंद्र सिंह, तरुण भारत संघ, तरुण आश्रम, भीकमपुरा- किशोरी, थानागाज़ी, अलवर-22, राजस्थान, भारत।
77. श्री अंशुमन, टेरी, इंडिया हैबिटेट सेंटर, लोधी रोड, नई दिल्ली।
78. डॉ. सुमन चाहर, चेयरपर्सन, इंटरनेशनल सेंटर फॉर वुमन एंड चाइल्ड, आरजेड-ए- 1/25, मेन पालम-डाबरी, ओबीसी बैंक के सामने, महावीर एन्क्लेव, नई दिल्ली-45
79. श्री एससी जैन, कार्यक्रम समन्वयक, एक्शन फॉर फूड प्रोडक्शन, नई दिल्ली, 25/1ए, इंस्टीट्यूशनल एरिया, पंखा रोड, डी-ब्लॉक, जनक पुरी, नई दिल्ली 110 058
80. श्री एसए खान, वैज्ञानिक सी (सेवानिवृत्त), सीजीडब्ल्यूबी, सी/ओ एसयूपीटीडी इंजीनियर, पीएचईडी मेवात प्रोजेक्ट सर्कल, न्यू कॉलोनी (पीडब्ल्यूडी कैंपस), पलवल, हरियाणा।

एनसीआर योजना बोर्ड

81. श्री राजीव मल्होत्रा, मुख्य क्षेत्रीय योजनाकार, एनसीआर योजना बोर्ड
82. श्री आरके कर्ण, निदेशक (एएंडएफ), एनसीआर योजना बोर्ड, नई दिल्ली
83. श्री जेएन बर्मन, संयुक्त निदेशक (तकनीकी), एनसीआर योजना बोर्ड, नई दिल्ली

84. श्री पीके जैन, एफएओ, एनसीआर योजना बोर्ड, नई दिल्ली
85. श्री नबील जाफरी, उप निदेशक (जीआईएस), एनसीआर योजना बोर्ड, नई दिल्ली।
86. सुश्री अंजलि पंचोली, उप निदेशक (तकनीक), एनसीआर योजना बोर्ड, नई दिल्ली
87. सुश्री मीनाक्षी सिंह, सहायक निदेशक (तकनीकी), एनसीआर योजना बोर्ड, नई दिल्ली
88. सैयद अकील अहमद, सहायक निदेशक (तकनीकी), एनसीआर योजना बोर्ड, नई दिल्ली
89. श्री अभिजीत सामंत, सहायक निदेशक (पीएमसी), एनसीआर योजना बोर्ड, नई दिल्ली
90. एमएस के पीएस

*****

एनसीआर में भूजल रिचार्ज पर कार्यशाला की कार्यवाही दिनांक 30.11.09 को इंडिया हैबिटेट सेंटर, नई दिल्ली में आयोजित की गई

प्रतिभागियों की सूची संलग्न है।

"एनसीआर में भूजल रिचार्ज" पर कार्यशाला 30.11.09 को आयोजित की गई थी। माननीय शहरी विकास राज्य मंत्री, श्री सौगत रॉय ने कार्यशाला का उद्घाटन करते हुए, एनसीआर योजना बोर्ड को विषय के बहुत उपयुक्त विकल्प पर बधाई दी और पानी की उपलब्धता की स्थिरता सुनिश्चित करने के लिए प्राथमिकता के उपाय के रूप में भूजल के लिए प्रेरित रिचार्ज के महत्व पर जोर दिया।

2. सदस्य-सचिव, एनसीआरपीबी ने अपने मुख्य भाषण में बताया कि भूजल देश के जल संसाधनों का एक महत्वपूर्ण घटक है। भूजल रिचार्जिंग, जल संसाधनों के संरक्षण और सतत विकास के मुद्दे के बीच बहुत घनिष्ठ संबंध है। एनसीआर मूल रूप से पानी की कमी वाला क्षेत्र है, जो अपनी पानी की जरूरतों को पूरा करने के लिए एनसीआर के बाहर जल स्रोतों पर निर्भर है। एनसीआर में पानी की मांग तेजी से शहरीकरण, एक ऊपर की ओर दिखने वाली अर्थव्यवस्था और जीवन स्तर के बढ़ते मानकों आदि के कारण बढ़ रही है। इस संदर्भ में, एनसीआर में पानी की बढ़ती मांग के लिए भूजल जल वृद्धि के एक महत्वपूर्ण स्रोत के रूप में उभरा है। एनसीआरपीबी द्वारा अधिसूचित क्षेत्रीय योजना 2021, जिसे हरियाणा, राजस्थान, उत्तर प्रदेश और एनसीटी-दिल्ली की राज्य सरकारों के साथ साझेदारी में लागू किया जाना है, ने भूजल रिचार्जिंग, एक्वीफर का रिचार्ज और जन जागरूकता पैदा करने के लिए भूमि की सुरक्षा सहित जल संरक्षण के लिए नीतियों को आगे बढ़ाया है। एनसीआर योजना बोर्ड ने डॉ. एसके शर्मा, पूर्व सदस्य (तकनीकी), केंद्रीय भूजल बोर्ड और क्षेत्र के प्रसिद्ध विशेषज्ञ के माध्यम से एनसीआर में भूजल रिचार्ज पर एक अध्ययन किया। अध्ययन रिपोर्ट में कार्यान्वयन के लिए प्रस्ताव और सिफारिशें शामिल हैं और "एनसीआर के लिए भूजल रिचार्ज के लिए कार्यात्मक योजना" भी तैयार की गई है जिसे कार्यशाला में प्रस्तुत किया गया था।

3. 3. मुख्य क्षेत्रीय योजनाकार, एनसीआरपीबी ने राष्ट्रीय राजधानी क्षेत्र और क्षेत्रीय योजना 2021 के उद्देश्यों और नीतियों का एक संक्षिप्त अवलोकन प्रस्तुत किया, विशेष रूप से एनसीआर में भूजल रिचार्जिंग के संदर्भ में, भविष्य के लिए पानी के संरक्षण की महत्वपूर्ण आवश्यकता पर प्रकाश डाला।

4. तकनीकी सत्र में मैंने "एनसीआर में अवधारणाओं, तकनीकों और रिचार्ज विधियों की पसंद" शीर्षक दिया, डॉ. एसके शर्मा ने एनसीआर में भूजल रिचार्ज प्रस्ताव पर अध्ययन के प्रमुख निष्कर्ष और सिफारिशें प्रस्तुत कीं।

5. डॉ. शर्मा ने अपनी प्रस्तुति में बताया कि एनसीआर में पानी की उपलब्धता और आपूर्ति एक प्रमुख मुद्दा है। गंगा और यमुना नदी अपने नहर नेटवर्क के साथ क्षेत्र में सतही जल के स्रोत हैं। यमुना में प्रदूषण और अंतरराज्यीय जल बंटवारे के मुद्दे एनसीआर में भूजल को एक महत्वपूर्ण स्रोत बनाते हैं। तकनीकी प्रगति के परिणामस्वरूप भूजल का अत्यधिक दोहन हुआ और इसके परिणामस्वरूप भूजल स्तर में गिरावट आई। जल संसाधन और पारिस्थितिकी के प्रबंधन के लिए निष्कर्षण और रिचार्ज का संतुलन महत्वपूर्ण है। भूजल स्रोतों की स्थिरता के उद्देश्य से भूजल के दीर्घकालिक निकासी और रिचार्ज के मिलान के लिए एक व्यापक योजना बनाने की तुरंत जरुरत है।

6. डॉ. शर्मा ने बताया कि खारे भूजल वाले क्षेत्रों की तुलना में मीठे भूजल वाले क्षेत्रों में भूजल स्तर में गिरावट अधिक है। राजस्थान के अलवर जिले, राष्ट्रीय राजधानी क्षेत्र- दिल्ली, हरियाणा के फरीदाबाद और गुड़गांव में भारी गिरावट आई है। उन्होंने आगे बताया कि प्राकृतिक पुनःपूर्ति एक धीमी प्रक्रिया है, जो अक्सर भूजल संसाधनों के अत्यधिक और निरंतर दोहन के साथ तालमेल नहीं बिठा पाती है। इसलिए प्रेरित रिचार्ज की तत्काल जरुरत है।

7. डॉ. शर्मा ने बताया कि "एनसीआर के लिए भूजल रिचार्ज प्रस्ताव" पर अध्ययन का व्यापक उद्देश्य तकनीकी रूप से व्यवहार्य प्रस्ताव तैयार करना और एनसीआर में एक व्यापक और वैज्ञानिक रूप से व्यवहार्य कृत्रिम रिचार्ज और वर्षा जल संचयन कार्यक्रम को लागू करने के लिए वित्त पोषण एजेंसियों को सक्षम बनाना था। रिपोर्ट में प्रस्तावित कार्यान्वयन रणनीति में सक्रिय सामुदायिक भागीदारी और जागरूकता पैदा करने वाले कार्यक्रम शामिल थे।

8. डॉ. शर्मा ने अपनी प्रस्तुति में भूजल रिचार्ज विधियों पर विभिन्न अवधारणाओं, तकनीकों की व्याख्या की, जिन्हें विभिन्न स्थलाकृतिक क्षेत्रों जैसे बाढ़ के मैदानों, रिज क्षेत्रों, निचले क्षेत्रों, तालाबों, झीलों, छोड़े गए खदानों आदि में अपनाया जा सकता है। कार्यात्मक योजना में यमुना, गंगा, हिंडन और साहिबी के बाढ़ के मैदानों में बेसिन रिचार्ज संरचनाओं के व्यवहार्य स्थान की पहचान की गई है। इसी प्रकार ट्रेंच, चेक डैम और गेबियन संरचनाओं आदि के लिए कृत्रिम रिचार्ज स्थलों के स्थान की भी पहचान की गई है। लगभग 45,000 रिचार्ज संरचनाओं की पहचान की गई है जिनमें 1066 एमसीएम पानी को जमीन पर रिचार्ज करने की क्षमता है।

9. कार्यशाला में विभिन्न रिचार्ज संरचनाओं जैसे रिचार्ज शाफ्ट, इंजेक्शन कुओं के साथ खाई, चेक, बांध, पार्क प्रकार के रिचार्ज संरचनाओं के लिए प्रकार के डिजाइन प्रस्तुत किए गए। विभिन्न प्रस्तावों के लिए अस्थायी ब्लॉक लागत भी 1800 करोड़ रुपये आंकी गई है।

10. योजना में प्रस्तावित रिचार्ज संरचनाओं के सफल कार्यान्वयन के लिए गैर सरकारी

संगठनों और समुदाय की भागीदारी की आवश्यकता होगी। डॉ. शर्मा ने श्री राजेंद्र सिंह, तरुण भारत संघ का उदाहरण दिया, जिन्होंने राजस्थान के अलवर और आसपास के जिलों में जल संचयन संरचनाओं के निर्माण के लिए समाज को प्रेरित किया।

11. तकनीकी सत्र I की मुख्य सिफारिशें इस प्रकार हैं:

- यमुना, गंगा, हिंडन और साहिबी नदियों के बाढ़ के मैदान 'बेसिन रिचार्ज संरचनाओं' और 'नदी रिचार्ज गड्ढों' के निर्माण के माध्यम से रिचार्ज की अच्छी क्षमता प्रदान करते हैं। परियोजनाओं को संबंधित राज्य सरकारों/हितधारकों द्वारा निजी क्षेत्र की सक्रिय भागीदारी के साथ तैयार किया जाना चाहिए।
- शहरी क्षेत्रों में भूजल रिचार्ज के लिए पार्क प्रकार के रिचार्ज संरचनाओं का निर्माण किया जा सकता है। वर्षा जल की एक बड़ी मात्रा अनुपयोगी रहती है और पक्की सड़कों और सड़कों से सतही रनऑफ के रूप में चली जाती है, जिसे शाफ्ट के साथ खाइयों का निर्माण करके एकत्र किया जा सकता है। एनसीआर में लगभग 8000 ऐसी संरचनाएं प्रस्तावित की गई हैं।
- शहरी क्षेत्रों में प्रमुख संस्थागत भवनों, स्कूलों, उद्योगों और सरकारी कार्यालय भवनों, अस्पतालों आदि से छत पर वर्षा जल को इकठ्ठा करने की बहुत गुंजाइश है। दिल्ली में, राष्ट्रपति भवन, लोदी गार्डन, सफदरजंग अस्पताल और अन्य कृत्रिम रिचार्ज परियोजनाओं जैसे बड़ी संख्या में भवनों की पहचान की गयी है। यह अनुशंसा की जाती है कि भाग लेने वाली एनसीआर राज्य सरकारों को शहरी क्षेत्रों में बड़े भवनों के लिए हितधारकों/निजी क्षेत्र की भागीदारी के माध्यम से कृत्रिम रिचार्ज परियोजनाएं तैयार करनी चाहिए और उन्हें लागू करना चाहिए।
- एनसीआर में अरावली रिज विशेष रूप से एनसीटी-दिल्ली, हरियाणा और अलवर जिले में रिज के साथ खाइयों के निर्माण के माध्यम से वर्षा जल संचयन की एक बड़ी संभावना है। अध्ययन में संरचनाओं के लिए स्थलों की पहचान की गई है।
- छोड़े गए खदानों का उपयोग जल रिचार्जिंग के लिए किया जा सकता है। अध्ययन में पहचानी गई लगभग 300 परित्यक्त खदानों को बहाल किया जा सकता है और रनऑफ को चैनलाइज़ करने के लिए पुनर्जीवित किया जा सकता है।
- रिचार्ज संरचनाओं का निर्माण संबंधित विभागों/फर्मों द्वारा खुद से पहचान करने पर नहीं किया जा सकता है। इसके लिए विभिन्न हितधारकों और समुदाय स्तर की भागीदारी द्वारा विभाग/समूह की कार्रवाई की आवश्यकता होगी। विभिन्न सरकारी विभागों और हितधारकों द्वारा किए गए प्रयासों का अभिसरण बेहतर भूजल प्रबंधन के लक्ष्य को प्राप्त करने में मदद करेगा। इनमें राष्ट्रीय ग्रामीण रोजगार गारंटी योजना (एनआरईजीएस), राष्ट्रीय वनीकरण कार्यक्रम (एनएपी), जल निकायों की मरम्मत, बहाली और नवीनीकरण के लिए राष्ट्रीय परियोजना (आरआरआर) और हरयाली योजना शामिल हैं। यह सिफारिश की गई थी कि विभिन्न हितधारकों/समुदाय द्वारा सरकार और तकनीकी संस्थानों की तकनीकी सहायता से

विभिन्न योजनाएं/परियोजनाएं तैयार की जा सकती हैं।

- यह भी अनुशंसा की जाती है कि सार्वजनिक निजी भागीदारी मॉड्यूल के माध्यम से परियोजना निर्माण और कार्यान्वयन किया जाना चाहिए।

12. तकनीकी सत्र II में "एनसीआर में भूजल रिचार्ज संभावनाएं और सफलता की कहानियां" शीर्षक वाले प्रमुख वक्ताओं में श्री मनु भटनागर, इनटैक, श्री वाई बी कौशिक, केंद्रीय भूजल बोर्ड, श्री एसए खान, पीएचईडी, हरियाणा और श्री राजेंद्र सिंह, तरुण भारत संघ थे। श्री मनु भटनागर ने अपनी प्रस्तुति में जल संरक्षण, भूजल के उपयोग को रीसाइकल्ड पानी से बदलने और बरसात के मौसम में तालाबों / अन्य जल निकायों को भरने के लिए अप्रयुक्त अधिशेष वर्षा जल के उपयोग पर जोर दिया। उन्होंने नजफगढ़ झील के पुनरुद्धार के लिए एक परियोजना का विवरण प्रस्तुत किया और कहा कि एनसीआर में अन्य बड़े जल निकायों के लिए भी इसी तरह की योजनाएं तैयार की जा सकती हैं।

13. श्री कौशिक ने एनसीटी-दिल्ली में सीजीडब्ल्यूबी के भूजल एक्वीफर के अध्ययन का विवरण प्रस्तुत किया और विभिन्न प्रकार के एक्वीफर्स के लिए उपयुक्त रिचार्ज के लिए विभिन्न तकनीकों पर प्रकाश डाला। उन्होंने लोधी गार्डन, सफदरजंग अस्पताल और दिल्ली के अन्य बड़े परिसरों में उपयोग की जाने वाली प्रत्येक प्रकार की तकनीक के उदाहरण और सफलता की कहानियां प्रस्तुत कीं। उन्होंने कहा कि इन्हें एनसीआर के अन्य शहरों में दोहराया जा सकता है।

14. श्री राजेंद्र सिंह, तरुण भारत संघ ने वर्षा जल संचयन और भूजल रिचार्ज में समुदायों के पारंपरिक ज्ञान पर जोर दिया और समुदाय की सक्रिय भागीदारी के माध्यम से अलवर जिले में निर्मित कई संरचनाओं का उदाहरण दिया, जिसके परिणामस्वरूप मौसमी नदियां बारहमासी हो गई हैं। उन्होंने जल संरक्षण के लिए समुदाय आधारित पारिस्थितिक समाधान पर जोर दिया।

15. श्री एसए खान, सलाहकार, पीएचईडी, हरियाणा ने मेवात जिले में पेयजल की कमी और भूजल खारा है, में भूजल रिचार्ज के माध्यम से जलापूर्ति वृद्धि योजना की प्रस्तुति दी। अरावली की तलहटी में स्थित कुछ मीठे पानी वाले एक्वीफर्स को वर्षा रनऑफ का उपयोग करके रिचार्ज के लिए पहचाना गया है। यह योजना सफल रही है।

16. ग्रामीण विकास मंत्रालय, नरेगा डिवीजन की ओर से यूएनडीपी के सलाहकार, श्री जीएन शर्मा, श्री आरपी गुप्ता और श्री डीडी गर्ग, ग्राउंड, “भूजल रिचार्ज की संभावना और नरेगा के साथ तालमेल” शीर्षक वाले तकनीकी सत्र III में जल विभाग, राजस्थान सरकार, श्री कुन्जी लाल मीणा, कलेक्टर, अलवर और श्री अंशुमन, टेरी प्रमुख वक्ता थे।

17. श्री कुन्जी लाल मीणा, जिला कलेक्टर, अलवर ने भूजल रिचार्ज के लिए जिला अलवर में

नरेगा और विभिन्न सरकारी कार्यक्रमों के तहत किए गए विभिन्न कार्यों और निवेश को प्रस्तुत किया। उन्होंने प्रत्येक गांव के लिए कार्य योजना तैयार करने के लिए तकनीकी मदद का अनुरोध किया। उन्होंने बताया कि अलवर जिले में आगामी वित्तीय वर्ष के लिए ग्रामीण और शहरी क्षेत्रों के स्कूलों सहित संस्थागत परिसरों में छत पर वर्षा जल संचयन की योजना प्रस्तावित की गई है।

18. जल संसाधन मंत्रालय, भारत सरकार की ओर से यूएनडीपी के सलाहकार, श्री जीएन शर्मा ने राष्ट्रीय ग्रामीण रोजगार गारंटी अधिनियम (नरेगा) का विवरण प्रस्तुत किया, जो अब भारत के सभी जिलों को कवर करता है। हालांकि मजदूरी रोजगार का सृजन नरेगा का प्राथमिक उद्देश्य है, प्राकृतिक संसाधन आधार के कायाकल्प के माध्यम से स्थायी ग्रामीण आजीविका बनाना यानी उत्पादकता बढ़ाना और टिकाऊ संपत्तियों के निर्माण में सहयोग करना सहायक उद्देश्य है। इस बात पर प्रकाश डाला गया कि नरेगा के तहत अनुमत कार्यों की सूची के अनुसार, लगभग 80- 90% कार्य जल संरक्षण / संचयन से संबंधित हैं।

19. श्री डीडी गर्ग, वरिष्ठ जलविज्ञानी, भूजल विभाग, अलवर ने अलवर जिले में परिदृश्य प्रस्तुत किया, जो कम वर्षा वाला एक अर्ध-शुष्क क्षेत्र है और कोई बारहमासी नदियाँ नहीं हैं। यह तेजी से शहरीकरण और औद्योगीकरण का सामना कर रहा है। जिले में भू-जल की कमी पर प्रकाश डाला गया। उन्होंने कहा कि भूजल रिचार्ज में तेजी लाने के लिए कदम उठाने की जरूरत है। उन्होंने बताया कि राजस्थान सरकार ने 300 वर्ग मीटर से अधिक क्षेत्रफल वाले सभी ढांचों में छत पर वर्षा जल संचयन को अनिवार्य कर दिया है।

20. टेरी के श्री अंशुमन ने बंगलौर के पास स्थित नीलमंगला माइक्रो-वाटरशेड में एकीकृत वाटरशेड प्रबंधन की सफलता की कहानी प्रस्तुत की, जिसे टेरी के विकास पुनर्वास आउटरीच कार्यक्रम (डीआरओपी) के तहत लागू किया गया था। केस स्टडी ने इस बात पर जोर दिया कि रिचार्ज संरचनाओं के लिए स्थानों की पहचान के लिए वैज्ञानिक जांच की जानी चाहिए, वाटरशेड स्तर पर उचित योजना बनाई जानी चाहिए और भूजल रिचार्ज योजनाओं की सफलता के लिए सामुदायिक भागीदारी और हितधारकों की भागीदारी महत्वपूर्ण है।

21. तकनीकी सत्र IV में "भूजल रिचार्जिंग और संबंधित पहलुओं के केस स्टडीज" शीर्षक वाले प्रमुख वक्ताओं में श्री एससी जैन, एएफपीआरओ, सुश्री ज्योति शर्मा, अध्यक्ष, बल, डॉ सुमन चाहर, अध्यक्ष, अंतर्राष्ट्रीय महिला और बाल केंद्र, श्री आरके श्रीनिवासन, सीएसई और श्री एस के गुप्ता, इंजीनियर, यूपी जल निगम, बागपत थे।

22. श्री एससी जैन, कार्यक्रम समन्वयक, एएफपीआरओ ने जिला उदयपुर के गांव जामुन के लिए एक केस स्टडी प्रस्तुत की। भूजल रिचार्ज के लिए क्षमता निर्माण, संस्थागत व्यवस्था और वित्तीय प्रावधान के महत्व पर प्रकाश डाला गया। भूजल रिचार्ज योजनाओं को सरकार की

विभिन्न नीतियों और योजनाओं से जोड़ने पर भी जोर दिया गया।

23. सुश्री ज्योति शर्मा, चेयरपर्सन, फोर्स ने "आगे का रास्ता" पर एक प्रस्तुति दी। वर्षा जल संचयन और भूजल रिचार्ज तकनीकों को अपनाने में आने वाली बाधाओं को दर्शाने वाला एक मॉडल समझाया। यह निष्कर्ष निकाला गया कि जल संचयन को सफल बनाने के लिए समाज, वित्त पोषण भागीदारों (निगमों), विशेषज्ञों और सरकार के बीच चार-तरफा साझेदारी अनिवार्य है।

24. डॉ. सुमन चाहर, चेयरपर्सन, इंटरनेशनल सेंटर फॉर वीमेन एंड चाइल्ड ने संरक्षण और भूजल रिचार्ज की दिशा में बड़े पैमाने पर लामबंदी की आवश्यकता पर बल दिया।

25. श्री एसके गुप्ता ने बागपत में राजमार्गों और सड़कों पर वर्षा जल संचयन और भूजल रिचार्ज के लिए इसका उपयोग करने की योजना प्रस्तुत की। यह योजना न केवल वर्षा जल से सड़कों को होने वाले नुकसान को रोकती है, बल्कि इसके परिणामस्वरूप भूजल में वृद्धि का भी लाभ मिलता है।

26. राष्ट्रीय राजधानी क्षेत्र में भूजल रिचार्ज के महत्वपूर्ण मुद्दों पर पूरे दिन की प्रस्तुतियों, विचार-विमर्शों और चर्चाओं के बाद, कार्यशाला का समापन हुआ। श्री जेएन बर्मन, संयुक्त निदेशक (तकनीकी), एनसीआरपीबी द्वारा सिफारिशों का निम्नलिखित सारांश प्रस्तुत किया गया:

- जमीनी स्तर पर विभिन्न योजनाओं जैसे नरेगा, हरियाली, जेएनएनयूआरएम, जल संसाधन मंत्रालय की योजनाओं और विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी मंत्रालय की योजनाओं आदि को एक साथ लाने की जरूरत है।
- भू-जल रिचार्ज के लिए जिला स्तरीय कार्य योजना तैयार करना।
- जल निकायों की पहचान और संरक्षण करना।
- सूख चुके सभी जलाशयों को पुनर्जीवित करने की जरूरत।
- रीसाइकल्ड जल का पुन: उपयोग गैर-पीने के प्रयोजनों के लिए किया जाना चाहिए।
- भूजल पर रिचार्ज के प्रभाव को स्थापित करने और पानी के स्तर में वृद्धि की प्रवृत्ति को देखने के लिए सीजीडब्ल्यूबी द्वारा अनुसंधान अध्ययन किए जाने चाहिए।
- जलग्रहण उपचार योजना को रिचार्ज के लिए तैयार करना।
- शहरी क्षेत्रों के लिए जल निकायों के संरक्षण के लिए कानून बनाने की जरूरत।
- सिंचाई के लिए पानी के उपयोग का संरक्षण करना। सिंचाई तकनीकों जैसे स्प्रिंकलर/ड्रिप सिंचाई का उपयोग किया जा सकता है जिसमें पानी कम बर्बाद होगा।
- भू-जल के उपयोग को रीसाइकल्ड जल से प्रतिस्थापित करना।
- वर्षा के मौसम में तालाबों को भरने के लिए अप्रयुक्त अधिशेष वर्षा जल का उपयोग करना।
- नजफगढ़ झील रिचार्ज योजना इनटैक द्वारा तैयार की गई है। एनसीआर में अन्य बड़े जल

निकायों के लिए भी इसी तरह की योजनाएं तैयार की जा सकती हैं।

- श्री राजेंद्र सिंह, तरुण भारत संघ ने समाज की सक्रिय भागीदारी के द्वारा बड़ी संख्या में जल संचयन संरचना का निर्माण किया है। नतीजतन, सात मौसमी नदियां बारहमासी हो गई हैं। इसी तरह की योजनाएं तैयार की जा सकती हैं जो समाज द्वारा संचालित हो सकती हैं।
- इस बात पर प्रकाश डाला गया कि सभी कार्य जल संरक्षण / संचयन से संबंधित हैं, इसलिए जल संचयन और भूजल रिचार्जिंग से संबंधित लगभग 80 से 90% कार्यों को नरेगा के साथ जोड़ा जा सकता है।
- भूजल रिचार्ज संरचनाओं के निर्माण में तेजी लाने के लिए
- प्रत्येक गांव के लिए कार्य योजना तैयार करने के लिए आवश्यक तकनीकी सहायता।
- ग्रामीण और शहरी क्षेत्रों के स्कूलों सहित संस्थागत परिसरों में रूफ टॉप हार्वेस्टिंग।
- रिचार्ज स्थान की पहचान के लिए वैज्ञानिक जांच की जानी चाहिए - उचित योजना बनाई जानी चाहिए।
- भूजल रिचार्ज योजनाओं की सफलता के लिए सामुदायिक भागीदारी और हितधारकों की भागीदारी महत्वपूर्ण है।
- जिला और उप-जिला स्तर पर संस्थागत व्यवस्था होनी चाहिए और वित्तीय प्रावधान होना चाहिए। इसे विभिन्न नीतियों और सरकार की विभिन्न योजनाओं से जोड़ा जाना चाहिए।
- वित्त पोषण भागीदारों और विशेषज्ञों और सरकारी सहायता के सहयोग से जल संचयन को सफल बनाने के लिए लोगों की भागीदारी अनिवार्य है।
- प्रेरित करने के लिए जागरूकता पैदा करना
- आरडब्ल्यूए, ग्राम पंचायत, गैर सरकारी संगठनों आदि जैसे कार्य समूहों पर ध्यान देना।
- लोगों के प्रयासों को प्रोत्साहित करने के लिए सरकार को प्रोत्साहन, पुरस्कार आदि प्रदान करना चाहिए

27. श्री आरएम मिश्रा, संयुक्त सचिव, जल संसाधन मंत्रालय ने कार्यशाला के आयोजन के लिए सदस्य-सचिव, एनसीआरपीबी की सराहना की और मंत्रालय की ओर से आभार व्यक्त किया। प्रस्तुतियों के लिए सराहना व्यक्त करते हुए उन्होंने कहा कि इन प्रयासों को एक्वीफर्स के संरक्षण में अनुकरण किया जाना चाहिए जो सामान्य संपत्ति संसाधन हैं। इस प्रयास में, उन्होंने ज्ञान (तकनीकी जानकारी) को सार्वजनिक डोमेन में लाने के महत्व पर प्रकाश डाला। उन्होंने कहा कि अपेक्षित ई-गवर्नेंस इंफ्रास्ट्रक्चर विकसित किया जा रहा है और यह जल्द ही सीजीडब्ल्यूबी की वेबसाइट पर उपलब्ध होगा। उन्होंने मंत्रालय से जल क्षेत्र में नरेगा परियोजनाओं के लिए वायबिलिटी गैप फंडिंग की जानकारी दी। भागीदारी योजनाएँ दिल्ली में वर्षा जल योजनाओं के लिए कुछ धन भी उपलब्ध कराती हैं। उन्होंने जोर देकर कहा कि स्थिरता सुनिश्चित करने के लिए दीर्घावधि में प्रयासों की निरंतरता आवश्यक है। उन्होंने भूजल रिचार्ज के लिए कार्यात्मक योजना को लागू करने और इसे सफल बनाने के अपने प्रयासों में जल संसाधन मंत्रालय/सीजीडब्ल्यूबी के संसाधनों को एनसीआरपीबी को देने की पेशकश की।

28. सदस्य-सचिव, एनसीआरपीबी ने कहा कि आगे का रास्ता कुछ ही महीनों में परियोजनाओं की विस्तृत शेल्फ के साथ जिला-वार योजना तैयार करना है। उन्होंने कहा कि धन कई स्रोतों से उपलब्ध होगा। उन्होंने अलवर और मेवात का उदाहरण देते हुए अन्य जिलों को भी इसका अनुसरण करने के लिए प्रोत्साहित किया। उन्होंने यह भी बताया कि यदि आवश्यक हो तो एनसीआरपीबी प्रशिक्षण/क्षमता निर्माण के आयोजन में मदद कर सकता है।

धन्यवाद प्रस्ताव के साथ बैठक का समापन हुआ।

*****

प्रतिभागियों की सूची

मुख्य अतिथि

1. श्री सौगत राय, माननीय शहरी विकास राज्य मंत्री, निर्माण भवन, नई दिल्ली

हरियाणा सरकार

2. श्री टीके शर्मा, संभागीय आयुक्त, गुड़गांव मंडल, हरियाणा
3. श्री राजेंद्र कटारिया, उपायुक्त, गुड़गांव
4. श्री डीपीएस नागल, मुख्य प्रशासक, हुडा
5. श्री बीबीएल कौशिक, वरिष्ठ नगर योजनाकार, नगर एवं ग्राम नियोजन विभाग, हरियाणा सरकार, फरीदाबाद
6. श्री सुनील कुमार, कार्यालय एसटीपी, फरीदाबाद
7. श्री कमल कुमार, सीनियर टाउन प्लानर, टाउन एंड कंट्री प्लानिंग विभाग, हरियाणा सरकार, गुड़गांव
8. सुश्री मधुस्मिता, डिप्टी टाउन प्लानर, टाउन एंड कंट्री प्लानिंग विभाग, हरियाणा सरकार, गुड़गांव
9. श्री रवि सिहाग, डिप्टी टाउन प्लानर, टाउन एंड कंट्री प्लानिंग विभाग, हरियाणा सरकार, फरीदाबाद
10. श्री बीएस सिंगरोहा, अधीक्षक इंजीनियर, पीएचई सर्कल, गुड़गांव
11. श्री पंकज कुमार, अधीक्षक इंजीनियर, हुडा
12. श्री एसपी गोयल, अधीक्षक इंजीनियर, सिंचाई
13. श्री ओपी गोयल, अधीक्षक अभियंता, पीएचईडी, हरियाणा
14. श्री एसपीएस राणा, कार्यकारी अभियंता, पीएचईडी, हरियाणा
15. श्री ललित अरोड़ा, कार्यकारी अभियंता, पीएचईडी, पलवल, हरियाणा
16. श्री एसके कोचर, कार्यपालक अभियंता, सिंचाई, गुड़गांव
17. श्री वाली मोहम्मद, जेई, पीएचईडी, हरियाणा
18. श्री वीएस आर्य:
19. सुश्री रेणुका सिंह, एटीपी, फरीदाबाद
20. श्री धर्मवीर सिंह खत्री, एटीपी, गुड़गांव
21. श्री एपी चुघ, कार्यपालक अभियंता, गुड़गांव
22. श्री एसबी सिंह
23. श्री राजेश कुमार हुड्डा, परियोजना अधिकारी, डीसी कार्यालय, सोनीपत

राजस्थान सरकार

24. श्री कुन्जी लाल मीणा, कलेक्टर, अलवर, कलक्टरी, अलवर

25. श्री भारत भूषण गोयल, उप. सचिव, नगरीय सुधार न्यास, भिवाड़ी
26. श्री विनोद विरमानी, मुख्य अभियंता, शहरी विकास एवं आवास विभाग, शहरी सुधार ट्रस्ट, अलवर
27. श्री राजेश भंडारी
28. श्री एसएल सेठी, डीटीपी (एनसीआर), नगर नियोजन भवन, जेएलएन मार्ग, जयपुर
29. सुश्री वंदना शर्मा, एटीपी, एनसीआर सेल, जयपुर, राजस्थान
30. श्री महेंद्र सिंह, कार्यकारी अभियंता, एसडब्ल्यूआरपी विभाग, जयपुर, राजस्थान
31. श्री ओपी गुप्ता, कार्यपालक अभियंता, जल संसाधन विभाग, जयपुर, राजस्थान
32. श्री बीआर गुप्ता, कार्यकारी अभियंता, आरडीईजीएस, जयपुर
33. श्री शिव सिंह, अधीक्षण अभियंता, जलापूर्ति, अलवर, मनु मार्ग, अलवर
34. श्री आरपी जाटव, कार्यपालन यंत्री, सिंचाई, समाहरणालय परिसर, अलवर
35. श्री एमबी गुप्ता, यूआईटी अलवर

<u>एनसीटी-दिल्ली सरकार</u>

36. श्री वीके बंसल, मुख्य अभियंता, बी-2, पीडब्ल्यूडी, एमएसओ बिल्डिंग, आईटीओ, नई दिल्ली
37. श्री एसआर जौरकर, परियोजना प्रबंधक, बी-11 और 12, साइट कार्यालय जेल परिसर, मंडोली, दिल्ली
38. श्री अजय गुप्ता, अधीक्षक इंजीनियर, पीडब्ल्यूडी

<u>उत्तर प्रदेश सरकार</u>

39. श्री संतोष कुमार यादव, आयुक्त, राष्ट्रीय राजधानी क्षेत्र योजना प्रकोष्ठ, उत्तर प्रदेश, राष्ट्रीय राजधानी क्षेत्र योजना प्रकोष्ठ, नगर एवं ग्राम नियोजन विभाग, नवयुग बाजार, वाणिज्यिक भवन, द्वितीय तल, गाजियाबाद, उ.प्र.
40. श्री भुवनेश कुमार, जिला मजिस्ट्रेट, मेरठ सिविल लाइंस, कलेक्टोरेट, मेरठ, यूपी सरकार, उत्तर प्रदेश
41. श्री सुरेश चंद्र, अधीक्षक इंजीनियर, 18 सर्कल, गाजियाबाद
42. श्री एसएम शर्मा, कार्यपालक अभियंता, गाजियाबाद
43. श्री एनके मित्तल, कार्यकारी अभियंता, ट्यूबवेल निर्माण, जिला मुजफ्फरनगर
44. श्री एनके जौहरी, एटीपी, एनसीआर योजना प्रकोष्ठ, उ.प्र.
45. श्री सुरेश चंद्र, अधीक्षक इंजीनियर, 18 सर्कल, गाजियाबाद
46. श्री आरएस यादव, एई, आईसीडी, गाजियाबाद
47. श्री एसके गुप्ता
48. श्री जीएम सिंगल, एई, जल निगम

<u>जल संसाधन मंत्रालय</u>

49. श्री राम मोहन मिश्रा, संयुक्त सचिव, जल संसाधन मंत्रालय, श्रम शक्ति भवन, रफी मार्ग, नई दिल्ली-110001

50. डॉ. एससी धीमान, सदस्य, केंद्रीय भूजल बोर्ड, एनएच-IV भुजल भवन, फरीदाबाद - 121001
51. डॉ. आरके प्रसाद, पूर्व अध्यक्ष, सीजीडब्ल्यूबी, हाउस नं. 784, निक्का सिंह ब्लॉक, खेल गांव, नई दिल्ली 110049
52. श्री सुशील गुप्ता, क्षेत्रीय निदेशक, केंद्रीय भूजल बोर्ड, ए-2, डब्ल्यू-3, कर्जन रोड बैरक, कस्तूरबा गांधी मार्ग, नई दिल्ली
53. डॉ राजा राम पुरोहित, वैज्ञानिक, सीजीडब्ल्यूबी
54. श्री सुनील कुमार, वैज्ञानिक डी, सीजीडब्ल्यूबी
55. श्री एसके सिन्हा, सीजीडब्ल्यूबी, फरीदाबाद
56. डॉ. आरसी शर्मा, वैज्ञानिक डी (सेवानिवृत्त)
57. श्री शक्ति सर्राफ, उप निदेशक (बेसिन योजना), केंद्रीय जल आयोग, कमरा नं. 901-सी (दक्षिण), सेवा भवन, आरके पुरम, नई दिल्ली 110 066
58. श्री विनायक कौंडन्या, मुख्य अभियंता, वैपकोस लिमिटेड, 76-सी, सेक्टर 18, इंस्टीट्यूशनल एरिया, गुड़गांव 122 015, हरियाणा
59. श्री संजय वर्मा, एसीई (डब्ल्यूएस), वैपकोस लिमिटेड, 76-सी, सेक्टर 18, इंस्टीट्यूशनल एरिया, गुड़गांव 122 015, हरियाणा
60. श्री सीपी गवरी, सलाहकार, वैपकोस, लिमिटेड, 76-सी, सेक्टर 18, इंस्टीट्यूशनल एरिया, गुड़गांव 122 015, हरियाणा
61. सुश्री नितिका गुप्ता, इंजीनियर, वैपकोस लिमिटेड, 76-सी, सेक्टर 18, इंस्टीट्यूशनल एरिया, गुड़गांव 122 015, हरियाणा

<u>अन्य</u>

62. प्रो. उषा पी रघुपति, राष्ट्रीय शहरी कार्य संस्थान, नई दिल्ली
63. श्री राजीव चौधरी, कार्यकारी निदेशक (कार्य योजना), रेलवे बोर्ड, रेल मंत्रालय, रेल भवन, रायसीना रोड, नई दिल्ली।
64. शहरी विकास राज्य मंत्री के निजी सचिव डॉ. राकेश कुमार
65. श्री रण विजय कुमार, विल्बर स्मिथ एसोसिएट्स

<u>एनसीआर योजना बोई</u>

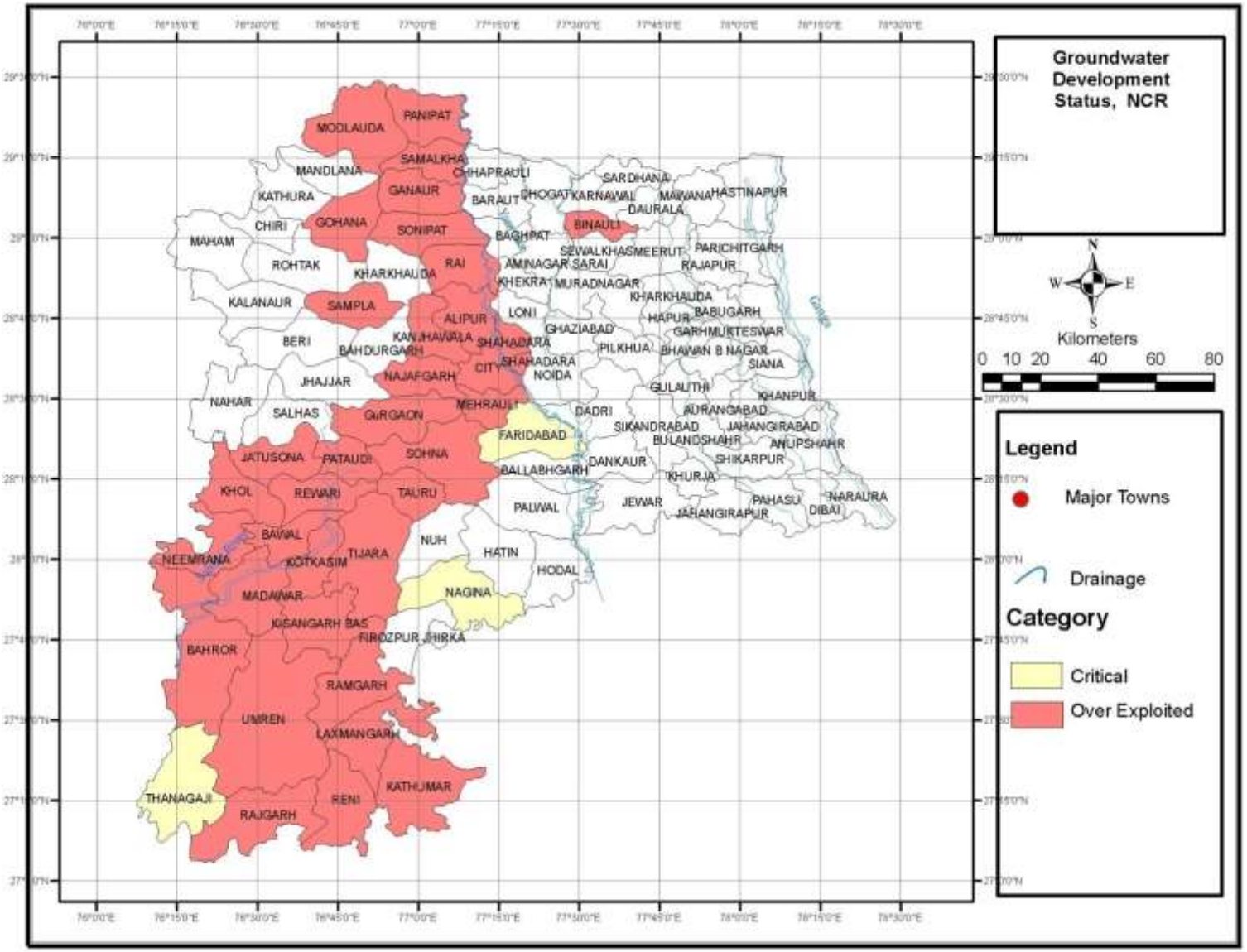
66. डॉ. नूर मोहम्मद, सदस्य सचिव, एनसीआर योजना बोर्ड
67. श्री राजीव मल्होत्रा, मुख्य क्षेत्रीय योजनाकार, एनसीआर योजना बोर्ड
68. श्री आरके कर्ण, निदेशक (ए एंड एफ), एनसीआर योजना बोर्ड, नई दिल्ली
69. श्री जेएन बर्मन, संयुक्त निदेशक (तकनीकी), एनसीआर योजना बोर्ड, नई दिल्ली
70. श्री आरसी शुक्ला, संयुक्त निदेशक (तकनीकी), एनसीआर योजना बोर्ड, नई दिल्ली

71. श्री पीके जैन, एफएओ, एनसीआर योजना बोर्ड, नई दिल्ली
72. श्री नबील जाफरी, उप निदेशक (जीआईएस), एनसीआर योजना बोर्ड, नई दिल्ली
73. सुश्री अंजलि पंचोली, उप निदेशक (तकनीकी), एनसीआर योजना बोर्ड, नई दिल्ली
74. सुश्री मीनाक्षी सिंह, सहायक निदेशक (तकनीकी), एनसीआर योजना बोर्ड, नई दिल्ली
75. श्री अभिजीत सामंत, सहायक निदेशक (पीएमसी), एनसीआर योजना बोर्ड, नई दिल्ली

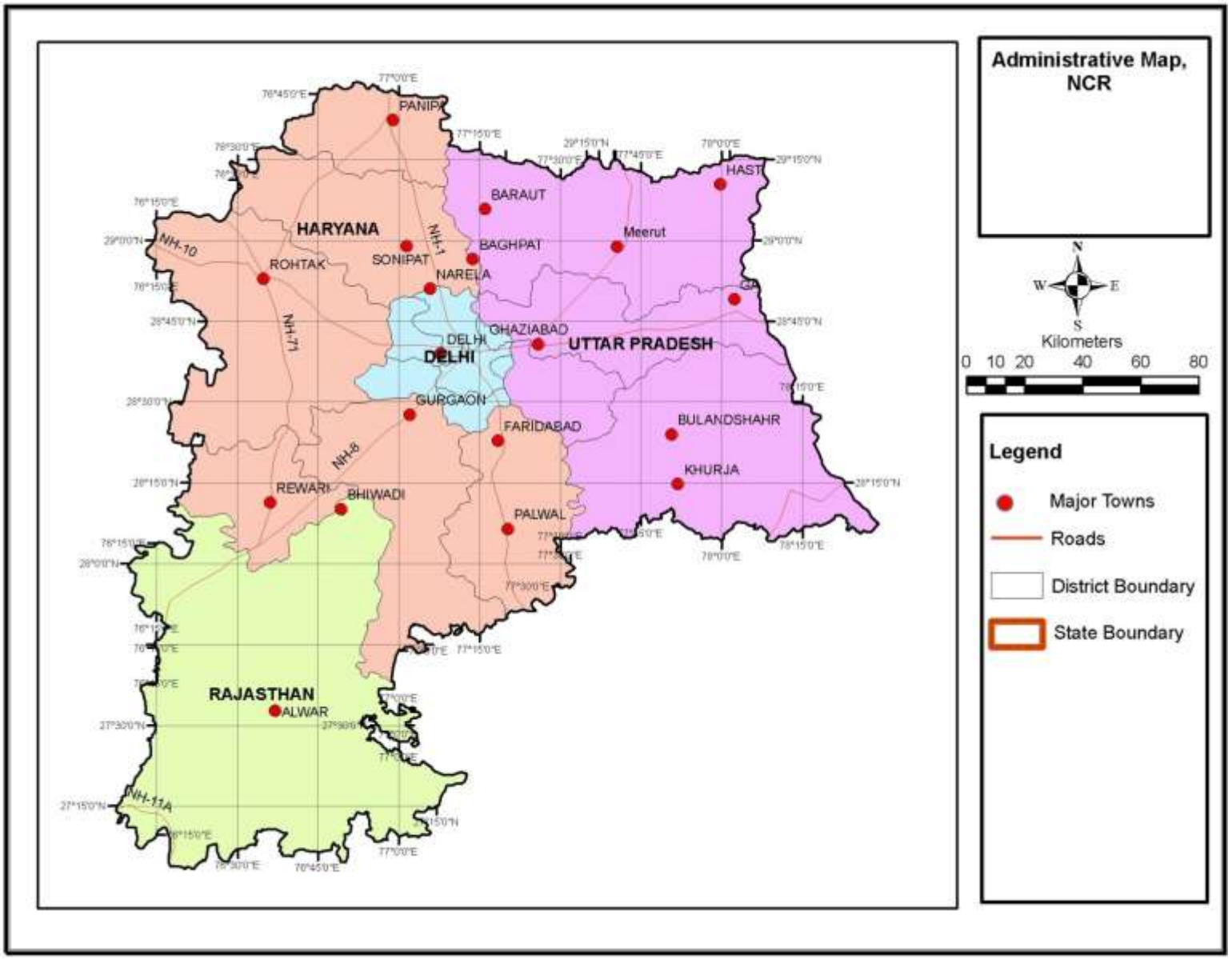
<u>वक्ताओं की सूची</u>

76. डॉ. एसके शर्मा, पूर्व सदस्य, केंद्रीय भूजल बोर्ड, एम-9, आईएमडी आवासीय क्षेत्र, भारत पर्यावास केंद्र के सामने, लोधी रोड, दिल्ली - 110 003
77. श्री राजेंद्र सिंह, तरुण भारत संघ, तरुण आश्रम, भीकमपुरा- किशोरी, थानागाज़ी, अलवर-22, राजस्थान, भारत
78. श्री मनु भटनागर, अपर मुख्य कार्यक्रम निदेशक, प्राकृतिक विरासत प्रभाग, इनटैक, 71, लोदी एस्टेट, नई दिल्ली, दूरभाष: 24645482
79. श्री वाईबी कौशिक, प्रभारी अधिकारी, केंद्रीय भूजल बोर्ड, जल संसाधन मंत्रालय, 18/11, जाम नगर हाउस, मान सिंह रोड, नई दिल्ली 110 011
80. श्री एसए खान, वैज्ञानिक सी (सेवानिवृत्त), सीजीडब्ल्यूबी
81. श्री जीएन शर्मा, सिंचाई और मृदा इंजीनियरिंग विशेषज्ञ, यूएनडीपी नरेगा, ग्रामीण विकास मंत्रालय के साथ सलाहकार (कार्य) के रूप में काम कर रहे हैं।
82. श्री आरपी गुप्ता, भूजल विभाग, राजस्थान सरकार, अलवर
83. श्री डीडी गर्ग, भूजल विभाग, राजस्थान सरकार, अलवर
84. श्री कुन्जी लाल मीणा, कलेक्टर, अलवरी
85. श्री अंशुमन, एसोसिएट फेलो, टेरी
86. श्री एससी जैन, कार्यक्रम समन्वयक, एक्शन फॉर फूड प्रोडक्शन, नई दिल्ली, 25/1ए, इंस्टीट्यूशनल एरिया, पंखा रोड, डी-ब्लॉक, जनक पुरी, नई दिल्ली 110 058
87. सुश्री ज्योति शर्मा, अध्यक्ष, बल, सी-8/8035, वसंत कुंज, नई दिल्ली - 110070
88. डॉ सुमन चाहर, अध्यक्ष, आईसीडब्ल्यूसी आरजेड-ए-1/25, मेन पालम-डाबरी, ओबीसी बैंक के सामने, महावीर एन्क्लेव, नई दिल्ली-45
89. श्री आरके श्रीनिवासन, सीएसई, 41, तुगलकाबाद इंस्टीट्यूशनल एरिया, नई दिल्ली - 110062
90. सुश्री रजनी चौरसिया, फोर्स
91. सुश्री माया पारेवा
92. सुश्री एडोरिन, सीनियर रिसर्च एसोसिएट, इनटैक
93. सुश्री ज्योति चोपड़ा, उपाध्यक्ष, आईसीडब्ल्यूसी
94. सुश्री मीनाक्षी, परियोजना अधिकारी, आईसीडब्ल्यूसी

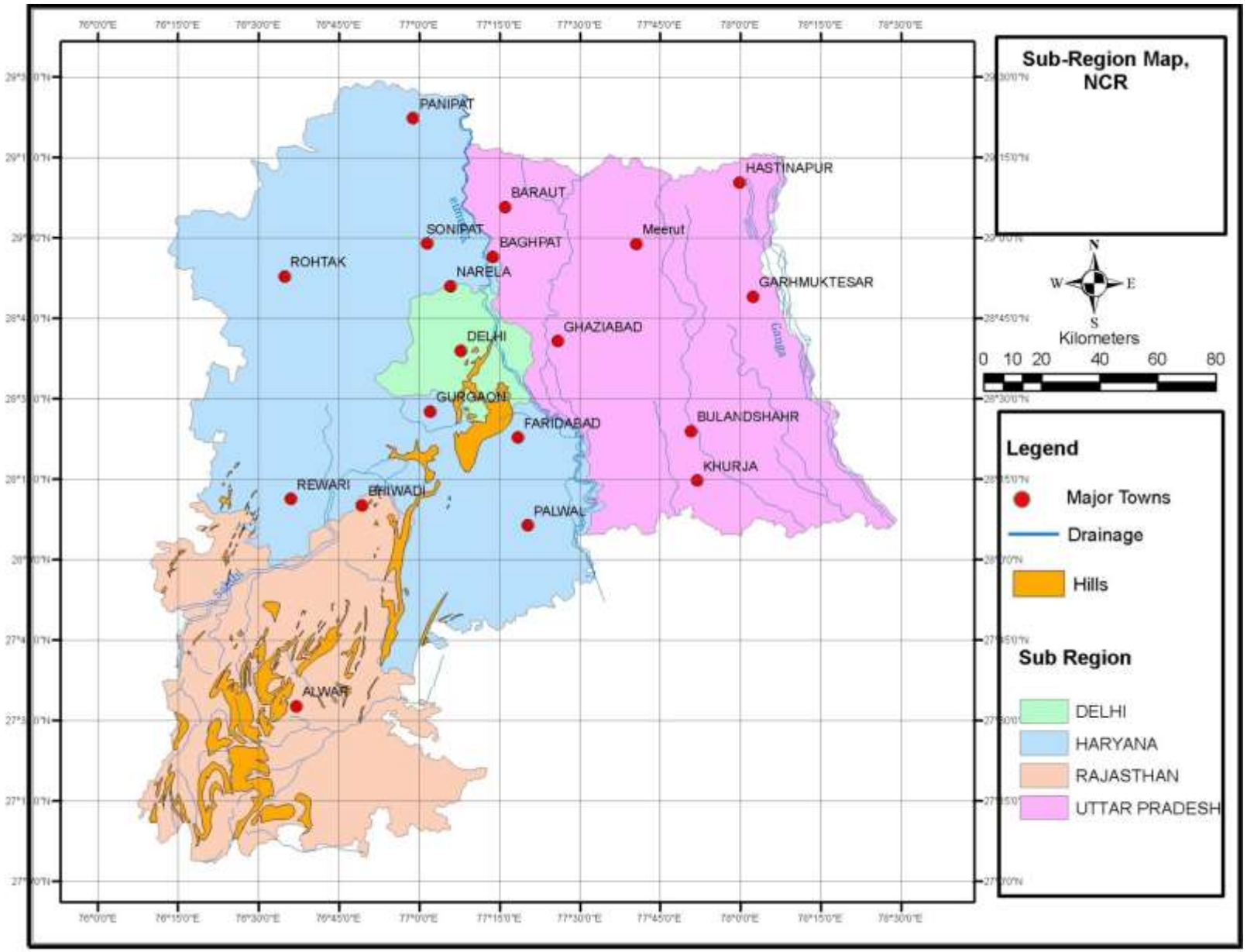
*****



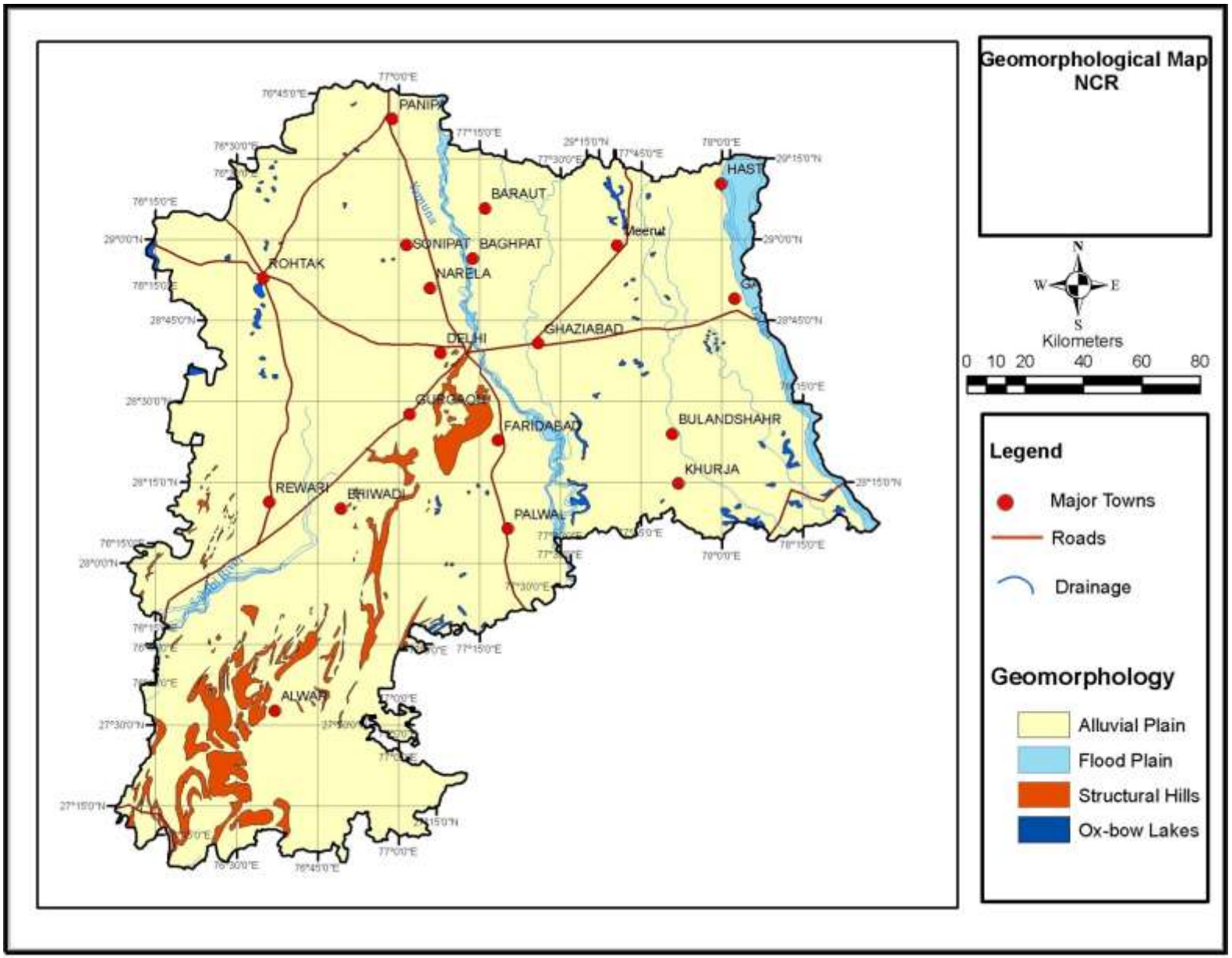
चित्र 1.1: एनसीआर का भूजल विकास मानचित्र



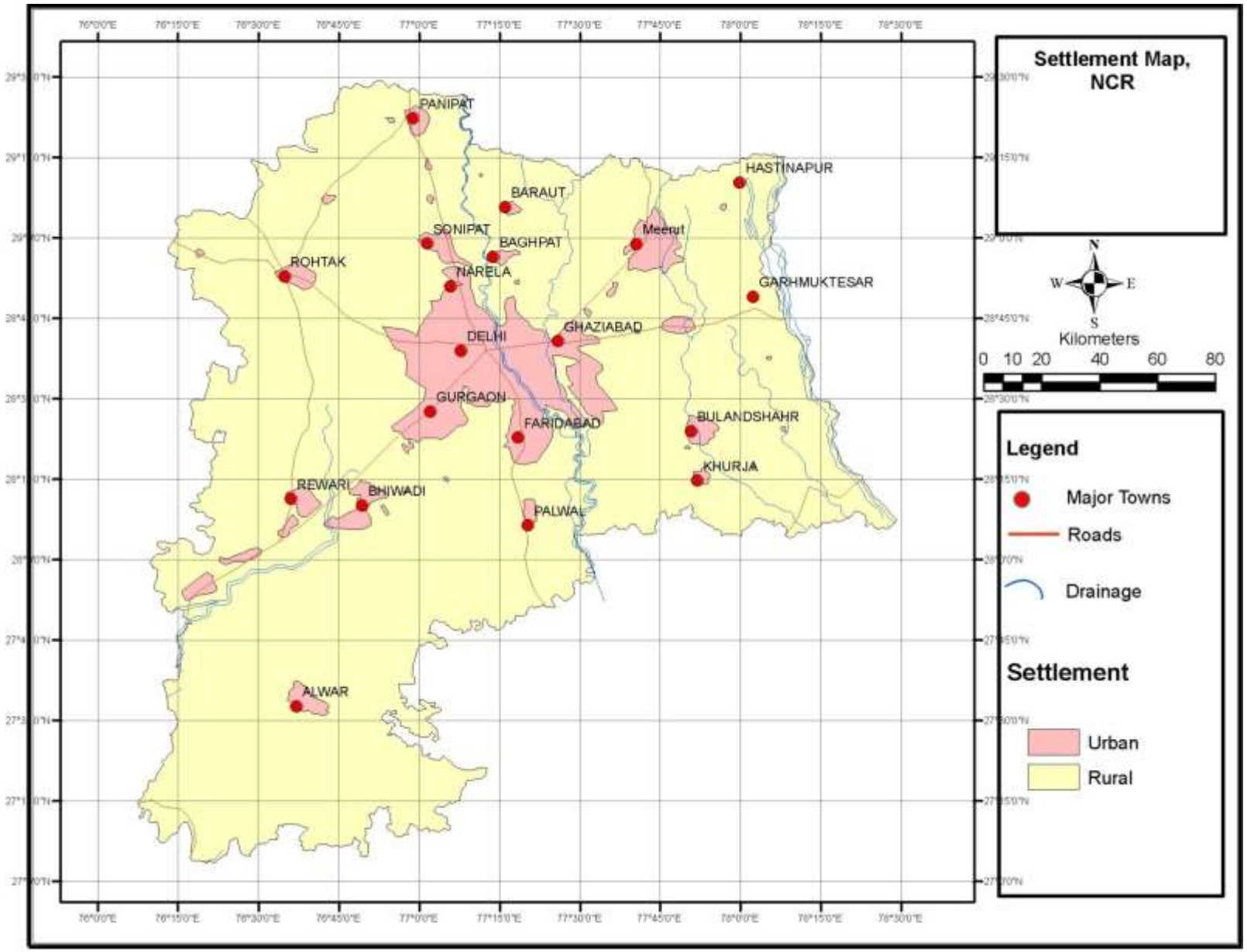
चित्र 2.1: एनसीआर का प्रशासनिक मानचित्र



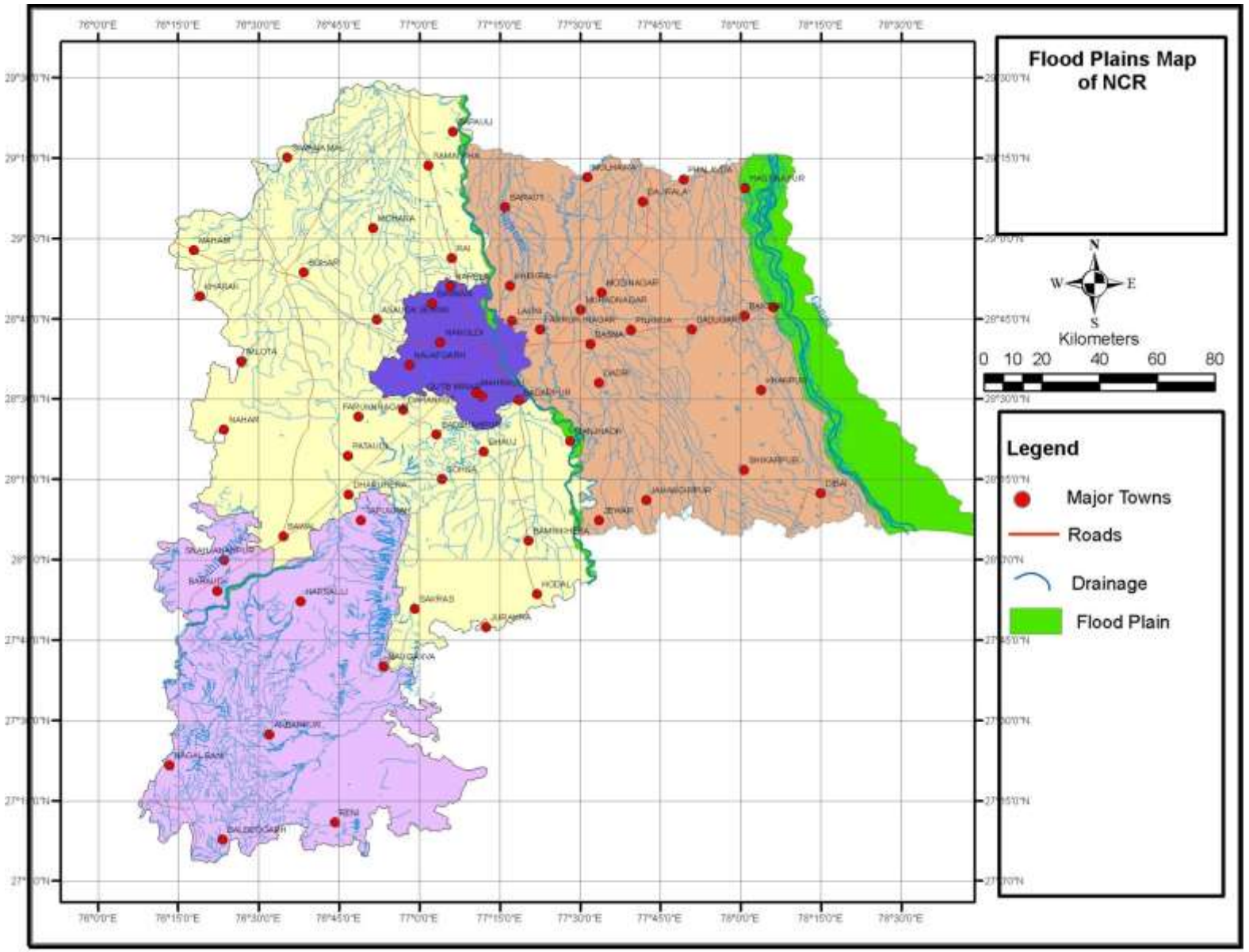
चित्र 2.2: एनसीआर का उप-क्षेत्र मानचित्र



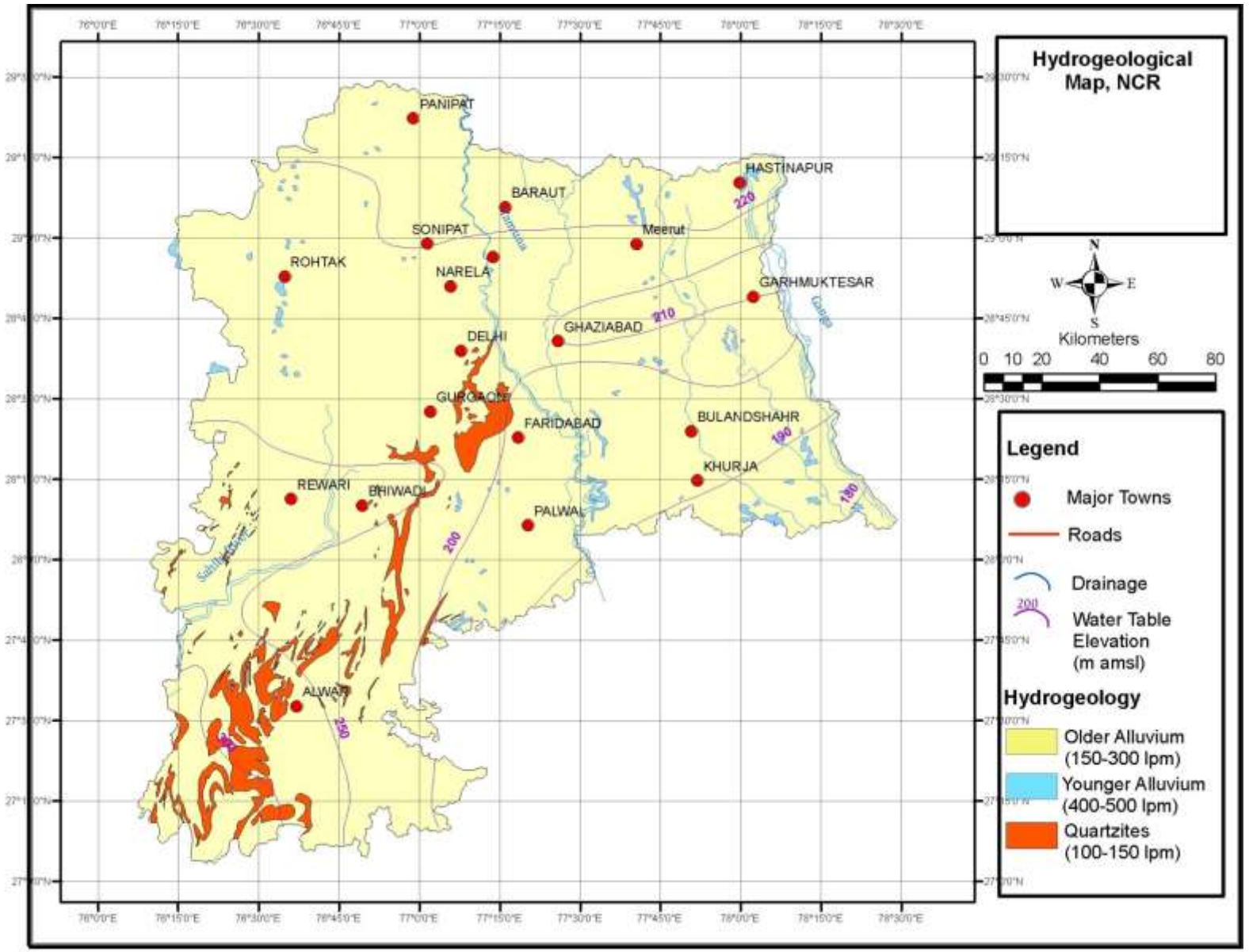
चित्र 2.3: एनसीआर का भू-आकृति विज्ञान मानचित्र



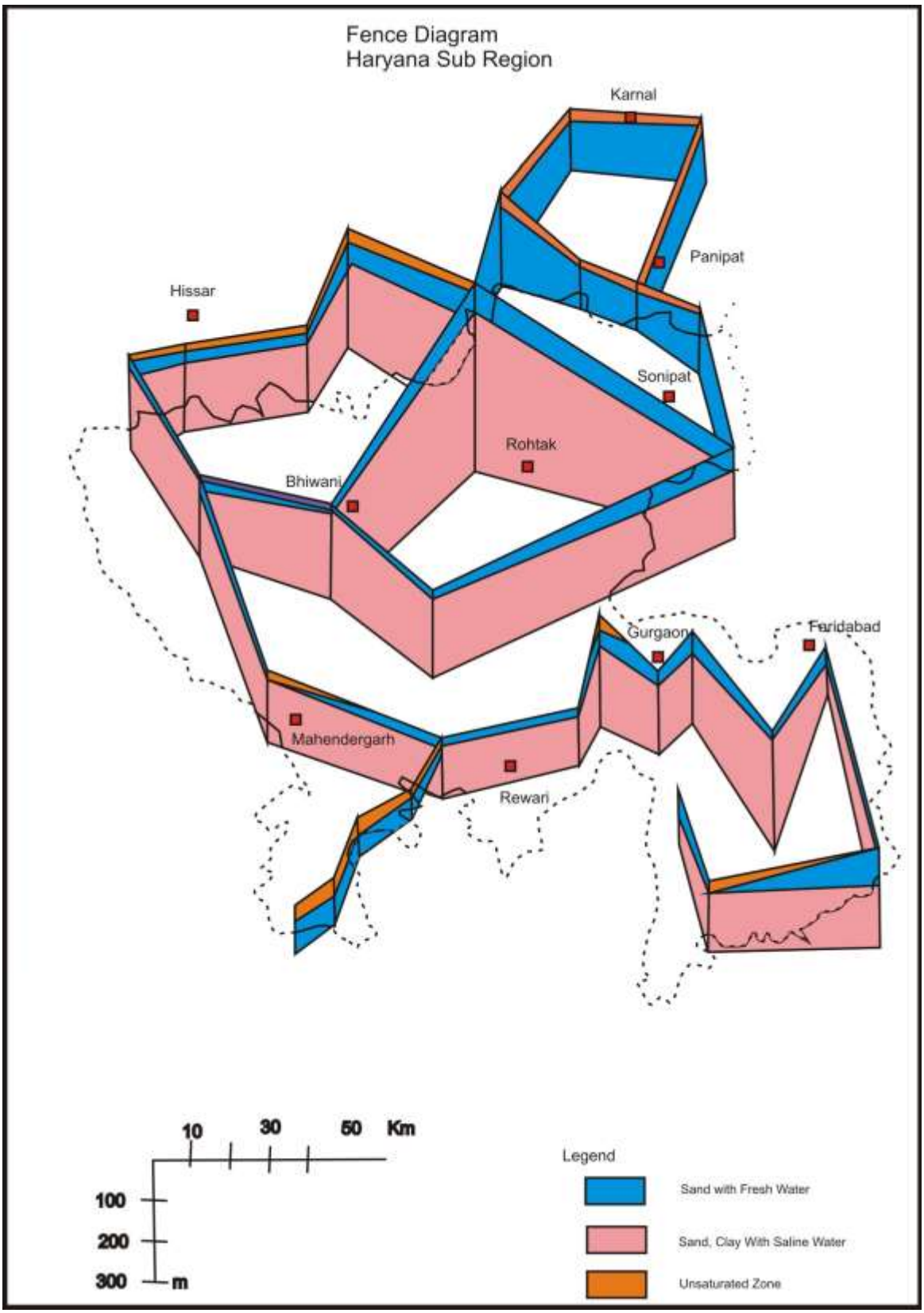
चित्र 2.4: एनसीआर (शहरी और ग्रामीण क्षेत्रों) का समझौता मानचित्र



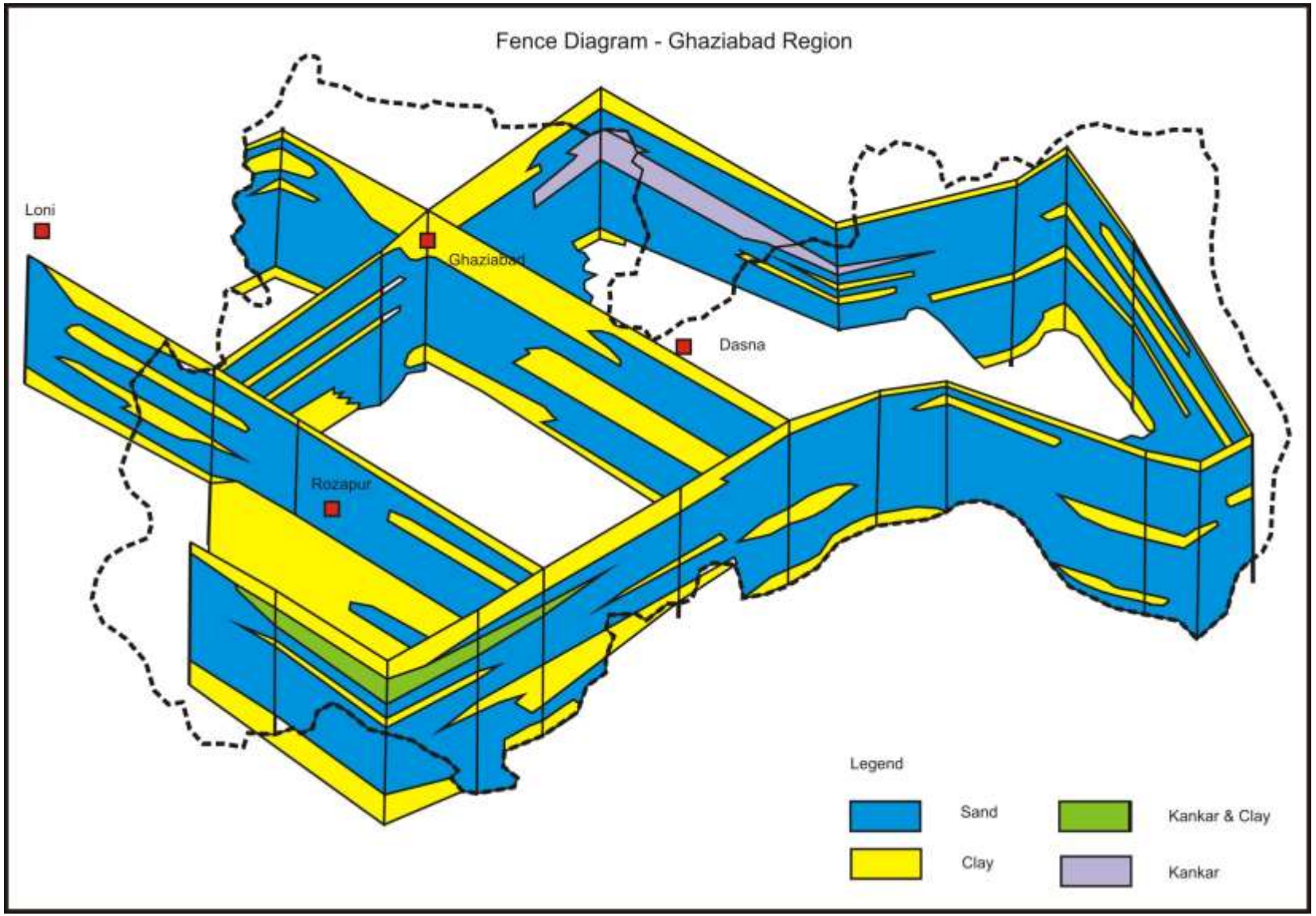
चित्र 3.1: एनसीआर का बाढ़ का मैदान और जल निकासी मानचित्र



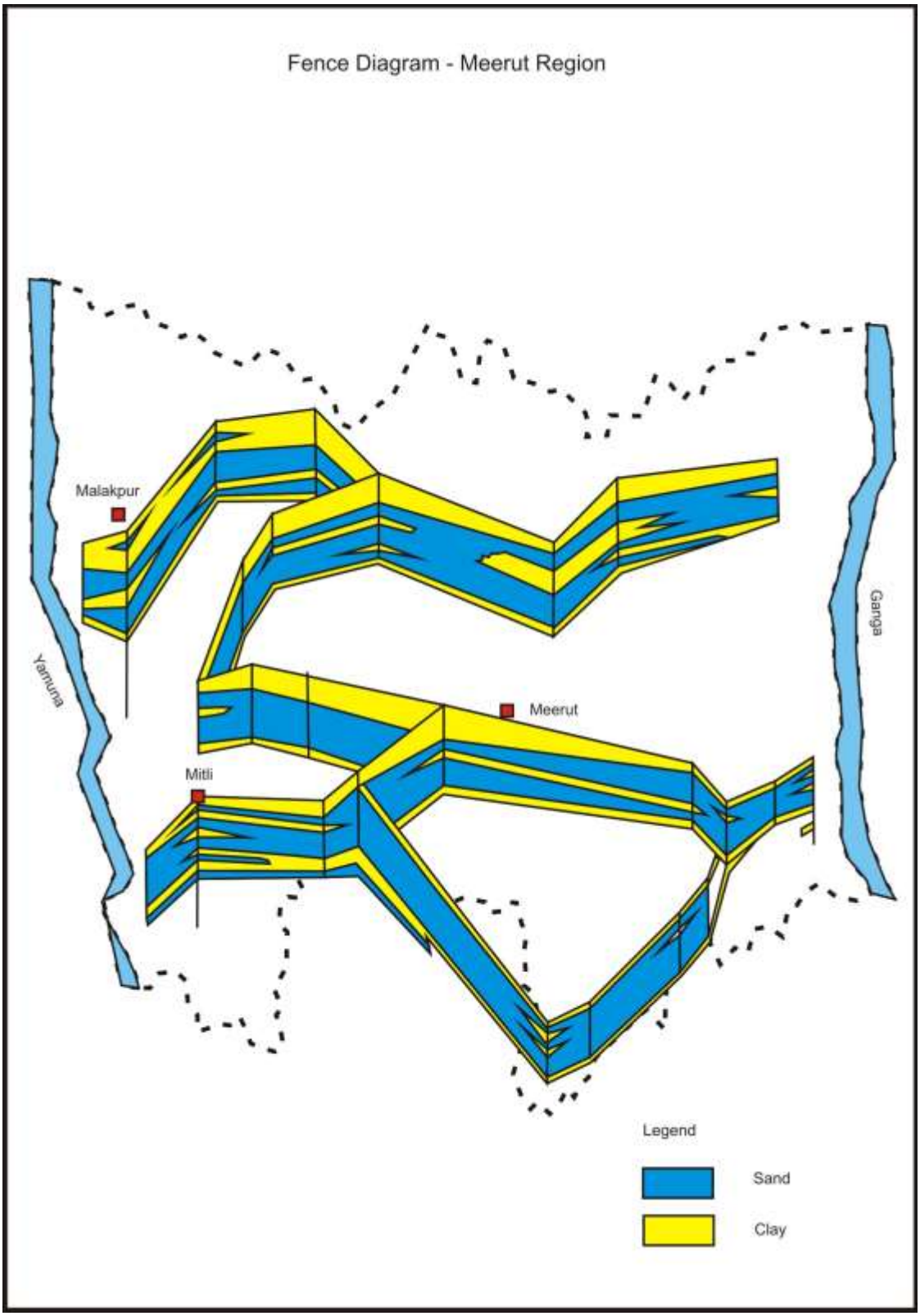
चित्र 3.2: एनसीआर का हाइड्रोजियोलॉजिकल मानचित्र



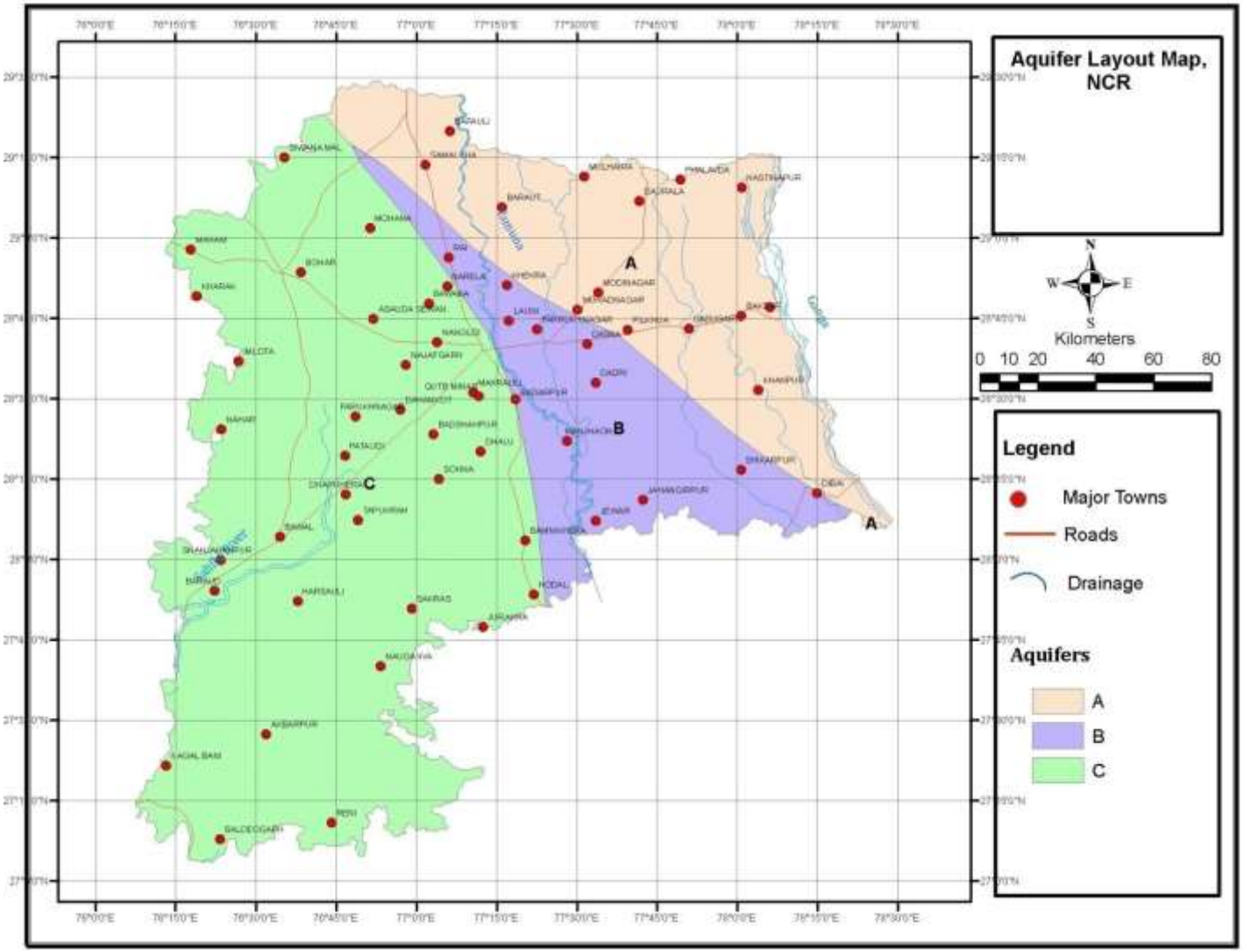
चित्र 3.3: हरियाणा उप क्षेत्र में ऊपरी यमुना बेसिन के हिस्से का बाड़ आरेख



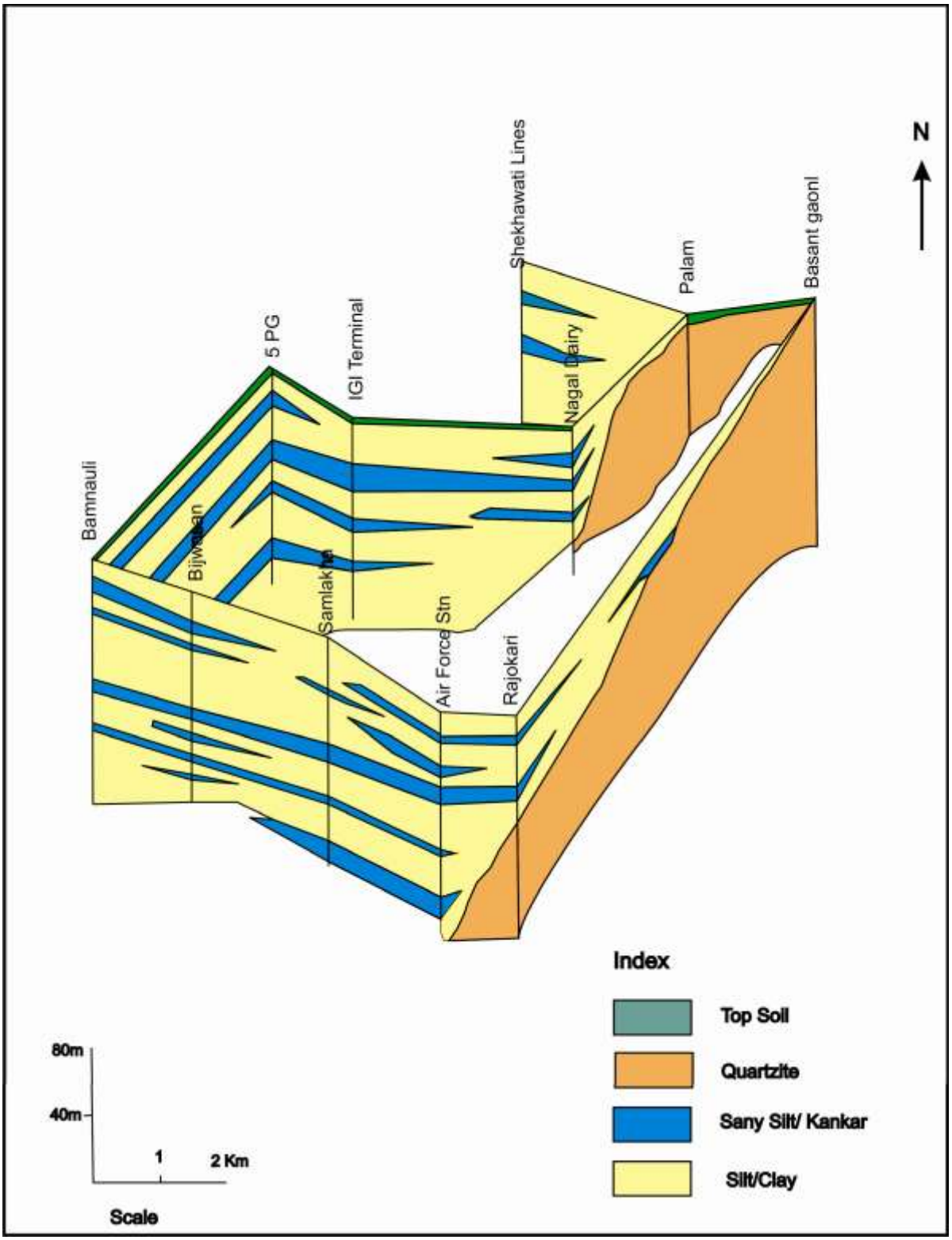
चित्र 3.4: गंगा बेसिन के उत्तर प्रदेश उप-क्षेत्र भाग का बाड़ आरेख



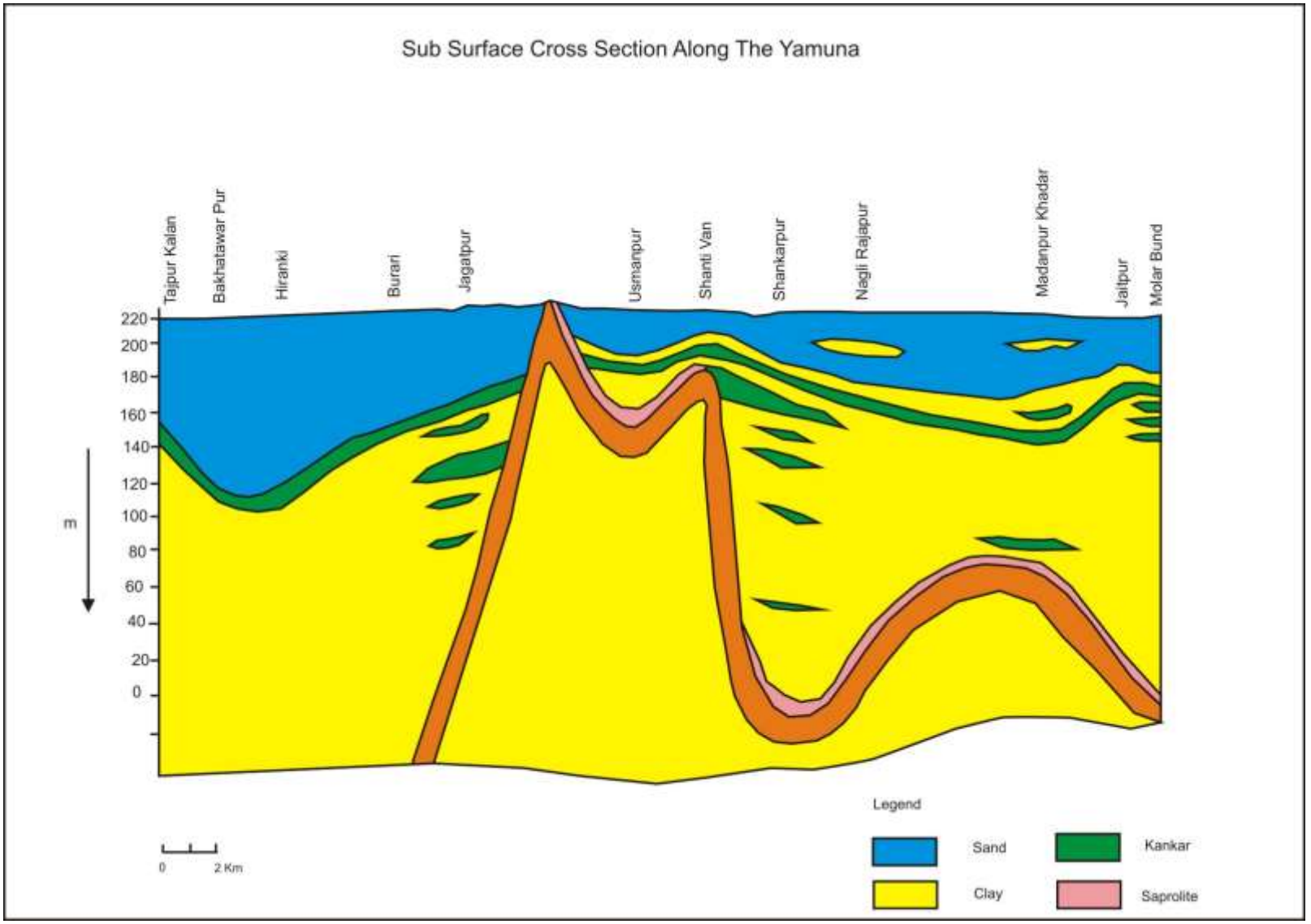
चित्र 3.5: गंगा बेसिन के उत्तर प्रदेश उप-क्षेत्र भाग का बाड़ आरेख



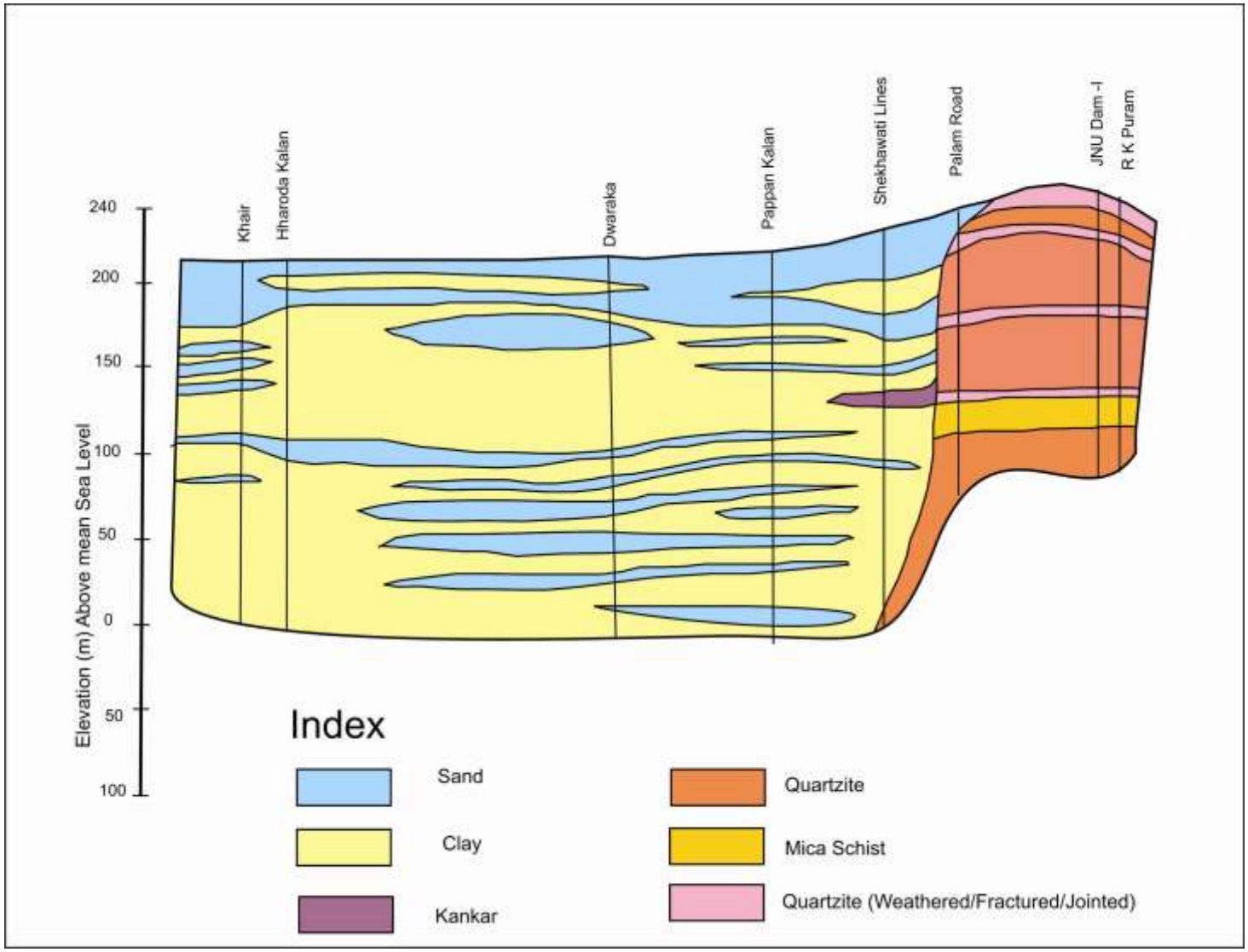
चित्र 3.6: एनसीआर क्षेत्र का एक्वीफर मानचित्र



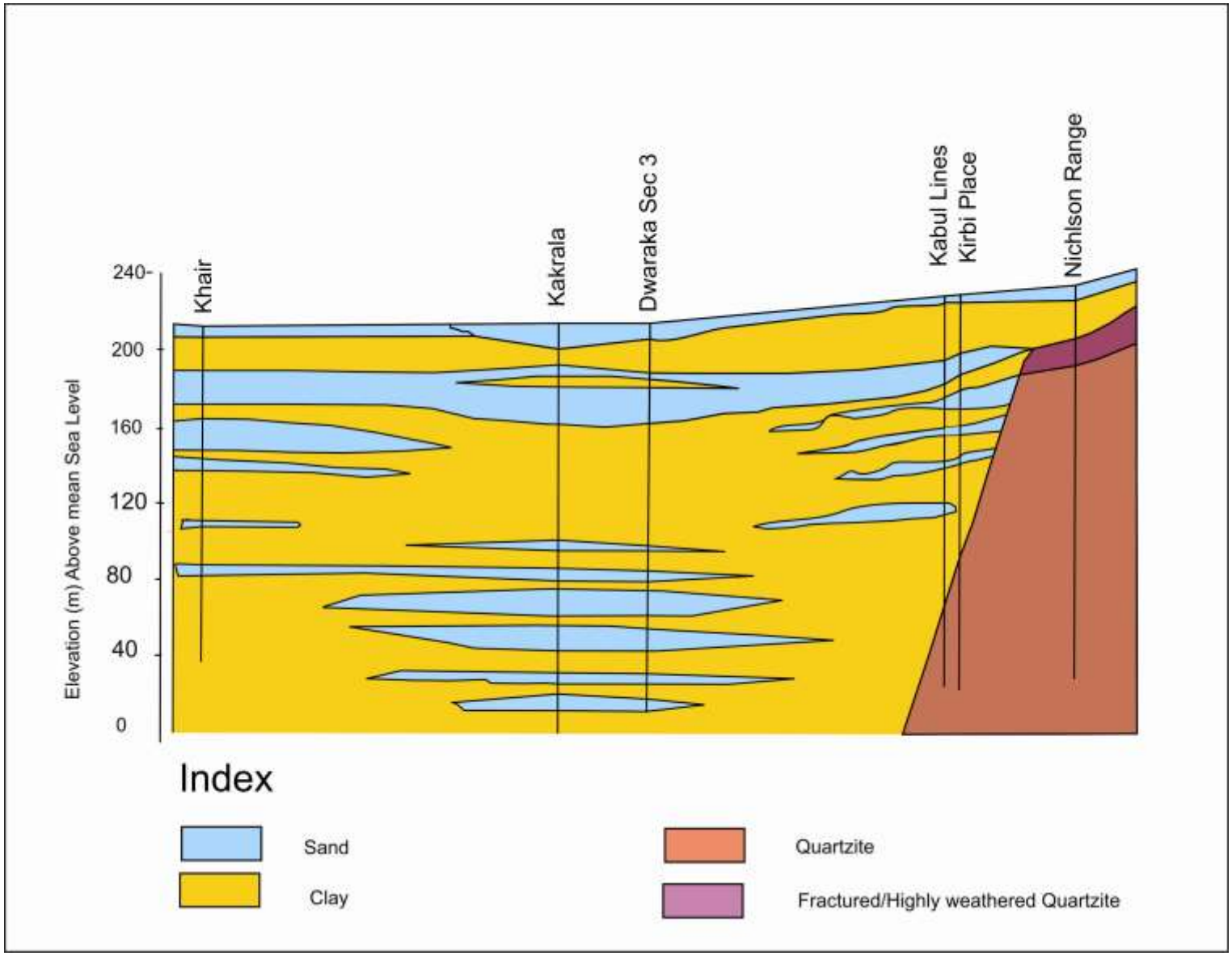
चित्र 3.7: राष्ट्रीय राजधानी क्षेत्र दिल्ली उप क्षेत्र का बाड़ आरेख



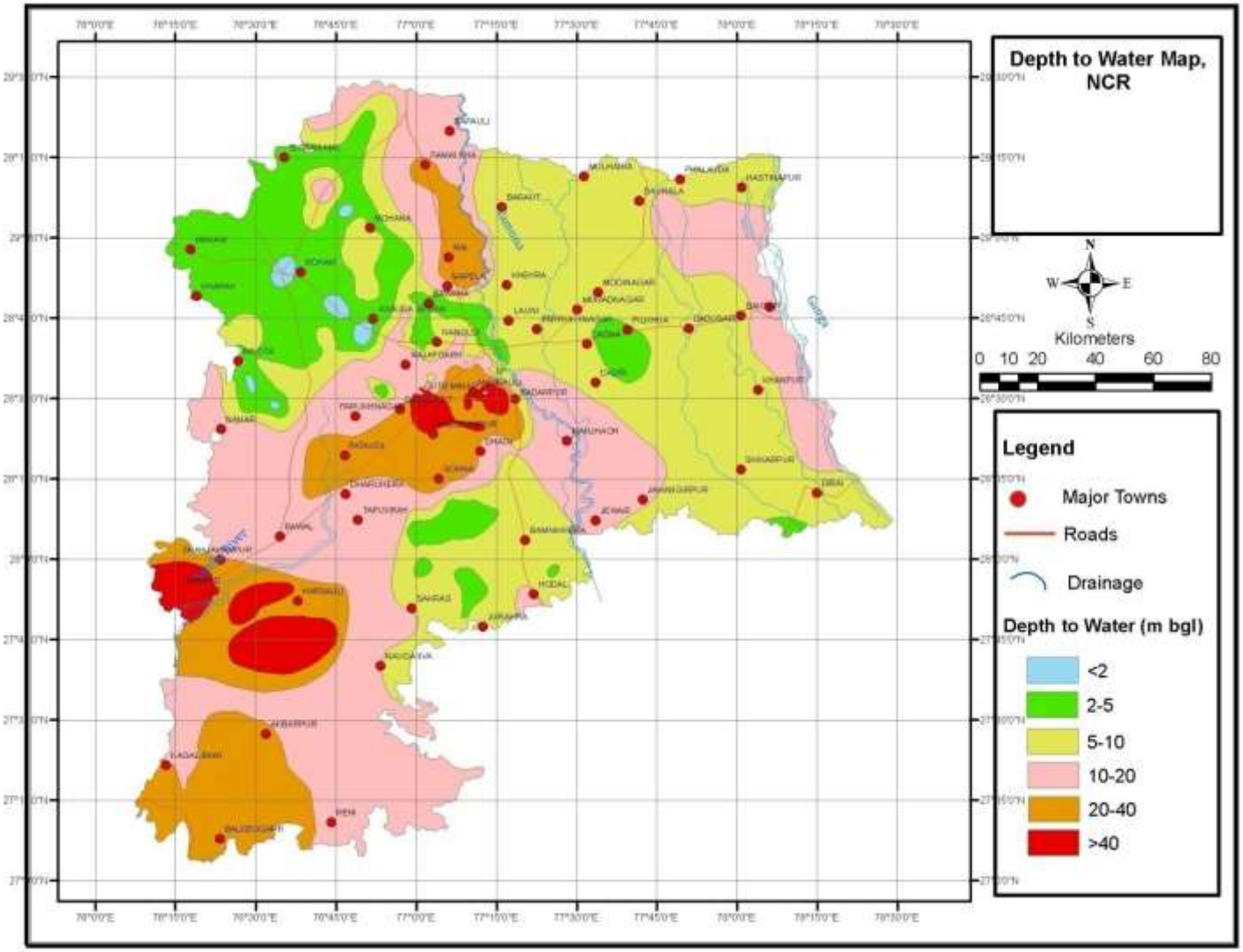
चित्र 3.8: एनसीटी दिल्ली उप क्षेत्र में यमुना नदी के साथ सब सरफेस क्रॉस सेक्शन



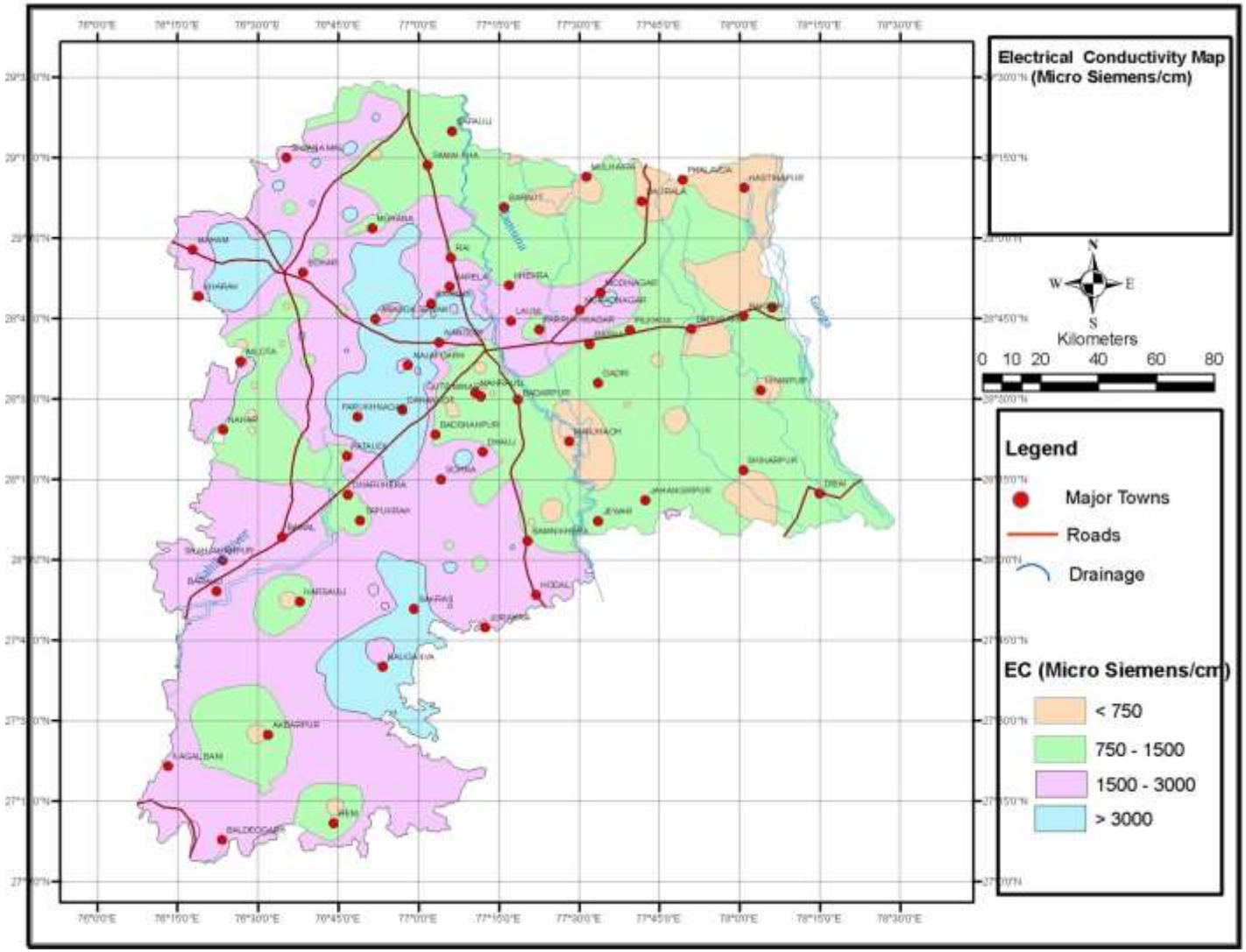
चित्र 3.9: एनसीटी दिल्ली उप क्षेत्र में यमुना नदी के साथ सब सरफेस क्रॉस सेक्शन



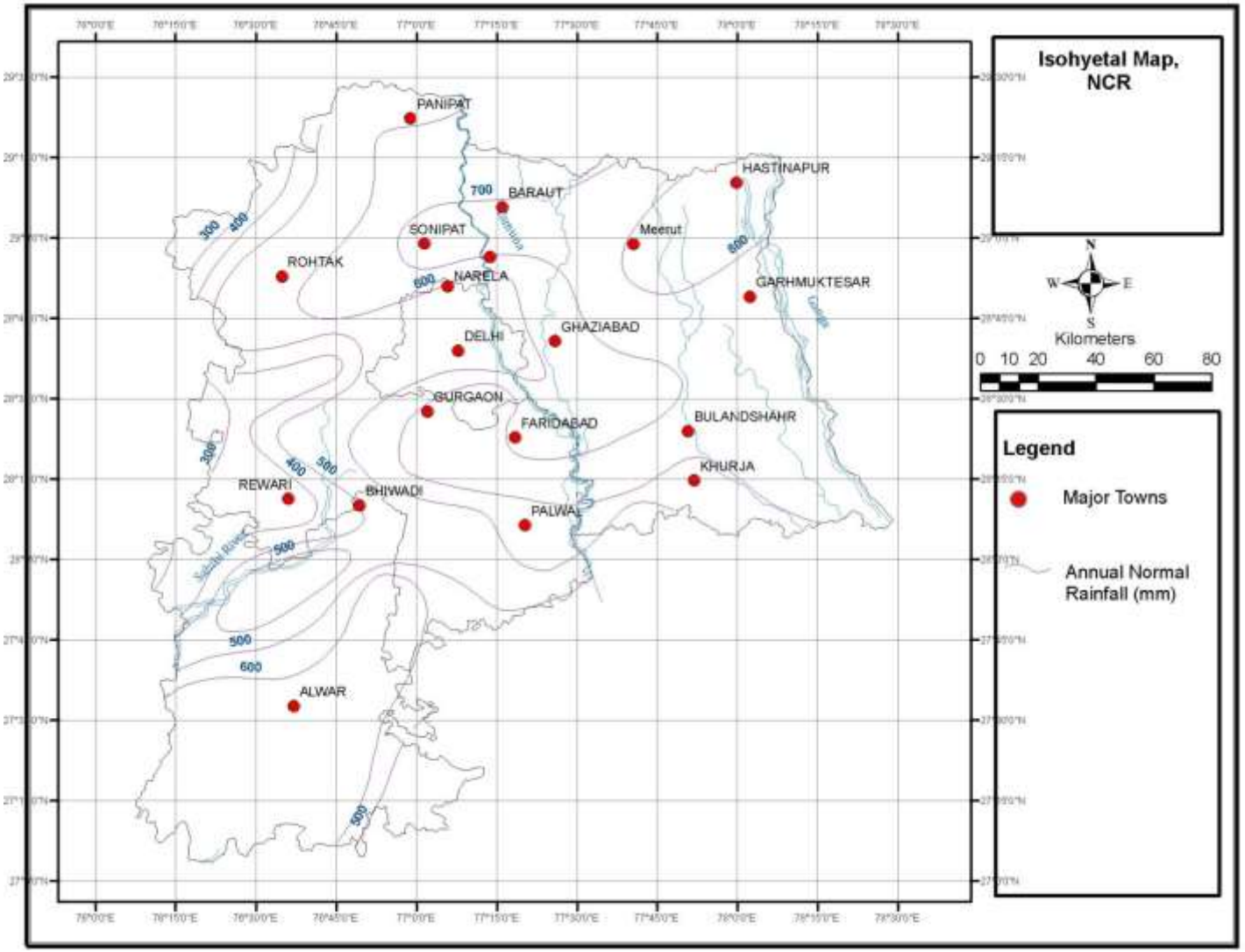
चित्र 3.10: एनसीटी दिल्ली उप क्षेत्र में यमुना नदी के साथ उप सतह क्रॉस सेक्शन



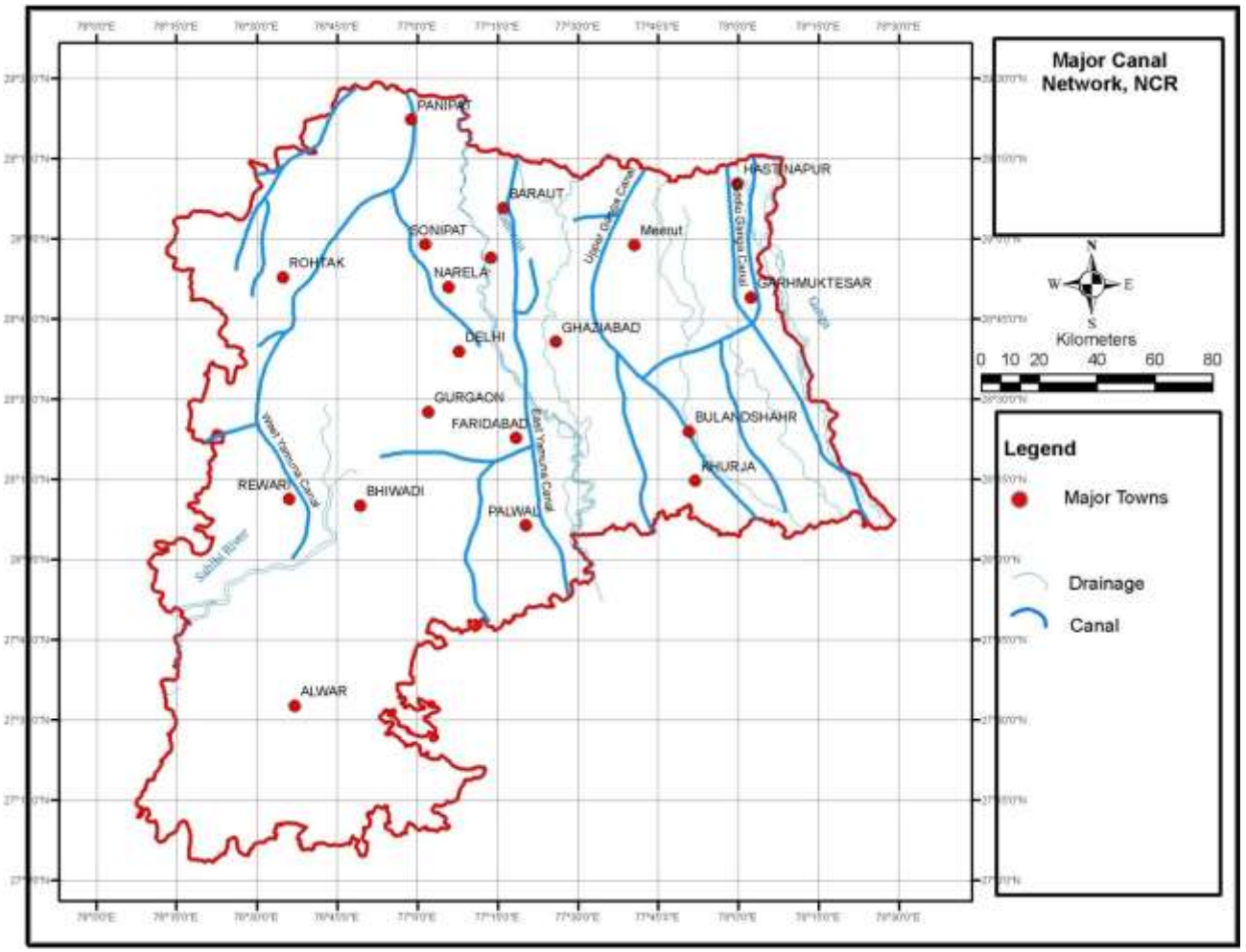
चित्र 3.11: जल स्तर की गहराई एनसीआर का मानचित्र



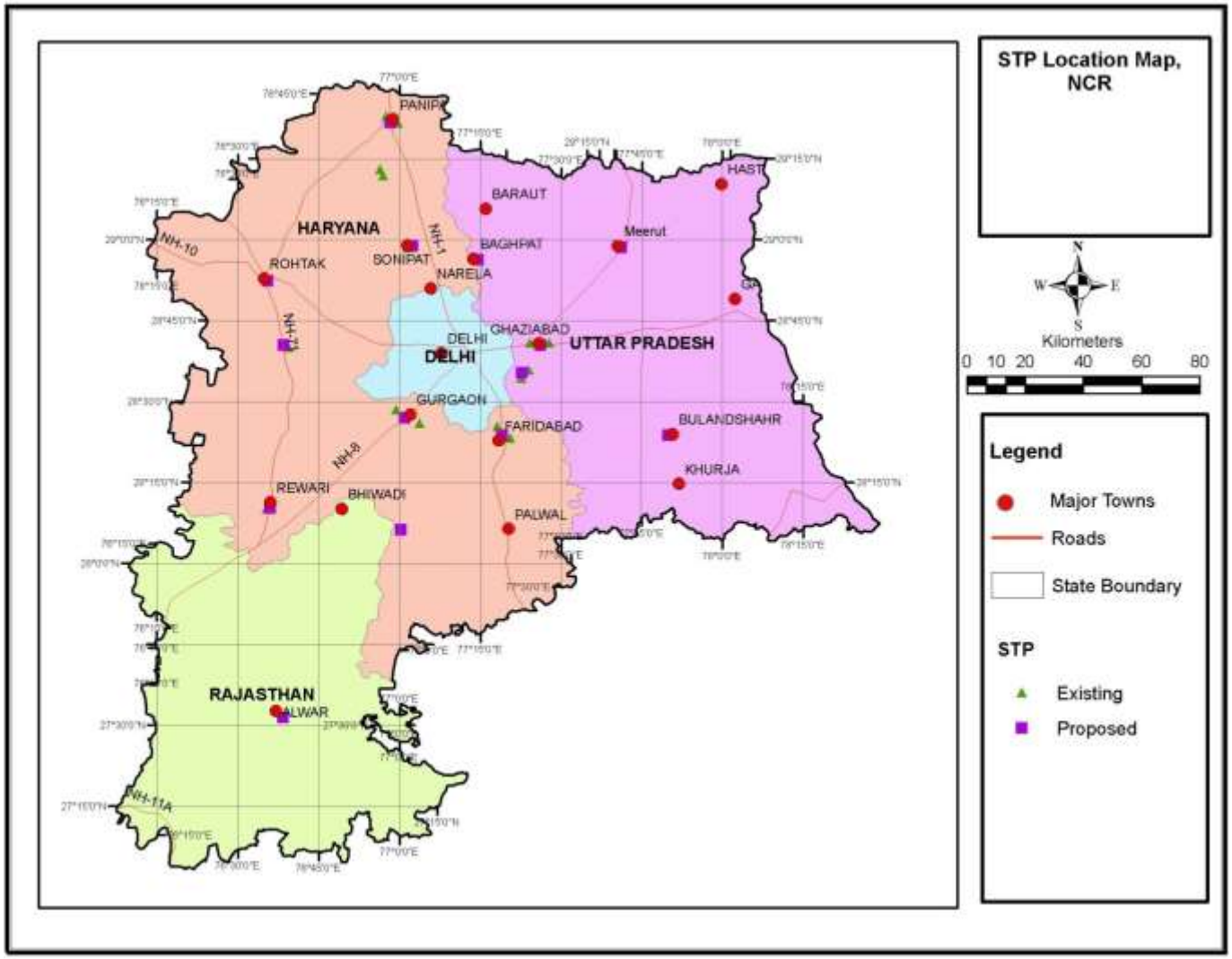
चित्र 3.12: एनसीआर में भूजल की विद्युत चालकता



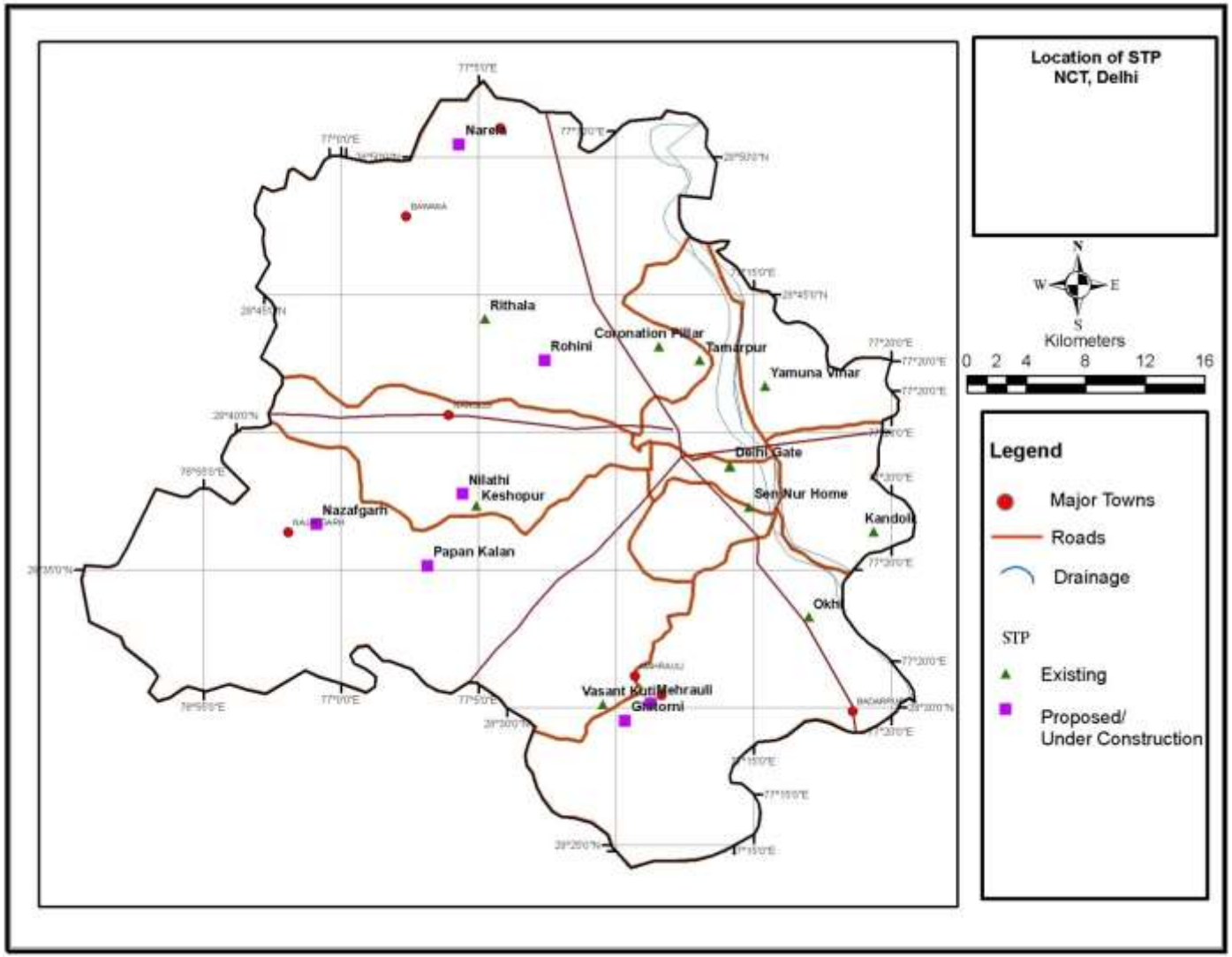
चित्र 3.13: एनसीआर का आइसोहाइटल मानचित्र



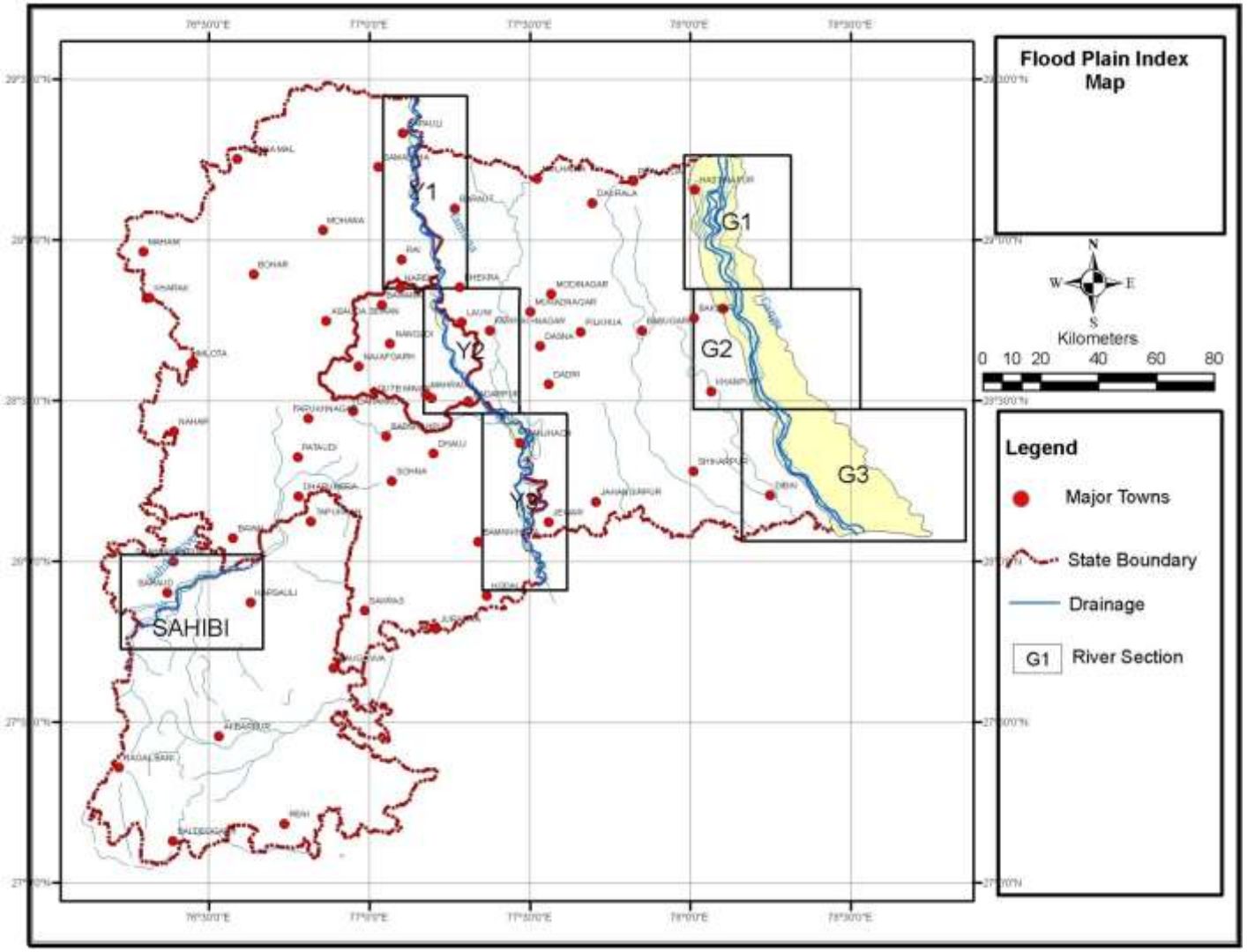
चित्र 4.1: एनसीआर में प्रमुख नहर नेटवर्क



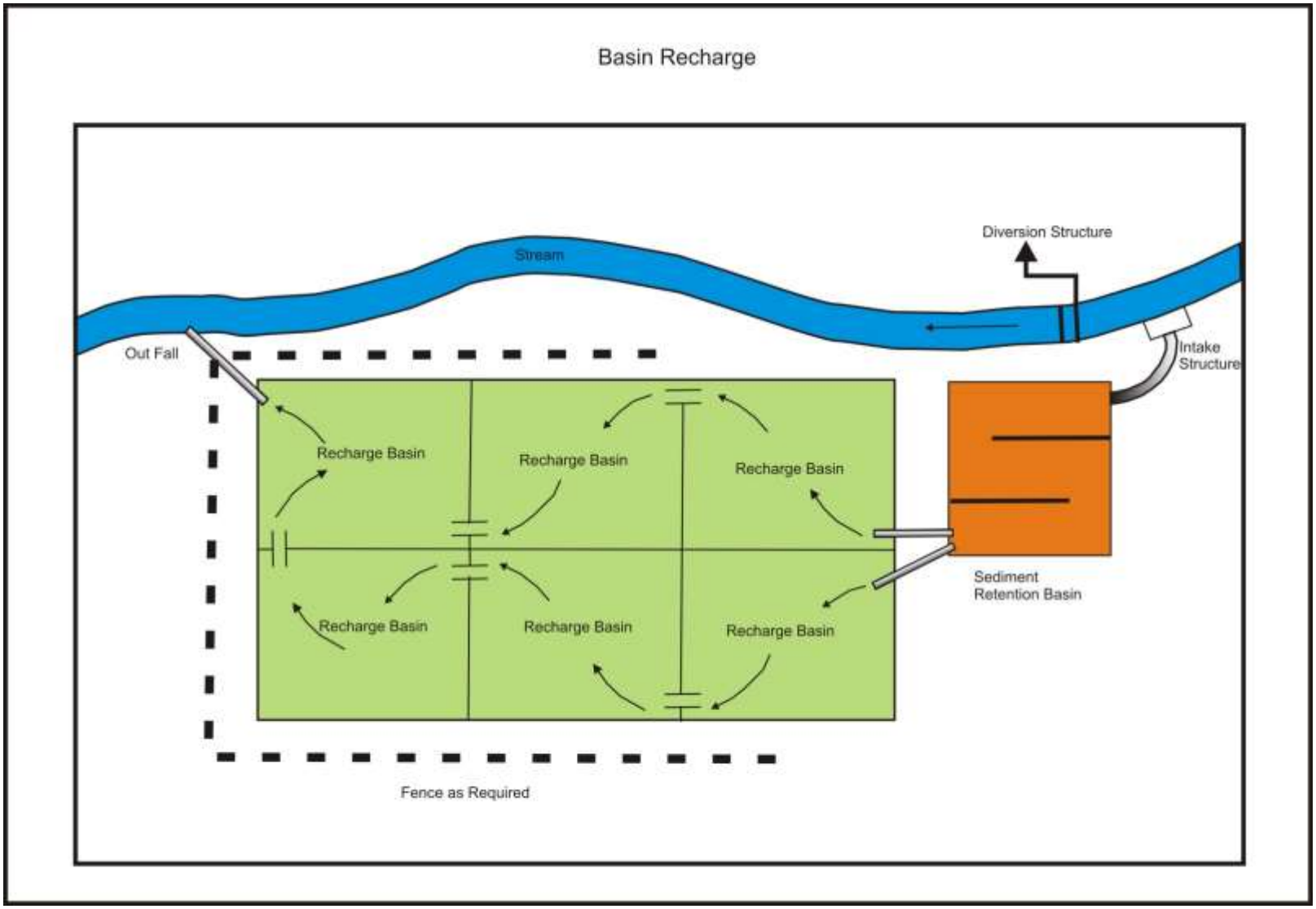
चित्र 4.2: एनसीआर में एसटीपी स्थान



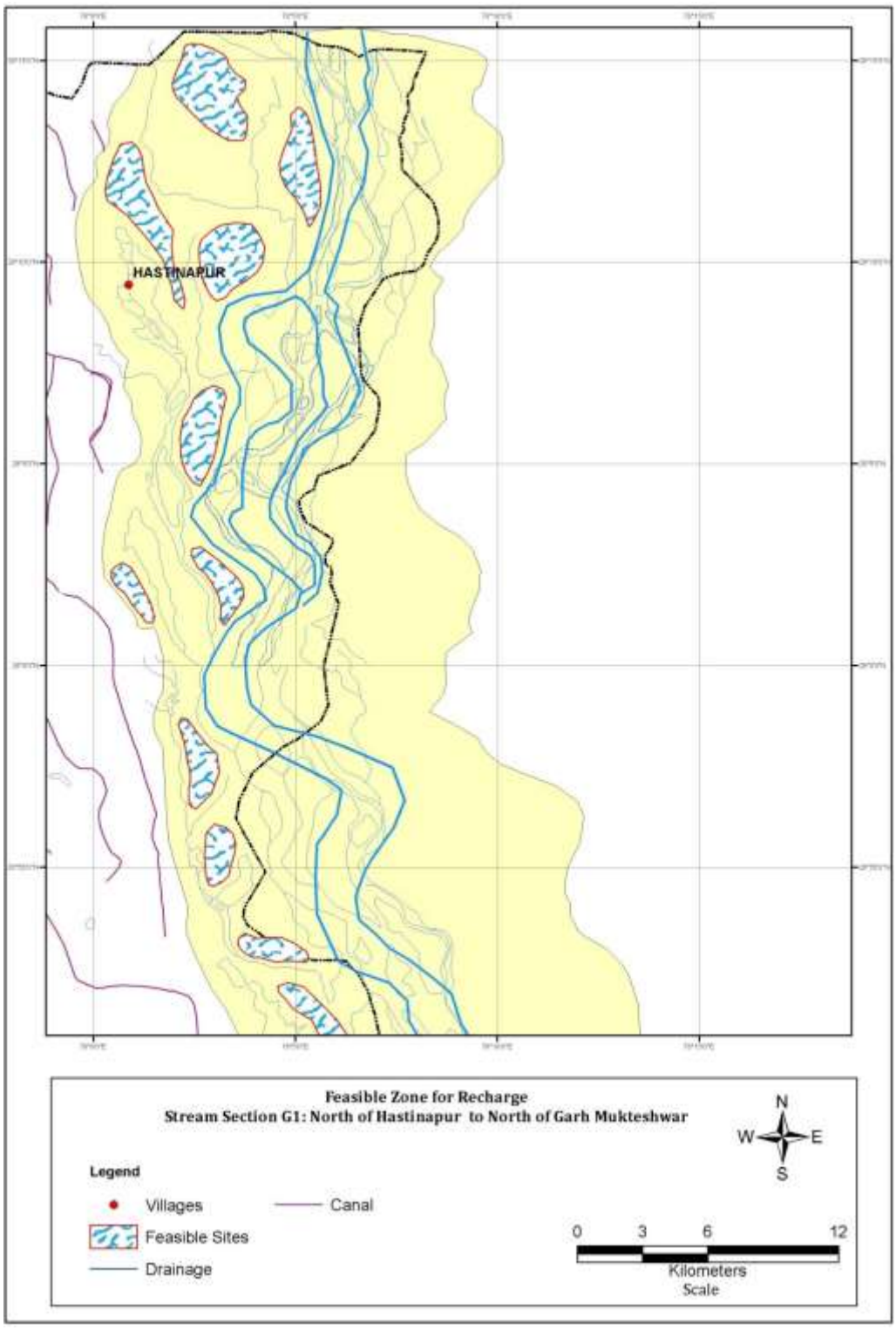
चित्र 4.3: एनसीटी दिल्ली में एसटीपी स्थान



चित्र 7.1: बेसिन रिचार्ज स्ट्रक्चर के माध्यम से फ्लड प्लेन रिचार्ज के लिए इंडेक्स मैप

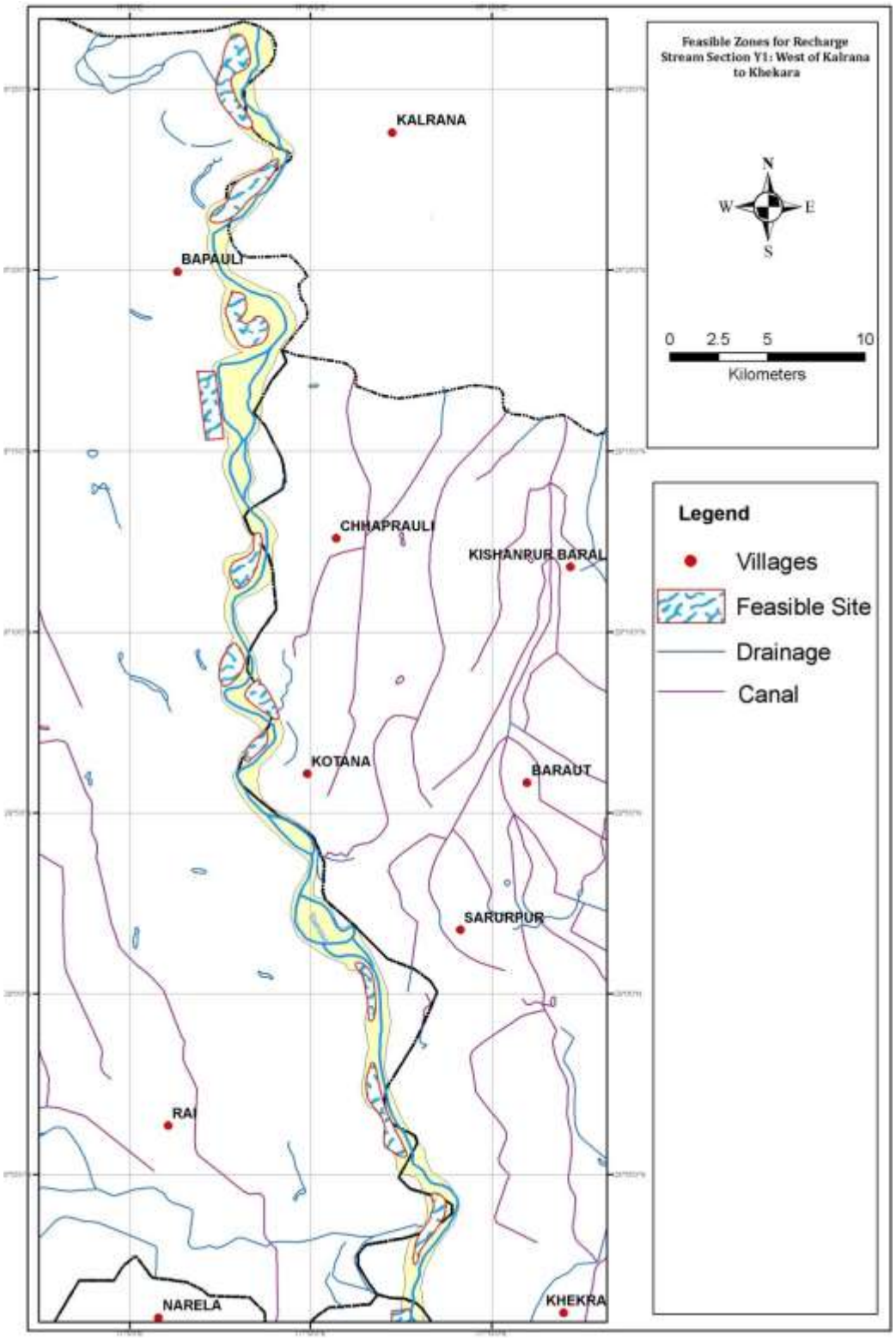


चित्र 7.2: बेसिन रिचार्ज संरचना के लिए योजनाबद्ध आरेख

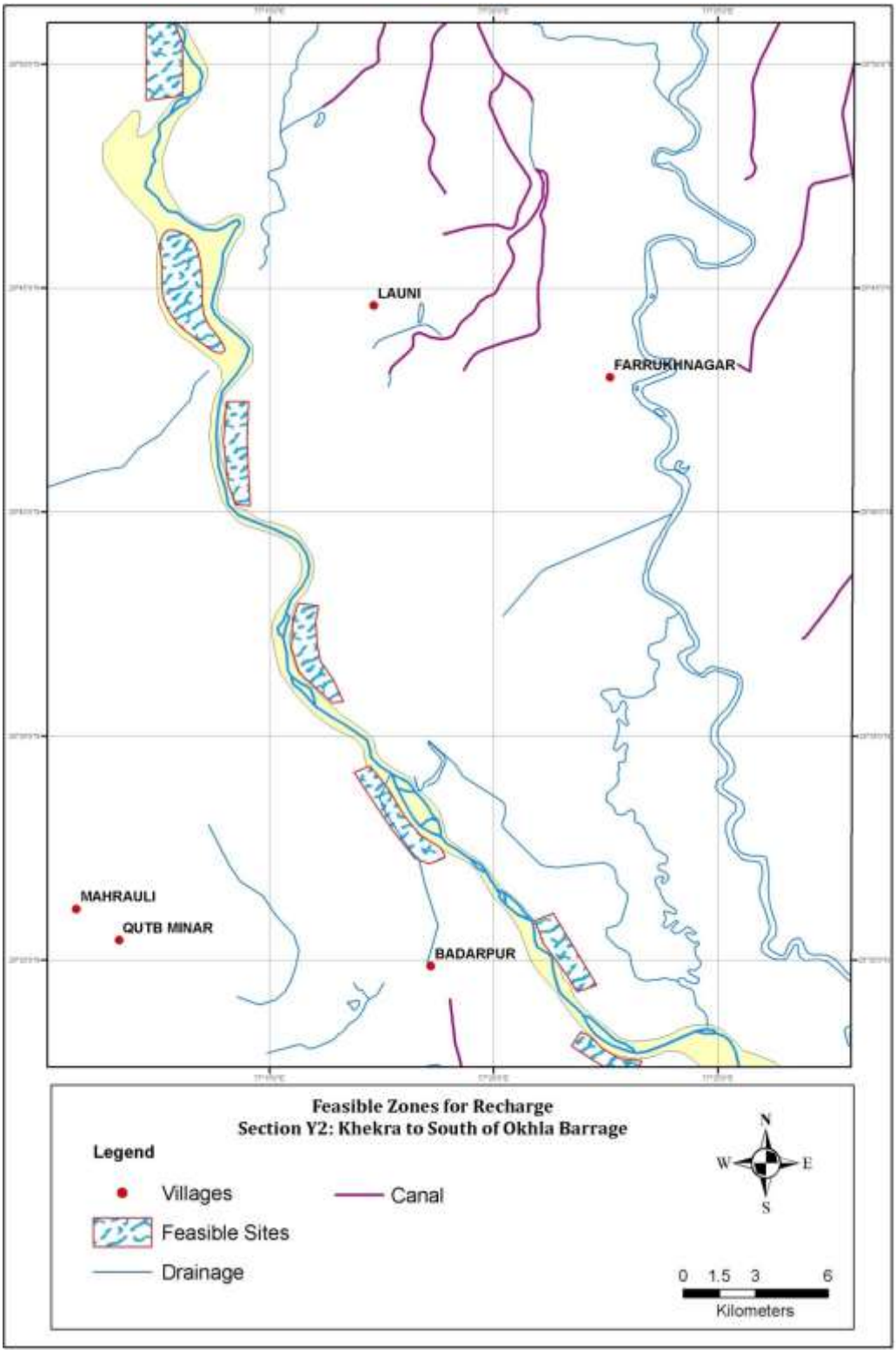


चित्र 7.3: गंगा बाढ़ के मैदान (हस्तिनापुर-गढ़मुक्तेश्वर) में बेसिन रिचार्ज संरचना के लिए संभावित स्थान

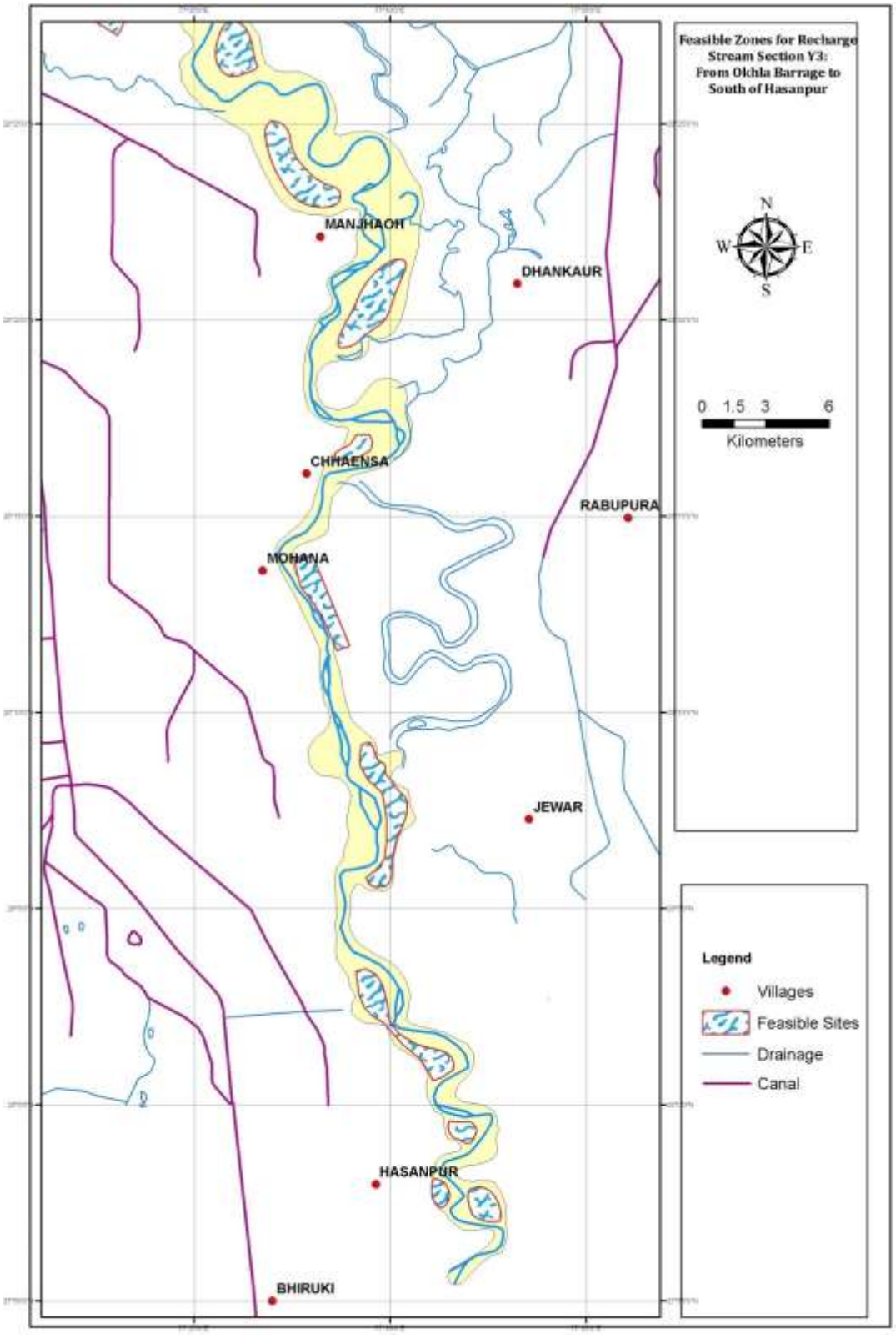
चित्र 7.4: गंगा बाढ़ के मैदान (गढ़मुक्तेश्वर से अहर) में बेसिन रिचार्ज संरचना के लिए संभावित स्थान



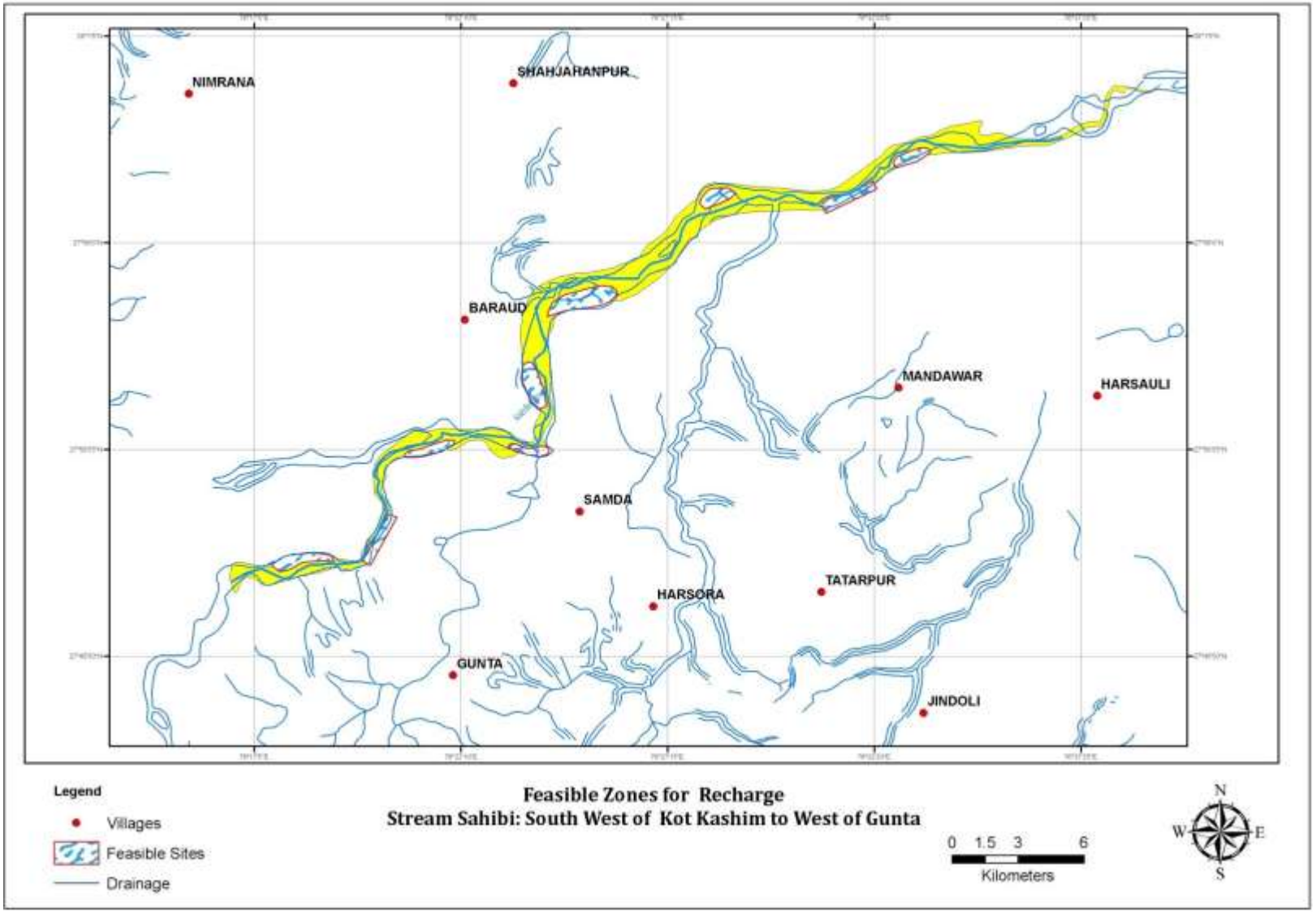
चित्र 7.5: यमुना बाढ़ के मैदान-पानीपत (कलराना) से नरेला (खेकरा) में बेसिन रिचार्ज संरचना के लिए संभावित स्थान



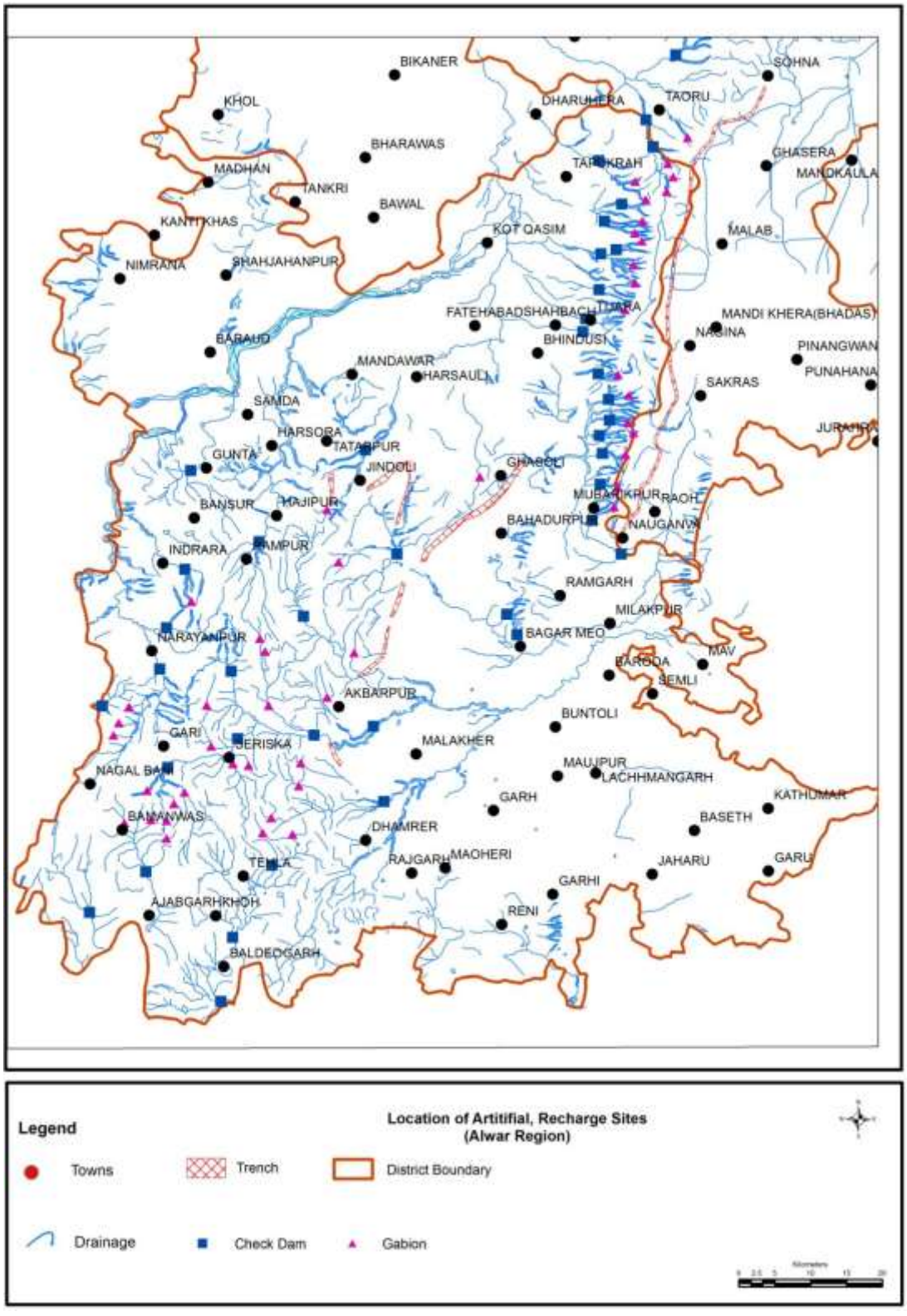
चित्र 7.6: यमुना बाढ़ के मैदान में बेसिन रिचार्ज संरचना के लिए संभावित स्थान -



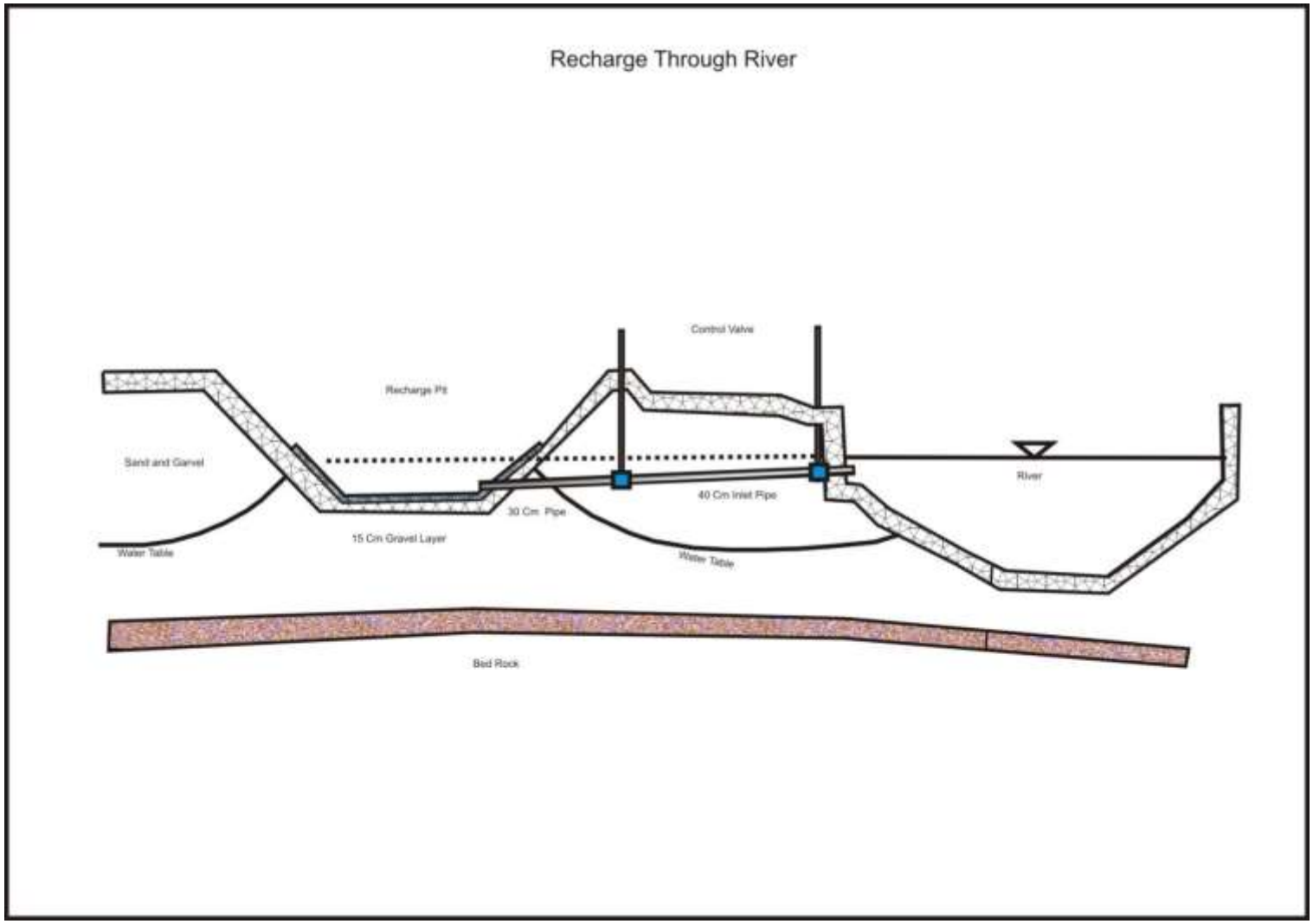
चित्र 7.7: यमुना बाढ़ के मैदान में बेसिन रिचार्ज संरचना के लिए संभावित स्थान



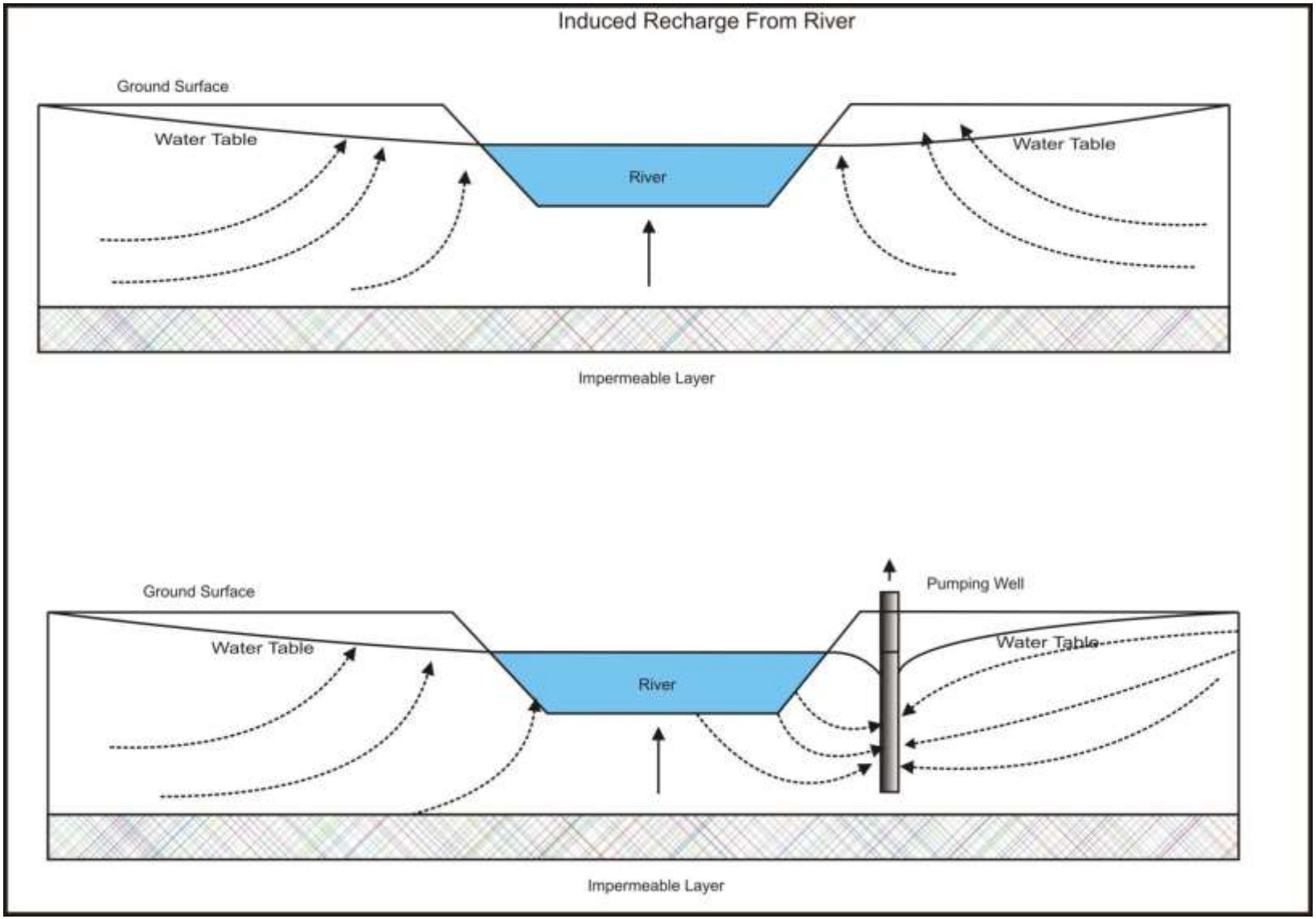
चित्र 7.8: साहिबी बाढ़ के मैदान में स्थान मानचित्र रिचार्ज बेसिन रिचार्ज संरचना



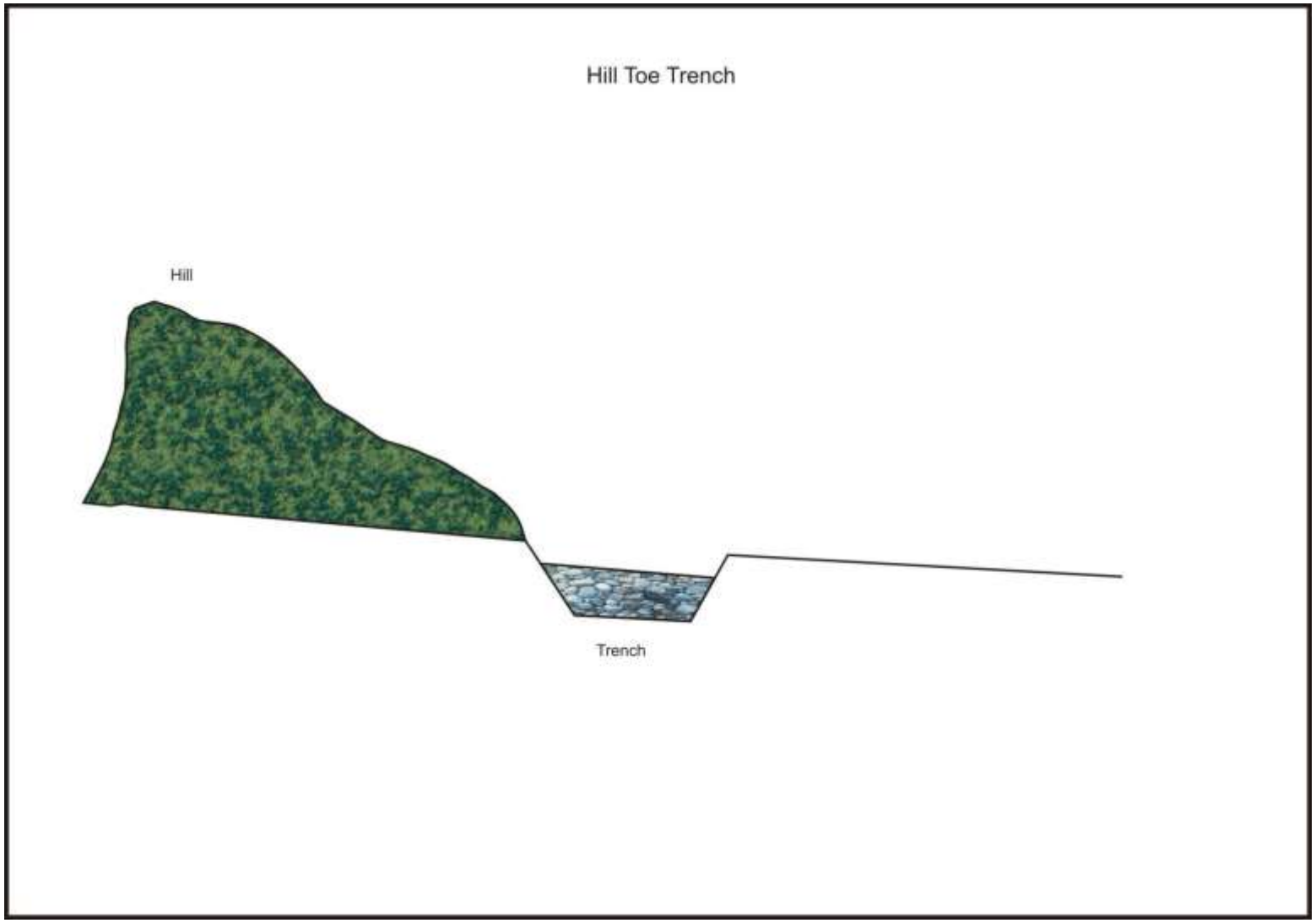
चित्र 7.9: चेक डैम, गेबियन संरचनाओं और रिचार्ज ट्रेंच के लिए स्थान



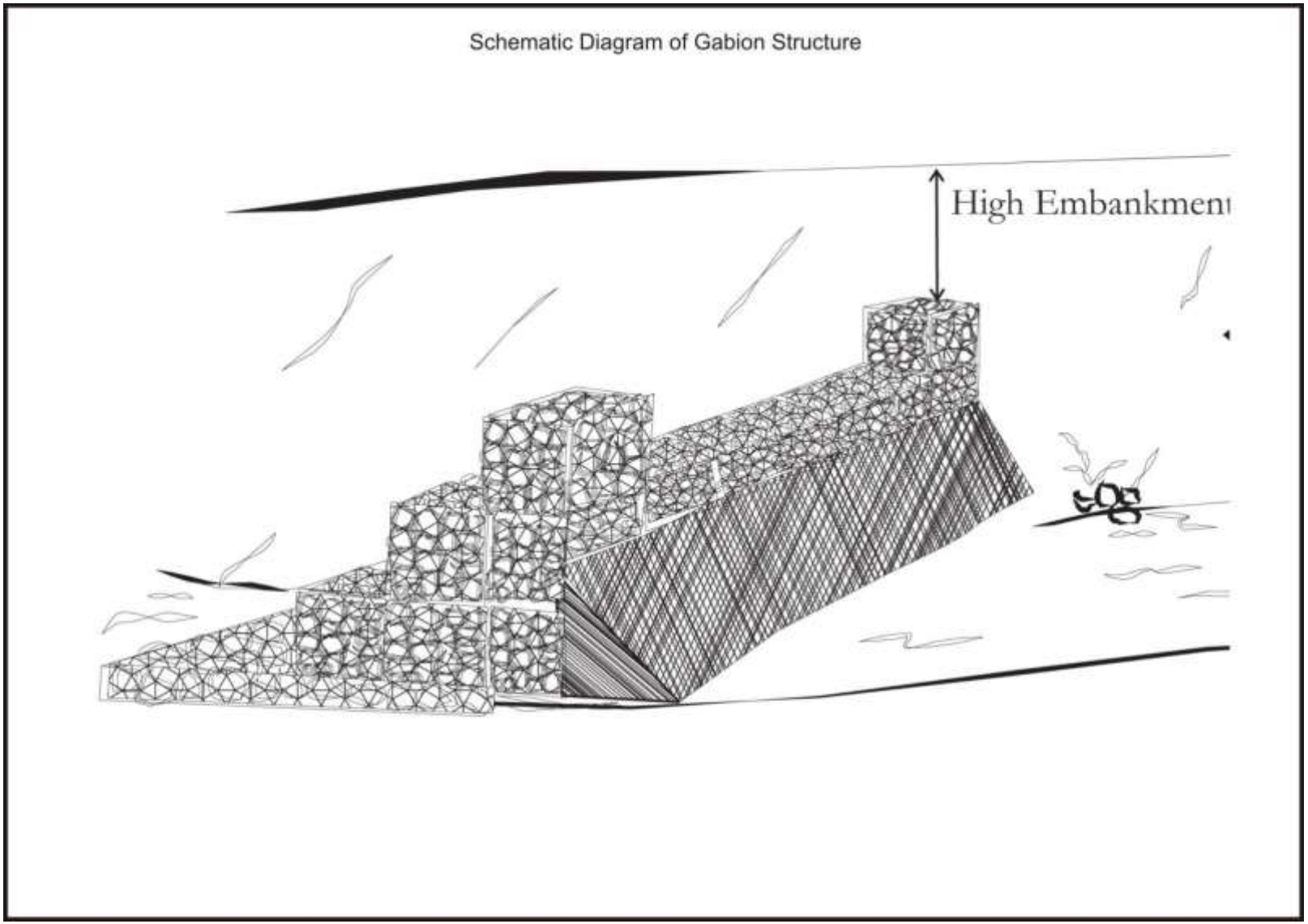
चित्र 7.10: स्ट्रीम चैनल रिचार्ज संरचना



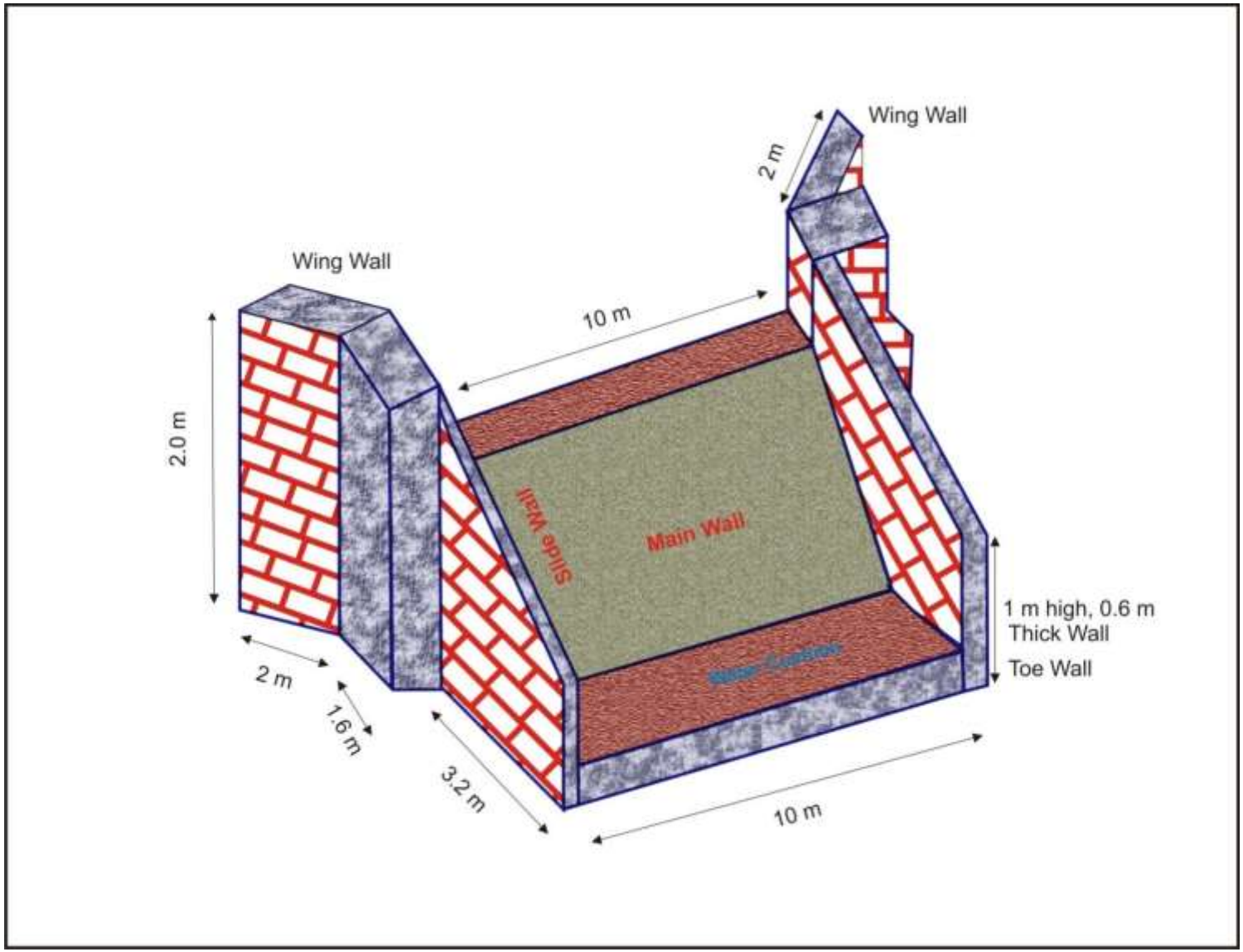
चित्र 7.11: प्रेरित नदी रिचार्ज



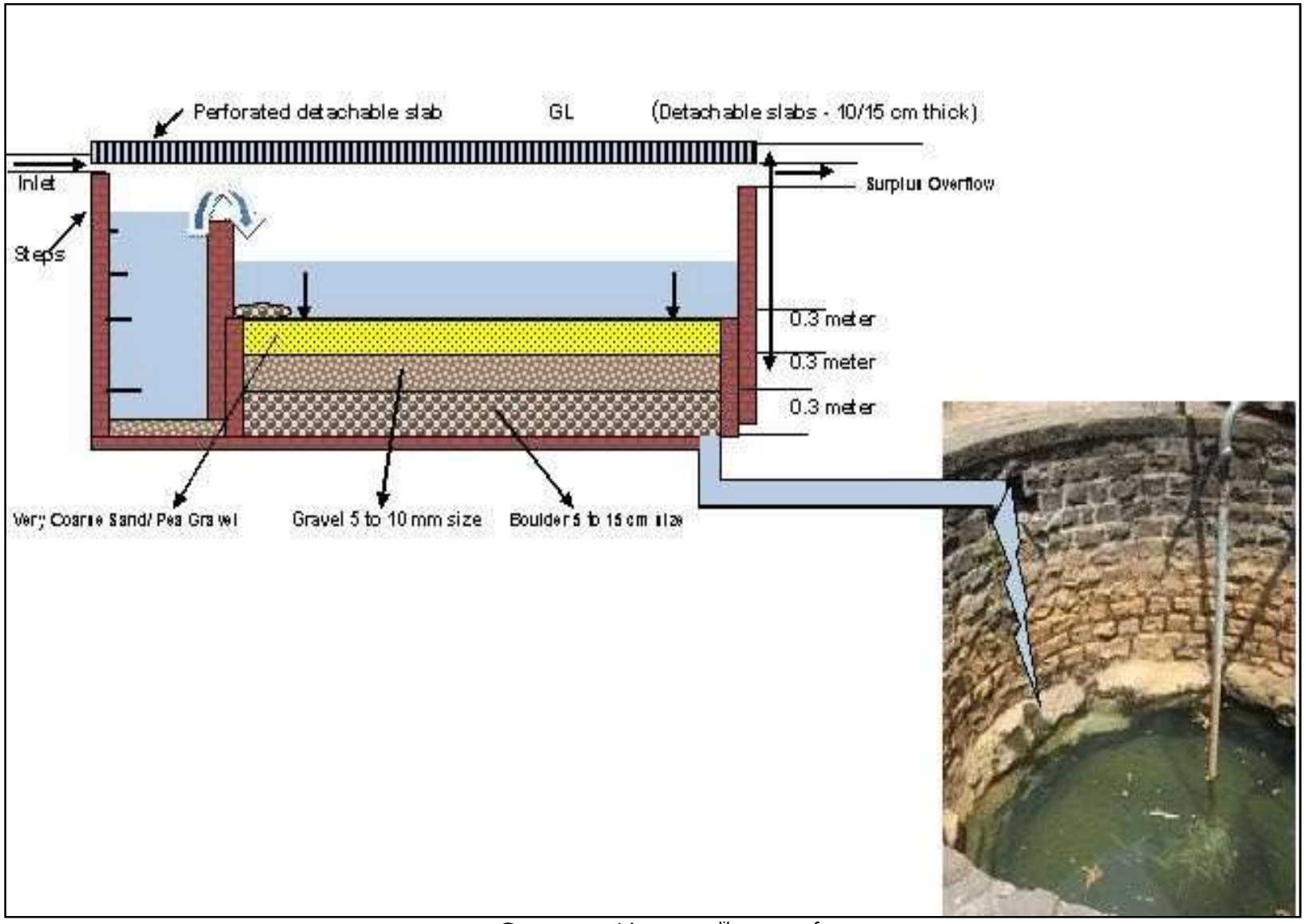
चित्र 7.12: हिल टो ट्रेंच रिचार्ज संरचना



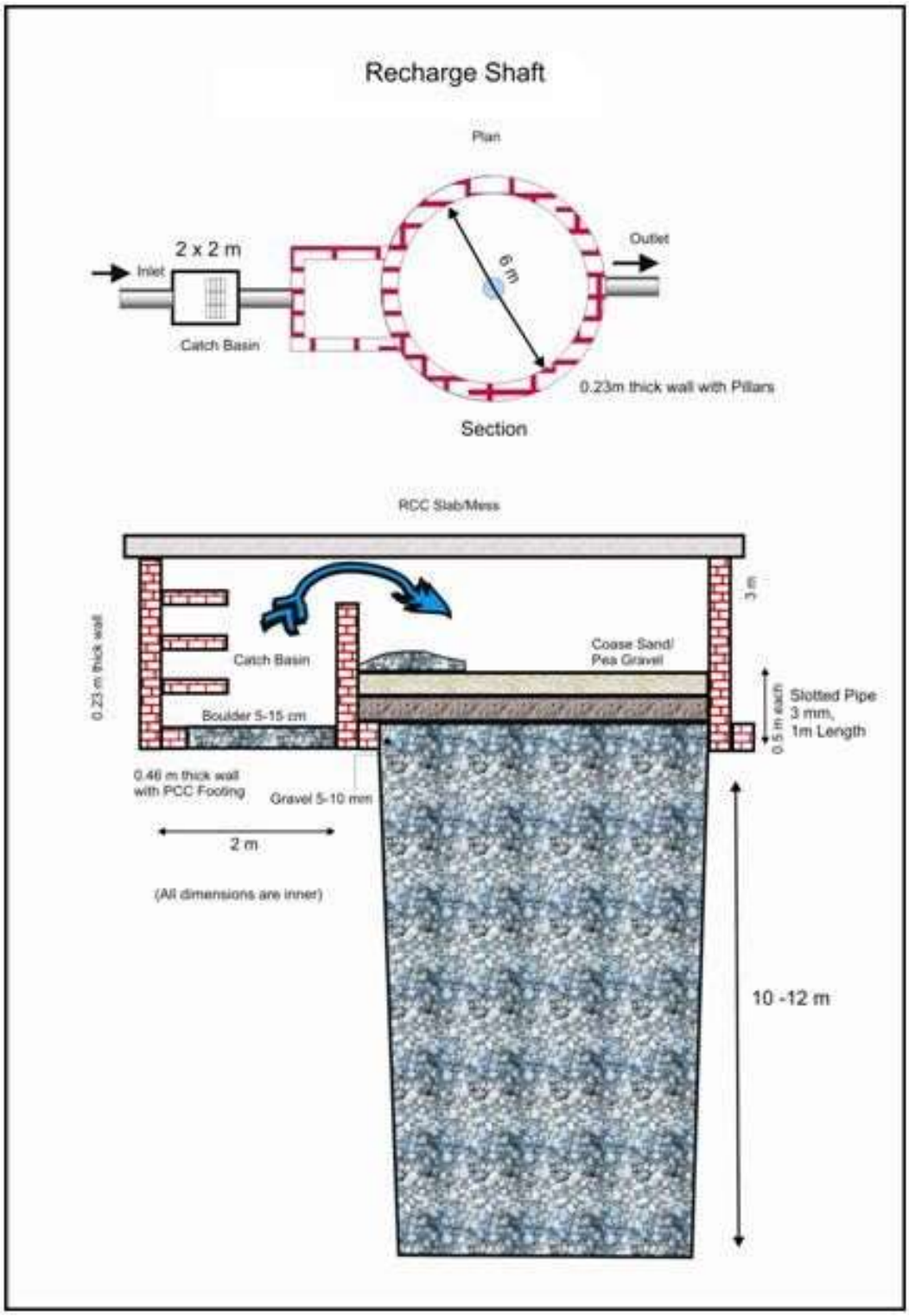
चित्र 7.13: गेबियन संरचना



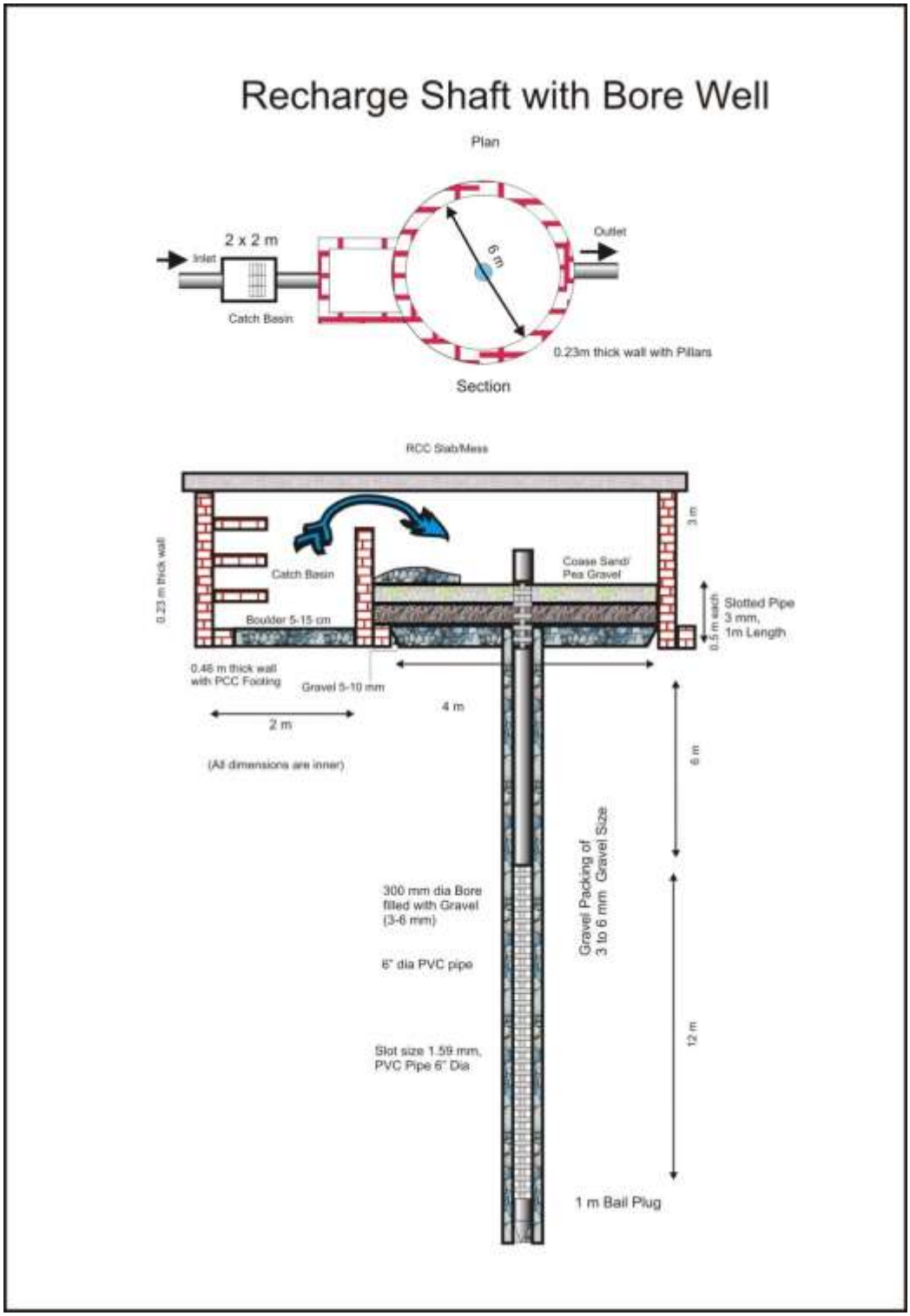
चित्र 7.14: चेक डैम /गुली प्लग



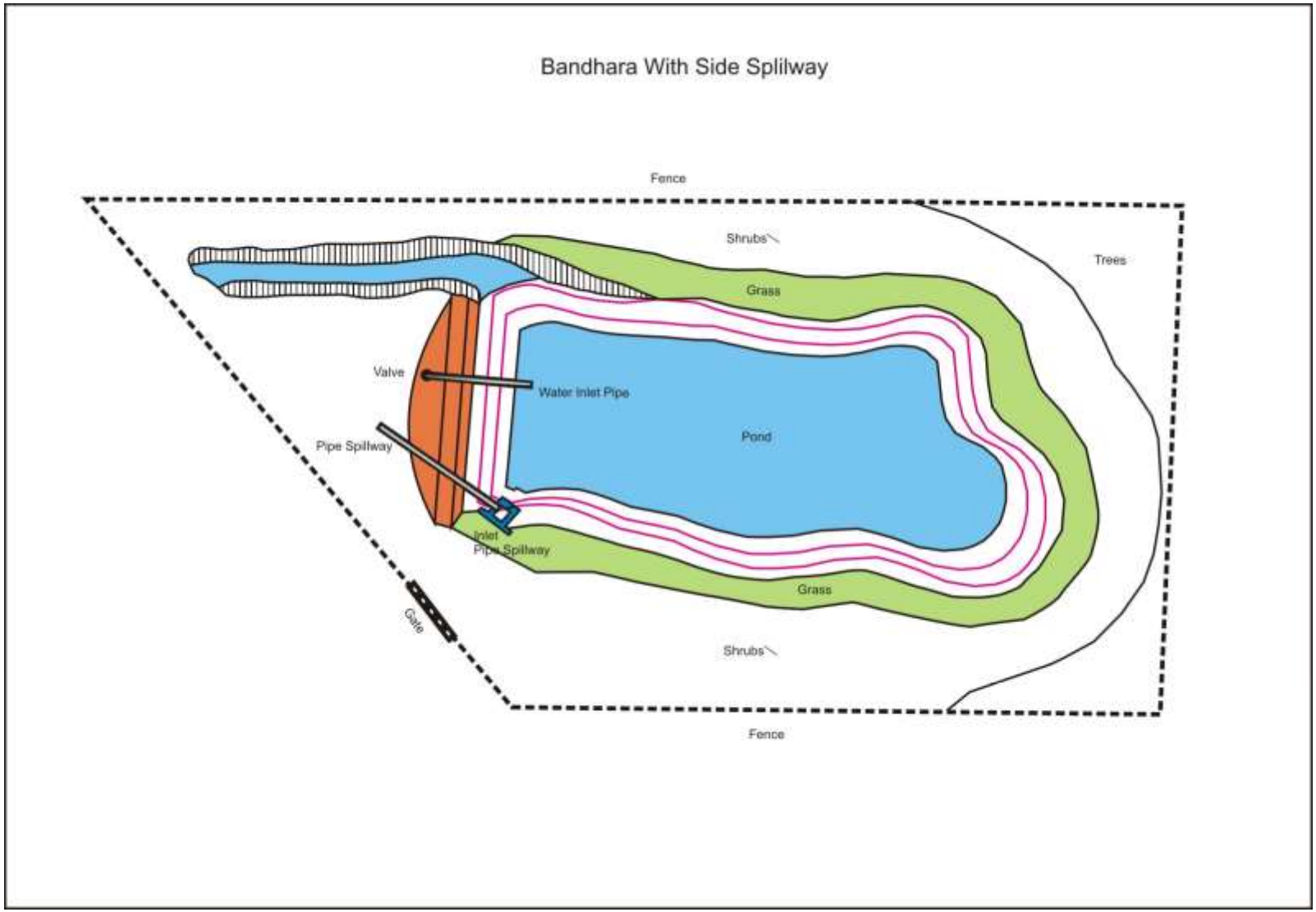
चित्र 7.15: खोदे गए कुएँ का पुनर्भरण



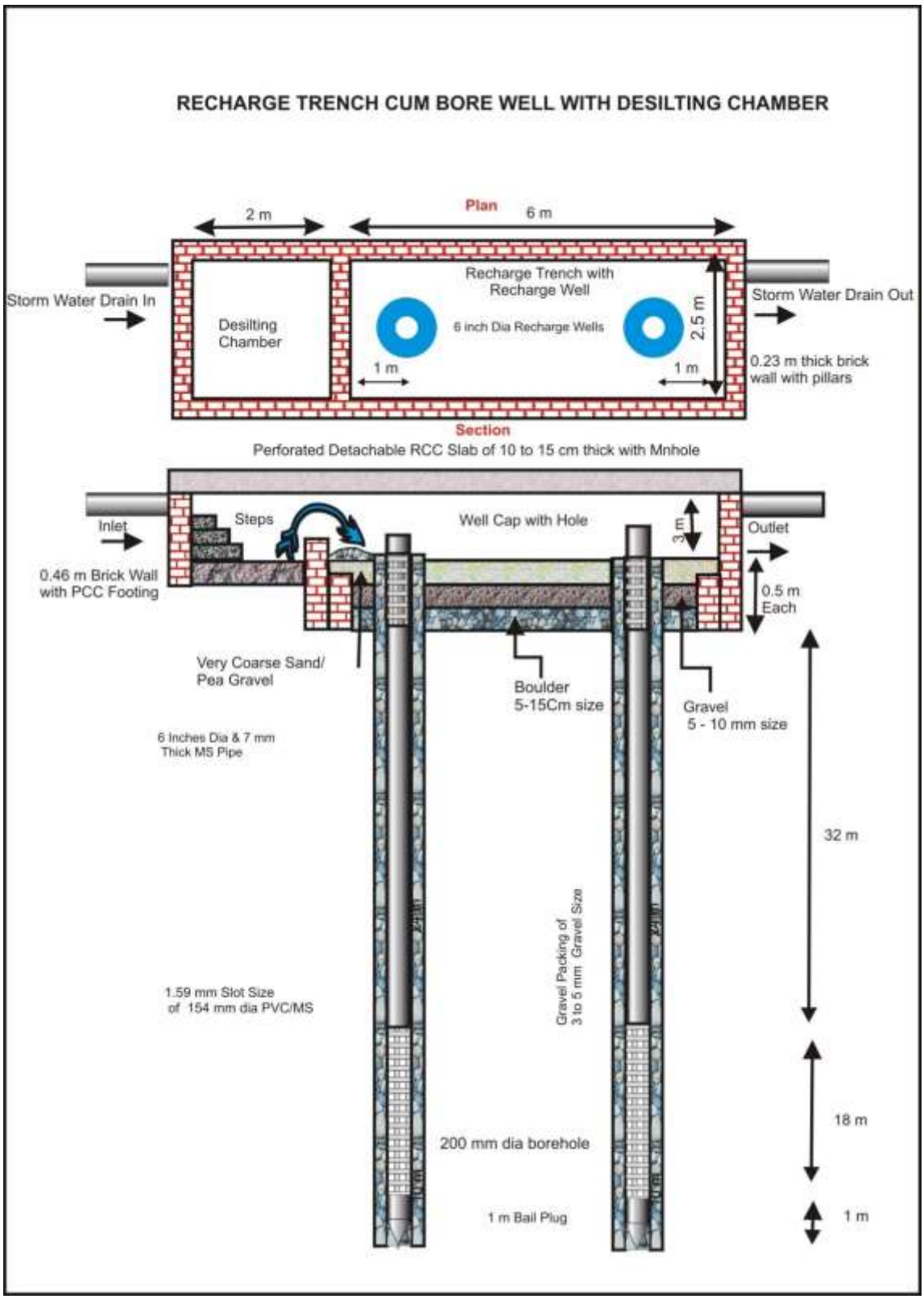
चित्र 7.16 a: रिचार्ज शाफ्ट



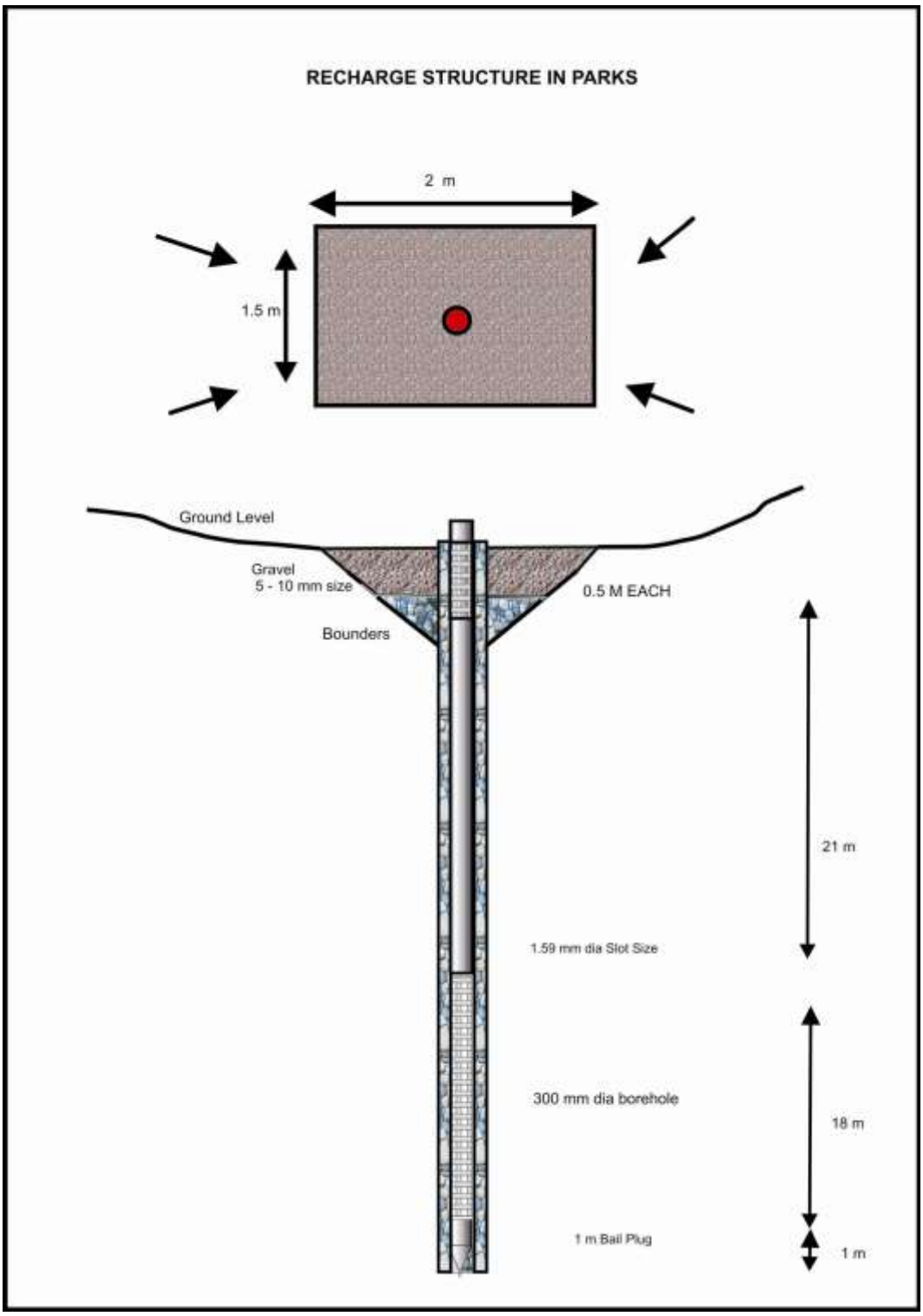
चित्र 7.16b: बोरवेल के साथ रीचार्ज शाफ्ट



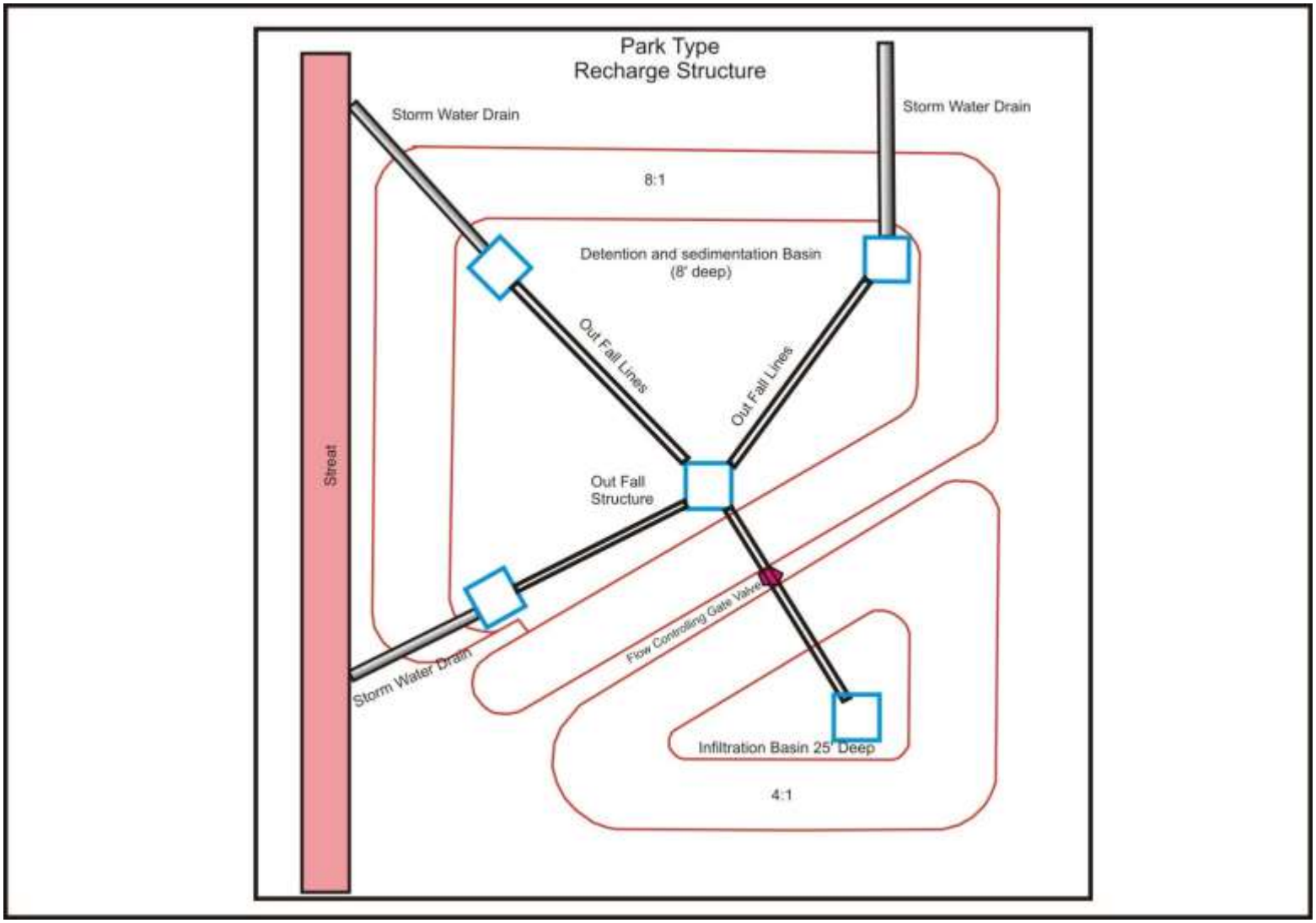
चित्र 7.17: परकोलेशन टैंक



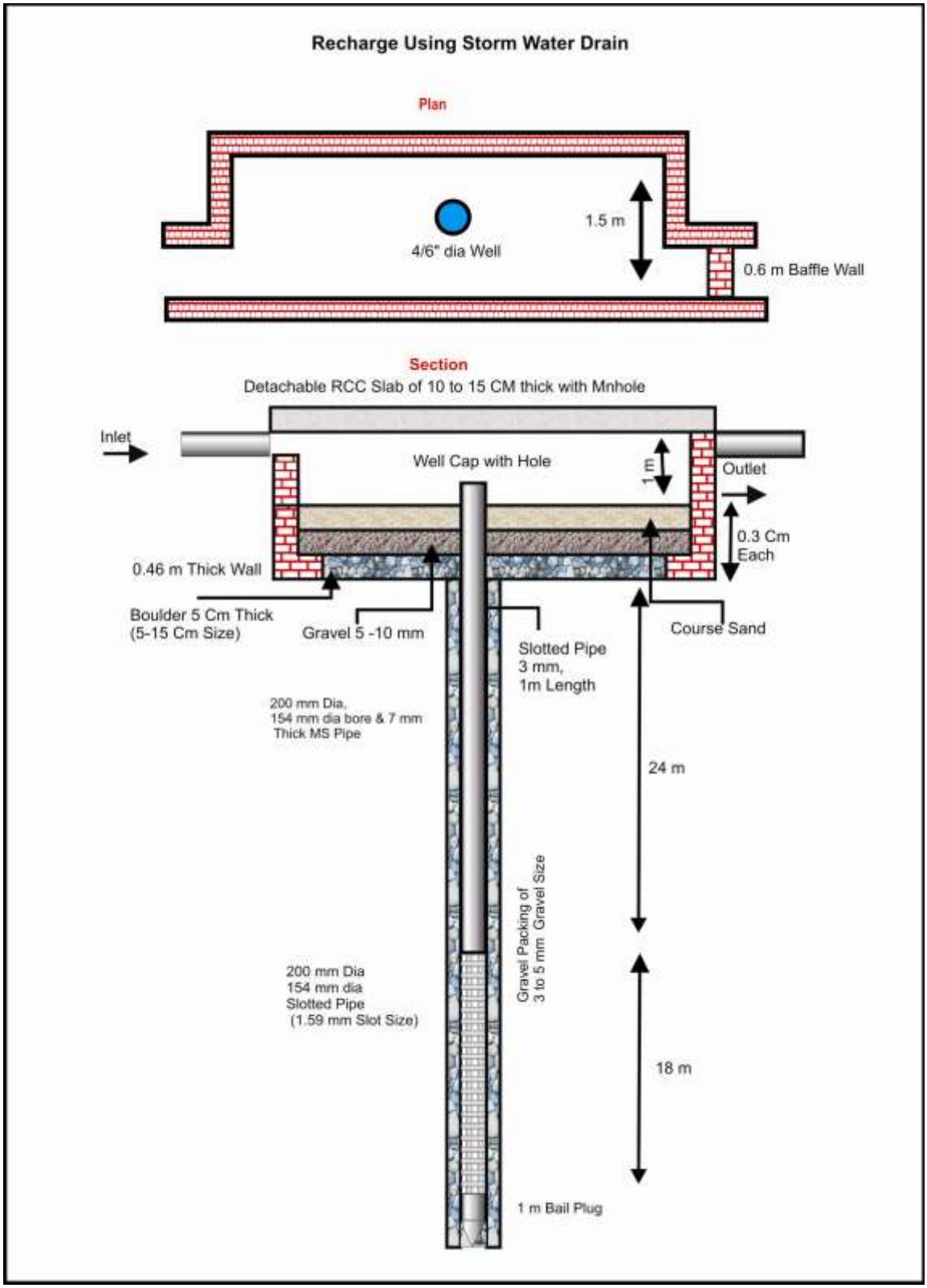
चित्र 7.18: इंजेक्शन कुएं के साथ रिचार्ज ट्रेंच



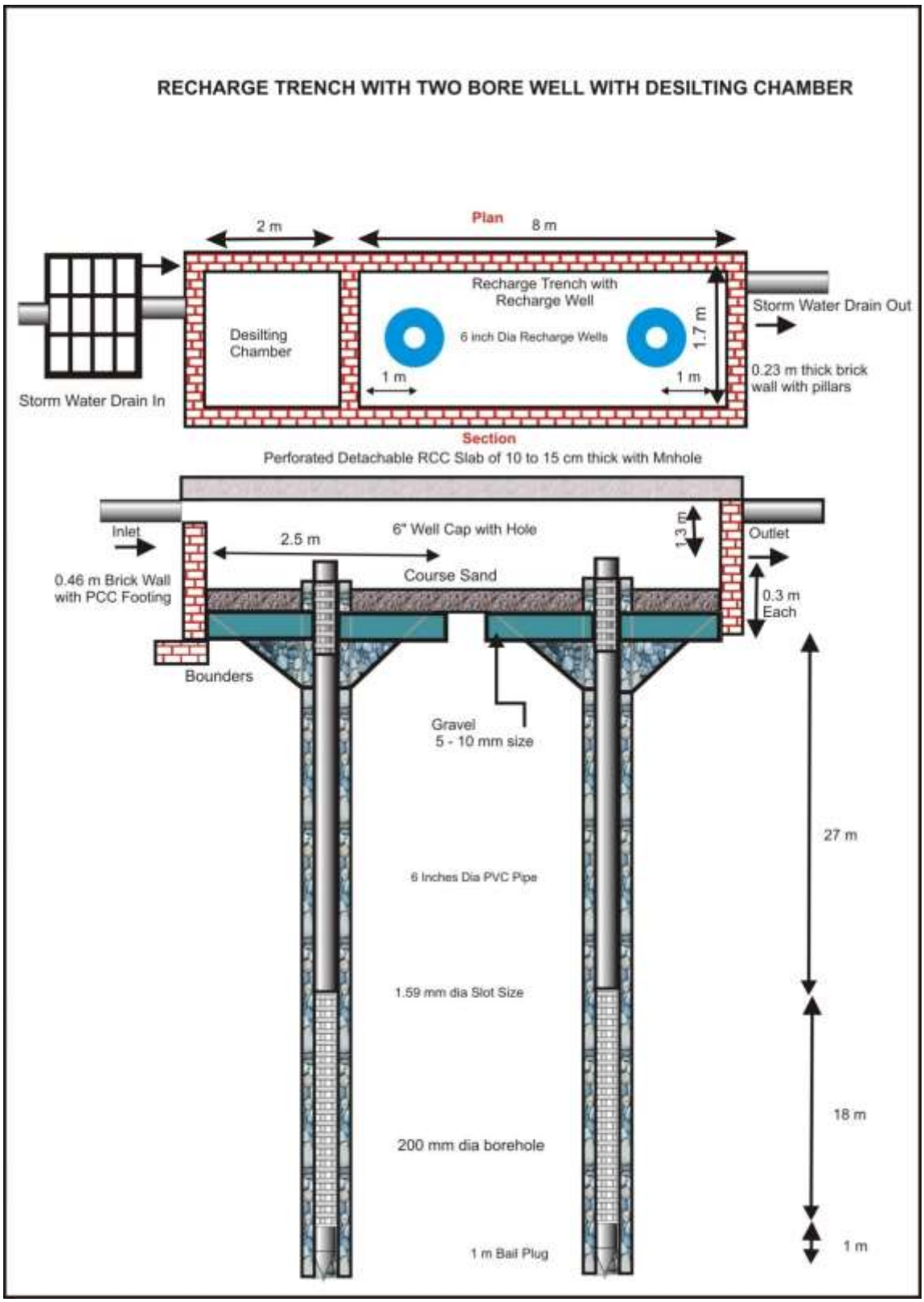
चित्र 7.19 a: इंजेक्शन कुएं के साथ रिचार्ज ट्रेंच



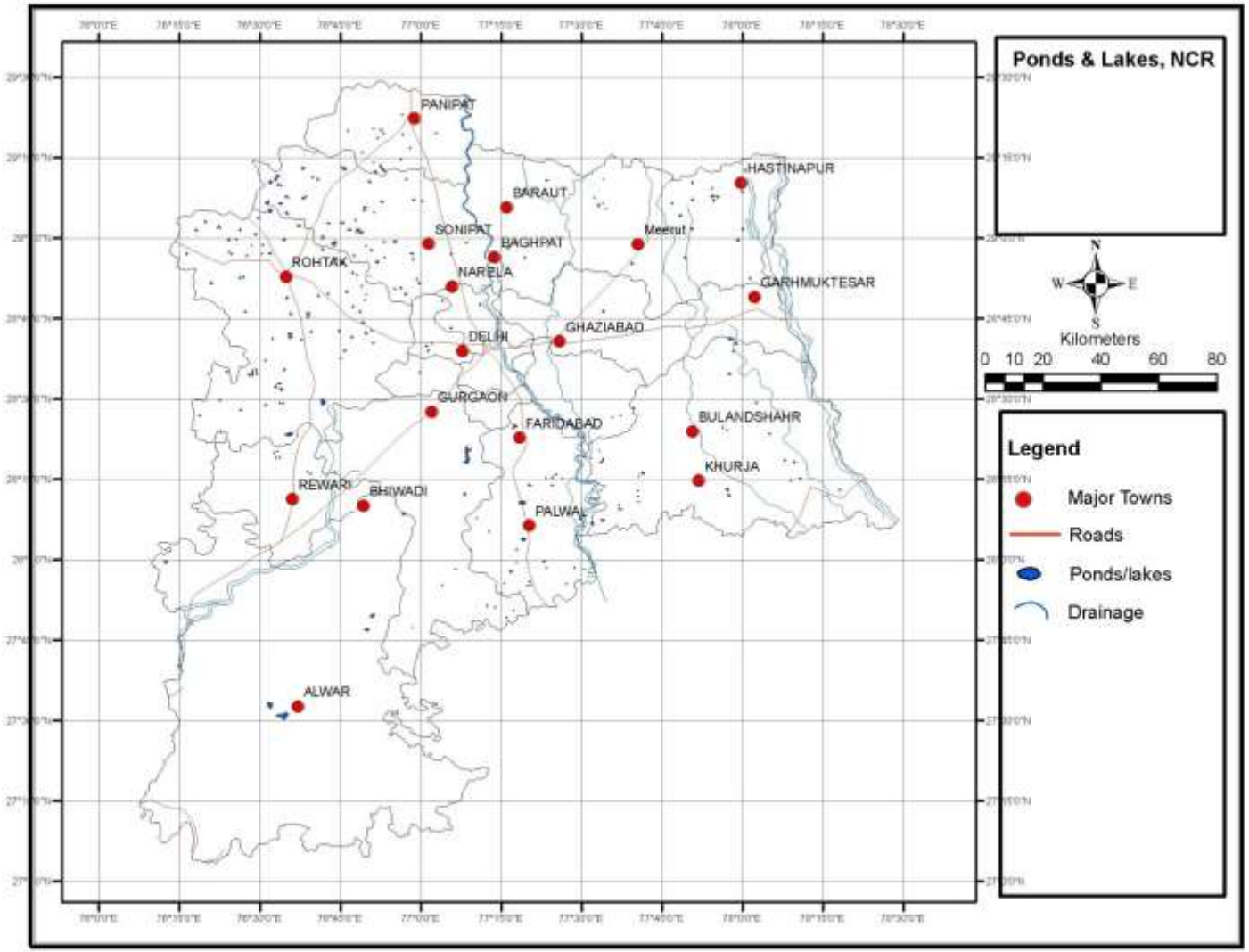
चित्र 7.19 b: पार्क प्रकार रिचार्ज संरचना



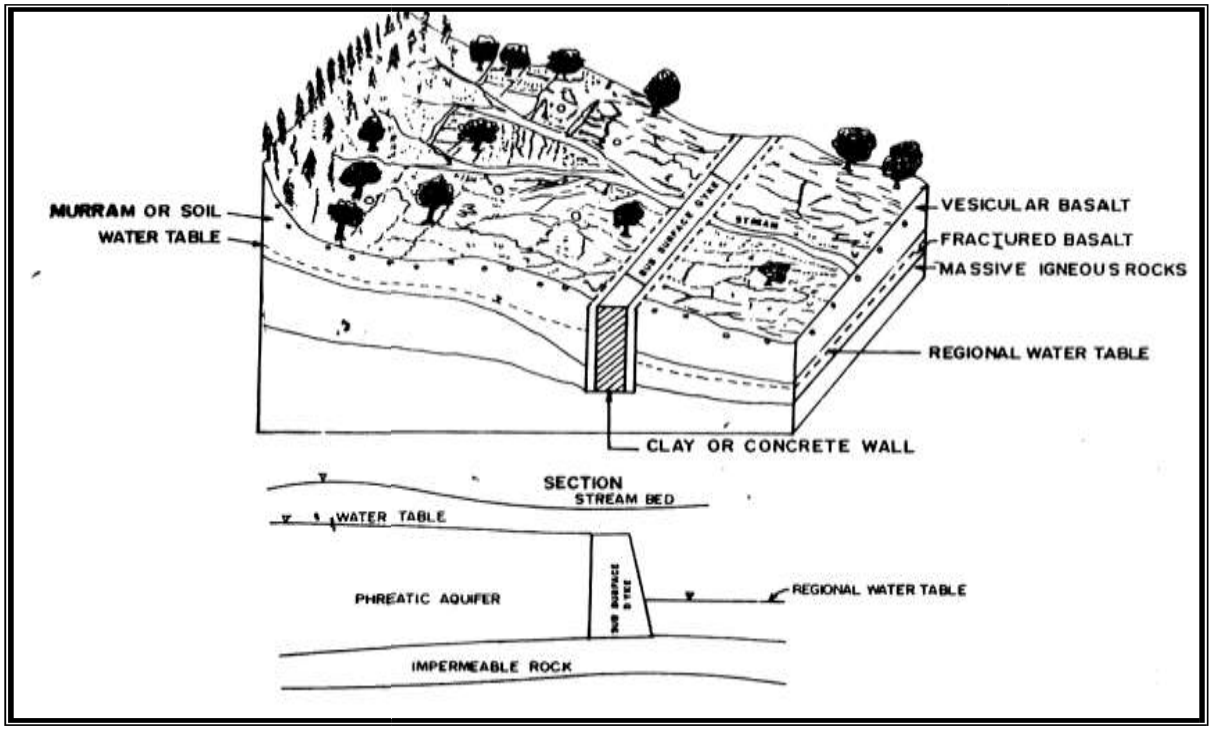
चित्र 7.20: स्ट्रॉम वाटर ड्रेन रिचार्ज संरचना



चित्र 7.21: फ्लाईओवर और अन्य शहरी मेगा संरचनाओं के लिए रिचार्ज संरचना

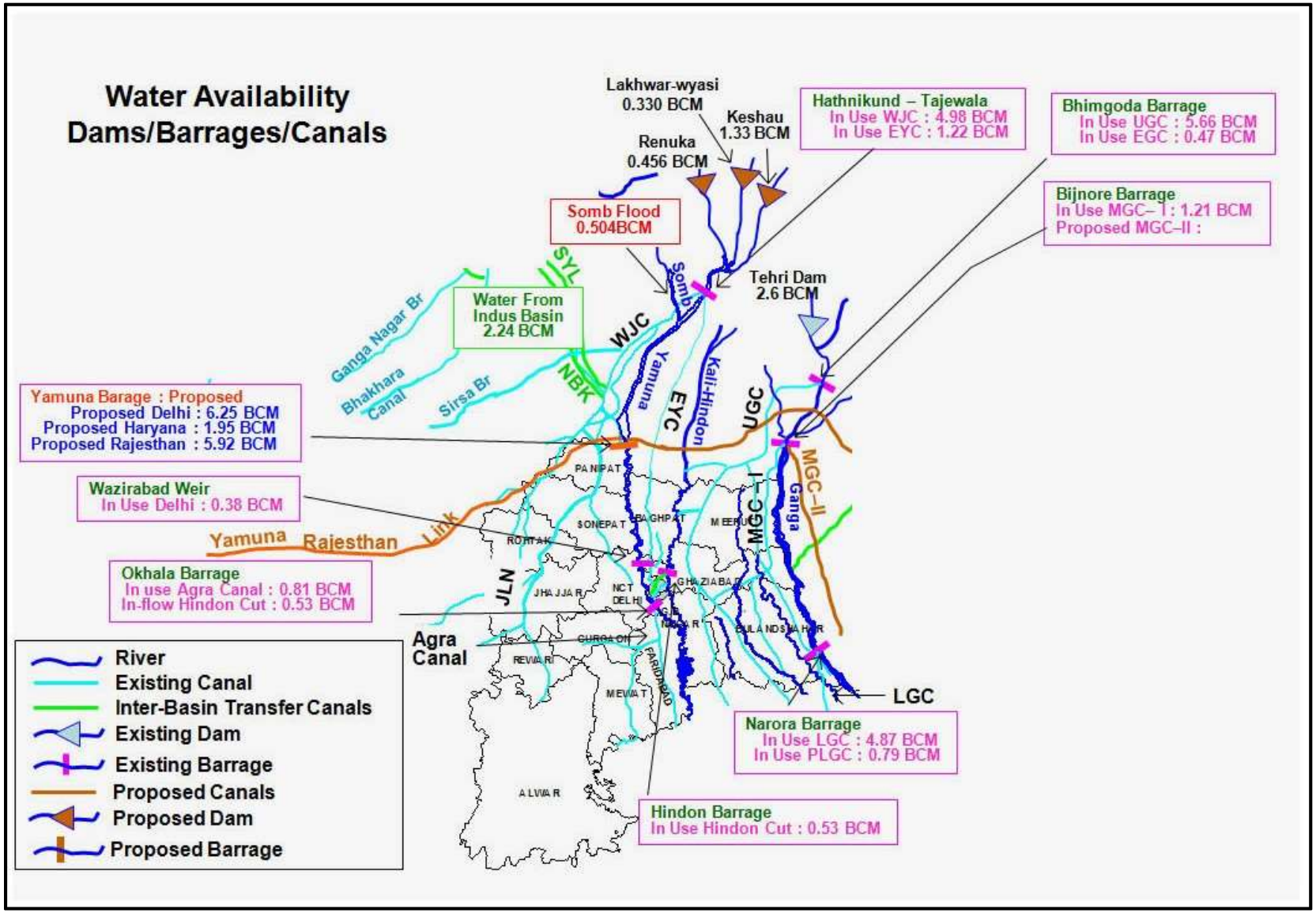


चित्र 7.22: एनसीआर में तालाब और झीलें

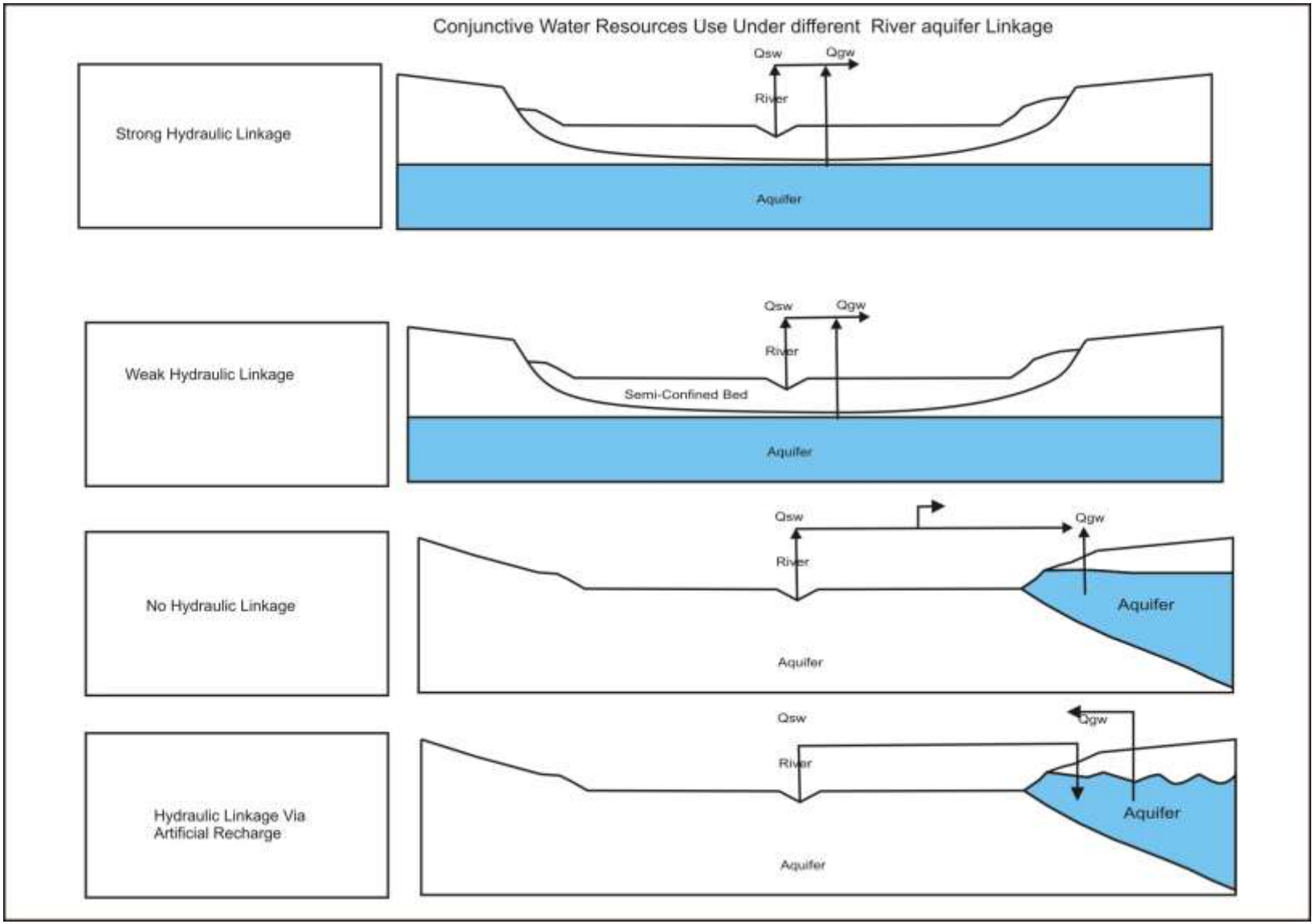


मुरम या मिट्टी
जल तालिका
वेसिकुलर बेसाल्ट
खंडित बेसाल्ट
बड़े पैमाने पर आग्नेय चट्टानें
क्षेत्रीय जल तालिका
मिट्टी या कंक्रीट की दीवार
सेक्शन स्ट्रीम बेड
जल तालिका
जलभृत
क्षेत्रीय जल तालिका
अभेद्य चट्टान

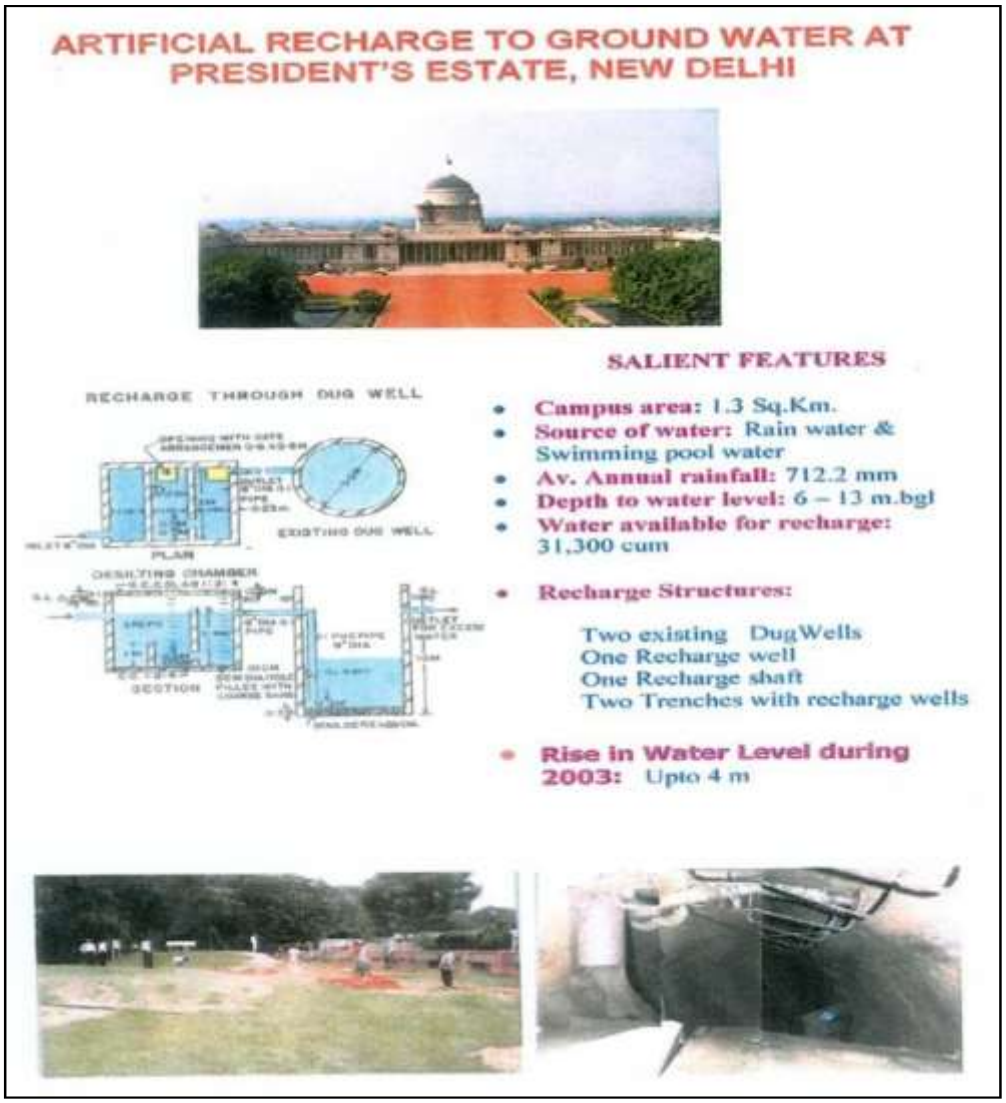
चित्र 7.23: उप सतह डाइक



चित्र 8.1: एनसीआर में अप्रयुक्त बाढ़ जल उपलब्धता



चित्र 8.2: विभिन्न प्रकार के एक्वीफर-स्ट्रीम लिंकेज में जल संसाधनों का संयुक्त उपयोग



राष्ट्रपति भवन, नई दिल्ली में भूजल का कृत्रिम पुनर्भरण

मुख्य विशेषताएं

खोदे गए कुएँ के माध्यम से पुनर्भरण

परिसर क्षेत्र: 1.3 वर्ग किमी

पानी के स्रोत: बारिश का पानी और स्विमिंग पूल का पानी

औसत वार्षिक वर्षा गिरावट: 712.2 मिमी

जल स्तर की गहराई: 6-12 मीटर बीजीएल

रिचार्ज के लिए उपलब्ध पानी: 31.300 घन मीटर

रिचार्ज संरचनाएं:

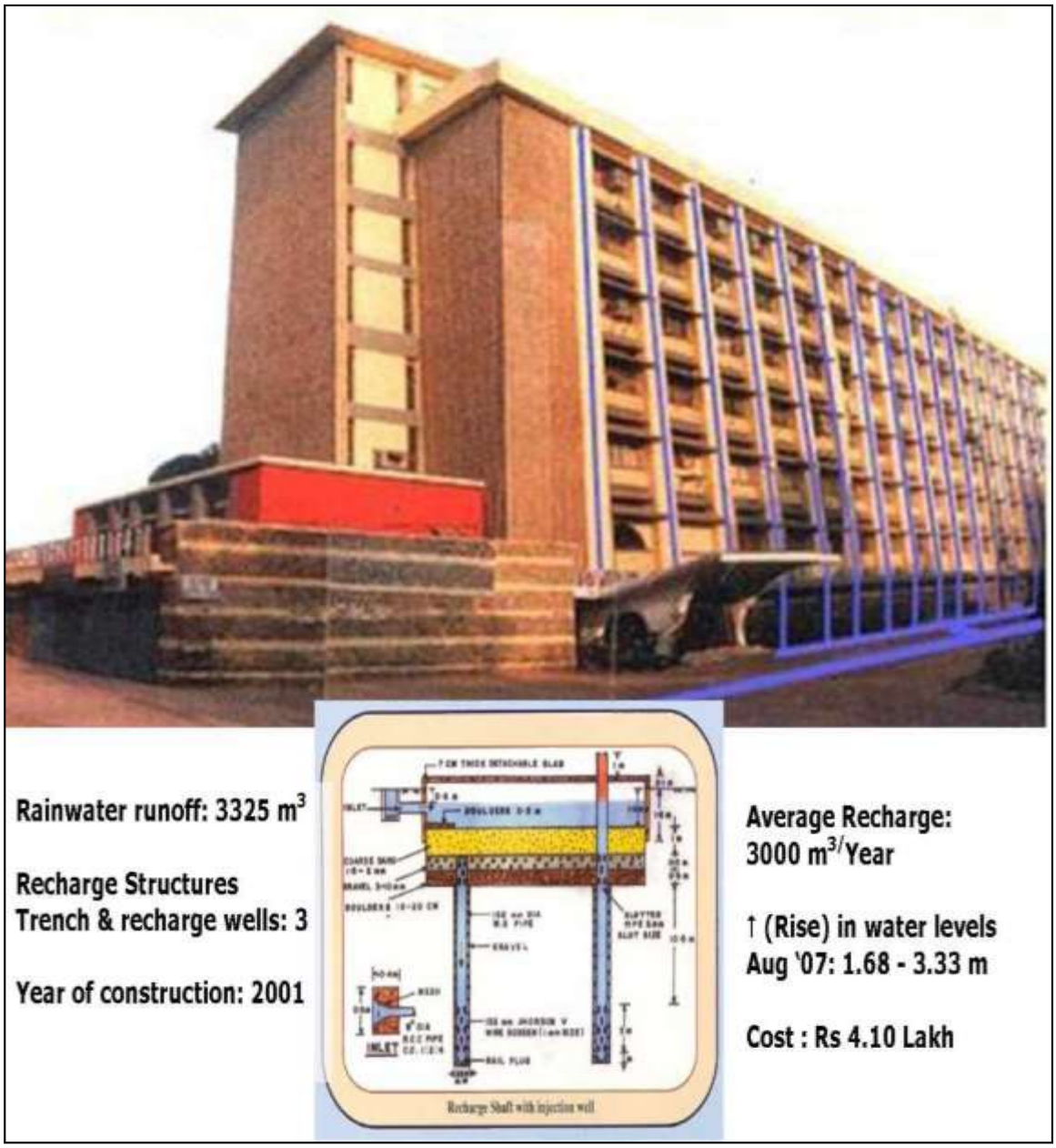
दो मौजूदा कुएं खोदे गए

एक रिचार्ज शाफ्ट

पुनर्भरण कुओं के साथ दो खाइयाँ

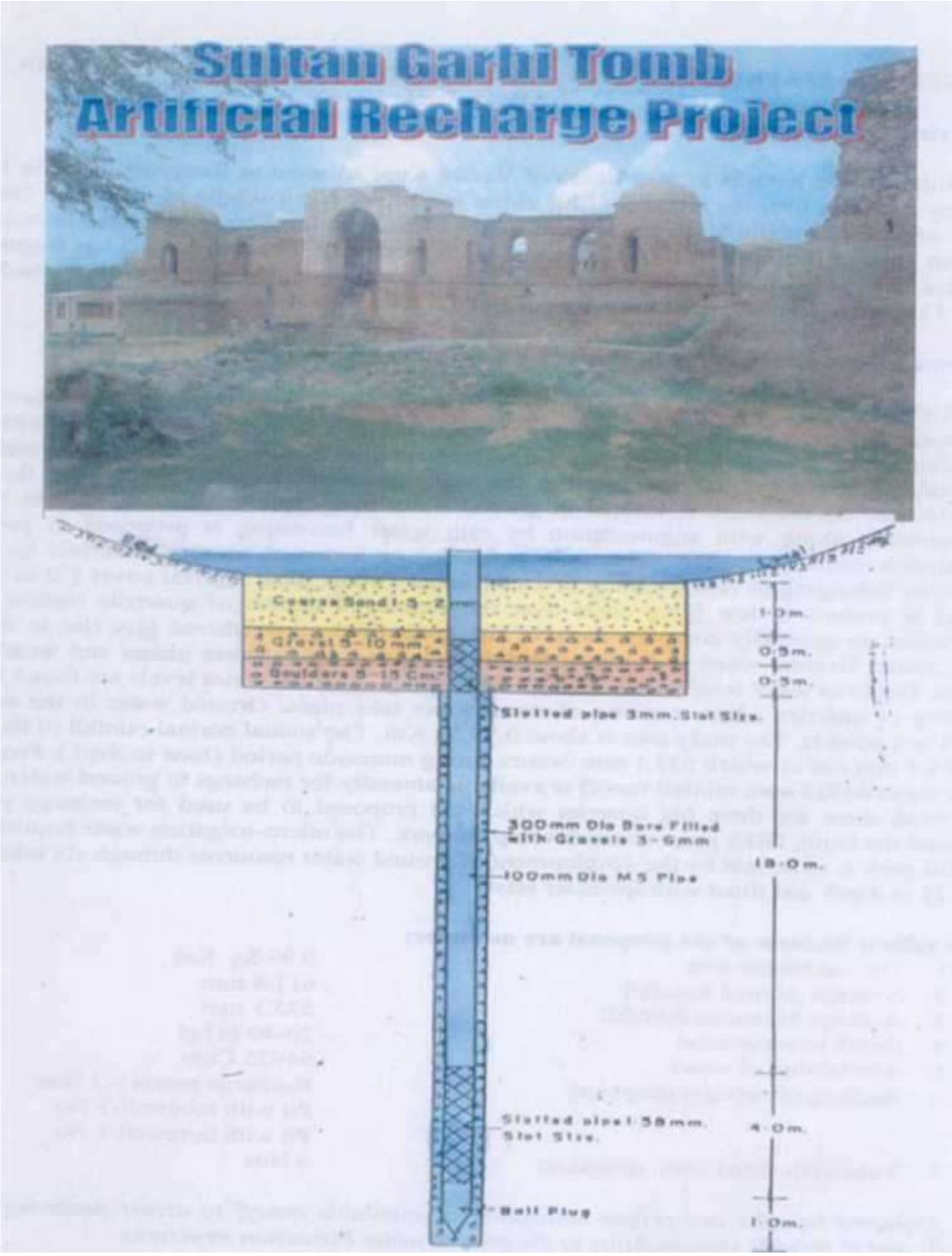
2003 के दौरान जल स्तर में वृद्धि: 4 मीटर तक

चित्र 9.1: प्रेजिडेंट एस्टेट, नई दिल्ली में भूजल का कृत्रिम रिचार्ज

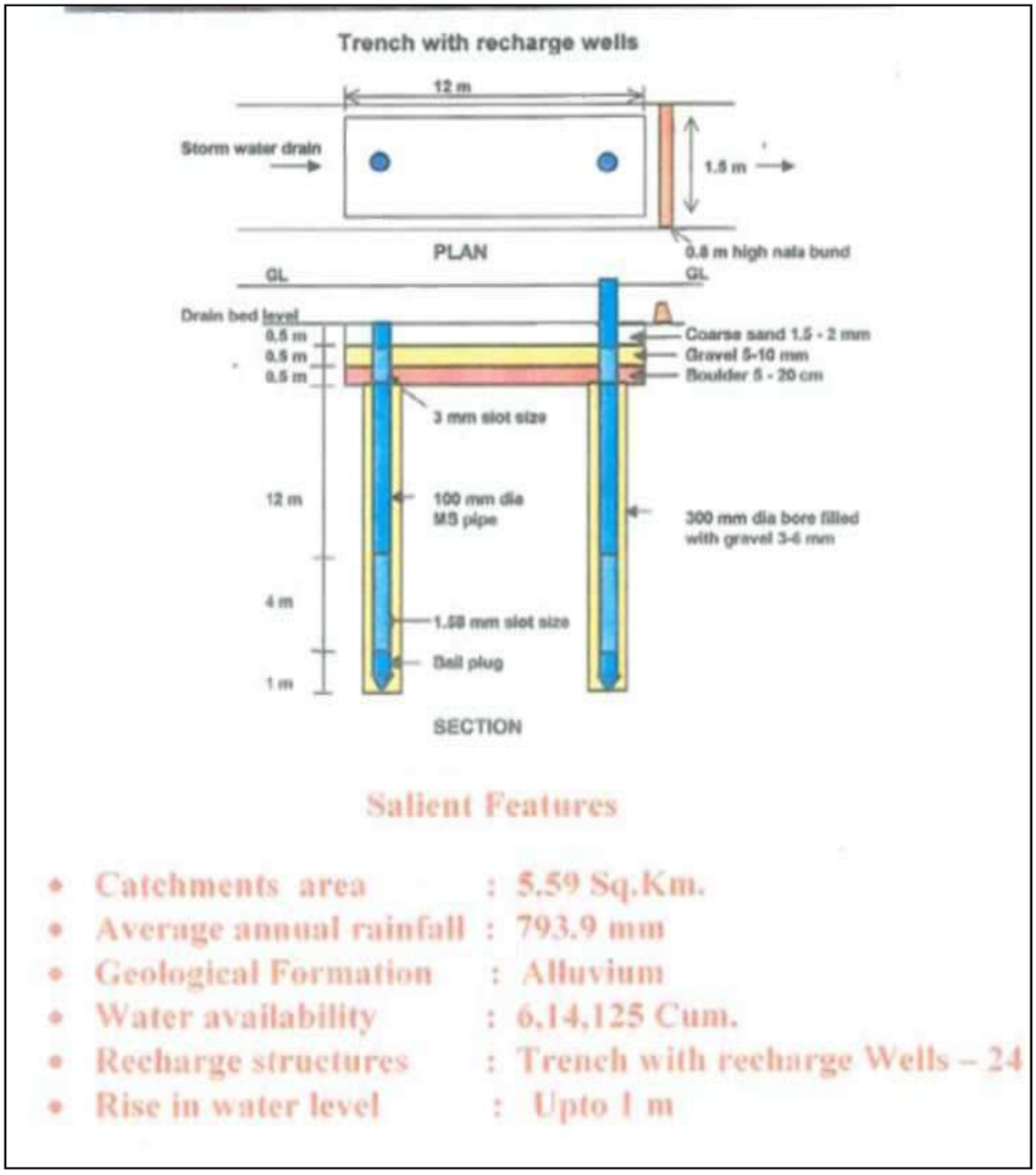


वर्षा जल अपवाह: 3325 घन मीटर
पुनर्भरण संरचनाएं
खाई और पुनर्भरण कुएँ: 3
निर्माण का वर्ष: 2001
औसत पुनर्भरण: 3000 m3/वर्ष
जल स्तर में वृद्धि अगस्त 07: 1.68-3.33 मीटर
कीमत: 4.10 लाख रुपये

चित्र 9.2: श्रम शक्ति भवन, नई दिल्ली में छत पर वर्षा जल संचयन और भूजल का कृत्रिम रिचार्ज।



चित्र 9.3: सुल्तान गढ़ी मकबरे में भूजल का कृत्रिम रिचार्ज



पुनर्भरण कुओं के साथ खाई

खंड

मुख्य विशेषताएं

जलग्रहण क्षेत्र: 5.59 वर्ग किमी

औसत वार्षिक वर्षा: 793.9 मिमी

भूवैज्ञानिक गठन: जलोढ़

पानी की उपलब्धता: 6.14.125 घन मीटर

पुनर्भरण संरचनाएं: पुनर्भरण कुओं के साथ खाई - 24

जल स्तर में वृद्धि: 1 मीटर तक

चित्र 9.4: इंदिरा गांधी अंतर्राष्ट्रीय हवाई अड्डे नई दिल्ली में वर्षा जल संचयन

धौलाना कुआँ के लिए
किदवई नगर पश्चिम
उद्यान पार्क के लिए
आईएनए के लिए
किदवई नगर पूर्व
पुनर्भरण संरचनाओं का स्थान
लाजपत नगर के लिए

एम्स फ्लाई-ओवर पर कृत्रिम रिचार्ज संरचना

चित्र 9.5 : एम्स फ्लाईओवर नई दिल्ली में वर्षा जल संचयन और कृत्रिम रिचार्ज