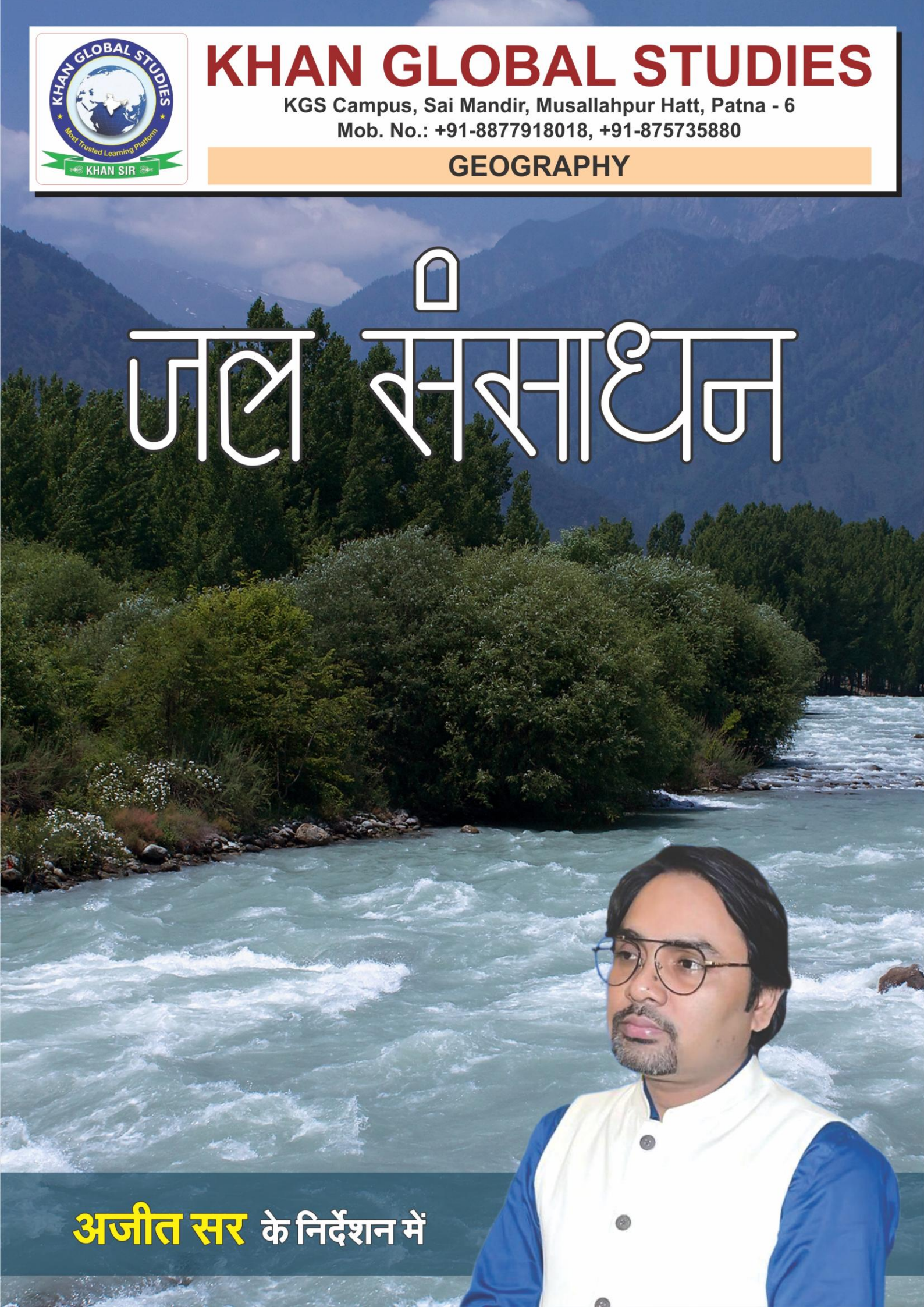
KHAN GLOBAL STUDIES
KGS Campus, Sai Mandir, Musallahpur Hatt, Patna - 6
Mob. No.: +91-8877918018, +91-875735880

GEOGRAPHY

जल संसाधन



अजीत सर के निर्देशन में

जल संसाधन (WATER RESOURCES)

जल बहुमूल्य प्राकृतिक संसाधन है और देश के सामाजिक-आर्थिक विकास का मूल आधार है। मनुष्य भोजन के बिना एक महीने तक जीवित रह सकता है, परन्तु, जल के बिना एक सप्ताह से अधिक जीवित नहीं रह सकता। आधुनिक जीवन के लिए जल अत्यन्त आवश्यक है। मानव इसका प्रयोग पीने, स्नान करने, वस्त्र तथा अन्य वस्तुओं को धोने, सिंचाई, उद्योग, यातायात तथा अन्य उद्देश्यों की पूर्ति के लिए करता है। अतः राष्ट्रीय योजना के लिए जल संसाधनों का अनुकूलतम विकास तथा उपयोग अति आवश्यक है।

पृथ्वी के 71% भाग पर जल है जिस कारण से पृथ्वी को जलीय ग्रह (Water Planet) कहा जाता है। वास्तव में समस्त सौरमंडल के अन्दर पृथ्वी ही एक ऐसा ग्रह है जिस पर जल उपस्थित है और जल के आधार पर पृथ्वी पर जीवन पाया जाता है। पृथ्वी के अतिरिक्त सौरमंडल के सभी ग्रह जलविहीन हैं और वे निर्जीव ग्रह हैं। परन्तु पृथ्वी पर जल का वितरण बड़ा असमान है और समस्त जल का बहुत ही कम भाग मानव द्वारा प्रयोग के लिए उपयुक्त है। है।

भारत के जल संसाधन
(India's Water Resources)

भारत में जल का मुख्य स्रोत वर्षा ही है। वर्षा (हिमपात सहित) से भारत को प्रति वर्ष 4000 घन किमी. जल प्राप्त होता है। इसमें से जून से सितम्बर तक चलने वाली मानसून पवनों के द्वारा 3000 घन किमी. जल प्राप्त होता है। इसके कुछ भाग का वाष्पीकरण तथा वाष्पोत्सर्जन द्वारा ह्रास हो जाता है। इसका कुछ भाग रिस कर भूमि में प्रवेश करता है और हमें भूजल के रूप में प्राप्त होता है। एकीकृत जल संसाधन विकास के राष्ट्रीय आयोग (National Commission on Integration Water Resources Development-NCIWRD) की रिपोर्ट के अनुसार भारत में वर्षा से जल की कुल प्राप्ति 4000 अरब धन मीटर (Billion Cubic Metre-BCM) प्रति वर्ष है। वाष्पीकरण के बाद 1869-अरब घन मीटर जल उपलब्ध होता है। भूगर्भिक संरचनाओं तथा अन्य कारणों से वास्तव में हमें प्रतिवर्ष 1122 अरब घन मीटर जल प्राप्त होता है। इसमें से 690 अरब घन मीटर सतही जल तथा 432 अरब घन मीटर भूजल के रूप में मिलता है। स्पष्ट है कि हमें जल दो विभिन्न रूपों में मिलता है-(i) सतही जल तथा (ii) भूजल।

सतही (Surface) जल संसाधन

सतही जल हमें नदियों, झीलों, तालाबों तथा अन्य जलाशयों के रूप में मिलता है। नदियों में जल वर्षा होने अथवा बर्फ के पिघलने से प्राप्त होता है। सबसे अधिक सतही जल नदियों में पाया जाता है। डॉ० के० एल० राव के अनुसार, भारत में कम-से-कम 1.6 किमी. की लम्बाई वाली 10,360 नदियां और सहायक नदियां हैं। ये भारत के समस्त भागों में फैली हुई हैं। भारत की नदियों का अनुमानित औसत वार्षिक प्रवाह 1,869 अरब घन मीटर है, परन्तु स्थलाकृतिक, जल विज्ञान संबंधी तथा अन्य बाधाओं के कारण केवल 690 अरब घन मीटर (32 प्रतिशत) धरातलीय जल ही उपयोग के लिए उपलब्ध है। कुल धरातलीय जल का लगभग 60 प्रतिशत भाग भारत की तीन प्रमुख नदियों-सिंधु, गंगा और ब्रह्मपुत्र में से होकर बहता है। यहां यह उल्लेखनीय है कि, ब्रह्मपुत्र और गंगा, संसार की 10 बड़ी नदियों में से हैं। संसार की बड़ी नदियों में ब्रह्मपुत्र तथा गंगा का क्रमशः आठवाँ तथा दसवाँ स्थान है। भारत की नदियों में विश्व की नदियों के बहने वाले जल का लगभग 6 प्रतिशत भाग प्रवाहित होता है।

भारतीय नदी अन्तराबन्धन
(Interlinking of Indian Rivers)

नदियों को आपस में जोड़ने की क्रिया को नदियों का अन्तराबन्धन कहते हैं। यद्यपि भारत को प्रकृति ने अपार जलराशि प्रदान की है, तथापि स्थान एवं समय के संदर्भ में जल संसाधनों का वितरण समान नहीं है। जहाँ पर एक ओर बड़ी नदियाँ है जिनमें जल की अपार राशि प्रवाहित हो रही है, वहीं पर कुछ छोटी नदियाँ हैं जिनमें प्रायः जल का अभाव रहता है। हिमालय से निकलने वाली नदियाँ बड़े आकार की हैं और अधिकांश नदियों के स्रोत हिमाच्छादित उच्च पर्वतीय प्रदेशों में हैं। इसके परिणामस्वरूप इन नदियों सारा साल पर्याप्त जल प्रवाहित होता है और इन्हें सदानीरा नदियां (Perennial rivers) कहा जाता है। इसके विपरीत प्रायद्वीप की नदियां मौसमी अथवा बरसाती नदियाँ हैं जो शुष्क ऋतु में प्रायः सूख जाती हैं। वर्षा ऋतु में अधिकांश नदियों में बाढ़ आ जाती है और बहुत-सा जल बहकर समुद्र में चला जाता है। इस प्रकार बहुत-सा जल व्यर्थ हो जाता है और हमें उपयोग के लिए उपलब्ध नहीं होता। शुष्क ऋतु में बहुत सी नदियाँ सूख जाती हैं या उनमें बहुत ही कम जल प्रवाहित होता है। अतः शुष्क ऋतु के दौरान समस्त भरत में जल की कमी महसूस की जाती है। इसके अतिरिक्त देश के किसी-न-किसी भाग मे बाढ़ की स्थिति बनी रहती है। कई बार राजस्थान तथा गुजरात जैसे शुष्क इलाकों में बाढ़ आती है और पश्चिम बंगाल जैसे आर्द्र प्रदेश में सूखा पड़ जाता है। इन समस्याओं को सुलझाने के लिए नदियों को एक-दूसरे से जोड़ने की योजना बनाई गई है। इससे अधिक जल वाले नदी बेसिनों से कम जल वाले नदी बेसिनों में जल पहुँचाया जाएगा। नदियों को आपस में जोड़ने की कुछ योजनाओं का विवरण नीचे दिया गया है।

गंगा को कावेरी से जोड़ने वाली नहर की योजना : इस योजना को भारत सरकार के आग्रह पर संयुक्त राष्ट्र की टीम ने तैयार किया था। इसका प्रस्ताव तत्कालीन सिंचाई मंत्री डा. के. एल. राव ने 1950 के दशक में रखा था। इस योजना का उद्देश्य गंगा में बाढ़ के प्रभाव को कम करना तथा देश के मध्यवर्ती एवं पूर्वी भागों को जल की आपूर्ति करना था। इस नहर को पटना के निकट गंगा नदी से निकालने की योजना थी। इस नहर ने गंगा नदी से निकल कर सोन, नर्मदा, तापी, गोदावरी, कृष्णा तथा पेन्नार नदियों के बेसिनों को पार करके कावेरी नदी में मिलना था। गंगा नदी के जल को बड़े-बड़े पम्पों की सहायता से ऊपर उठाकर गंगा तथा नर्मदा नदियों के बेसिनों के बीच सीमा तक पहुँचाने का प्रस्ताव है। यहाँ से इस जल को नहरों अथवा नदियों द्वारा पश्चिम अथवा दक्षिण की ओर ले जाया जाएगा। इस योजना के अंतर्गत नर्मदा एवं गोदावरी के बाढ़ के जल का प्रयोग किया जाएगा। परन्तु यह विचार व्यक्त किया गया कि गंगा नदी से जल जुलाई से अक्टूबर तक वर्षा की ऋतु में ही प्राप्त किया जा सकता है। इस ऋतु के दौरान गंगा में 2,850 क्यूमेक (1,00,000 क्यूसेक) जल बहता है।

ब्रह्मपुत्र-गंगा लिंक नहर (The Brahmaputra-Ganga Link Canal) : ब्रह्मपुत्र बहुत बड़ी नदी है जिसमें शुष्क ऋतु के दौरान भी 3500 से 5000 क्यूमेक जल बहता रहता है। इसका कारण यह है कि इसके जलग्रहण क्षेत्र में भारी वर्षा होती है। इस नदी में बहने वाले जल की मात्रा इस क्षेत्र के निवासियों की अवश्यकताओं से काफी अधिक है। इसके विपरीत निम्न गंगा प्रदेश में जनसंख्या अधिक है और शुष्क ऋतु में यहां पर जल का संकट उत्पन्न हो जाता है। जल के वितरण के इस असंतुलन को ब्रह्मपुत्र नदी के अतिरिक्त जल को गंगा नदी के निचले भाग की ओर स्थानांतरित करके संतुलित किया जा सकता है।

ब्रह्मपुत्र-गंगा लिंक योजना के अंतर्गत असम में धुबरी बराज को फराका बराज से जोड़ने के लिए 320 किमी. लम्बी फीडर नहर का निर्माण करने की

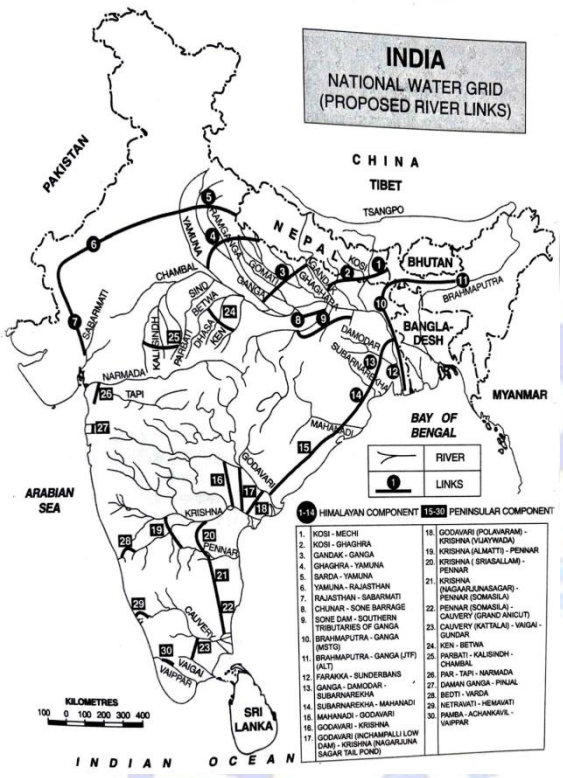
योजना है। इस फीडर नहर का कुछ भाग बांगलादेश में होगा जिसके लिए भारत को बांग्लादेश के साथ समझौता करना पड़ेगा। इससे बांग्लादेश को भी लाभ होगा क्योंकि इस नहर के जल का कुछ भाग सिंचाई के लिए अथवा पदमा नदी में जल की वृद्धि के लिए प्रयोग किया जाएगा। इससे आंतरिक जल परिवहन को भी बढ़ावा मिलेगा। अनुमान है कि इस योजना के पूरा होने पर ब्रह्मपुत्र के धुवरी से गंगा के फराका तक 1,150 क्यूमेक जल का स्थानांतरण सम्भव होगा। इसके लिए जल को उचित स्थानों पर 10 से 15 मीटर ऊपर उठाना पड़ेगा।

विभिन्न विशेषज्ञों को इस प्रयोजना के संबंध में काफी संदेह है क्योंकि इस पर काफी धन खर्च होगा। देश में संसाधनों की कमी तथा पड़ोसी देशों के बीच सद्भावना के अभाव की पृष्ठभूमि में इस परियोजना का सफल होना लगभग असंभव है।

राष्ट्रीय जल ग्रिड (National Water Grid)

यह नहरों द्वारा भारत की मुख्य नदियों को आपस में जोड़ने की अब तक की सबसे बड़ी योजना है। देश में बाढ़, सूखा, ऊर्जा तथा जल से संबंधित अन्य समस्याओं को हल करने का विचार कोई नई विचारधारा नहीं है। इसके ऊपर पिछले कई दशकों में विचार किया गया है। सर आर्थर कॉटन ने 1839 के बाद दक्षिणी भारत में जल संसाधनों में सुधार तथा आंतरिक जल परिवहन को बढ़ावा देने के लिए नदियों को एक-दूसरे के साथ जोड़ने का परामर्श दिया था। इसके कुछ भाग को कार्यान्वित कर लिया गया था परन्तु बाद में रेलों के शुरू होने से इस योजना पर कार्य बन्द कर दिया गया था। 1974 में मुम्बई के विख्यात इंजीनियर केप्टन डीन शाह ने नहरों की सहायता से नदियों को जोड़ने की योजना प्रस्तुत की। 1980 में जल संसाधन मंत्रालय द्वारा नेशनल पर्सपेक्टिव प्लान (National Perspective Plan-NPP) तैयार किया जिसके अंतर्गत नदियों को आपस में जोड़ने की योजना थी। जुलाई 1982 में राष्ट्रीय जल विकास एजेंसी (National Water Development Agency-NWDA) का गठन किया गया। 2002 में उच्चतम न्यायालय ने केन्द्रीय सरकार को 10 वर्षों में इस योजना को पूरा करने का आदेश दिया था। उच्चतम न्यायालय के आदेशानुसार केन्द्रीय सरकार ने दिसम्बर 2002 में एक कमेटी का गठन किया जिसे इस परियोजना के संबंध में विस्तृत रिपोर्ट तैयार करने का कार्य सौंपा गया। इस परियोजना के अंतर्गत 30 नहरों की सहायता से 26 नदियों को आपस में जोड़ना है। नेशनल पर्सपेक्टिव प्लान तथा राष्ट्रीय जल विकास एजेन्सी ने पूरी योजना के दो घटक प्रस्तुत किए। इन घटकों के नाम हैं (क) हिमालय की नदियों के विकास का घटक तथा (ख) प्रायद्वीपीय नदियों के विकास का घटक। इन दोनों घटकों को महानदी पर मिलाया जा सकता है।

(क) **हिमालय की नदियों के विकास का घटक (The Himalayan Rivers Development Component) :** इस घटक के अंतर्गत गंगा तथा ब्रह्मपुत्र नदियों की मुख्य सहायक नदियों पर जलाश्यों का निर्माण करने की योजना है। ये जलाश्य भारत, नेपाल तथा भूटान में बनाए जाएंगे। इसके साथ ही गंगा की पूर्वी सहायक नदियों के अतिरिक्त जल को पश्चिम की ओर स्थानांतरित करने की भी योजना है। ब्रह्मपुत्र तथा इसकी सहायक नदियों को गंगा के साथ तथा गंगा को महानदी के साथ जोड़ा जाएगा। इससे गंगा तथा ब्रह्मपुत्र बेसिनों में बाढ़ को नियंत्रित करने में सहायता मिलेगी। साथ ही सिंचाई एवं जल विद्युत के उत्पादन में भी वृद्धि होगी। इससे फराका बराज को अधिक जल मिलेगा और कोलकाता बन्दरगाह को फ्लश करने के लिए पर्याप्त जल उपलब्ध हो जाएगा। इसके अतिरिक्त आंतरिक परिवहन को भी बढ़ावा मिलेगा।



हिमालयायी घटक जल के बहुमुखी संग्रहण पर आधारित है। इससे बाढ़ की समस्या को सुलझाने में सहायता मिलेगी और जलविद्युत एवं सिचांई में वृद्धि होगी। राष्ट्रीय जल विकास एजेन्सी ने अध्ययन के लिए 11 हिमालयायी लिंकों का चयन किया है। इसमें ब्रह्मपुत्र नदी के जल को मानस-संकोश-तीस्ता-गंगा लिंक द्वारा पूर्वी गंगा बेसिन में स्थानांतरित करने की योजना सम्मिलित हैं। इसके अंतर्गत मानस और संकोश पर बांध बनाने तथा इन बांधों से नहरें निकालने की योजना है। ये नहरें घने जंगलों तथा अधिक जनसंख्या वाले इलाकों में से गुजरेगी और इनका कुछ भाग बांग्लादेश में होगा। इसकी अन्य योजना के अन्तर्गत कोसी-घाघरा गंडक-गंगा, घागरा-यमुना तथा शारदा-यमुना लिंक का प्रावधान है। इनसे गंगा तथा यमुना में जल की वृद्धि होगी और कुछ जल राजस्थान तथा गुजरात के शुष्क इलाकों को दिया जाएगा।

राष्ट्रीय जल विकास एजेन्सी ने 19 डाइवर्शन स्थानों, 16 स्टोरेज स्थानों का स्थलाकृतिक अध्ययन 19 लिंक तथा 14 प्रस्तावित जल स्थानांतरन लिंक का अध्ययन पूरा कर लिया है। इसकी व्यावहारिक रिपोर्ट पहले ही तैयार कर ली गई है।

(ख) **प्रायद्वीपीय नदियों के विकास का घटक (The Peninsular Rivers Development Component) :** इसके चार मुख्य भाग हैं, परन्तु अधिक महत्वपूर्ण महानदी-गोदावरी, कृष्णा एवं कावेरी को जोड़ना तथा कुछ पश्चिम को बहने वाली नदियों के जल को पश्चिमी घाट के पार प्रायद्वीप की ओर मोड़ना है। महानदी पर मनीभद्र बांध बनाने की आवश्यकता होगी। महानदी-गोदावरी लिंक पूर्वी दिशा में बहने वाली नदियों को पार करेगा। इसमें जल को पम्पों द्वारा ऊपर उठाने की आवश्यकता नहीं है। श्री रामसागर से नीचे गोदावरी में इन्द्रावती तथा पेनगंगा नामक दो मुख्य सहायक नदियाँ आकर मिलती हैं। गोदावरी के निचले भाग में जल की आवश्यकताओं को पूरा करने के पश्चात भी इस भाग में अतिरिक्त जल उपलब्ध होता है जिसे इंचमपल्ली बांध द्वारा एकत्रित किया जा सकता है। यह उन लोगों के लिए बड़ा लाभकारी होगा जिनका सिंचाई रहित कम उपज देने वाले इलाकों से अधिक उपज देने वाले सिंचित क्षेत्रों का पुनर्वास हुआ है। गोदावरी और कृष्णा के बीच लगभग 11.5 लाख हेक्टेयर भूमि की आवश्यकताओं को पूरा करने के पश्चात भी लगभग 3 घन किमी. जल बच जाएगा जिसे कावेरी बेसिन की ओर स्थानांतरित किया जा सकता है। इससे इस बेसिन में जल के अभाव की समस्या काफी हद तक हल हो जाएगी तथा तमिलनाडु एवं कर्नाटक के बीच कावेरी जल विवाद को सुलझाने में सहायता मिलेगी।

प्रायद्वीपीय घटक के अंतर्गत राष्ट्रीय जलविकास एजेन्सी ने पहले ही 137 बेसिनों/उपबेसिनों के आंकड़े एकत्रित कर लिए हैं, 72 संचय स्थलों का स्थलाकृतिक अध्ययन कर लिया है, 30 लिंक सरेखन (alignments) का अध्ययन कर लिया है और 17 जल स्थानातंरण लिंकों की पहचान कर ली है। इस समय परियोजना की संभावना से संबंधित क्षेत्रीय सर्वेक्षण का कार्य चल रहा है।

अन्तर-बेसिन जल स्थानांतरण की योजना को विभिन्न चरणों में कार्यान्वित किया जा सकता है। यह सब सरकार की प्राथमिकता तथा धन की उपलब्धता पर निर्भर करेगा। परन्तु इससे पहले राज्य सरकारों से समझौते, विस्तृत परियोजना रिपोर्ट, आदि आवश्यक होंगे। इन कार्यों के लिए केन्द्रीय जल आयोग के अध्यक्ष की अध्यक्षता में एक कमेटी का गठन किया गया है। जब कभी भी यह योजना पूरी हुई तो इससे निम्नलिखित लाभ प्राप्त होंगे :

(i) पूर्वी नदियों का अतिरिक्त जल मध्य, दक्षिणी तथा पश्चिमी भारत के जल अभाव वाले क्षेत्रों को स्थानांतरित किया जाएगा।

(ii) बिहार तथा असम जैसे बाढ़ प्रवण इलाकों में बाढ़ की समस्या काफी हद तक समाप्त हो जाएगी।

(iii) इससे 34,000 मेगावाट जल विद्युत पैदा करने की संभावना है। इस जल विद्युत का प्रयोग सिंचाई तथा अन्य कार्यों के लिए किया जाएगा

(iv) इससे 35 मिलियन हेक्टेयर भूमि को सिंचाई की सुविधा प्राप्त होगी। यह मेजर, मीडियम तथा माइनर परियोजनाओं द्वारा 140 मिलियन हेक्टेयर के अतिरिक्त होगी।

(v) सर्वथा सूखा प्रवण क्षेत्रों को सिंचाई के लिए, पीने के लिए तथा अन्य कार्यों के लिए जल प्राप्त होगा।

(vi) हिमालय की हिमानियों से निकलने वाली नदियों का लगभग 1275.74 बिलियन घन मीटर जल व्यर्थ ही नदियों में बहता है। इस परियोजना से इस जल का सदुपयोग संभव होगा।

(vii) इससे आन्तरिक जल परिवहन को बढ़ावा मिलेगा और रेलों तथा सड़कों पर भार कम करने में सहायता मिलेगी।

(viii) इसके अन्तर राज्यीय जल विवादों को सुलझाने में सहायता मिलेगी।

(ix) जल अभाव वाली नदियों में पर्याप्त जल प्रवाह को निश्चित किया जाएगा।

परन्तु इस परियोजना की बहुत से विशेषज्ञों ने कई आधारों पर घोर आलोचना की है और इतनी बड़ी परियोजना की संभावना पर ही प्रश्न उठाए हैं। कुछ महत्वपूर्ण आपत्तियाँ निम्नलिखित हैं :

(i) इस परियोजना पर 5,60,000 करोड़ रुपए, अर्थात 120 अरब अमेरिकी डालर धन खर्च होने का अनुमान है। यह भारत के सकल घरेलु उत्पाद का लगभग एक-चौथाई भाग है। भारत जैसा विकासशील देश इतनी बड़ी धन राशि एक ही परियोजना पर खर्च नहीं कर सकता।

(ii) इस परियोजना के अंतर्गत कई बड़े बांधों तथा नहरों का निर्माण अनिवार्य है। नहरें कई नदी बेसिनों में से गुजरेगी। इनके लिए उच्च इजीनियरिंग दक्षता की आवश्यकता होगी जो भारत जैसे विकासशील देश में उपलब्ध नहीं है।

(iii) इस परियोजना का मुख्य उद्देश्य जल की अधिकता वाले इलाकों से जल की कमी वाले इलाकों की ओर जल को स्थानांतरित करना है। परन्तु जल विशेषज्ञों का विश्वास है कि देश के किसी भी भाग में जल वहां की आवश्यकता से अधिक नहीं है।

(iv) बड़े बांधों तथा बड़ी एवं लम्बी नहरों के निर्माण से बहुत से वन क्षेत्र, उपजाऊ प्रदेश तथा कृषि भूमि का विनाश हो जाएगा और पारिस्थितिक तंत्र बिगड़ जाएगा।

(v) इस परियोजना से विस्थापित लोगों के पुनर्वास की कोई व्यवस्था नहीं की गई है। अनुमान है कि स्वतंत्रता से अब तक विकास परियोजनाओं से लगभग तीन करोड़ लोग विस्थापित हो चुके हैं।

(vi) कुछ विशेषज्ञों ने इस परियोजना की क्षमता पर प्रश्न उठाए हैं। उदाहरणतया साबरमती बेसिन में 300 घन मीटर प्रति व्यक्ति की कमी है। इस स्थिति में यह समझ नहीं आता कि इस समस्या को हल करने के लिए जल की अधिकता वाले क्षेत्रों से 1,400 घन मीटर प्रति व्यक्ति जल किस प्रकार स्थानांतरित किया जा सकता है।

(vii) इस परियोजना की तुलना में जल प्रबंधन के अन्य उपाय अधिक लाभदायक हो सकते हैं। केन्द्रीय भूजल बोर्ड के अनुसार केवल ₹ 24,500 करोड़ की लागत पर 37 अरब घन मीटर जल को रिचार्ज किया जा सकता है। इस संदर्भ में केवल 175 अरब घन मीटर जल के लिए ₹5,60,000 करोड़ खर्च करने का कोई औचित्य नहीं है।

(viii) कोलकाता स्थित Centre for Development and Environment Policy) के जयन्त वन्दोपाध्याय ने इसे अत्यधिक खर्चीली तथा कम लाभ वाली परियोजना पर प्रश्न चिन्ह लगाया है। उनके अनुसार इतने बड़े पैमाने पर नदियों के प्राकृतिक प्रवाह को रोकने से पश्चिम बंगाल तथा बांग्लादेश के मैंग्रोवो का विनाश हो जाएगा और मत्स्य संसाधन सदा के लिए विलुप्त हो जाएंगे। हजारों हेक्टेयर कृषि भूमि लवणता से ग्रस्त हो जाएगी। इसके अतिरिक्त इस परियोजना में जनजातीय एवं उच्च प्रदेशों में रहने वाले अति अभावग्रस्त लोगों तक जल को ले जाने की कोई व्यवस्था नहीं है।

(ix) नेपाल, बांग्लादेश तथा चीन जैसे पड़ोसी देशों से कोई परामर्श नहीं किया गया हालांकि ये देश भी इस परियोजना से प्रभावित होंगे।

(x) IIT रुड़की के प्रो. भारत सिंह ने इसे कम तर्क वाला बड़ा सपना (A big dream with little logic) कहा है। नदियों को आपस में जोड़ने का कोई औचित्य नहीं है जो इसको न्यायसंगत सिद्ध कर सके।

उपरोक्त आपत्तियों के बावजूद भी कुछ ऐसी नदियों को जोड़ने के प्रयास किए जा रहे हैं जहाँ पर भौगोलिक परिस्थितियाँ अनुकूल हैं और परियोजनाओं पर लागत कम आती है। इनमें से कुछ परियोजनाओं के नाम हैं-(i) केन-बेतवा लिंक, (ii) पार्वती-कालीसिंध-चम्बल लिंक, (ii) गोदावरी (पोलावरम्)-कृष्णा (विजयवाड़ा) लिंक, (v) धमनगंगा-पिंजाल लिंक तथा पार तापी-नर्मदा लिंक।

1. केन-बेतवा लिंक योजना : 25 अगस्त, 2005 को केन-बेतवा लिंक योजना पर केन्द्रीय जल संसाधन मंत्री तथा उत्तर प्रदेश एवं मध्य प्रदेश के मुख्य मंत्रियों के बीच एक त्रिपक्षीय समझौता हुआ था। राष्ट्रीय जल विकास एजेन्सी (National Water Development Agency-NWDA) ने दिसम्बर, 2008 में इस योजना के संबंध में एक विस्तृत रिपोर्ट तैयार की।

इस योजना का उद्देश्य केन नदी के अतिरिक्त जल को बेतवा नदी की ओर स्थानांतरित करना है। यह उत्तर प्रदेश के झांसी, बांदा, ललितपुर एवं महोबा जिलों में तथा मध्य प्रदेश के टीकमगढ़, पन्ना एवं छतरपुर जिलों में फैला हुआ है। इस परियोजना के अंतर्गत 77 मीटर ऊँचे दौधन बांध तथा 230 किमी. लम्बी नहर के निर्माण का प्रस्ताव है।

इस योजना से बुन्देलखंड के सूखा ग्रस्त इलाकों तथा बीना एवं ऊपरी बेतवा बेसिनों को पर्याप्त जल प्राप्त होगा। इससे सिंचाई के अतिरिक्त 62 लाख लोगों को पेय जल उपलब्ध होगा और 100 मेगावाट जल विद्युत तथा 27 मेगावाट सौर ऊर्जा का उत्पादन होगा। इससे बुन्देलखंड के निवासियों को सारा साल रोजगार प्राप्त होगा और उन्हें आजीविका के लिए दूर स्थित प्रदेशों की ओर प्रवास नहीं करना पड़ेगा। इसके अतिरिक्त पेय जल उपलब्ध होने से यहाँ के निवासियों के स्वास्थ्य स्तर में सुधार आएगा।

परन्तु इस परियोजना से कुछ पर्यावरण एवं विस्थापित लोगों के पुर्नवास की समस्याएँ अवश्य पैदा हो जाएंगी। दौधन जलाशय से लगभग 9,000 हेक्टेयर भूमि जलमग्न हो जाएगी। इसमें से 5,800 हेक्टेयर वन क्षेत्र होगा।

2. **पार्वती-कालीसिन्ध-चम्बल लिंक :** यह मध्य प्रदेश तथा राजस्थान की संयुक्त परियोजना है जिसके लिए दोनों राज्यों ने 25 अगस्त 2005 को समझौता किया था। मध्य प्रदेश ने चम्बल नदी के जल को बनास नदी की ओर स्थानांतरित करने के लिए अनुमति प्रदान की थी। दोनों राज्य चम्बल बेसिन के 12 मिलियन एकड़ फुट जल का प्रयोग करने के लिए सहमत हुए थे। इस समय दोनों राज्य 3.5 मिलियन एकड़ फुट जल का प्रयोग कर रहे हैं। शेष 8.5 मिलियन एकड़ फुट जल का उपयोग करने की भी योजना है। इस परियोजना के पूरा होने पर 2.21 लाख हेक्टेयर कृषि भूमि को सिंचाई की सुविधा उपलब्ध होगी। इसके अतिरिक्त निकटवर्ती क्षेत्रों को पेय जल भी प्राप्त होगा। कोटा बराज से निकलने वाली मुख्य दाएं किनारे वाली नहर की मरम्मत की जाएगी ताकि नहर के अंतिम छोर पर स्थित क्षेत्र को भी पर्याप्त जल मिल सके।
3. **पार-तापी-नर्मदा लिंक :** इस परियोजना का मुख्य उद्देश्य पश्चिमी घाट के अतिरिक्त जल को जल के अभाव वाले सौराष्ट्र एवं कच्छ क्षेत्र को जल उपलब्ध कराना है। इस परियोजना के अंतर्गत उत्तरी महाराष्ट्र तथा दक्षिणी गुजरात में सात जलाश्यों का निर्माण किया जाएगा। इन जलाश्यों से 395 किमी. लम्बी नहर द्वारा जल को आवश्यकता वाले क्षेत्रों की ओर स्थानांतरित किया जाएगा। इस 395 किमी. लम्बी नहर में 33 किमी. लम्बी फीडर नहर भी सम्मिलित है। इससे सिंचाई के अतिरिक्त 93 मिलियन किलोवाट घण्टा बिजली भी पैदा की जाएगी।
4. **गोदावरी-कृष्णा लिंक :** इस योजना के अंतर्गत गोदावरी बेसिन के उपबेसिन अर्थात इंद्रावती बेसिन की ओर 247 हजार मिलियन घनफुट जल को स्थानांतरित किया जाएगा। इस जल को पम्पों की सहायता से नागार्जुन सागर बांध तक ऊपर उठाया जाएगा और आगे दक्षिण की ओर ले जाया जाएगा जहाँ पर कृष्णा, पेन्नार तथा कावेरी बेसिनों की आवयश्कता पूरी की जाएगी।

इससे आन्ध्र प्रदेश के प्रकाशम, नेल्लोर, कृष्णा, गुढूंर तथा चित्तूर जिलों की 3.45-5.04 लाख हेक्टेयर भूमि को सिंचाई की सुविधा प्राप्त होगी।

भूजल अथवा भौमजल (Ground Water)

भूजल की मात्रा का आंकलन करने के लिए अपनाई गई विधियाँ मुख्यता जलविज्ञान (Hydrology) की प्रौद्योगिकी पर आधारित हैं। जल की आपूर्ति एवं उसके उपयोग का विवरण नीचे में दिया गया है।

1. भूजल की आपूर्ति के स्रोत

(i) वर्षा के जल का रिसकर भौम जलस्तर तक पहुँचना।
(ii) नदियों, झीलों एवं तालाबों से प्राकृतिक पुनः पूर्ति।
(iii) संबंधित क्षेत्र में भूजल का बहाव।
(iv) सिंचाई, जलाश्यों तथा कृत्रिम पुनः पूर्ति के लिए बनाई गई विशेष योजनाएँ।

2. भूजल के भंडार से उपभोग की आइटमें

(i) कोशिका क्रिया (Capillary action) द्वारा वाष्पीकरण तथा वनस्पति से वाष्पोत्सर्जन।

(ii) निस्यदंन (Seepage) द्वारा प्राकृतिक डिस्चार्ज से तथा नदियों, झीलों तथा तालाबों की ओर जल का प्रवाह

(iii) भूजल का बहिर्वाह (Out-flow)

(iv) पम्पों द्वारा अथवा कुओं द्वारा कृत्रिम डिस्चार्ज।

भारत में भूजल का रिक्तिकरण (Groundwater Depletion in India) : भारत पूरे विश्व में सबसे अधिक भूजल का प्रयोग करने वाला देश है और प्रति वर्ष विश्व के 25% भूजल का प्रयोग करता है। भूमि में से जल निकालने की मात्रा भूजल की पुनः पूर्ति की मात्रा से बहुत अधिक है और भूमि में से जल प्राप्त करने की गति दिन-प्रति-दिन बढ़ती ही जाती है। जल शक्ति मंत्रालय के अनुसार कुल भूजल का लगभग 22% भाग या तो सूख गया है या वे संकटपूर्ण (critical) है अथवा उनका अति शोषण हो रहा है। केन्द्रीय भूजल बोर्ड की रिपोर्ट के अनुसार वर्ष 2017 में 6881 इकाइयों (ब्लॉक / मंडल / तालुक) का आंकलन किया गया जिनमें से 2017 में इकाइयों का अति शोषण हो रहा है। भूजल की दृष्टि से सर्वाधिक शोषित ब्लांक तमिलनाडु में है जहां पर 541 ब्लाकों में अति शोषण हो रहा है। इसके बाद राजस्थान (218), उत्तर प्रदेश (139), तेलगांना (137) पंजाब (111) तथा हरियाणा (81) के स्थान है।

केन्द्रीय भूजल बोर्ड की रिपोर्ट में बताया गया है कि भूजल की दृष्टि से सबसे अधिक अतिशोषित क्षेत्र पंजाब, हरियाणा, दिल्ली तथा उत्तर प्रदेश में है। यद्यपि इन क्षेत्रों में भूजल की पुनः पूर्ति पर्याप्त मात्रा में हो जाती है, तथापि इन क्षेत्रों में भूजल के अतिशोषण से स्थिति चिन्ताजनक हो गई है। राजस्थान तथा गुजरात के विस्तृत क्षेत्रों में जलवायु शुष्क है और वर्षा कम होती है। अतः इन राज्यों में भूजल की पुनः पूर्ति कम होती है। कर्नाटक तथा आन्ध्र प्रदेश के विस्तृत भाग में रवेदार कठोर चट्टानें हैं जिस कारण से यहां पर भी भूजल की पुनः पूर्ति कम होती है

भूजलीय स्थिति (Hydrological Situation)

भारत एक विशाल देश है, जिसमें भूगर्भीय संरचना, जलवायु तथा स्थलाकृतिक संबंधी विषमताएं बहुत हैं। इनके परिणामस्वरूप देश के विभिन्न भागों में भूजल संबंधी स्थानिक विषमताएं भी बहुत अधिक हैं। भारतीय चट्टानें आर्कियन से लेकर वर्तमान काल की हैं जिनकी संरचना में काफी अन्तर है। इससे भी भूजल प्रभावित होता है। उत्तर में हिमालय पर्वत की ऊँची श्रृंखलाओं के दक्षिण में गंगा-सिन्धु-ब्रह्मपुत्र का सपाट मैदान है और राजस्थान में मरुभूमियां हैं। विविध प्रकार की स्थलाकृतियां, चट्टानों की प्रकृति तथा वर्षा की मात्रा भूजल के भरण को बहुत प्रभावित करती हैं। उत्तर के विशाल मैदान में सपाट भूमि तथा सरन्ध्र मृदा के कारण भूजल बहुत प्राप्त होता है और इसकी गणना विश्व के सर्वोत्तम जलभृतों (acquifers) में होती है। प्रायद्वीप के पठारी भाग तथा राजस्थान के अरावली क्षेत्र में अप्रवेश्य सख्त चट्टानें पाई जाती हैं, जिस कारण से जल भूमि में प्रवेश नहीं कर सकता।

उपरोक्त विवरण से यह स्पष्ट होता है कि भूजल बहुत से-प्राकृतिक कारकों द्वारा प्रभावित होता है जिनमें जलवायु (विशेषतया वर्षा व तापमान), उच्चावच, भूगर्भिक संरचना और भूजलीय व्यवस्था प्रमुख है।

1. प्री-कैम्ब्रियन रवेदार क्षेत्र (Pre-Cambrian Crystalline Province) : यह भारत के लगभग आधे भाग पर विस्तृत हैं, जिसमें तमिलनाडु, तेलंगाना, आन्ध्र प्रदेश, कर्नाटक, महाराष्ट्र, दण्डकारण्य, बुन्देलखण्ड तथा अरावली पर्वत सम्मिलित हैं। इस क्षेत्र में भूजल की कमी है।

2. **प्री-कैम्ब्रियन अवसादी क्षेत्र (Pre-Cambrian Sedimentary Province) :** ये कुडप्पा और विंध्यन बेसिन में स्थित है जहां पर कुडप्पा और विंध्य वर्ग की चट्टानें पाई जाती हैं। इस क्षेत्र में भी भूजल अपर्याप्त है।
3. **गोंडवाना अवसादी क्षेत्र (Gondwana Sedimentary Province) :** बाराकार और गोदावरी नदी बेसिन में पर्याप्त मात्रा में जलभृत हैं।
4. **दक्कन ट्रेप क्षेत्र (Deccan Trap Province) :** यहां पर 1200 मीटर मोटी अप्रवेश्य बेसाल्ट चट्टानें हैं जो जल को भूमि में प्रवेश करने से रोकती हैं। इसके परिणामस्वरूप इस समस्त क्षेत्र में भूजल की कमी है।
5. **सेनोजोइक अवसादी क्षेत्र (Cenozoic Sedimentary Province) :** यह आन्ध्र प्रदेश, तमिलनाडु, केरल तथा गुजरात के तटीय भाग में विस्तृत है। इस क्षेत्र में टर्शियरी बलुआ पत्थर हैं, जिस कारण से यहां भूजल पर्याप्त मात्रा में मिलता है।
6. **सेनोजोइक भ्रंश बेसिन (Cenozoic Fault Basin) :** नर्मदा तथा तापी भ्रंशों में 80-160 मीटर मोटी रेत, सिल्ट एवं चीका की परत हैं, जिनमें पर्याप्त भूजल उपलब्ध है।
7. **गंगा-ब्रह्मपुत्र अवसादी क्षेत्र (Ganga-Brahmaputra Alluvial Province) :** यह भारत का सबसे समृद्ध भूजल क्षेत्र है। इसमें भाबर तथा तराई की पेटियाँ सुनिश्चित रूप में व्यवस्थित हैं। जो नदियां भाबर प्रदेश में भूमिगत हो जाती हैं वे तराई क्षेत्र में दुबारा भूतल पर प्रकट हो जाती है। भूजल अधिक मात्रा में होने से भूजल तल काफी ऊपर है और कम गहराई पर ही जल प्राप्त हो जाता है।
8. **हिमालय क्षेत्र (Himalayan Province) :** यहां धरातलीय एवं संरचनात्मक स्थिति बड़ी जटिल है, जिन कारणों से भूजल की कमी है। स्थानीय रूप में चश्मे मिल जाते हैं, परन्तु कुएं बहुत कम हैं

जल का अभाव (Water Scarcity)

यद्यपि जल एक चक्रीय एवं नवीकरणीय संसाधन है, तथापि इसकी आपूर्ति की एक निश्चित सीमा है। पृथ्वी पर जल आज भी उतना ही है जितना कि आज से दो हजार वर्ष पहले था, परन्तु पिछले कुछ दशकों में जनसंख्या में तीव्र वृद्धि, कृषि के विकास तथा सिंचाई के विस्तार, औद्योगिकरण, नगरीकरण तथा जीवन स्तर में सुधार होने से जल की मांग में अभूतपूर्व वृद्धि हुई है। नदियों पर बांध बनाकर जल को एकत्रित करने के प्रयास किए गए हैं। गन्दे तथा खारे जल को साफ करके भी जल प्राप्त किया जा सकता है, परन्तु इसके लिए अभी उचित प्रौद्योगिकी का विकास नहीं हुआ और वर्तमान समय में उपलब्ध प्रौद्योगिकी बहुत महंगी है। अनुमान है कि अब से तीस वर्ष बाद हमारी एक-तिहाई जनसंख्या को जल की कमी से संबंधित समस्या का सामना करना पड़ेगा। जल के प्रदूषण से भी जल की गुणवत्ता प्रभावित होती है और जल की आपूर्ति कम हो जाती है। जल की आपूर्ति पहले जितनी ही है, परन्तु इसकी मांग कई गुना बढ़ गई है। मलिन फाकनमार्क (Malin Falkenmark) के अनुसार, मानव की घरेलू आवश्यकताओं के लिए न्यूनतम मांग 100 लीटर (36.5 घन मीटर) प्रतिवर्ष जल की है और अच्छा जीवन व्यतीत करने तथा कृषि, उद्योग एवं ऊर्जा की आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए 5-20 गुना जल की आवश्यकता होती है।

वर्ष 1947 में स्वतंत्रता के समय भारत में प्रति व्यक्ति प्रति वर्ष 6,042 घन मीटर जल उपलब्ध था। यह मात्रा घटकर 1951 में 5177 घन मीटर, 2001 में 1820 घन मीटर तथा 2011 में 1544 घन मीटर हो गई। जल शक्ति मंत्रालय के अनुसार सिंचाई जैसे गैर-व्यक्तिगत कार्यों सहित भारत में जल की उपलब्धता 1541.5 घन मीटर / व्यक्ति / वर्ष है जो अंतर्राष्ट्रीय मानक 1700 घन मीटर / व्यक्ति / वर्ष से बहुत कम है। भारत में विश्व का केवल 4% जल है जबकि इस देश में विश्व की 17% जनसंख्या निवास

करती है। दसवीं पंचवर्षीय योजना के मध्यकालीन आंकलन के अनुसार भारत में जल उपलब्धता 2025 में 1340 तथा 2050 में 1,174 घन मीटर / व्यक्ति / वर्ष तक कम हो सकती है।

जल विवाद (Water Disputes)

जब किसी वस्तु की आपूर्ति उसकी खपत से कम होती है तो उसके सेवन के संबंध में विवाद उत्पन्न होना स्वाभाविक ही है और जल की प्राप्ति के संबंध में विवादों का उत्पन्न होना भी कोई अपवाद नहीं है। आज विश्व के लगभग हर क्षेत्र में जल का अभाव है और राष्ट्रीय (अन्तरराज्यीय) तथा अन्तर्राष्ट्रीय स्तर पर अनेक विवाद उत्पन्न हो गए हैं और कुछ विवादों ने तो गम्भीर रूप धारण कर लिया है। विशेषज्ञों का विश्वास है कि जल के अभाव से विश्व स्तर पर गम्भीर अस्थिरता पैदा हो सकती है। संयुक्त राष्ट्र संघ के भूतपूर्व सचिव बुट्रोस बुट्रोस गाली ने 1980 के दशक में चेतावनी दी थी कि भविष्य में युद्ध जल की प्राप्ति से संबंधित होंगे। उनके उत्तराधिकारी कोफी अमन ने भी जल संबंधी भीषण विवादों की संभावना पर चिंता प्रकट की थी। विश्व बैंक के उप-प्रधान इस्माइल सेराजोल्डिन ने 1995 में भविष्यवाणी की थी कि, "यदि इस शताब्दी के युद्ध खनिज तेल को ले कर लड़े गए तो आने वाली शताब्दी में युद्ध पानी की प्राप्ति को लेकर लड़े जाएंगे। एलिजाबेथ डाउडेसवेल के अनुसार, पानी की कमी से विभिन्न देशों के बीच भीषण विवाद उत्पन्न हो सकता है और संभव्यता तीसरा विश्व युद्ध भी जल संबंधी विवादों से होगा। अब प्रायः यह चिन्ता व्यक्त की जाती है कि तीसरा विश्व युद्ध यदि हुआ तो वह क्षेत्रीय विस्तार अथवा राजनीतिक प्रभुसत्ता के लिए नहीं बल्कि जल के लिए लड़ा जाएगा।

"Third World War if fought, will not be fought for territorial gains or political supremacy but for water."

एक से अधिक देश में बहने वाली नदियों के जल के बटवारे के संबंध मे विवाद उत्पन्न होने की सम्भावना अधिक होती है। नील, जॉर्डन, सिन्धु, गंगा, ब्रह्मपुत्र, मीकांग आदि कुछ ऐसी ही नदियाँ हैं। जल की कमी होने की स्थिति में जल शरणार्थी एक राज्य से दूसरे राज्य या एक देश से दूसरे देश की ओर प्रवास करेंगे।

जल संसाधनों पर नियंत्रण प्राप्त करने के लिए विभिन्न देशों में युद्ध छिड़ सकता है। युद्ध की अवस्था में जल को एक महत्वपूर्ण हथियार के रूप में प्रयोग करने की संभावना है। जल का प्रयोग राजनीतिक लाभ उठाने के लिए भी किया जा सकता है। आधुनिक युग में जल का व्यापार भी बड़े पैमाने पर होने लगा है। इससे बड़ी-बड़ी कम्पनियों में जल संबंधी विवाद उत्पन्न हो जाते हैं। जल के दुरुपयोग से बड़ी-बड़ी नदियाँ छोटे-छोटे नालों में परिवर्तित हो जाएँगी और संभवतः समुद्र तक पहुँच ही ना पाएँ। नलों के सूखने तथा फसलों के नष्ट होने से सामाजिक शांति भंग हो सकती है।

भारत में अन्तर-राज्यीय नदी जल विवाद (Inter-State River Water Disputes in India) : अधिकांश नदियाँ एक से अधिक राज्यों में बहती है जिससे नदी जल विवाद एक अखिल भारतीय समस्या बन गई है। स्वतन्त्रता के पश्चात् भारत में जनसंख्या, कृषि, नगरीकरण तथा औद्योगिकरण में द्रुत गति से वृद्धि हुई है जिसके परिणामस्वरूप जल की माँग में अभूतपूर्व वृद्धि हुई है। इससे विभिन्न राज्यों के बीच नदियों के जल के बटवारे को लेकर काफी तनाव पैदा हो गया है। भारत के कुछ महत्वपूर्ण नदी जल विवादों का विवरण नीचे दिया गया है :

(i) तमिलनाडु, केरल एवं कर्नाटक के बीच कावेरी जल विवाद।
(ii) महाराष्ट्र, कर्नाटक तथा आन्ध्र प्रदेश के बीच कृष्णा जल विवाद।

(iii) आन्ध्र प्रदेश तथा कर्नाटक के बीच तुंगभद्रा नदी जल विवाद।
(iv) तमिलनाडु तथा केरल के बीच अलियार और भवानी जल विवाद।
(v) आन्ध्र प्रदेश, मध्य प्रदेश, छत्तीसगढ़, ओडिशा तथा कर्नाटक के बीच गोदावरी नदी जल विवाद।
(vi) गुजरात, महाराष्ट्र, मध्य प्रदेश तथा राजस्थान के बीच नर्मदा नदी जल विवाद।
(vii) गुजरात, राजस्थान तथा मध्य प्रदेश के बीच माही जल विवाद।
(viii) पंजाब, हरियाणा, हिमाचल प्रदेश, राजस्थान, जम्मू-कश्मीर तथा दिल्ली के बीच रावी और व्यास नदियों का जल विवाद।
(ix) पंजाब, हरियाणा तथा राजस्थान के बीच सतलुज-यमुना लिंक नहर का विवाद।
(x) उत्तर प्रदेश, हिमाचल प्रदेश, हरियाणा, पंजाब, राजस्थान, मध्य प्रदेश तथा दिल्ली के बीच यमुना नदी जल विवाद।
(xi) उत्तर-प्रदेश तथा बिहार के बीच कर्मनासा नदी जल विवाद।
(xii) असम तथा मणिपुर के बीच बराक नदी जल विवाद।

केन्द्रीय सरकार की सहायता से विभिन्न राज्यों के बीच नदी जल विवादों को बातचीत के माध्यम से सुलझाने के प्रयास जारी हैं। इनमें कुछ जल विवादों को नदियों के जल के तर्कसंगत बँटवारे के आधार पर सुलझाया भी गया है। कुछ नदी जल विवादों को सुलझाने के लिए अधिकरण (Tribunals) स्थापित किए गए हैं। कुछ महत्वपूर्ण अधिकरण नीचे दिए गए हैं :

(i) गोदावरी जल विवाद अधिकरण
(ii) कृष्णा जल विवाद अधिकरण
(iii) नर्मदा जल विवाद अधिकरण
(iv) रावी एवं व्यास जल विवाद अधिकरण
(v) कावेरी जल विवाद अधिकरण
(vi) कृष्णा जल विवाद अधिकरण

भारत जैसे विकासशील देश में जल विवादों को जितनी जल्दी सौहार्दपूर्ण ढंग से हल किया जाए उतना ही अच्छा है। यह भारत के आर्थिक विकास के लिए आवश्यक है।

अंतर्राष्ट्रीय सहयोग
(International Cooperation)

भारत की बहुत-सी बड़ी नदियाँ भारत के अतिरिक्त अन्य पड़ोसी देश में भी बहती हैं। इनमें सिन्धु, गंगा तथा ब्रह्मपुत्र प्रमुख हैं। अतः इन नदियों के जल के न्यायसंगत बँटवारे के लिए पड़ोसी देशों के साथ सहयोग अनिवार्य है, जिनमें से कुछ का विवरण नीचे दिया गया है :

1. **सिन्धु जल सन्धि (The Indus Water Treaty) :** इस सन्धि के अधीन भारत तथा पाकिस्तान के बीच सिन्धु तथा इसकी सहायक नदियों के जल के बँटवारे की व्यवस्था की गई है। (International Bank of Reconstruction and Development) की मध्यस्थता से इस पर भारत तथा पाकिस्तान ने 19 सितम्बर, 1960 के दिन हस्ताक्षर किए थे। इस सन्धि के अनुसार सिन्धु नदी की तीन पूर्वी सहायक नदियों (सतलुज, व्यास तथा रावी) पर भारत का पूरा अधिकार होगा और शेष तीन सहायक नदियों (चेनाब, झेलम तथा सिन्धु) के जल को पाकिस्तान प्रयोग कर सकेगा। परन्तु जम्मू-कश्मीर के जल की आवश्यकता की पूर्ति को निश्चित किया गया। इस सन्धि के अधीन भारत को पूर्ण सिन्धु नदी प्रणाली के कुल जल का केवल 20% भाग ही प्रयोग करने का अधिकार है।
2. **भारत-बांग्लादेश सहयोग :** वर्ष 1972 में बांग्लादेश के बनने के साथ ही भारत-बांग्लादेश संयुक्त नदी आयोग (Indo-Bangladesh Joint Rivers Commission) का गठन किया गया। इसका उद्देश्य दोनों देशों के बीच सांझे नदी तंत्र के जल के न्यायोचित उपयोग की व्यवस्था करना

था। इस समझौते के अंतर्गत भारत तथा बांग्लादेश शुष्क मौसम (1 मार्च से 15 मई तक) के दौरान बारी-बारी दस दिनों के लिए 35,000 क्यूसेक जल का प्रयोग कर सकते हैं।

तीस्ता नदी के जल के बँटवारे से संबंधित वार्ता चल रही है और शीघ्र ही किसी निर्णय की आशा की जाती है।

3. **भारत-नेपाल सहयोग :** भारत तथा नेपाल के बीच जल संसाधन पर संयुक्त समिति (Joint Committee on Water Resources) कार्यरत है। भारत एवं नेपाल के बीच फरवरी 1996 में महाकाली के एकीकृत विकास के लिए सन्धि (Treaty on Integrated Development of Mahakali) पर हस्ताक्षर किए गए थे, जो महाकाली सन्धि (Mahakali Treaty) के नाम से जून 1997 से कार्यरत है। महाकाली सन्धि का मुख्य केन्द्र बिन्दु महाकाली (भारत में शारदा) नदी पर पंचेश्वर बहुमुखी योजना (Pancheshwar Multipurpose Project) है। सप्तकोसी पर बहुमुखी योजना तथा सन कोसी पर जल संग्रहण के लिए भी सन्धि की गई है।

   भारत-नेपाल सीमा पर नदियों पर विभिन्न प्रकार के निर्माण कार्यों से होने वाले जल भराव की समस्या को हल करने के लिए भी एक कमेटी का गठन किया गया है, जो 1986 से कार्य कर रही है। इस कमेटी का कार्य समस्याग्रस्त इलाकों की पहचान करना तथा इनकी समस्याओं को यथासम्भव हल करना है।

4. **भारत चीन सहयोग :** भारत एवं चीन के बीच 2002 में एक महत्वपूर्ण समझौता हुआ था। इस समझौते के अनुसार चीन भारत को हर वर्ष 1 जून से 15 अक्टूबर तक ब्रह्मपुत्र नदी में वर्षा, जलस्तर, जल के बहाव आदि के संबंध में आवश्यक सूचनाएँ प्रदान करता है। भारत के लिए ये सूचनाएँ बड़ी महत्वपूर्ण हैं क्योंकि 1 जून से 15 अक्टूबर तक वर्षा की ऋतु होती है और इस ऋतु में बाढ़ का खतरा सदा ही बना रहता है। बाढ़ की पूर्व सूचना मिलने पर बचाव के उपाय करना आसान हो जाता है। भारत सरकार सतलुज नदी तथा ब्रह्मपुत्र नदी का कुछ सहायक नदियों पर जल विज्ञान संबंधी स्टेशनों की स्थापना का मुद्दा भी चीन के साथ सांझा किया है।

5. **भारत-भूटान सहयोग :** भारत तथा भूटान की सांझा नदियों के संबंध में 1979 से Joint Expert Team (JET) कार्य कर रही हैं। यह कमेटी इन नदियों में जल की व्यवस्था तथा बाढ़ से पूर्व सूचना पर कार्य करती है। भूटान में 35 जल-जलवायु (Hydro-meteorological) स्टेशनों की स्थापना की गई है। इन स्टेशनों से आंकड़े प्राप्त करके भारत में बाढ़ के संबंध में पूर्व दी जाती है। भूटान ने भारत तथा बांग्लादेश को नदियों का सूचना जल तथा जलविद्युत सांझा करने के लिए सहमति प्रदान कर दी है। भूटान संकोश नदी से तीस्ता नदी की ओर 12,000 क्यूसक जल के स्थानांतरण के लिए सहमत हो गया है। यह जल तीस्ता नदी से फरक्का बराज तक ले जाया जाता है जिसका उपयोग भारत तथा बांग्लादेश करते हैं। भारत ने भूटान से 4,000 मेगावाट जल विद्युत खरीदने के लिए भी सहमति प्रकट की है। इससे हमारी जल विद्युत की आवश्यकता किसी हद तक पूरी होती है।

जल संसाधनों का संरक्षण
(Conservation of Water Resources)

जल एक बहुमूल्य प्राकृतिक संसाधन है और पृथ्वी पर जीवन का आधार है। हम जल का उपयोग पीने, सिंचाई, उद्योग, परिवहन, जल विद्युत उत्पादन आदि के लिए करते हैं। जल एक 'चक्रीय संसाधन' है जिसका बार-बार प्रयोग किया जाता है। जल के संरक्षण का सबसे सशक्त उपाय इसका विवेकपूर्ण उपयोग है। भारत में जल का बहुत बड़ा

हिस्सा सिंचाई के लिए प्रयोग किया जाता है। अतः सिंचाई के क्षेत्र में जल के न्यायसंगत उपयोग की बड़ी आवश्यकता है। उत्तर प्रदेश, पंजाब, हरियाणा तथा हीराकुड कमान क्षेत्र में नहरों द्वारा अति सिंचाई से जलाक्रांति की समस्या उत्पन्न हो गई है। नहरों को पक्का करके उनमें जल के रिसाव की समस्या हल हो सकती है। पंजाब, हरियाणा तथा पश्चिमी उत्तर प्रदेश में नलकूपों द्वारा भूजल का अति शोषण हो रहा है जिससे भूजल स्तर निरन्तर नीचे गिर रहा है। शुष्क इलाकों में जहां भी सिंचाई की व्यवस्था की गई है, वहाँ पर भूमि में लवणता एवं क्षारीयता में वृद्धि हुई है और मृदा की उपजाऊ शक्ति में भारी कमी आई है। जल के अपव्यय को नियंत्रित करने की आवश्यकता है। शुष्क इलाकों में बूंद से सिंचाई (Drip irrigation), छिड़काव सिंचाई (Sprinkler irrigation) से जल के संरक्षण में बड़ी सहायता मिलती है। इन विधियों से 30 से 60 प्रतिशत जल की बचत हो सकती है। दुर्भाग्य से केवल 0.5 प्रतिशत क्षेत्र पर बूंद से तथा 0.7 प्रतिशत क्षेत्र पर छिड़काव सिंचाई होती है। अतः इसके विकास की बड़ी संभावनाएँ हैं। औद्योगीकरण तथा नगरीकरण से जल का बड़े पैमाने पर प्रदूषण होता है। इस प्रवृत्ति को नियंत्रित करने की आवश्यकता है। यद्यपि भारत के आठवें भाग में बाढ़ का खतरा बना रहता है, तथापि हजारों ऐसे गाँव हैं जहाँ पर लोगों को पेय जल की सुविधा उपलब्ध नहीं है। जल के उपयोग की योजना बनाने के लिए नदी बेसिन को एक इकाई मानना चाहिए। शुष्क कृषि को प्रोत्साहित करने की आवश्यकता है। वर्षा पर आधारित कृषि के लिए राष्ट्रीय जलसंभर विकास कार्यक्रम (National Watershed Development Programme for Rainfed Agriculture) 1986-87 से लागू है।

उद्योग के क्षेत्र में जल की बड़ी मांग है और इस क्षेत्र में जल के संरक्षण की बड़ी संभावनाएँ हैं। इस क्षेत्र में जल के संरक्षण से दो लाभ होते हैं— (1) बचे हुए जल का प्रयोग अन्य क्षेत्रों में हो सकता है, तथा (2) जल का प्रदूषण कम होता है। बहुत से उद्योगों उपकरणों को ठंडा करने के लिए जल का उपयोग किया जाता है। अतः इस कार्य के लिए ताजे, स्वच्छ पेय जल का प्रयोग करने की आवश्यकता नहीं है। इसके स्थान पर चक्रीय जल के प्रयोग से अधिक लाभ होता है। चक्रीय जल के प्रयोग से ताजे जल के संरक्षण में सहायता मिलती है।

घरेलू उपयोग के लिए भी जल की मांग को काफी हद तक कम किया जा सकता है। उदाहरणयता नगरीय इलाकों में एक बार फ्लश करने पर 12.5 लीटर जल का प्रयोग होता है। अब कुछ नगरों में 5 से 7 लीटर प्रति फ्लश जल का प्रयोग करने वाली टंकियों (Cisterns) का प्रयोग होने लगा है। अतः यदि सभी नगरों में छोटी टंकियाँ प्रयोग की जाएँ तो लगभग आधे जल की बचत हो सकती है। इसी प्रकार यदि सफाई तथा बागवानी के लिए चक्रीय जल का प्रयोग किया जाए तो बहुत से ताजे जल की बचत हो सकती है। रसोई घर, वॉश बेसिन, तथा स्नानगृह में प्रयोग किए जल को एक टैंक में एकत्रित करके फ्लश तथा बागवानी आदि कार्यों के लिए प्रयोग किया जा सकता है।

वर्षा जल का संग्रहण
(Rain Water Harvesting)

वर्षा जल का संग्रहण जल के प्रबंधन तथा संरक्षण का सबसे सशक्त साधन है। वर्षा के जल के संग्रहण के अंतर्गत वर्षा का जल भूतल अथवा भूतल के नीचे एकत्रित किया जाता है ताकि धरातलीय प्रवाह द्वारा वर्षा का जल व्यर्थ ही ना चला जाए। यह जल मानव, पशु एवं पेड़ों द्वारा प्रयोग किया जाता है। भूजल का कृत्रिम पुनः चार्ज वह प्रक्रिया है जिसके अंतर्गत भूजल में प्राकृतिक प्रक्रिया से अधिक वृद्धि होती है। एकत्रित किए गए भूतल को पम्पों की सहायता से निकाला जाता है और पाइपों द्वारा इसका वितरण किया जाता है। भारत जैसे

विकासशील देश के लिए वर्षा जल संग्रहण बहुत ही लाभदायक प्रक्रिया है क्योंकि इससे अधिक जल प्राप्त होता है और आवश्यकता पड़ने पर जल की कमी महसूस नहीं होती।

22 मार्च को हर वर्ष विश्व जल दिवस के रूप में मनाया जाता है।

वर्षा जल संग्रहण की आवश्यकता

- धरातलीय जल की बढ़ती हुई मांग को पूरा करना।
- भूजल के बढ़ते हुए हास को कम करना।
- किसी विशेष स्थान एवं समय पर भूजल की उपलब्धता में वृद्धि करना और वर्षा के जल को पोषणीय विकास के लिए प्रयोग करना।
- नगरीय इलाकों में बहुत-सा स्थलीय भाग सीमेन्ट से पक्का कर दिया जाता है जिससे वर्षा का जल रिस कर भूमि के नीचे नहीं जाता है। इससे भूजल में कमी आ जाती है जिसे वर्षा जल के संग्रहण से कम किया जाता है।
- तनुकरण (Dilution) से भूजल में सुधार लाना।
- कृषि उत्पादन में वृद्धि करना।
- वनस्पति में वृद्धि करके पारिस्थितिकी में सुधार करना।

लाभ (Advantages)

- धरातलीय जल की अपेक्षा भूजल के पुनः भरण में लागत कम आती है।
- जलभृत (Aquifer) जल के वितरण में सहायक होते हैं।
- जल के संग्रहण के लिए किसी धरातलीय भाग की आवश्यकता नहीं होती और अन्य परियोजनाओं की भांति लोगों को विस्थापित भी नहीं होना पड़ता।
- भूजल का आसानी से प्रदूषण तथा वाष्पीकरण नहीं होता।
- भूमि के नीचे एकत्रित किया गया जल पर्यावरण के अनुकूल होता है।
- इससे जलभृतों की उत्पादकता बढ़ती है।
- यह बाढ़ के संकट को कम करने में सहायक होता है।
- इससे भूजल का स्तर ऊँचा उठता है।
- सूखे का प्रभाव कम होता है।
- मृदा अपरदन में कमी आती है।

नई दिल्ली में स्थित Centre for Science and Environ-ment के अनुसार भारत में केवल 2% स्थलीय भाग से ही वर्षा एवं सतही जल के संग्रहण से 26 गैलन प्रति व्यक्ति प्रतिदिन की दर से जल उपलब्ध हो सकता है। अतः वर्षा जल संग्रहण को जनसाधारण में लोकप्रिय बनाने के प्रयास किए जा रहे हैं।

संभाव्य क्षेत्र (Potential Areas)

- जहाँ भूजल स्तर निरन्तर गिर रहा है।
- जहाँ बड़ी मात्रा में जलभृतों का संघनन कम हो रहा है।
- जहां सूखी ऋतु में भूजजल अपर्याप्त मात्रा में मिलता है।
- जहाँ बड़े पैमाने पर नगरीकरण से वर्षा का जल पर्याप्त मात्रा में रिसकर भूतल के नीचे नहीं जा सकता और भूजल का पुनः भरण अपर्याप्त होता है।

विधियाँ एवं तकनीक
(Methods and Techniques)

वर्षा जल संग्रहण की महत्वपूर्ण विधियाँ एवं तकनीक निम्नलिखित हैं :

- **नगरीय क्षेत्र**
  - (i) पुनःभरण गड्ढ़ा (Recharge pit)
  - (ii) पुनःभरण खाई (Recharge Trench)
  - (iii) नलकूप
  - (iv) पुनःभरण कुआँ

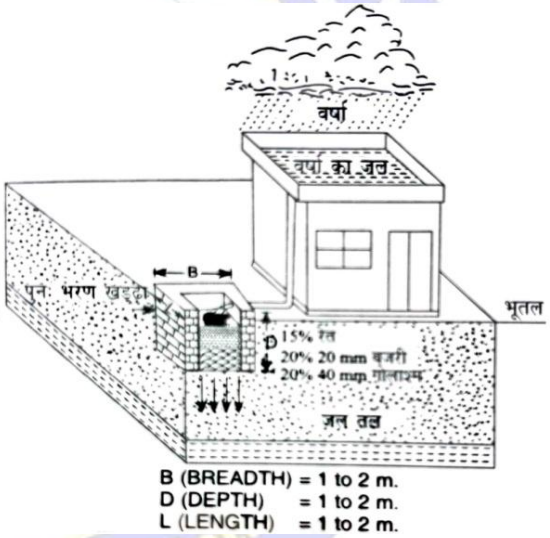
- **ग्रामीण क्षेत्र**
  - (i) अवनालिका प्लग (Gully Plug)
  - (ii) समोच्च बंधन (Contour Bund)
  - (iii) गेबियन संरचना (Gabion Structure)
  - (iv) पेरकोलेशन टैंक (Percolation Tank)
  - (v) चेक डेम / सीमेन्ट प्लग / नाला बंध (Check Dam / Cement Plug / Nala Bund)
  - (vi) पुनःभरण शाफ्ट (Recharge Shaft)
  - (vii) डगवेल रिचार्ज (Dugwell Recharge)
  - (viii) भूजल बांध/ उपसतह बांध (Ground Water Dams / Subsurface dykes)

नगरीय क्षेत्र

नगरीय क्षेत्रों में भवनों की छतों तथा कुछ अन्य स्थलों से वर्षा का जल व्यर्थ ही बहकर नष्ट हो जाता है। इस जल को जलभृतों में एकत्रित करके आवश्यकता के अनुसार प्रयोग किया जा सकता है। वर्षा जल संग्रहण उपकरण को इस प्रकार डिजाइन किया जाता है कि यह अधिक स्थान नहीं घेरता। नगरीय इलाकों में छतों पर बरसा वर्षा जल का संग्रहण वहां की आवश्यकताओं की आपूर्ति के लिए बहुत ही उपयोगी विधि है। जितनी अधिक वर्षा होगी उतना ही अधिक वर्षा जल संग्रहण होगा। इसी प्रकार छत का जितना अधिक क्षेत्र होगा, उतना ही अधिक वर्षा जल का संग्रहण होगा।

(i) पुनःभरण गड्ढ़े द्वारा छत पर वर्षा जल संग्रहण (Roof Top Rainwater Harvesting through Recharge Pit)

- यह विधि उन क्षेत्रों में प्रयोग की जाती है जहाँ पर प्रवेश्य चट्टानें धरातल पर या बहुत कम गहराई पर होती हैं।
- इस विधि का प्रयोग 100 वर्ग मीटर क्षेत्रफल वाली छतों के लिए किया जाता है और इससे उथले जलभृतों का पुनःभरण होता है।
- पुनःभरण गड्ढ़ा किसी भी आकार का हो सकता है परन्तु सामान्यता यह 3-5 मीटर लम्बा, 1-2 मीटर चौड़ा तथा 2-3 मीटर गहरा होता है। इसमें 5-20 सेन्टीमीटर बड़े गोलाश्म (boulders), 5-10 मिमी. आकार की बजरी (gravel) तथा 1.5-2.0 मिमी. आकार की रेत भरी जाती है। सबसे नीचे गोलाश्म, उसके ऊपर बजरी तथा सबसे ऊपर रेत भरी जाती है। इससे वर्षा के जल की गाद रेत पर निक्षेपित हो जाती है जिसे आसानी से हटाया जाता है। छोटी छत के लिए गड्ढ़े में ईंटें/गोलाश्मिकाएँ भरी जाती हैं।



- छत पर एक जाली लगाई जाती है ताकि पत्ते अथवा कचरा आदि जल के साथ बह कर खड्ढे में ना चला जाए। भूमि पर गाद साफ करने के लिए चैम्बर लगाया जाता है ताकि गड्ढ़े में सूक्ष्म कण प्रवेश ना कर सके।
- रेत की ऊपरी परत को समय-समय पर साफ करने की आवश्यकता होती है। इससे पुनःभरण को गति मिलती है और पुनःभरण अधिक मात्रा में होता है।
- मौसम की पहली वर्षा से बचने के लिए बाई-पास की व्यवस्था की जाती है। ऐसा करना अनिवार्य है क्योंकि पहली वर्षा के जल में अशुद्धियाँ अधिक होती हैं।

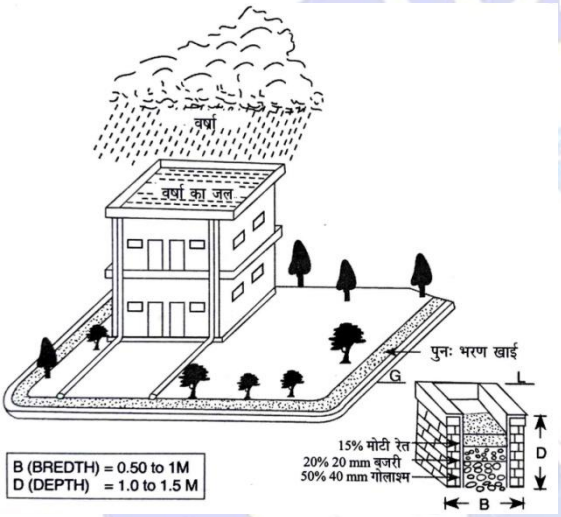
(ii) पुनःभरण खाई द्वारा छत पर वर्षा जल का संग्रहण (Roof Top Rain Water Harvesting through Re-charge Trench)

- पुनःभरण खाई उन भवनों के लिए उचित है जिनकी छत का क्षेत्रफल 200-300 वर्ग मीटर होता है और जहाँ पर कम गहराई पर पारगम्य परत उपस्थित हो।
- जल की मात्रा के अनुसार खाई 0.5-1.0 मीटर चौड़ी, 1.0-1.5 मीटर गहरी तथा 10-20 मीटर लम्बी हो सकती है।
- इसे नीचे से ऊपर तक क्रमशः गोलाश्म (5-20 मिमी.)। बजरी (5-10 मिमी.) तथा मोटी रेत (1.5-2.0 मिमी.) भरे जाते हैं। इससे जल की गाद मोटी रेत की ऊपरी परत पर निक्षेपित हो जाती है जिसे आसानी से हटाया जाता है।
- छत पर एक जाली बिछाई जाती है जिससे पत्ते तथा अन्य कचरा / बजरी खाई में प्रवेश ना कर सके। भूमि पर गाद साफ करने के लिए चैम्बर लगाया जाता है ताकि खाई में सूक्ष्म कण प्रवेश ना कर सकें। पहली वर्षा में अशुद्धियाँ होती हैं। अतः पहली वर्षा से बचने के लिए बाई-पास की व्यवस्था की जाती है।

(iii) उपस्थित नल-कूपों की सहायता से छत पर वर्षा जल संग्रहण (Roof Top Rain Water Harvesting through Existing Tubewells)

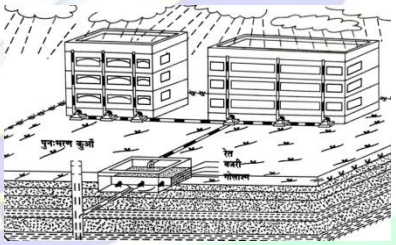
- जिन क्षेत्रों में उथले जलभृत सूख गए हैं और उपस्थित नलकूप गहरे जलभृतों से जल निकाल रहे हैं, उन क्षेत्रों में उपस्थित नलकूपों की सहायता से छत पर वर्षा के जल का संग्रहण किया जाता है जिससे गहरे जलभृतों में जल भर जाता है।
- वर्षा के जल को एकत्रित करने के लिए लगभग 10 सेन्टीमीटर व्यास वाला प्लास्टिक का पाइप प्रयोग किया जाता है। पहली वर्षा के जल को परनाले में से बहने दिया जाता है। पहली बर्षा के बाद बाढ़ वाली वर्षा के जल को T द्वारा प्लास्टिक के फिल्टर तक ले जाया जाता है। जल के नलकूप में प्रवेश करने से पहले फिल्टर का प्रयोग किया जाता है। सामान्यतः फिल्टर प्लास्टिक का होता है और 1-1.2 मीटर लम्बा होता है। इसका व्यास छत के आकार पर निर्भर करता हैं। यदि छत का क्षेत्रफल 150 वर्ग मीटर है तो फिल्टर का व्यास 15 सेन्टीमीटर होता है। इससे अधिक क्षेत्रफल वाली छत के लिए 20 सेन्टीमीटर व्यास वाला फिल्टर प्रयोग किया जाता है। फिल्टर के दोनों ओर 6.25 सेन्टीमीटर का रिड्यूसर (Reducer) लगाया जाता है। फिल्टर को प्लास्टिक की सक्रीन द्वारा तीन चैम्बरों में बांटा जाता है। पहले चेम्बर में बजरी (6-10 मिमी.), दूसरे में गुटिकाएँ (12-20 मिमी.) तथा तीसरे में बड़ी गुटिकाएँ (20-40 मिमी.) भरी जाती हैं।
- यदि छत का आकार बड़ा हो तो फिल्टर गड्ढ़ा बनाया जाता है। वर्षा के जल को भूमि पर स्थित चेम्बर में एकत्रित किया जाता है। इन चेम्बरों को आपस में तथा फिल्टर गड्ढ़े के साथ जोड़ा जाता है। इन्हें जोड़ने के लिए पाइपों का प्रयोग किया जाता है जिनका ढ़ाल 1:15 होता है। वर्षा के जल की मात्रा के अनुसार फिल्टर गड्ढ़े की आकृति तथा इसका आकार निश्चित किया जाता है। इसकी तली पर गोलाश्म, उसके ऊपर बजरी और सबके ऊपर रेत भरी जाती है। इन्हें स्क्रीन द्वारा एक-दूसरे से अलग किया

जाता है। गड्ढ़े को दो चेम्बरों में बाँटा जाता है। पहले चेम्बर में फिल्टर पदार्थ रखा जाता है और दूसरे चैम्बर को अतिरिक्त जल के लिए तथा फिल्टर किए गए जल की गुणवत्ता जांचने के लिए प्रयोग किया जाता है। पुनःभरण कुएँ को जोड़ने के लिए एक पाइप का प्रयोग किया जाता है। इससे साफ किए गए जल का पुनःभरण होता है।



(iv) खाई तथा पुनःभरण कुएँ की सहायता से छत पर वर्षा जल संग्रहण (Roof Top Rain Water Harvesting through Trench with Recharge Well)

- यह विधि उन इलाकों में प्रयोग की जाती है जहाँ पर धरातलीय मिट्टी अपारगम्य है और अल्प अवधि में भारी वर्षा से पर्याप्त वर्षा जल उपलब्ध होता है। इसमें जल को फिल्टर में भर कर विशेष विधि से निर्मित पुनःभरण कुओं के माध्यम से भूजल का पुनःभरण किया जाता है।
- यह विधि उन क्षेत्रों के लिए विशेष रूप से उपयोगी है जहाँ पर भूतल से तीन मीटर की गहराई पर पारगम्य परत होती है।
- 100-300 मीटर व्यास वाला कुआँ भूजल तल से 3-5 मीटर की गहराई तक खोदा जाता है। संबंधित क्षेत्र की लिथोलोजी (Lithology) के आधार पर कुएँ खोदे जाते हैं और उथले एवं गहरे जलभृतों को पाईपों की सहायता से मिलाया जाता है।
- जल की उपलब्धता के अनुसार 1.5-3 मीटर चौड़ी तथा 10-30 मीटर लम्बी खाई खोदी जाती है। केन्द्र में पुनःभरण कुआँ खोदा जाता है।
- कुओं की संख्या जल की उपलब्धता तथा स्थानीय चट्टान की पारगम्यता पर निर्भर करती है।
- जल की सफाई के लिए खाई में गोलाश्म, बजरी तथा मोटी रेत भरी जाती है।
- यदि जलभृत 20 मीटर से अधिक गहराई पर हो तो 2-5 मीटर व्यास वाली 20 मीटर से अधिक लम्बी शाफ्ट (Shaft) बनाई जाती है। शाफ्ट का आकार जल की उपलब्धता पर निर्भर करता है। शाफ्ट के अन्दर 100-300 मीटर व्यास का पुनःभरण कुआँ बनाया जाता है। यह कुआँ गहरे जलभृतों के पुनःभरण के लिए होता है। पुनः भरण शाफ्ट पर एक फिल्टर लगाया जाता है ताकि जल के प्रवाह में किसी प्रकार का अवरोध ना हो।



ग्रामीण क्षेत्र

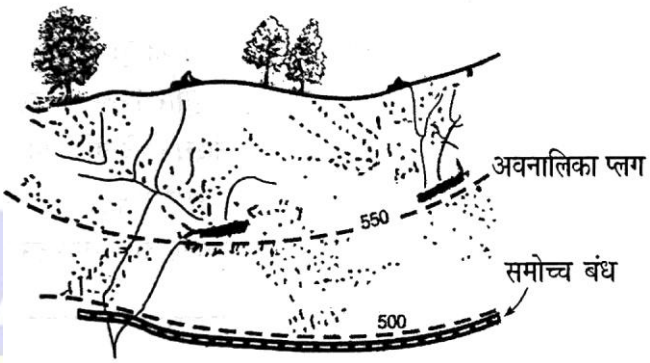
ग्रामीण क्षेत्रों में वर्षा जल के संग्रहण के लिए जल संभर (Watershed) क्षेत्र को इकाई माना जाता है। इन क्षेत्रों में मुख्यता धरातलीय विस्तार (Surface spreading) तकनीक का प्रयोग किया जाता है क्योंकि यहां पर विस्तृत जमीन तथा पर्याप्त वर्षा जल मिल जाते हैं। ग्रामीण इलाकों में जल को व्यर्थ ही नदियों, सरिताओं एवं नालों में बहने से रोकने के लिए निम्नलिखित विधियों का प्रयोग किया जाता है :

(i) अवनालिका प्लग द्वारा वर्षा जल का संग्रहण (Rain Water Harvesting through Gully Plug)

- अवनालिका प्लगों का निर्माण स्थानीय रूप से उपलब्ध पत्थर, मृत्तिका एवं झाड़ियों के प्रयोग से किया जाता है। इन्हें वर्षा ऋतु में ढ़लान के साथ जल के बहाव को रोकने के लिए सरिताओं पर बनाया जाता है।
- अवनालिका प्लग मृदा एवं आर्द्रता के संरक्षण में सहायक होते हैं।
- अवनालिका प्लग की स्थिति का चयन किसी स्थानीय समतल भूमि पर किया जाता है ताकि बांध के पीछे पर्याप्त जल एकत्रित हो सके।

(ii) समोच्च बंध द्वारा वर्षा जल का संग्रहण (Rain Water Harvesting through Contour Bund)

- समोच्च बंध जल संभर क्षेत्र में लम्बी अवधि के लिए मृदा की आर्द्रता के सरंक्षण हेतु बड़ी प्रभावशाली विधि है।
- यह विधि कम वर्षा वाले इलाकों में अधिक प्रभावशाली है : क्योंकि इन इलाकों में समोच्च रेखाओं के साथ-साथ ढ़ालू जमीन पर बांध बनाए जाते हैं।
- बांधों में उचित दूरी रखकर जल के मार्ग को अवरुद्ध किया जाता है ताकि जल अधिक गति से बहकर मृदा का अपरदन ना कर दे।
- बांधों के बीच की दूरी भूमि की ढ़लान तथा मृदा की पारगम्यता पर निर्भर करती है। जितनी मृदा की पारगम्यता कम होगी उतनी ही बांधों के बीच की दूरी कम होगी।
- यह विधि सामान्य ढ़ाल वाले इलाकों के लिए अधिक लाभकारी है क्योंकि ऐसी ढाल पर वेदिकाएं बनाने की आवश्यकता नहीं होती।

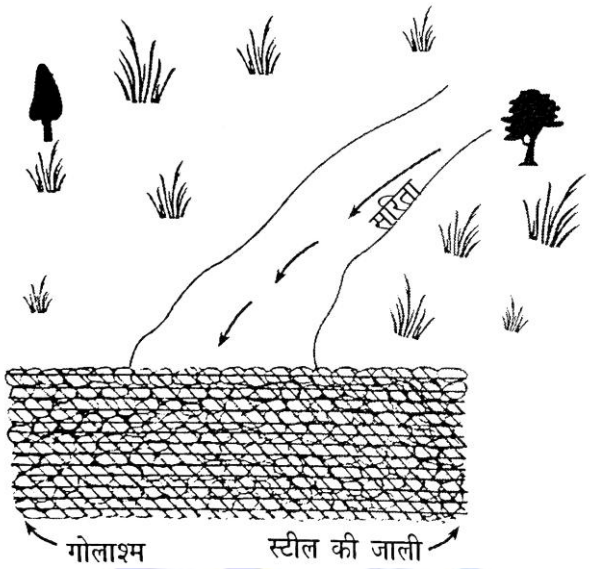


अवनालिका प्लंग तथा समोच्च बंध द्वारा वर्षा जल का संग्रहण।

(iii) गेबियन संरचना द्वारा वर्षा जल संग्रहण (Rainwater Harvesting Through Gabion Structure)

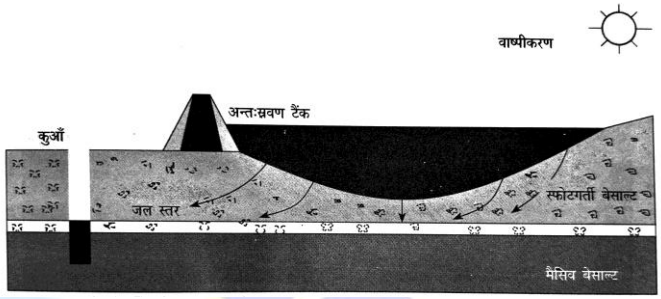
- यह एक प्रकार का चेक डेम (Check dam) होता है जिसे छोटी-छोटी सरिताओं के जल का संग्रहण करने के लिए बनाया जाता है। इससे सरिता के जल का संरक्षण होता है परन्तु सरिता के प्रवाह मार्ग के अतिरिक्त अन्य कोई भी क्षेत्र जलमग्न नहीं होता।
- स्थानीय रूप से उपलब्ध होने वाले गोलाश्मों को स्टील के जाल में बांध कर सरिता पर छोटा-सा बांध बनाया जाता हैं। स्टील के जाल को सरिता के दोनों किनारों पर बांध दिया जाता है।
- इस प्रकार की सरंचना की ऊँचाई सामान्यता 0.5 मीटर होती है और यह 10 मीटर से कम चौड़ाई वाली सरिताओं पर बनाया जाता है।
- कुछ जल पुनः भरण के काम आता है और अतिरिक्त जल इस संरचना के ऊपर से बह जाता है। कालान्तर में सरिता के जल की गाद गोलाश्मों के बीच वाले स्थान पर एकत्रित हो जाती है और इस पर वनस्पति उग आती है। इस प्रकार बांध अपारगम्य

हो जाता है और जल को एकत्रित करने में सहायक होता है। इससे वर्षा समाप्त होने के बाद के भरण के लिए पर्याप्त सतही जल मिल जाता भी भूजल है।



(iv) अन्तः स्रवण टैंक द्वारा वर्षा जल संग्रहण (Rain water Harvesting through Percolation Tank)

- अन्तः स्रवण टैंक एक कृत्रिम सतही जल राशि होती है जो बहुत ही पारगम्य भूमि को जलमग्न कर देती है। इसके सतही जल रिस कर भूमि के नीचे चला जाता है और भूजल का पुनःभरण करता है।
- अन्तःस्रवण टैंक का निर्माण सामान्यत उन द्वितीय और तृतीय वर्ग की सरिताओं पर किया जाता है जो काफी विभंग (fractured) तथा अपक्षीण (weathered) चट्टानों में से गुजरती है।
- सरिता के निचले भाग में पर्याप्त संख्या में कुएँ तथा कृषि क्षेत्र होना चाहिए जिससे संग्रहित जल का पूरा लाभ प्राप्त हो सके।
- अन्तःस्रवण टैंक का आकार टेंक के नीचे वाली जमीन की अन्तःस्रवण क्षमता पर निर्भर करता है। सामान्यता अन्तः स्रवण टैंक की क्षमता 0.1 से 0.5 मिलियन घन मीटर होती है।
- ये टैंक मुख्यता मिट्टी से बनाए जाते हैं और पक्की रचना केवल अधिप्लव मार्ग (Spillway) पर ही की जाती है। इसका मुख्य उद्देश्य भूमि के नीचे जल का रिसाव है जिससे भूजल में वृद्धि होती है।



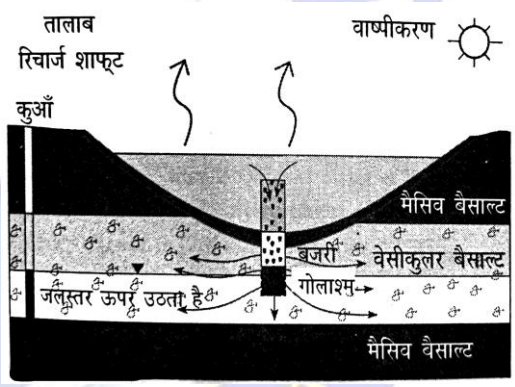
(v) चैक बांधों / सीमेन्ट प्लगों / नाला बंधों द्वारा वर्षा जल संग्रहण (Rain water Harwesting through Check Dams/Cement Plugs/Nala Bunds)

- चैक बांधों का निर्माण मंद ढाल वाली छोटी सरिताओं पर किया जाता है। बांध वाले स्थान पर पारगम्य अथवा अपक्षय ग्रस्त संरचना होनी चाहिए जिससे अल्प अवधि में ही जल संग्रहण हो सके।
- इन बांधों से एकत्रित जल मुख्यता सरिता के किनारों के बीच ही रहता है। यह सामान्यता 2 मीटर ऊँचा होता है और अतिरिक्त जल यदि हो तो इसके ऊपर से बह जाता है।
- अधिकतम जल संग्रहण के लिए एक ही सरिता पर कई चैक बांध बनाए जाते हैं और प्रादेशिक स्तर पर जल का पुनःभरण किया जाता है।
- छोटे नालों में मृत्तिका (Clay) से भरे सीमेन्ट की बोरियों को दीवार के रूप में व्यवस्थित किया जाता है। कई स्थानों पर नाले में खाई खोदी जाती है और नाले के दोनों और एस्बेस्टस (Asbestos) की शीटें लगाई जाती हैं। एसबेस्टस की शीटों के बीच वाले स्थान पर मृत्तिका भरी जाती है।

इस प्रकार कम लागत वाला चैक बांध तैयार किया जाता है। सरिता के ऊपरी भाग में मृत्तिका से भरी सीमेन्ट की बोरियाँ रखी जाती हैं ताकि संरचना को मजबूती मिल सके।

(vi) रिचार्ज शाफ्ट द्वारा वर्षा जल संग्रहण (Rain Water Harvesting through Recharge Shaft)

- यह उन जलभृतों के संभरण के लिए सबसे सस्ती विधि है जिनके ऊपर कम पारगम्य स्तरें होती हैं
- शाफ्ट का व्यास सामान्यता दो मीटर से अधिक होता है।
- शाफ्ट को अपारगम्य परत के नीचे स्थित पारगम्य परत तक जाना चाहिए परन्तु भूजल तल को छूने की आवश्यकता नहीं है।
- यदि शाफ्ट कच्ची है तो इसमें गोलाश्य / बजरी भर देनी चाहिए और उसके ऊपर मोटी रेत डाल देनी चाहिए।
- पक्की शाफ्ट में एक छोटे पाईप द्वारा जल का संभरण किया जाता है।
- ये संरचनाएं ग्रामीण इलाकों के उन तालाबों के लिए बहुत लाभकारी है जहां पर मृत्तिका की परत जलभृत तक जल को एकत्रित करती हैं।
- प्रायः देखने में आता है कि वर्षा ऋतु में तालाब पानी से पूर्णतया भरे हुए होते हैं। परन्तु इन तालाबों में मृत्तिका एवं गाद की अधिकता के कारण जल भूमि में रिस कर नीचे नहीं जाता और निकटवर्ती इलाकों में कुएँ एवं नलकूप सूख जाते हैं। शुष्क ऋतु में तालाबों के जल का वाष्पीकरण हो जाता है और मानव द्वारा प्रयोग के लिए उपलब्ध नहीं होता।
- रिचार्ज शाफ्ट के निर्माण से अतिरिक्त सतही जल को भूजल तक पहुँचाया जाता है। जल की उपलब्ध मात्रा के आधार पर शाफ्ट का व्यास 0.5-3 मीटर तथा इसकी गहराई 10-15 मीटर तक रखी जाती है। शाफ्ट का ऊपरी सिरा तालाब के नितल के ऊपर लगभग आधे जल तक रखा जाता है। इन शाफ्टों में गोलाश्म, बजरी तथा मोटी रेत भरी जाती है।
- इस प्रक्रिया द्वारा तालाब के 50% क्षमता से अधिक जल को भूजल तक पहुँचाया जाता है। संग्रहण के बाद तालाब में घरेलू उपयोग के लिए पर्याप्त जल उपलब्ध होता है।



रिचार्ज शाफ्ट द्वारा वर्षा जल संग्रहण

(vii) डग वेल रिचार्ज द्वारा वर्षा जल संग्रहण (Rain water Harvesting through Dugwell Recharge)

- मौजूदा तथा त्यागे गए (Abandoned) कुओं को साफ करके उनका प्रयोग रिचार्ज संरचना के रूप में किया जाता है।
- रिचार्ज जल को पाईप की सहायता से कुएँ के नितल अथवा भूजल तल तक पहुँचाया जाता है।
- रिचार्ज जल में मृत्तिका नहीं होनी चाहिए। इसे दूर करने के लिए जल को चैम्बर में से गुजारा जाता है।
- कीटाणुओं से बचाव के लिए समय-समय पर क्लोरीन का प्रयोग किया जाता है।

(viii) भूजल बांध अथवा भूमिगत डाइक द्वारा वर्षा जल संग्रहण (Ground Water Dams or Sub-surface Dykes)

- यह एक भूमिगत डाइक होता है जो आधार जल के प्रवाह को कम करता है और जल का संग्रहण करता है। इससे सरिता के ऊपरी भाग में जल एकत्रित हो जाता है और भूजल स्तर ऊपर उठता है। परिणामस्वरूप सूखे जलभृतों में जल भर जाता है।
- भूमिगत डाइक के निर्माण के लिए ऐसे स्थान का चयन किया जाता है जहाँ पर उथली अपारगम्य परत हो। इसके अतिरिक्त घाटी चौड़ी हो परन्तु उसका निकास मार्ग संकरा हो।
- उपयुक्त स्थान चुनने के बाद 1-2 मीटर चौड़ी खाई खोदी जाती है। यह खाई सरिता के नीचे अपारगम्य परत तक होती है। इस खाई में भूतल से 0.5 मीटर नीचे मृत्तिका अथवा ईंटों / कंक्रीट की दीवार बनाई जाती है।
- अपागम्यता को सुनिश्चित करने के लिए प्लास्टिक की शीटों का भी प्रयोग किया जाता है।
- क्योंकि जल को जलभृत में एकत्रित किया जाता है, भूमि को जलमग्न होने से बचाया जा सकता है और बांध को बनाने के बाद भी भूमि का उपयोग करना संभव होता है। इस स्थिति में वाष्पीकरण तथा जलाशय में मृतिका के निक्षेप से जल का ह्रास नहीं होता। बांध के टूटने का संभावित खतरा भी नहीं रहता।

राष्ट्रीय जल नीति 2012 (National Water Policy 2012)

पहली राष्ट्रीय जल नीति सितम्बर 1987 को अपनाई गई थी। इसे 2002 में संशोधित किया गया और फिर 2012 में इसे वर्तमान रूप दिया गया। राष्ट्रीय जल नीति 2012 का उद्देश्य देश के सीमित जल संसाधनों का संरक्षण, विकास तथा बेहतर प्रबंध करना है। इस नीति की मुख्य सिफारिशें निम्नलिखित हैं :

1. राष्ट्रीय जल कानून व्यवस्था की आवश्यकता पर बल देना।
2. अन्तर्राज्यीय नदियों तथा नदी घाटियों के जल के अनुकूलतम उपयोग संबंधी कानूनी व्यवस्था करना।
3. विभिन्न कार्यों के लिए जल की उत्तम उपयोगिता को निश्चित करने हेतु बैंचमार्क की प्रणाली विकसित करना ताकि जल के किफायती उपयोग को सुनिश्चित किया जाए।
4. प्रत्येक राज्य में जल नियामक प्राधिकरण (Water Regulatory Authority) की स्थापना करना।
5. जल के पुनर्चक्रण और पुनः उपयोग को प्रोत्साहित करना।

इस नीति के अंतर्गत जल संसाधन परियोजनाओं तथा सेवाओं के प्रबंधन में सामुदायिक भागीदारी, प्राकृतिक संसाधन उपलब्धता के अनुरूप फसल चक्र निर्धारण के माध्यम से सिंचाई में जल की बचत को प्रोत्साहित करना, सूक्ष्म सिंचाई, स्वचालिक सिंचाई प्रचालन (Automated irrigation operation), वाष्पीकरण-वाष्पोत्सर्जन में कमी लाना, सामुदायिक भागीदारी के जरिए नदियों, नदी मार्गों, जल निकायों और नदी ढांचे का वैज्ञानिक ढंग से योजनाबद्ध संरक्षण, और अत्याधिक

दोहित क्षेत्रों में जल के गिरते स्तर को रोकना आदि बातें सम्मिलित की गई हैं :

जल क्रांति अभियान: देश में जल संरक्षण और प्रबंधन के समेकन के लिए जल संसाधन नदी विकास और गंगा संरक्षण मंत्रालय ने वर्ष 2015-16 के दौरान जल एक समग्र दृष्टिकोण अपनाते हुए जल क्रांति अभियान संचालित किया। सभी हितभागियों को शामिल करते हुए इस अभियान को जनांदोलन का रूप दिया गया। जल क्रांति अभियान में मुख्य लक्ष्य निम्नलिखित हैं :

(क) जल सुरक्षा तथा विकास योजनाओं में पंचायती राज संस्थानों और स्थानीय निकायों सहित सभी हितभागियों की निचले स्तर पर भागीदारी सुदृढ़ करना।

(ख) जल संसाधन संरक्षण और इसके प्रबंधन में परम्परागत ज्ञान अपनाने / प्रयोग करने को प्रोत्साहित करना।

(ग) ग्रामीण क्षेत्रों में जल सुरक्षा के माध्यम से आजीविका सुरक्षा में वृद्धि करना।

KHAN GLOBAL STUDIES
Most Trusted Learning Platform
KHAN SIR