भू जल प्रबंधन – वर्तमान एवं भविष्य की महत्ती आवश्यकता

डी.डी. डी.ओझा[1]

[1]वरिष्ठ वैज्ञानिक, भू जल विभाग, जोधपुर

सारांश

पृथ्वी पर पाये जाने वाले प्रत्येक जीव का जीवन जल पर ही निर्भर होता है। अतः इसकी उपलब्धता नितान्त आवश्यक है। पानी को हम प्रकृति का मुफ्त या निशुल्क उपहार समझते हैं, जब वस्तुस्थिति यह है कि पानी प्रकृति का मुफ्त नही वरन् बहुमूल्य उपहार है। अतः यदि हमन जल का विवेकपूर्ण ढंग से उपयोग एवं संरक्षण नही किया तो हमारे अस्तित्व को ही खतरा उत्पन्न हो जाएगा। प्रकृति ने हमे सभी वस्तुऐं पर्याप्त मात्रा में उपलब्ध कराई है। परन्तु व्यक्ति की जल के प्रति स्वार्थ की प्रवृति एवं लापरवाही, इस उपहार को युद्व का कारण बना रही है। आज चिन्ता का विषय है कि साधन सम्पन्न लोग दैनिक जीवन में जल के बेहताशा दोहन के साथ–साथ जल को मनोरंजन के रूप में दुरूपयोग कर रहे है। हमें यह जान लेना चाहिए कि यह एक सीमित संसाधन है एंव समूचे जीव जगत की सम्पदा है। वस्ततुः जल पर प्रत्येक जीव (पेड़–पौधे, पशु–पक्षी, गरीब एंव अमीर) का अधिकार है। आज शहरी वातावरण एवं साधन सम्पन्न क्षेत्र में रहते हुए हम पानी की कमी का वास्तविक आंकलन नही कर पा रहे है।

पृथ्वी पर जो जल मंडल है, उसमें कुल 1,46,00,00,000 घन किलोमीटर जल है। इसमें से 97 प्रतिशत महासागरो में है जा लवणीय होने के कारण हमारे काम का नही है। अन्य 2 प्रतिशत हिमनदों तथा पर्वत शिखरों को आच्छादित करने वाली बर्फ के रूप में है तथा एक प्रतिशत से कम हमारे उपयोग के लिए है। इस न्यूनतम मात्रा में उपलब्ध जल में भी कहीं–कहीं पर गुणवत्ता का प्रश्न चिन्ह् लग जाता ह। और इन्ही स्त्रोतों पर अधिकांश स्थल जीवियों को निर्भर रहना पड़ता है। अतः हमें यह समझना चाहिए कि जल की हर बूंद अनमोल है। तथा इसका संचयन एंव संरक्षण समय की महत्ती आवश्यकता है।

विगत लगभग 60 वर्षो से भारत में पानी की उपलब्धता एक तिहाई रह गई हैं। अर्थात् 1952 के मुकाबले अब 33 प्रतिशत पानी समाप्त हो चुका है, जबकि आबादी 36 करोड़ से बढ़कर 115 करोड़ हो गई है, अर्थात् तीन गुना से भी ज्यादा स्थिति यह हो गई है कि हम लगातार भू जल पर निर्भर होते जा रहे है। इसका परिणाम यह हो रहा है कि भू जल स्तर पतिवर्ष एक फीट की गति से नीचे जा रहा है।

आज विकट स्थिति बन चुकी है कि निरंतर पृथ्वी माता की गोद से भू–जल रूपी अमृत निकालते रहने के कारण देश के 5723 में से लगभग 850 ब्लॉक डार्क जोने में आ चुके है और यह संख्या निरंतर बढ़ती जा रही है। इस स्थिति से देश का कोई भी हिस्सा बच नही पाया है। कई शहरों में टैंकर ही पानी की आपूर्ति के एकमात्र साधन बन चुके है। देहाती क्षेत्रों में तो स्थिति बड़ी विकट है, वहॉ अधिकांश महिलाएँ घर की जल व्यवस्था में अपना बहुत समय एंव श्रम लगाती है। जल के अंधाधुध दोहन से जमीन के नीचे के भंडार तो खाली हो ही रहे है, नदियाँ भी वर्षा के कुछ माह बाद ही सुख जाती है तथा कई समाप्त होने के कगार पर है। वर्ल्ड वाइल्ड लाइफ फंड (WWF) के 2007 के प्रतिवेदन के अनुसार नदियों में जल की कमी होने का कारण जलवायु परिवर्तन और पानी का अत्यधिक दोहन है।

वर्तमान में जल संकट के कारण

वर्तमान में बढ़ते जल संकट की स्थिति के लिए बहुत से कारक प्रभावी है, परन्तु अगर हम इनकी पृष्ठभूमि देखे तो पाएंगे कि मानव इसके लिए किसी न किसी स्तर पर जिम्मेदार अवश्य है। अगर इन कारकों को जानना चाहे तो ये निम्न वे कारण हैं, जिसके कारण जल आज विषम स्थिति में पहुंच गया है

1. जनसंख्या वृद्धि
2. वृक्षों की अंधाधुंध कटाई
3. बढ़ता औद्योगिकीकरण
4. कम होता वर्षा का परिमाण
5. बढ़ता शहरीकरण
6. विलासिता, आधुनिकतावादी एंव भोगवादी प्रवृत्ति,
7. स्वार्थी प्रवृत्ति एंव जल के प्रति संवेदनहीनता
8. भू–जल पर बढ़ती निर्भरता एंव अत्यधिक दोहन
9. जल के अपव्यय की बढ़ती प्रवृति
10. परम्परागत जल सग्रंहण तकनीकों की उपेक्षा
11. समाज की सरकार पर बढ़ती निर्भरता
12. कृषि में बढ़ता जल का उपभोग

13. जल शिक्षा का अभाव

जल का उपयोग प्रत्येक जगह बढ़ता जा रहा है। विश्व की 6 अरब से अधिक जनसंख्या उपयोग करने योग्य कुल जल में से 54 प्रतिशत का उपयोग वर्तमान में कर रही है। अनुमान है कि सन् 2025 तक यह मात्रा 70 प्रतिशत हो जाएगी। इसी प्रकार दूसरे प्रकार के आंकड़े दर्शाते हैं कि प्रति व्यक्ति जल की खपत की दर यदि भविष्य में भी बनी रही तो आगामी 25 वर्षो के दौरान मानव जाति विश्व में कुल उपलब्ध मृदु जल में से 90 प्रतिशत का ही उपयोग करने लगेगी। इस स्थिति में मात्र 10 प्रतिशत ही अन्य जीवों के लिए जल उपलब्ध होगा।

यदि इस विश्व स्तर पर दृष्टि डाले जो जल के कुल उपयोग में से 69 प्रतिशत कृषि में, 23 प्रतिशत उद्योगों में तथा मात्र 8 प्रतिशत ही घरेलू कार्यो में लगता है। भौगोलिक क्षेत्रों के अनुसार पानी के उपयोग में बदलाव भी आता है। अफ्रीकी देशों में पानी की कुल खपत में से 88 प्रतिशत कृषि में, 5 प्रतिशत उद्योगों में और 7 प्रतिशत घरेलू कार्यो में उपयोग किया जाता है। दूसरी और यूरोपीय देशों में 54 प्रतिशत पानी का उपयोग उ़द्योग में किया जाता है। यहॉ कृषि एंव घरेलू कार्यो के लिए जल की खपत 33 प्रतिशत और 13 प्रतिशत ही है।

हमारे देश में उपलब्ध कुल संसाधन की मात्रा को 1,953 घन कि.मी. (अरब घन मीटर) आंका गया है। इसमें से उपयोग में लाया जा सकने वाला सतही जल 690 घन कि.मी. तथा भूजल 396 कि.मी. है, अर्थात कुल उपलब्ध जल का 1,086 घन कि.मी. उपयोग में लाए जा सकने योग्य है।
जनसंख्या की तेजी से हो रही वृद्वि के कारण प्रति व्यक्ति जल की उपलब्धता निरंतर कम होती जा रही है। जहॉ सन् 1947 में 5 हजार घन मीटर जल प्रति व्यक्ति प्रतिवर्ष उपलब्ध था वहीं सन् 2000 में यह मात्रा घटकर 2 हजार घन मीटर रह गई थी। सन् 2025 तक इससे घटकर एक हजार पांच सौ घन मीटर, जबकि सन् 2050 तक मात्र 1 हजार घन मीटर की सभांवना है।

सारणी–1 जनसंख्या तथा जल की उपलब्धता में देश की स्थिति

वर्ष	जनसंख्या (करोड़ में)	जल की उपलब्धता (घन मीटर प्रति वर्ष प्रति व्यक्ति)
1947	40	5,000
2000	100	2,000
2025	139	1,500
2050	160	1,000

कृषि क्षेत्र में भू–सिंचन के लिए कुल उपलब्ध–जल का सर्वाधिक 84 प्रतिशत उपयोग में लाया जाता है। सन् 1950 में कुल सिंचित भूमि का क्षेत्रफल 2.5 करोड़ हेक्टेयर के बराबर था, वही पांच दशक बाद यानी सन् 2000 तक इस क्षेत्र में तीन गुना से अधिक बढ़ोत्तरी हुई। ऐसा आंकलन किया गया है कि घरेलू, उद्योग तथा ऊर्जा क्षेत्रों में भविष्य में जल की खपत के बढ़ने की संभावना है। औधोगिक क्षेत्र में जहॉ अभी 4.4 प्रतिशत जल की खपत होती है, वही सन् 2025 तक यह खपत बढ़कर 11.4 प्रतिशत हो जाएगी, क्योकि इस समयावधि में इस क्षेत्र में काफी वृद्वि होने की संभावना है।

ऊर्जा के क्षेत्र में भी जल की खपत के वर्तमान 3.6 प्रतिशत से बढ़कर 6.76 प्रतिशत हो जाने की संभावना है (सारणी–2)। इसका कारण उद्योगो में वृद्वि के साथ शहरीकरण में वृद्वि होना भी है। घरेलू उपयोगों के लिए भी जल की खपत के वर्तमान 4.4 प्रतिशत से बढ़कर लगभग 5 प्रतिशत हो जाने की संभावना है। अतः इस बढ़ते जल की खपत को पूरी कर पाना सचमुच में एक चुनौती होगी, विशेषकर पेयजल पर तो बहुत ही दबाब पड़ने की सभांवना है।

सारणी–2 विभित्र क्षेत्रों में होने वाली जल की खपत

जल की खपत

क्षेत्र	1990		2000		2025	
	घन कि.मी.	कुल खपत का प्रतिशत	घन कि.मी.	कुल खपत का प्रतिशत	घन कि.मी.	कुल खपत का प्रतिशत
कृषि	460	83.3	630	8.4	770	73.3
घरेलू	25	4.5	33	4.4	52	4.95
उद्योग	15	2.7	30	4.0	120	11.4
ऊर्जा	19	3.4	27	3.6	71	6.76
अन्य	33	–	30	–	37	–
कुल	552	–	750	–	1,050	–

जल की फैक्ट फाईल क्या आपको पता है कि हमारे जीवन हेतु जल की आवश्यकता कितनी रखी गई है। यह मात्र 65 लीटर प्रति व्यक्ति प्रतिदिन है, जो कि निम्नवत् है।

सारणी–3 प्रति व्यक्ति प्रतिदिन जल की आवश्यकता

क्र.स.	क्रिया	जल की मात्रा (लीटर)
1.	पीने हेतु	5
2.	भोजन बनाना, बर्तन धोना	10
3.	स्नान	10
4.	कपड़े धोना	20
5.	शौचालय प्रक्षालन	20
	योग	65

इक्कीसवीं सदी की समस्या

वैज्ञानिकों ने आंकलन किया है कि इक्कीसवीं सदी में जल संकट सबसे गम्भीर संकट के रूप में उभर रहा है। अतः यदि जल का विवेकपूर्ण उपयोग नही किया गया और पृथ्वी की कोख को फिर भू–जल से नही भरा गया, तो आने वाले कुछेक वर्षो में ही हमें पानी की बूंद–बूंद के लिए तरसना होगा। वर्तमान में, आज सबसे बड़ी आवश्यकता यह है कि वर्षा का अधिक से अधिक पानी धरती के भीतर पहुँचाया जाय तथा उसका संचय किया जाय। अभी वर्षा के पानी का समुचित संचयन नही होने के कारण अधिकाश पानी समुंद्र में बहकर जा रहा है। अतः इसको रोककर भू–जल का पुनर्भरण करना नितांत आवश्यक है।

भू–जल प्रबंधन

चूंकि हमारे देश में सतही जल स्त्रोत जनसंख्या के अनुपात में अत्यल्प है, एतदर्थ हमारी पूरी निभरता भू–जल पर ही है, जो निरंतर घटने के कगार पर पहुँच रहा है। वस्तुतः जल प्रबंधन निम्नकिंत स्तर पर किया जाना चाहिए।

1. व्यक्तिगत स्तर पर जल प्रबंधन
2. सामुदायिक स्तर पर जल प्रबंधक
3. संस्थानिक स्तर पर जल प्रबंधन

1. व्यक्तिगत स्तर पर जल प्रबंधनः– यदि हर व्यक्ति जल बचाने का संकल्प कर लेता है तो वह अपने दैनिक कार्य–क्लापो में भी जल के दुरूपयोग को जल के विवेकपूर्ण उपयोग से सैकड़ो लीटर तक बचा सकता है जिसे सारणी–4 में दर्शाया गया है।

जल उपयोग के सही एवं गलत तरीके

क्र. सं.	गलत तरीके से जल उपयोग	सही तरीके से जल उपयोग	जल की बचत
1.	टब/फव्वारे से स्नान करने पर 180 लीटर	बाल्टी से स्नान करने पर 18 लीटर	162 लीटर
2.	शौचालय मे फ्लश टैंक उपयोग से 13 लीटर	शौचालय में छोटी बाल्टी के उपयोग से 4 लीटर	9 लीटर
3.	नल खोलकर शेव करने से 11 लीटर	मग में पानी लेकर शेव करने से 1 लीटर	10 लीटर
4.	दंत मंजन नल खोलकर करने से 33 लीटर	दंत मंजन मग या लोटे के उपयोग पर 1 लीटर	32 लीटर
5.	नल खोलकर कपड़ों की धुलाई करने पर 166 लीटर	कपड़े धोने में बाल्टी के उपयोग पर 18 लीटर	148 लीटर
		कुल बचत	361 लीटर

सामुदायिक/ग्राम स्तर पर जल प्रबन्ध

- पानी का आपूर्ति प्रायः नलों, हैण्डपम्पों, तालाबों, कुओं आदि से करते है। इन स्त्रोतों से पानी का उपयोग सही व स्वच्छ तरीके से हो, इसके लिये आवश्यक है कि ग्राम स्तर पर सभी लोग मिलकर एक समिति का गठन करें।
- यह समिति समय–समय पर बैठकें करे तथा इस विषय पर विचार विमर्श करे कि गाँव की जनसंख्या के अनुसार कुल कितने पानी की आवश्यकता है।
- यह आवश्यकता किन स्त्रोतों से पूरी हो सकती है। गाँव में सुरक्षित पानी की आवश्यकताओं के अनुसार पेयजल एवं खाना पकाने के लिये अपने क्षेत्रों में उपलब्ध जल स्त्रोतों की पहचान करें। इन जल स्त्रोतों का उपयोगं केवल पीने व खाना पकाने के लिए ही करें। अन्य आवश्यकताओं के लिए शेष जल स्त्रातों को परखे तथा उन्हें भी संरक्षित करें।
- जल के उपयोग पर निगाह रखें व आवश्यक कार्यवाही करें।
- समिति समय–समय पर सामूहिक स्तर पर धन एकत्र करे जिससे हैण्डपम्प की मरम्मत, कुँए/तालाब को गहरा करवाना, आवश्यकता होने पर टैंकरों से पानी मंगवाना, टांका बनवाना इत्यादि कार्य किये जा सकें।
- तालाब व जोहड़ के जल का संरक्षण करें।
- जल ग्रहण क्षेत्रों में अतिक्रमण न होने दें। यदि अतिक्रमण हो तो सलाह कर हटा दें।
- जब भी सम्भव हो तालाब व जोहड़ को गहरा करते रहें ताकि पानी को अधिक मात्रा में संग्रहित किया जा सके।
- जिन तालाबों का पानी पीने के काम आता हो उनकी पशुओं एवं अन्य संक्रमणों से रक्षा करें।
- तालाब व जोहड़ के निकट शौच न करें।
- बरसात के मौसम के बाद में जल का जीवाणु परीक्षण करवाएँ। यह सुविधा नजदीकी जन स्वास्थ्य अभियांत्रिकी विभाग में उपलब्ध है।
- गाँव में नये तालाब व जोहड़ समुचित कैचमेन्ट के साथ हैण्डपम्प के नजदीक बनायें ताकि बरसात के पानी से भूजल का स्तर बना रहे एवं आपका हैण्डपम्प लम्बे समय तक आपको साफ पानी देता रह।

संस्थानिक स्तर पर जल प्रबन्धन

- घरों, कारखानों, संस्थाओं, व्यावसायिक और सरकारी उपयोग के क्षेत्रों में वितरण व्यवस्था का ऑडिट (परीक्षण) हो व सभी के मीटर लगें।
- औद्योगिक क्षेत्रों के लिये पानी रिसाइकिल (पुनःचक्रित) हो।
- साफ किये सीवेज वाटर को फसलों के काम लिया जाये।

पानी के संरक्षण हेतु जरूरी है

- पानी के उपयोगकर्ताओं की सहमति से उपयुक्त कानून बनें।

• पानी के रिचार्ज के परम्परागत और आधुनिक तरीके अपनाएं।
• पानी देने की प्राथमिकता पेयजल, सिंचाई, बिजली, औद्योगिक, पर्यटन आदि क्रम में हो।
• पानी की कीमत निर्धारित कर सकती है इसकी उपयोगिता की सद्‌वृत्ति।
• पेयजल योजना का प्रबन्धन एवं रखरखाव जनता करे न कि सरकारी विभाग।
• सिंचाई जल उपभोक्ता समितियाँ सक्रिय बनें।
• सिंचाई के पानी की दरें फसल और क्षेत्रों के आधार पर निर्धारित हों। दुरूपयोग पर जुर्माना और क्रियान्वयन पर पुरस्कार प्रणाली लागू की जाए।
• सूखाग्रस्त क्षेत्रों में कुओं, बावड़ियों इत्यादि को धरोहर घोषित कर संरक्षित किया जाए तथा इनका सावधानी पूर्वक उपयोग हो।

वर्षा जल संग्रहण

वर्षा जल संचयन एवं भूजल कृत्रिम पुनर्भरण क्या है ?

वर्षा जल के एकत्रित कर उसका समुचित उपयोग करना ही वर्षा जल संचयन है। भूजल संसाधनों का कृत्रिम पुनर्भरण वह प्रक्रिया है जिसके द्वारा किसी क्षेत्र में विद्यमान मृदा एवं चट्टानों की रचना के अनुरूप संरचना का निर्माण कर, वर्षा जल के बहाव को एक निश्चित दिशा देकर, जल रिसाव में वृद्धि कर, भूजल भण्डार के पुनर्भरण में योगदान देना है।
वर्षा जल संचयन एवं कृत्रिम भू जल पुनर्भरण निम्न स्रोतों द्वारा किया जा सकता है
• सतही जल का भण्डारण (तालाब, पोखर बावड़ी आदि)
• जल का भूमिगत संचयन (टांका, कुंड आदि)
• जलभृत का कृत्रिम पुनर्भरण (Artificial Recharge of Aquifer)

वर्षा जल संचयन एवं भूजल पुनर्भरण आवश्यक क्यों ?

• वर्षा जल बहुयात में उपलब्ध होता है साथ ही जीवाणओं और कार्बनिक पदार्थो से मुक्त एवं हल्का भी होता है।
• वर्षा जल नाले एवं सड़कों पर व्यर्थ ही बह जाता है एवं सड़कों को क्षतिग्रस्त करता है तथा यातायात में बाधा उत्पन्न करता है।
• वर्षा जल शहर के निचले क्षेत्रों में बाढ़ की स्थिति उत्पन्न करता है तथा भूमि का कटाव भी करता है।
• कृत्रिम पुनर्भरण किये जाने वाले वर्षा जल का वाष्पीकरण एवं निस्वंदन कम होता है।
• वर्षा जल पीने के लिए उपयुक्त होता है तथा इसके शुद्वीकरण हेतु खर्चीले उपायों की आवश्यकता नहीं होती है।
• पुनर्भरण के कार्य में किसी प्रकार की ऊर्जा की आवश्यकता नहीं होती है।

पुनर्भरण के लाभ

• पुनर्भरण एवं संचयन किया जाने वाला जल, उपयोग किये जाने वाले स्थान पर उपलब्ध होता है।
• भू–जल स्त्रोतों की जल क्षमता में वृद्वि होती है।
• जीवाणुओं रहित जल जलभृत में भण्डारण होता है।
• पुनर्भरण संरचना का निर्माण कम लागत में उसी स्थान पर उपलब्ध सामग्री से किया जा सकता है।
• भू–जल की गुणवत्ता में सुधार होता है।
• जहाँ पर भू–जल और सतही जल अपर्याप्त हो, वहॉ वर्षा जल का पुनर्भरण घटते भू–जल की समस्या का आदर्श समाधान है।
• संग्रहित जल का उपयोग आवश्यकतानुसार जल के अभाव में किया जा सकता है।

पुरातन काल की वर्षा जल संचयन की विधियाँ

प्राचीन काल से ही विभिन्न तकनीकों द्वारा वर्षा–जल संचयन एवं भूजल भण्डार पुनर्भरण किया जाता रहा है इनमें से कुछ इस प्रकार है
1. कुओं, बावड़ी एवं टांको का निर्माण कुओं का निर्माण पेयजल एवं कृषि कार्य हेतु विभिन्न स्थानों पर करवाया जाता था। पुरातन काल में वर्षा–जल संचयन एवं जलभृत के भण्डारण हेतु शहर के अनेक भागों में विशाल बावड़ियों एवं टांको का निर्माण करवाया जाता था। बावड़ियों की बनावट एक विशेष तकनीक को अपनाकर की जाती थी, जिसमें बावड़ी का ऊपरी भाग चौड़ा रखा जाता था तथा सीढ़ियों के निर्माण द्वारा इसको क्रमानुसार पेंदे की ओर ले जाते हुए संकड़ा किया जाता था। खुली सतह की तुलना में बावड़ी की गहराई ज्यादा रखी जाती थी। इस तकनीक से जल की खुली सतह, सूर्य की किरणा से कम प्रभावित होती

थी तथा जल की वाष्पीकरण दर भी तालाबों आदि की तुलना में कम होती थी। इस कारण वर्षा जल बावड़ी में अधिक मात्रा में एकत्रित किया जा सकता था तथा अधिक दिन तक संग्रहित रहता था।

2. तालाब, झील, बाँध आदि का निर्माण पहाड़ी क्षेत्रों में वर्षा जल के संचयन हेतु तालाब, कृत्रिम बाँध आदि का निर्माण करवाया जाता था ताकि वर्षा काल में व्यर्थ बहकर जाने वाले जल को एकत्रित कर उसका उचित उपयोग किया जा सके। इसी दृष्टि से जयपुर शहर के आसपास रामगढ़ बाँध, मानसागर (जलमहल), ताल–कटोरा, मावठा, सागर आदि संरचनाओं का निर्माण किया गया था।

3. भारत के विभिन्न प्रदेशों में प्रचलित जल सरंक्षण की प्रणालिया वस्तुतः भारत वर्ष को जल वाचवीय एंव भौतिक विशेषताओं के आधार पर मुख्य रूप से पॉच भागों में वर्गीकृत किया गया है, जिनमें वर्षा के वितरण एंव मात्रा के अनुसार विभिन्न प्रकार की जल सरंक्षण प्रणालियॉ विकसित कर रखी है। इनके बारे में विवरण निम्नवत् है।

1. हिमालय पर्वतीय क्षेत्र (जम्मू–कश्मीर, हिमाचल प्रदेश, उतराखण्ड, सिक्किम, अरूणाचल प्रदेश, असम, त्रिपुरा, मेघालय, मणिपुर, एंव नागालैण्ड राज्य के क्षैत्र।

- जम्मू , कश्मीर एंव हिमाचल प्रदेश में कुहल प्रणाली द्वारा जल संचयन
- उत्तराखंण्ड में नौला या होजी प्रणाली से जल संचयन।
- नागालैंड में जाखो प्रणाली रूपा प्रणाली से जल संचयन

2. गंगा–ब्रहापुत्र का मैदान

- पंजाब में नहरें, कुएँ व झालरें, हरियाणा में आबी (तालाब), दिल्ली में सुरजकुंड, यमुना, बिहार में आहर पइन व्यवस्था, ब्रहापुत्र मैदान में जाम्पोई विधि द्वारा जल संग्रहण
- असम में पोरवर (डोंग) व्यवस्था

3. पठारी भाग

- मध्यप्रदेश की हवेली प्रणाली तथा कर्नाटक की केरे प्रणाली। छतीसगढ़ में बंधारे व्यवस्था
- महाराष्ट्र में फड़ प्रणाली

4. तटीय मैदान एवं द्वीप समूह

- गुजरात व काठियावाड़ में वाव (बाबड़िया) व्यवस्था द्वारा जल संचयन
- महाराष्ट्र में सिंचाई कार्यो हेतु शिलोत्री व्यवस्था
- तमिलनाडु में जल संग्रहण की इरी व्यवस्था

5. राजस्थान में जल संग्रहण/संरक्षण की विशिष्ट व्यवस्था

- पारंपरिक जल सग्रहण रचनाएं, यथा–नाडी, जोहड, तालाब, झालरा, बावड़ी, कुंड, थेबा, बुई, एनिकट एवं खड़ीन

वर्षा जल संचयन एवं कृत्रिम पुनर्भरण

वर्षा जल संचयन एवं कृत्रिम पुनर्भरण हेतु अपनाई जा सकने वाली विधियाँ

1. छतों पर गिरने वाले वर्षा जल का संचयन एवं कृत्रिम पुनर्भरण
2. सड़क पर बहने वाले वर्षा जल का कृत्रिम पुनर्भरण।
3. परम्परागत जल स्त्रोतों का जीर्णोद्वार।
4. भूमिगत जल बांध (सब सरफेस बेरियर)/ उप सतही डाईक।
5. चौके।
6. एनीकट एवं चैक डैम।

छतो पर गिरने वाले वर्षा जल का संचयन एवं जलभृत का पुनर्भरण

छतों पर गिरने वाला अधिकतर वर्षा जल व्यर्थ बहकर गंदे नालों में मिलकर या तो दूषित हो जाता है या उसका वाष्पीकरण हो जाता है। इस कारण यह वर्षा जल पृथ्वी की सतह के नीचे विद्यमान भूजल भण्डार के सीधे सम्पर्क में नहीं आ पाता, इसके परिणामस्वरूप भूजल पुनर्भरण कम हो पाता है। अतः व्यर्थ जा रहे इस वर्षा जल का कृत्रिम पुनर्भरण किया जाना अत्यन्त आवश्यक है। वर्षा जल का संग्रहण निम्न सतहों से किया जा सकता है

• **छतों से** यदि भवनो की कठोर एवं पानी न सोखने वाली छतें हैं तो इनका जलभरण क्षेत्र निःशुल्क रूप से उपलब्ध रहता है तथा जहॉ जल के उपयोग की आवश्यकता है वहॉ पर इन छतों से वर्षा जल एकत्रित किया जा सकता है।

• **कच्चे और पक्के** क्षेत्र भू क्षेत्रों, खुले मैदानों, पार्को, बरसाती नालियों, सड़क, खरंजे तथा अन्य खुले क्षेत्रों से बहने वाले वर्षा जल का प्रभावी रूप से संग्रहण किया जा सकता है। मैदानो से वर्षा जल संग्रहण का लाभ यह है कि जल एकत्र करने के लिये विस्तृत क्षेत्र उपलब्ध रहता है। यह तकनीक ऐसे क्षेत्रों में अधिक उपयोगी है जहाँ बरसात कम होती है।

• **जलीय क्षेत्र** झीलों, तालाबों एवं सरोवरों में जल संग्रहण की प्रचुर क्षमता है। संग्रहित जल का उपयोग न केवल शहर की आवश्यकताओं हेतु किया जाता है, अपितु इससे भूमिगत जल का पुनर्भरण भी होता है।

• **बरसाती नालियाँ** अधिकतर आवासीय कॉलोनीयों में बरसाती नालियों का तंत्र विधिवत् बना रहता है। यदि इन नालियों को स्वच्छ रखा जाय तो वर्षा जल संग्रहण का यह एक सस्ता साधन है तथा जहॉ भूमिगत जल खारा अथवा पीने योग्य नहीं है वहां वर्षा जल के भण्डारण के विकल्प के रूप में उपयोग किया जा सकता है।

वर्षा जल संग्रहण व्यवस्था में विभिन्न स्तरों पर जो घटक शामिल है, वे है

• **जल संग्रहण क्षेत्र** खुली छत, छज्जा या आंगन अथवा लॉन या खुले मैदान का उभरा हुआ क्षेत्र। आर. सी.सी. शीटों की छतों का उपयोग भी वर्षा जल संग्रहण के लिए किया जा सकता हैं।

• **वर्षा जल का पाइप अथवा नालियों द्वारा परिवहन** इसका उपयोग जलसंग्रहण क्षेत्र से भण्डार टैंक तक पानी ले जाने के लिए किया जाता है। ये परनाले अर्धवृताकार अथवा आयताकार भी हो सकते है।

• **फिल्टर** फिल्टर का उपयोग छत के ऊपर संग्रहित पानी से प्रदूषक तत्वों को छानने के लिए किया जाता है। फिल्टर इकाई में एक प्रकोष्ठ होता है जिसमें छानने वाली सामग्री जैसे मोटी बालू तथा पानी के व्यवस्था में प्रवेश करने से पूर्व जल संग्रहण मिट्टी व कचरा हटाने के लिए बजरी की पर्त होती है और अधिक छानने के लिए चारकोल की पर्त भी डाली जा सकती है।

• **टैंक में उपयोग हेतु अथवा भूमिगत जल के पुनर्भरण के लिए संग्रहण** स्थान की उपलब्धता के आधार पर से टैंक जमीन के ऊपर, आधे ऊपर तथा आधे जमीन के अन्दर अथवा पूर्णतया जमीन के अंदर बनाये जा सकते है। निर्माण सामग्री के लिए आर.सी.सी. फेरौ सीमेन्ट, चिनाई, प्लास्टिक (पॉलिथिन) अथवा धातु (गैल्वोनाइज्ड आयरन) शीट आदि का सामान्यतया उपयोग किया जात है। टैंक में रखे पानी की गुणवत्ता सुनिश्चित करने के लिए रखरखाव के कुछ उपाय जैसे टैंक की सफाई, जीवाणु नाशक आदि का उपयोग किया जाना आवश्यक है।

• **प्रथम प्रक्षालन** यह एक ऐसी युक्ति है जिसमें एक वाल्व होता है जो एक सुनिश्चित करता है कि प्रथम वर्षा का पानी संग्रहण व्यवस्था में प्रवेश नहीं करे तथा बह जाये। ऐसा करने की आवश्यकता इसलिये पड़ती है क्योंकि पहली वर्षा के पानी में हवा तथा जल ग्रहण क्षेत्र से मिले प्रदूषण तत्वों की मात्रा अधिक होती है। यह जल बहाव क्षेत्र में वर्षा से पहले पड़े कचरे को भी अलग करने के काम आता है।

• **पुनर्भरण संरचनाएँ** वर्षा जल का भूमिगत जल के एक्वीफर में पुनर्भरण किसी उपयुक्त पुनर्भरण ढाँचे के माध्यम से किया सकता है जैसे बोरवेल, पुनर्भरण खन्दक तथा पुनर्भरण गड्ढे।

विभिन्न प्रवाह की पुनर्भरण संरचनायें सम्भव है। अनेक स्थानों पर वर्तमान संरचनाओं यथा कूप, गड्ढे तथा टांको को पुनर्भरण संरचनाओं के रूप में परिवर्तित किया जा सकता है जिससे नई पुनर्भरण संरचनाओं के निर्माण की आवश्यकता नहीं होगी।

सामान्य रूप से उपयोग में लाई जाने वाली कुछ पुनर्भरण की विधियाँ है

• खुदे हुए कूपों तथा त्यक्त ट्यूबवैलो के माध्यम से।
• पुनर्भरण गड्ढ़े।
• सोख्ता अथवा रिसावी गड्ढ़े।
• पुनर्भरण खन्द।
• पुनर्भरण गर्त।

वर्षा से जमीन के पानी की भरपाई का सस्ता ढाँचा

राजस्थान के भूजल विभाग ने छतों पर गिरने वाले वर्षा जल से जमीन के पानी की भरपाई के लिए मात्र 13 हजार रूपए की लागत की एक संरचना तैयार की हैं। भूजल विभाग के तकनीकी अधिकारियों द्वारा मकानों की छतों के वर्षा जल का उपयोग करने वाले इच्छुक व्यक्तियों को तकनीकी मार्गदर्शन दिया जाएगा।

वस्तुतः विभाग ने यह सरंचना ऐसे स्थानों के लिए विशेषतौर पर तैयार की है, जहॉ भू जल स्तर बहुत नीचे चला गया है। विभाग से प्राप्त सूचना अनुसार ढाँचे के लिए 8 मीटर गहराई की कुई बनाई जाती है, इसमें 0.75 मीटर व्यास तथा 2 फुट ऊँचे सीमेंट के फर्मे से इस कुई की अदंरूनी सतह बनाकर इसके पैंदे में 4 इंच व्यास का एक बोरिंग जल स्तर तक किया जाता है। तत्पश्चात 5 से 9 मि.मी. व्यास को बजरी रोड़ी से भर दिया जाता है। कुई के पैंदे में 2 से 5 मिमी.व्यास की 30 से. मी. की बजरी सतह पर बिछाकर पैंदे को भरा जाता है। इसके बाद मकान की छतों पर गिरने वाले वर्षा जल को 3 से 4 इंच व्यास के पाइप से चेंबर में छोड़ा जाता है। यह संरचना 400 वर्गमीटर क्षेत्रफल की छत के लिए उपयुक्त है। इसके माध्यम से 8 से 9 हजार लीटर प्रतिघंटा की दर से वर्षा जल से भूजल का पुनर्भरण किया जा सकता है।
अतः यदि हमें इस शताब्दी में जल की विकट समस्या से बचना है तो अभी से ही समुचित एवं विवेकपूर्ण कदम उठाने पड़ेंगे। इस कार्य में न केवल सरकार वरन् आम नागरिक को जागरूक बनना होगा तथा अपने दायित्व का निर्वहन करना होगा।