

वर्षा जल संचयन की तकनीक एवं प्रयोगात्मक विश्लेषण

एस.एल. गुप्ता

एस.एन. दीक्षित

जी.एस. बिष्ट

केन्द्रीय मृदा एवं सामग्री अनुसंधानशाला, हौज खास,
नई दिल्ली

सारांश

बढ़ते शहरीकरण के कारण प्राकृतिक जल भरण एवं पुर्न उपयोग काफी हद तक कम हो गया है तथा अन्य बनावटी (अपराकृतिक) पुर्नभरण साधनों के उपयोग के लिए आवश्यक भूमि क्षेत्र का भी अभाव है। भूजल सतह कम होने से विषैले तत्व जैसे नाइट्रेट्स, फ्लोराइड एवं भारी धातुओं आदि की मात्रा बढ़ जाती है। वर्षा जल संचयन द्वारा भूजन सतह की गिरावट को भी रोका जा सकता है क्योंकि वर्षा का जल आसवित (शुद्धतम) एवं कीटाणु रहित होता है। इस पत्र में केन्द्रीय मृदा एवं सामग्री अनुसंधानशाला में लगाये गये वर्षा जल संचयन उपकरण एवं भूजल सतह यंत्रों के परिणामों का विश्लेषण किया गया है। इन अध्ययनों के परिणामों से पता चलता है कि वर्षा जल संचयन विधि अपनाकर भूजल सतह बढ़ रही है।

1.0 प्रस्तावना :

जल एक अत्यन्त मूल्यवान प्राकृतिक स्रोत है तथा हमारी ऐसी सोच थी कि यह स्रोत सदैव बना रहेगा परन्तु अब हम जल की सीमित उपलब्धता तथा जीवन के लिए इसकी महत्ता के बारे में निरन्तर सचेत हो रहे हैं। वर्षा जल संचयन का साधारण शब्दों में यह अर्थ है कि सतह पर पड़ने वाले वर्षा जल का संचयन एवं वर्षा काल के उपरान्त जल के उपयोग हेतु इसका भण्डारण करना है। भवनों की छतों एवं सतहों से जल को एकत्रित करके वर्षा जल-जलाशय में इसका संग्रहण किया जा सकता है।

सिद्धान्त रूप से वर्षा क्षेत्र से “जल का संचयन एवं एकत्रित जल के उपयोग को ही वर्षा जल संचयन कहा जाता है। इस सिद्धान्त को प्राचीन समय में भी अपनाया जाता रहा है। वर्तमान में पुरानी तकनीक ही नये रूप में प्रचलित हो रही है। प्राचीन “रोम” में लोग अपने घरों के आंगन में छोटे-छोटे आच्छदित (ढके हुए) जलाशय कर नालियों के द्वारा शहर के बड़े जलाशयों से जोड़ देते थे और इस प्रकार अपनी आवश्यकताओं की पूर्ति हेतु जल संचयन करते थे। पहले समय में कृषक समाज छोटे-छोटे तालाबों में पानी इकट्ठा करके सूखे के समय फसलों की सिंचाई को उपयोग में लाते थे।

बढ़ते शहरीकरण के कारण अधस्तल (Sub-Soil) में वर्षा जल के अन्तः सरण (भूमि के अन्दर जाना) में बहुत अधिक कमी आयी है और भूमि जल का पुनर्भरण कम हो गया है। हमारे शहरों और कस्बों में भवनों की छतों से वर्षा जल का संचयन आसानी से किया जा सकता है। विभिन्न सरकारी एवं गैर सरकारी अभिकरणों और साथ में आम जनता के सामूहिक प्रयासों से भूमि जल

पुनर्भरण की नीति को बृहत रूप में लागू करने की आवश्यकता है ताकि जल-स्तर को बढ़ाया जा सके और भूमि जल संसाधन को शहरी नागरिकों की आवश्यकताओं की पूर्ति के लिए एक विश्वस्नीय एवं सतत् (निरन्तर उपलब्ध) स्रोत बनाया जा सके।

2.0 आवश्यकता :

एकत्रित वर्षा जल का प्रयोग लघु सिंचाई (सब्जी, बागवानी आदि) कपड़े धोने, नहाने और संशोधनापरान्त पीने व खान बनाने में भी किया जा सकता है। वर्षा जल संचयन उन क्षेत्रों में भी उपयोगी है जहां पाइपों व नलकूपों के द्वारा जलापूर्ति संभव नहीं है, इसके साथ-साथ विद्यमान जल-आपूर्ति वाले क्षेत्रों में निम्नलिखित परिस्थितियों में भी वर्षा जल संचयन लाभदायक है।

- जल की मांग में वृद्धि होने पर
- भूमि जल के अत्यधिक उपयोग के कारण
- जल बहाव में वृद्धि, कुओं की जलदेय क्षमता में कमी एवं जल स्तर में गिरावट।
- अनावृत्त (खुला) मृदा स्तरी क्षेत्र में कमी।
- जल अन्तः स्रवण (भूमि के अन्दर जाना) में गिरावट और जल गुणवत्ता में हास।

3.0 तकनीकियां :

वर्षा जल संचयन की मुख्यतः दो तकनीकें हैं :-

3.1 भविष्य में उपयोग के लिए वर्षा जल का भण्डारण :

भूमिगत टैंकी, तालाब, रोक बांध (एवं धारा वियर) आदि से किया जाता है।

3.2 भूमि जल का पुनर्भरण :

भूमि जल का पुनर्भरण की निम्नलिखित विधियां हैं :-

3.2.1 गद्दे :

कम गहराई वाले अन्त स्रवण के लिए इन गद्दों को पुनर्भरण गद्दों का निर्माण करके इन गद्दों का निर्माण करके इन गद्दों को कंकड़ पत्थर तथा मोटे बालू रेत से भर दिया जाता है।

3.2.2 ट्रैन्च (खन्दक) :

कम गहराई वाली पारगम्य क्षेत्र जल धारा में पानी की उपलब्धता के अनुसार खन्दक बनाकर इन खन्दकों को फिल्टर मैटीरियल (पदार्थ) से पुनः भर दिया जाता है।

3.2.3 पुनर्भरण जल कूप :

पुनर्भरण जलाशय के रूप में पहले से प्राप्त कुओं का उपयोग किया जा सकता है तथा खनित माध्यम के द्वारा इन कुओं में डालने से पहले पानी को बहाकर एकत्रित किया जा सकता है।

3.2.4 नलकूप :

सीमित जल उपलब्धता होने पर कम गहरे व अधिक गहरे कृत्रिम जल पुनर्भरण के लिए पहले से प्राप्त नलकूपों का इस्तेमाल किया जा सकता है। नलकूपों में भेजने से पहले जल को छानक साधन में भेजा जाता है।

3.2.5 पुनर्भरण कुएं :

गहरे अन्तः स्रवण वाले क्षेत्र के लिए पुनर्भरण कुएं बनाकर पुनर्भरण कुओं को बन्दिश (रूकावट) से बचाने के लिए पानी को छनित माध्यम से बहाया जाता है।

3.2.6 तीरनुमा (Shaft) पुनर्भरण गड्ढे :

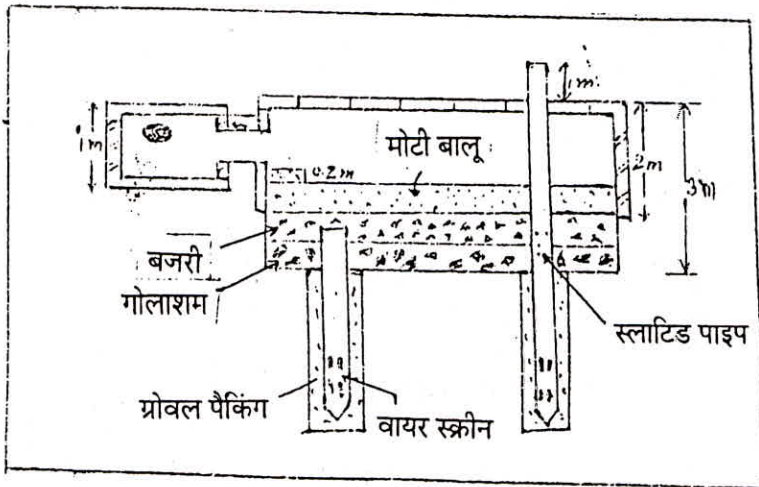
चिकनी मिट्टी सतह के नीचे कम गहराई के अन्तः स्रवण वाले क्षेत्र में तीरनुमा पुनर्भरण गड्ढे बनाकर उन्हें कंकर पत्थर व मोटे बालू रेत से भर दिया जाता है।

3.2.7 प्रसारित (फैली हुई) तकनीकें :

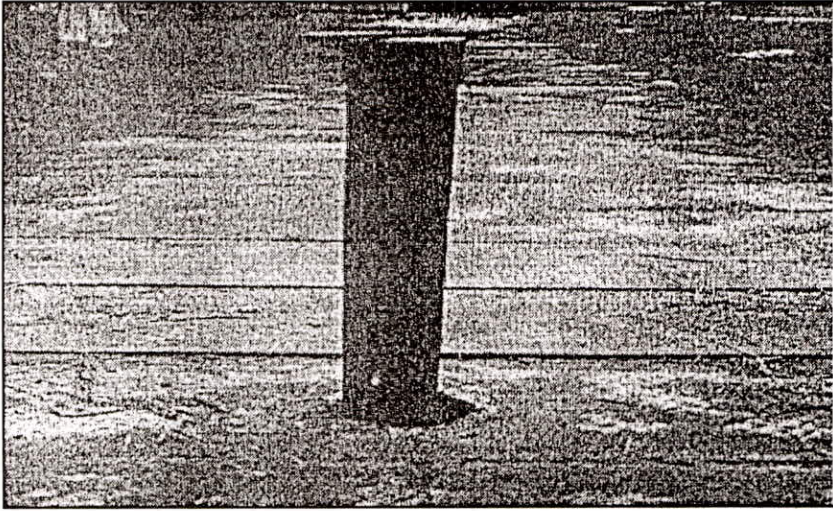
ऊपरी सतह से ही पारगम्य वाले क्षेत्र में यह तकनीक प्रयोग में लायी जाती है। चैक डैम (रोक बांध) नाला बन्ध, सीमेन्ट डाट, बेलनाकार निर्माण, था रिसने वाला तालाब आदि बनाकर पानी को फैला दिया जाता है।

4.0 प्रेक्षण :

सीएसएमआरएस परिसर में वर्षा जल संचयन प्रणाली स्थापित की गयी है। टिपिकल क्रॉस सैक्शन और पुनर्भरण ट्रेन्च के चित्र क्रमशः आकृति 1 और 2 में दिये गये हैं। सीएसएमआरएस



आकृति 1 : पुनर्भरण टैंच का एकस-सैक्शन



आकृति 2 : ट्रेच का चित्र

परिसर में दो स्थानों पर दाबमापी भी लगाये गये हैं। आकृति 3 में जल स्तर का आलेख दिया गया है। पठन से यह पता चलता है कि वर्षा जल संचयन प्रणाली की स्थापना के पश्चात जल स्तर बढ़ गया है।

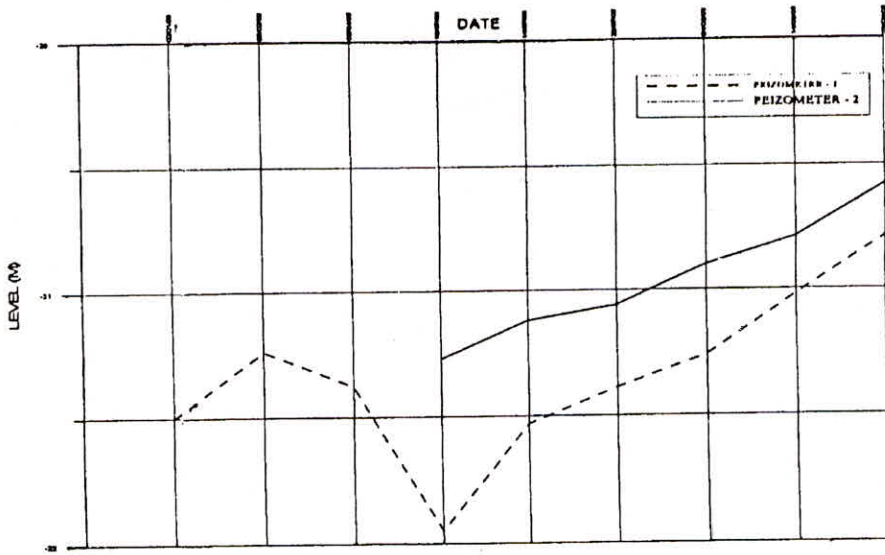
5.0 भूजल की विशेषताएं :

- भूजल की उपलब्धता सतही (धरातलीय) जल से अधिक होती है।
- भूजल सस्ता एवं विश्वसनीय स्रोत है।
- भूजल में प्रदूषण का खतरा कम रहता है एवं जीवाणु रूप से अत्यन्त शुद्ध रहता है।
- भूजल रोगात्मक जीवाणुओं से मुक्त है एवं गन्दगी व रंग विहिन होने के कारण उपयोग से पहले अल्प संसाधन की आवश्यकता पड़ती है।
- भूजल आधारित जल के आवागमन में कोई हास नहीं होता।
- सूखे मौसम में भूजल ही नदियों एवं झरनों के लिए स्रोत है।

5.1 वर्षा जल संचयन के लाभ :

वर्षा जल संचयन के लाभ निम्नलिखित हैं :-

- अन्त सरण (अन्तःस्पंदन) में सुधार एवं जल के तेज बहाव में कमी।
- फसलों की उत्पादकता तथा भूजल स्तर में सुधार।
- नगर पंचायत, नगर निगम आदि में पानी की आवश्यक आपूर्ति।
- भूजल गुणवत्ता में कम हास होने के कारण मानसिक तनाव कम करता है।
- भूजल गुणवत्ता में सुधार होता है।
- वर्षा काल में जल संचयन तथा बाद में उपयोग से घरेलू पानी संबंधी बिल में बहुत कमी आ जाती है।



सीएसएमआरएस में जलस्तर

आकृति 3 : दाबमापी (पीजोमीटर) के पठन

- तूफानी जल बहाव को कम करने में सहायक होने के कारण हमारे आस-पास तूफानी जल बहाव प्रायः कम होने के आसार हो जाते हैं।
- वर्षा जल संचयन पद्धति घर के समाकलित होने के कारण पानी का अभिगमन आसानी से किया जा सकता है।
- वर्षा जल संचयन के साधन का निर्माण आसान तथा इसका रख-रखाव सस्ता है।

5.2 वर्षा जल संचयन की सीमाएं :

- इसके लिए कम से कम दो वर्षा ऋतु कालों में लम्बे अन्तराल तक वार्षिक वर्षा समान एवं लगातार होनी चाहिए।
- सामान्य कुओं या नलकूपों की अपेक्षा वर्षा जल संचयन (व्यवस्था) के लिए प्रति व्यक्ति जल की लागत अधिक आती है।
- छोटे अन्तराल में भारी वर्षा होने से धीमे अन्तःसरण के कारण बाढ़ जैसी स्थिति पैदा हो जाती है।

