



भूजल रिचार्ज की सरल पद्धतियाँ

जनहित

में

जारी

भूजल रिचार्ज पुस्तका

यहाँ विकास क्षेत्र में विभिन्न प्रकार के निर्माणाधीन संरचनाओं के रूफ टाप क्षेत्रफलों हेतु उपयुक्त रूफ टाप ऐन वाटर हार्डिंग रिचार्ज प्रणाली एवं अब्य विभिन्न प्रतिष्ठानों, कॉलोनियों हेतु सरफेस वाटर हार्डिंग के सरल माडल एवं डिजाइन।



गौरांग राठो
आई.ए.एस.
उपाध्यक्ष

अलीगढ़ विकास प्राधिकरण अलीगढ़।



संदेश

अलीगढ़ शहर में आज हमारी निर्भरता भूजल पर बढ़ती जा रही है। जलापूर्ति से लेकर उद्योगों आदि हेतु भी भूजल भण्डार पर ही निर्भरता है, जिसके कारण भूजल भण्डार अत्यधिक दबाव में है, जिससे शहर के जल स्तर में गिराबट में बहुत तेजी देखी गई है। प्रकृति हमें वर्षा के रूप में जल उपलब्ध कराती है और यदि इस वर्षा जल का प्रबन्धन कर उसे भूजल भण्डारों में सफलता से पहुँचा दिया जाय तो वर्तमान भूजल संकट का काफी हद तक समाधान हो सकता है। वर्षा जल संरक्षण एवं भूजल रिचार्जिंग सिस्टम एक प्रभावी तकनीक है। प्रकृति के प्रति अपना कर्तव्य निभाते हुए, हर व्यक्ति को उक्त तकनीकी अपनाकर, गिरते भूजल स्तर को रोकने में सहयोग करना चाहिये।

अलीगढ़ शहर के गिरते जल स्तर से भविष्य में आने वाली विकट स्थिति की चेतावनी के दृष्टिगत भूजल जल संरक्षण की मूलभूत आवश्यकता को देखते हुये अलीगढ़ विकास प्राधिकरण द्वारा म्यूनिसिपल वाटर मेनेजमेन्ट कमेटी अलीगढ़ के साथ दिनांक 09.05.2022 को एक बैठक का आयोजन प्राधिकरण मीटिंग हाल में किया गया जिसमें शासन द्वारा नामित नोडल एजेन्सी भूगर्भ जल विभाग तथा लघु सिचाई विभाग के साथ-साथ रिटायर्ड डायरेक्टर उ0प्र0 ग्राउण्ड वाटर डिपार्टमेन्ट श्री राम सिंह व विभिन्न समाज सेवी संस्थाओं के पदाधिकारियों के साथ-साथ प्राधिकरण अधिकारियों व अभियन्ताओं ने भाग लिया। बैठक में शहर के गिरते जल स्तर पर गहन चिन्तन हुआ तथा अधिक से अधिक संख्या में ग्राउण्ड वाटर रिचार्ज कराये जाने हेतु प्रयास किये जाने पर बल दिया गया।

तत्काल में भूगर्भ जल विभाग उ0प्र0 तथा श्री राम सिंह, रिटायर्ड डायरेक्टर, उ0प्र0 ग्राउण्ड वाटर डिपार्टमेन्ट एवं श्री ज्ञानेन्द्र मिश्रा, उडान सोसायटी द्वारा न्यूनतम 100 वर्ग मी0 रूप टाप क्षेत्रफल के भवनों से लेकर विभिन्न उच्च रूफ टाप क्षेत्रफल के भवनों हेतु आवश्यक रेनवाटर हार्वेस्टिंग सिस्टम तथा कॉलोनियों, प्रतिष्ठानों आदि में सरफेस वाटर हार्वेस्टिंग सिस्टम लगाने हेतु सरल माडल ड्राइंग एवं डिजाइन प्रस्तुत किये गये, जिनको जन सामान्य में सुलभ कराने हेतु अलीगढ़ विकास प्राधिकरण द्वारा यह पुस्तिका तैयार की गई है।

जनहित में यह अपील की जाती है कि "जल ही जीवन है" की महत्त्व/आवश्यकता को देखते हुये भूगर्भ जल संरक्षण हेतु रेनवाटर हार्वेस्टिंग की व्यवस्था इस पुस्तिका में दिये गये माडल ड्राइंग/डिजाइन के अनुसार प्रत्येक भवन/प्रतिष्ठान स्वामी, कॉलोनी डवलपर्स अपने-अपने निर्माणों/प्रतिष्ठानों/कॉलोनियों आदि में सुनिश्चित करायेंगे, जिससे जल की कमी से आने वाली विकट मयाबह स्थिति का सामना कभी न करना पड़े। यह जनहित, जनसुरक्षा एवं प्राकृतिक मूलभूत आवश्यकता का महत्वपूर्ण आवश्यक विषय है, जिसमें प्रत्येक शहरवासी का सहयोग वांछित है, जो नैतिक दृष्टि से हम सबका कर्तव्य भी है।

"जनहित में भूजल संरक्षा"

(गौरांग राठो)
आई.ए.एस.
उपाध्यक्ष

शहरी क्षेत्रों हेतु रूफ टाप रेनवाटर हार्वेस्टिंग एवं भूजल रिचार्ज तकनीकें

शहरी क्षेत्रों में भवनों, इमारतों आदि की छत से प्राप्त होने वाला वर्षा जल सामान्यतः व्यर्थ चला जाता है जबकि यह बरसाती जल aquifers में भूवैज्ञानिक मापदण्डों के अनुसार रिचार्ज कराया जा सकता है।

शहरी क्षेत्रों में विद्यमान हाइड्रोजियोलाजिकल परिस्थितियों एवं जल स्तर गिरावट की स्थिति को देखते हुए मुख्यतः रूफ टाप रेन वाटर हार्वेस्टिंग पद्धति को अपनाये जाने पर बल दिया जा रहा है। शासन द्वारा प्रदेश के शहरी क्षेत्रों हेतु इस सम्बन्ध में अनेक प्रविधान भी किये गये हैं। इस रिचार्ज प्रणाली को इस तरीके से डिजाइन किया जाना चाहिए कि जल संग्रहण व रिचार्ज स्ट्रक्चर अधिक जगह न धेरे। इस तकनीक को अपनाने के लिये निम्न विधियाँ एवं उनकी combination तकनीकें मुख्यतः प्रचलित हैं-

- (i) रिचार्ज पिट/परकोलेशन पिट
 - (ii) रिचार्ज ट्रेन्च
 - (iii) रिचार्ज पिट बोर सहित
 - (iv) ट्रेन्च कम रिचार्ज वेल
 - (v) स्टोरेज टैंक एवं रिचार्ज वेल
 - (vi) सूखा कुंआ
 - (vii) नलकूप (abandoned)
 - (viii) रिचार्ज शाफ्ट
- उपर्युक्त सभी विधायें site specific हैं। इन विधाओं का चयन तथा रिचार्ज स्ट्रक्चर्स का निर्माण स्थानीय हाइड्रोजियोलाजिकल परिस्थितियों के अनुसार किया जाना चाहिए।
 - इन विधियों/पद्धतियों की डिजाइन मानसून वर्षा जल की उपलब्ध मात्रा, जल स्तर की गहराई, एक्यूफर जियोमेट्री, एक्यूफर की मोटाई, granularity (सोटी/मध्यम/महीन बालू) आदि पैरामीटर्स पर निर्भर करेगी।

भूजल रिचार्ज के संभावित लाभ

दबावग्रस्त भूजल क्षेत्रों (ground water stressed areas) में रिचार्जिंग विधा निम्न प्रकार लाभप्रद होगी:-

- भूजल स्तर के declining trend को नियंत्रित किया जा सकेगा। इस प्रकार भूजल स्तर में सुधार होगा।
- अतिदोहित एक्यूफर्स (over-exploited aquifers) में भूजल भण्डार में वृद्धि होगी तथा yields को restore किया जा सकेगा।
- सतत् विकास की दृष्टि से वर्षा जल का सदुपयोग हो सकेगा तथा एक रथान व समय पर भूजल की उपलब्धता बढ़ाई जा सकेगी।
- जल स्रोतों की सस्टेनेबिलिटी बनी रहेगी।
- नगरों में निरन्तर बढ़ती जल मांग की यथासंभव परिपूर्ति की जा सकेगी।
- मानसून वर्षा से storm drains के चोक होने व सड़कों पर जल प्लावन की समस्या को कम किया जा सकेगा।
- ग्रामीण क्षेत्रों में तालाब व चेक डेम्स के जीर्णोद्धार व निर्माण से प्राकृतिक भूजल रिजार्जिंग के स्तर को बढ़ाया जा सकेगा।
- Soil erosion को कम किया जा सकेगा।

हाइड्रोजियोलाजिकल मानक एवं रिचार्जिंग हेतु उपयुक्त क्षेत्र

रेन वाटर हार्वरिटिंग एवं भूगर्भ जल रिचार्ज विधा मुख्यतः एक हाइड्रोजियोलाजिकल कान्सेप्ट है। इसी तथ्य के आधार पर इस प्रणाली की रथापना के पूर्व क्षेत्र की हाइड्रोजियोलाजी का अध्ययन करने के साथ सम्बन्धित जानकारी एकत्र की जाती है।

'क्षेत्र विशेष' प्रणाली-

भूवैज्ञानिक तथ्यों को दृष्टिगत रखते हुए ही इस तकनीक को एक site specific system (क्षेत्र विशेष प्रणाली) माना गया है, अर्थात् यह विधा 'क्षेत्र विशेष' की हाइड्रोजियोलाजिकल

परिस्थितियों, मानसून वर्षा व अन्य सम्बंधित आंकड़ों/सूचनाओं पर ही विशेष रूप से निर्भर करेगी।

रेन वाटर हार्वेस्टिंग विधा चूंकि एक 'site specific issue' है, अतः किसी क्षेत्र में रेनवाटर हार्वेस्टिंग एवं रिचार्ज की प्रणाली स्थापित करने के पूर्व निम्न मुख्य तकनीकी पहलुओं पर ध्यान रखना आवश्यक है।

क्षेत्र की हाइड्रोजियोलॉजी का आंकलन, जिसमें aquifer geometry, टोपीग्राफी, soil cover जल स्तर की गहराई तथा भूमि जल की रसायनिक गुणवत्ता आदि शामिल है।

Source water की उपलब्धता भूजन रिचार्ज की प्राथमिक आवश्यकता है। इसका आंकलन मुख्य रूप से surplus monsoon run-off से किया जाता है।

Source water का कैचमेंट क्या है? जैसे छत का क्षेत्रफल, paved area, आवासीय क्षेत्र भूमि उपयोग, हरित पट्टिका, नदी, नाला, जलधाराएं आदि।

जल मौसम विज्ञान के घटकों को आंकलन जैसे average rainfall, वर्षा की अवधि, rainfall pattern, वर्षा की तीव्रता आदि।

उपरोक्तानुसार विभिन्न पैरामीटर्स के आधार पर परियोजना क्षेत्र में रेन वाटर हार्वेस्टिंग विधा की फीजिविलिटी ज्ञात करने के साथ उपयुक्त रिचार्ज रद्दक्चर की डिजाइनिंग सम्भव हो सकेगी।

वर्षा जल संचयन एवं भूजल रिचार्ज हेतु रथल चयन / मानक

रेन वाटर हार्वेस्टिंग एवं भूजल रिचार्जिंग विधा को अपनाने हेतु ऐसे क्षेत्रों का चयन किया जाये जहाँ भूजल स्तर में निरन्तर गिरावट की स्थिति अर्थात् भूजल स्तर declining स्थिति में है। इसके अन्तर्गत ऐसे क्षेत्र चिन्हित किये जायें जहाँ पोस्ट मानसून अर्थात् वर्षा के पश्चात नवम्बर माह में जल स्तर भू-सतह से 08 मीटर से अधिक गहरा हो तथा प्री-मानसून (वर्षा पूर्व) अवधि के भूजल स्तर आंकड़ों की तुलनात्मक वार्षिक जल स्तर गिरावट 20 से 0 मी. से अधिक हो। यह मापदण्ड मुख्य रूप से एल्यूवियल क्षेत्र के लिए लागू होगा। बुन्देलखण्ड-पठारी क्षेत्र में 8 मीटर की सीमा को 5 मीटर लिया जायेगा।

ROOF RAINWATER HARVESTING SYSTEM

Roof becomes the catchment which is the crucial factor in the RRWH system and collected water from roof of the house's or buildings can either be utilized for day to day domestic purposes or for artificial recharge of ground water. This method is less expensive and very effective and if implemented properly helps in augmenting the ground water level of the area (Panhalkar, 2011). The ideal roof rain water harvesting and conservation system encompasses following basic components.

- Catchment Area/Roof Surface upon which rain falls
- Gutters and Downspouts System of transport channel from catchment surface to storage.
- Leaf screens and Roof Washers Systems that remove contamination and debris.
- Cistern or Storage Tanks, where collected rain water is stored.
- Conveying The delivery system for treated Rain Water, either by gravity or pump.
- Water Treatment. Filters and equipment and additives to settle, filter and disinfect the water.

Among the above mentioned components of RRWH system filters and storage tanks are important which ensures the availability and purity of harvested water.

POTENTIAL OF ROOF RAINWATER HARVESTING

Potential of roof rainwater harvesting refers to the capacity of an individual roof to harness the water falls on that roof in a particular year covering all rainy days. The annual yield of water which is probably measured in unit of liters is the product of roof type and annual average rainfall of an area Rain water yield varies with the size and texture of the catchment area. A smoother, cleaner and impervious roofing material contributes to better water quality and greater quantity (R.W.H.C.M., 2002) Potential of roof rainwater harvesting in a study area has evaluated by using following formula

Gould and Nissen Formula (1999) : $S = R \cdot A \cdot Cr$

Where, S = Potential of roof rainwater harvesting (In cu. m.)

R = Average annual rain fall in m.

A = Roof area in Sq. m.

Cr = Coefficient of Runoff.

Here, to assess the coefficient of runoff for different types of house roofs Rande's coefficient efficiency index were used as follows :-

Table No. 1 Coefficient of Runoff

Roof type	Estimated collection Efficiency (as % Precipitation)
Cement Concrete	85
Tin Sheets	75
Backed Tiles	60

How Much You Can Collect

Collection Efficiency

How efficiently the rainfall can be collected depends on several considerations. Collection efficiencies of 80% are often used depending on the specific design.

Rainfall Reliability.

The first step is to determine how much water would be generated from your roof area. Average monsoon rainfall is used for this purpose.

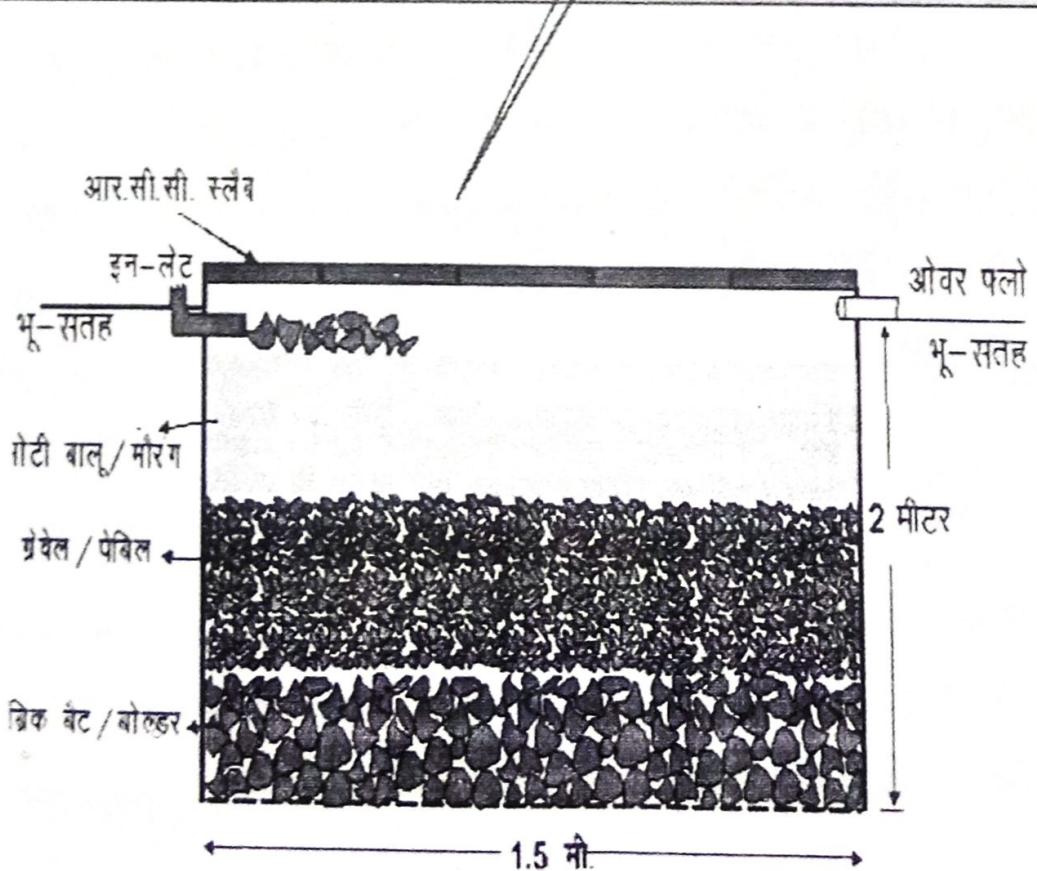
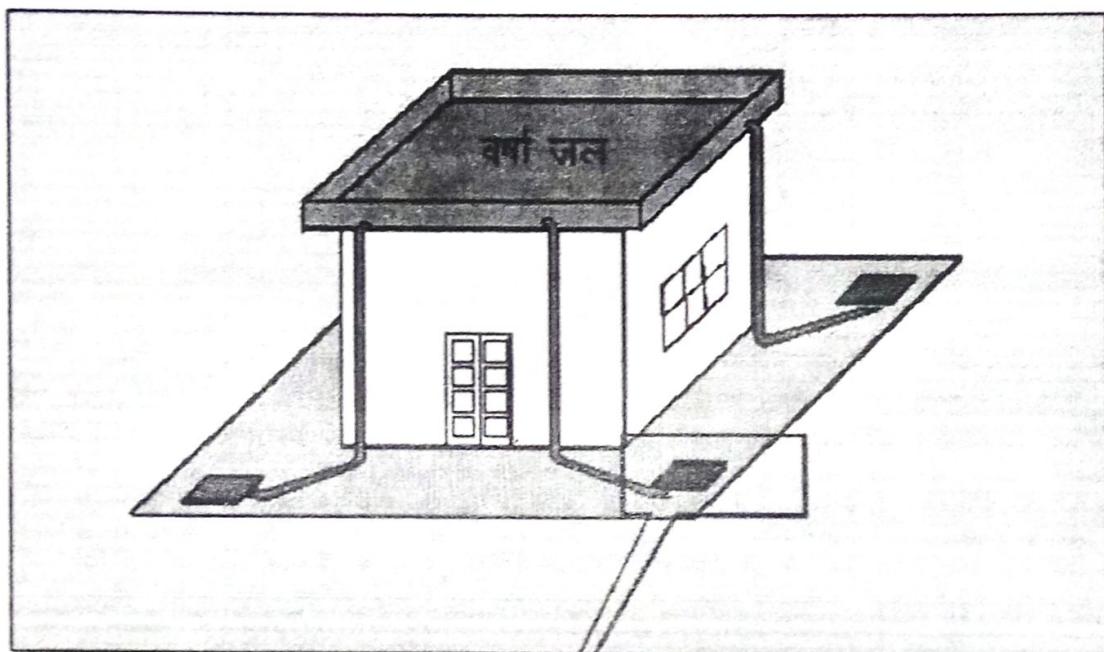
Formula :

Total quantity of water to be collected (cu.m.) = Roof Top Area (Sq. m.) x Average Monsoon Rainfall (m) x 0.8

Rooftop area Vs Rainfall wise Availability of Water for Rainwater Harvesting is given in the annexure X.

MODEL DESIGN FOR RECHARGE / PERCOLATION PIT METHOD (ROOF TOP RAINWATER HARVESTING)

Suitable for buildings having Roof Top Area - 100 Sq.m.
and Rainfall -600 to 1000 mm.



रूप टाप रेन वाटर हार्वेस्टिंग एवं रिचार्जिंग पद्धति

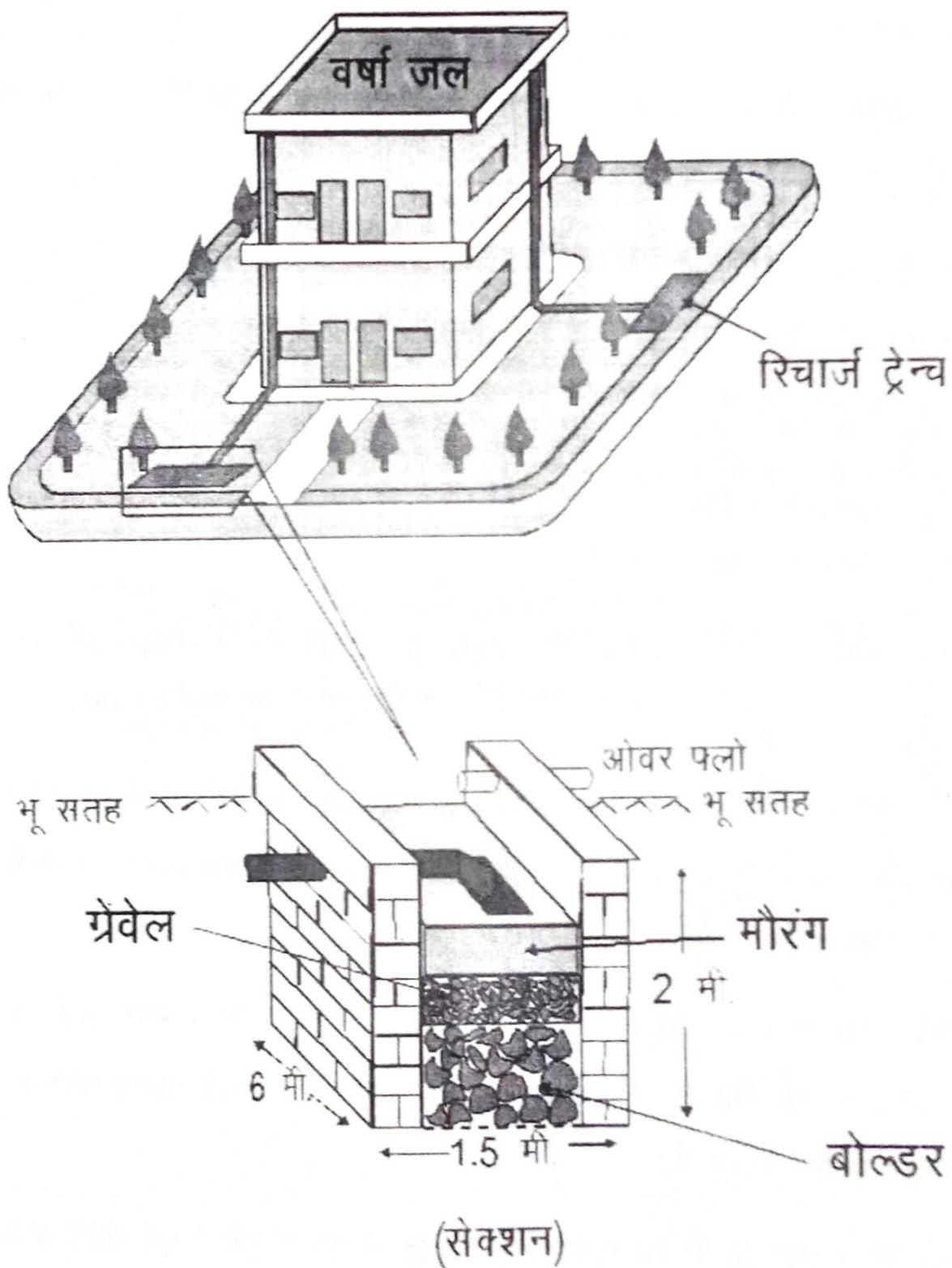
शहरों में भूजल रिचार्ज हेतु छतों से प्राप्त होने वाले वर्षा जल का संयचन एवं सम्बर्धन सबसे सुरक्षित एवं उपयुक्त पाया गया है। इसे 'रूफ टाप रेन वाटर हार्वेस्टिंग तकनीक' के रूप में जाना जाता है। मुख्य रूप से प्रचलित तकनीकें इस प्रकार है :-

1. रिचार्ज पिट विधा

- रिचार्ज पिट विधा ऐसे एल्यूवियल क्षेत्रों (मैदानी भूभाग) के लिए सबसे उपयुक्त है, जहाँ बलुई स्ट्रेटा (permeable strata) जमीनी सतह से अपेक्षाकृत कम गहराई पर 2 से 2.5 मीटर पर हो।
- यह तकनीक लगभग 100 वर्ग मी² क्षेत्रफल वाली छत के लिए सामान्यतः उपयुक्त है तथा इसका निर्माण उथले भूजल धारक स्ट्रेटा (shallow aquifers) को रिचार्ज कराने के लिए किया जाता है। बड़े क्षेत्रफल वाली छतों के लिए उपलब्ध वर्षा जल की मात्रा की गणना कर multiple रिचार्ज पिटस् निर्मित की जा सकती है।
- रिचार्ज पिट किसी भी shape व size की हो सकती है और यह सामान्यतः 1 से 2 मी² चौड़ी व 1.5 से 2 मी² गहरी अथवा बलुई स्ट्रेटा की उपलब्धता के अनुसार निर्मित की जाती है। इस संरचना में बोल्डर (5 से 20 मि²मी²), बजरी (5 से 10 मि²मी²) व मोटी बालू/मौरंग (1.5 से 2 मि²मी²) की परतों से graded form में भरा जाता है। बोल्डर तली पर, बजरी बीच में व मोटी बालू सबसे ऊपर भरी जाती है, ताकि run-off के साथ आने वाली silt मोटी बालू अथवा मौरंग की परत के ऊपर जमा हो जाए और जिसे बाद में आसानी से हटाया जा सके। अपेक्षाकृत कम क्षेत्रफल वाली छत के लिए रिचार्ज/परकोलेशन पिट को ईंटों के टुकड़ों या कंकड़ इत्यादि से भी भरा जा सकता है।
- छत से जल निकासी के स्थान पर जाली लगानी चाहिए ताकि पत्ते या अन्य ठोस पदार्थ को पिट में जाने से रोका जा सके। सिल्ट रोकने के लिए सतह पर एक desilting/collection chamber भी बनाया जा सकता है जो महीन कण वाले पदार्थों को

MODEL DESIGN FOR RECHARGE TRENCH METHOD (ROOF TOP RAINWATER HARVESTING)

700 से 900 मिमी⁰ वाले क्षेत्र एवं 150 से 200 वर्ग मी⁰ क्षेत्रफल
की छत के लिए उपयुक्त विधा (जहाँ बलुई रद्देटा उथला हो)



(Not to scale)

रिचार्ज पिट की तरफ बहने से रोक सके।

- अत्यधिक बारिश की स्थिति में प्रत्येक रिचार्ज पिट में 'ओवर फ्लो' प्रणाली की व्यवस्था की जाये।
- रिचार्ज दर को बनाये रखने के लिए ऊपरी बालू/मौरंग की परत को समय समय पर साफ करना चाहिए।
- जल इकट्ठा करने वाले कक्ष (water collection chamber) से पहले प्रथम वर्षा के जल को ओवर फ्लो कराने के लिए अलग से by-pass व्यवस्था होनी चाहिए।
- रिचार्ज पिट एक सर्ती व आसान रिचार्ज संरचना है। भवन निर्माण के समय ही इस संरचना का प्राविधान किये जाने से लागत भी बहुत कम आती है और सही नियोजन से रिचार्जिंग की भी समुचित व्यवस्था की जा सकती है। अन्य तकनीकों की अपेक्षा यह सर्वाधिक सुरक्षित है। इसलिए इसे अधिक से अधिक अपनाया जाना चाहिए।

2. रिचार्ज ट्रेन्च विधा

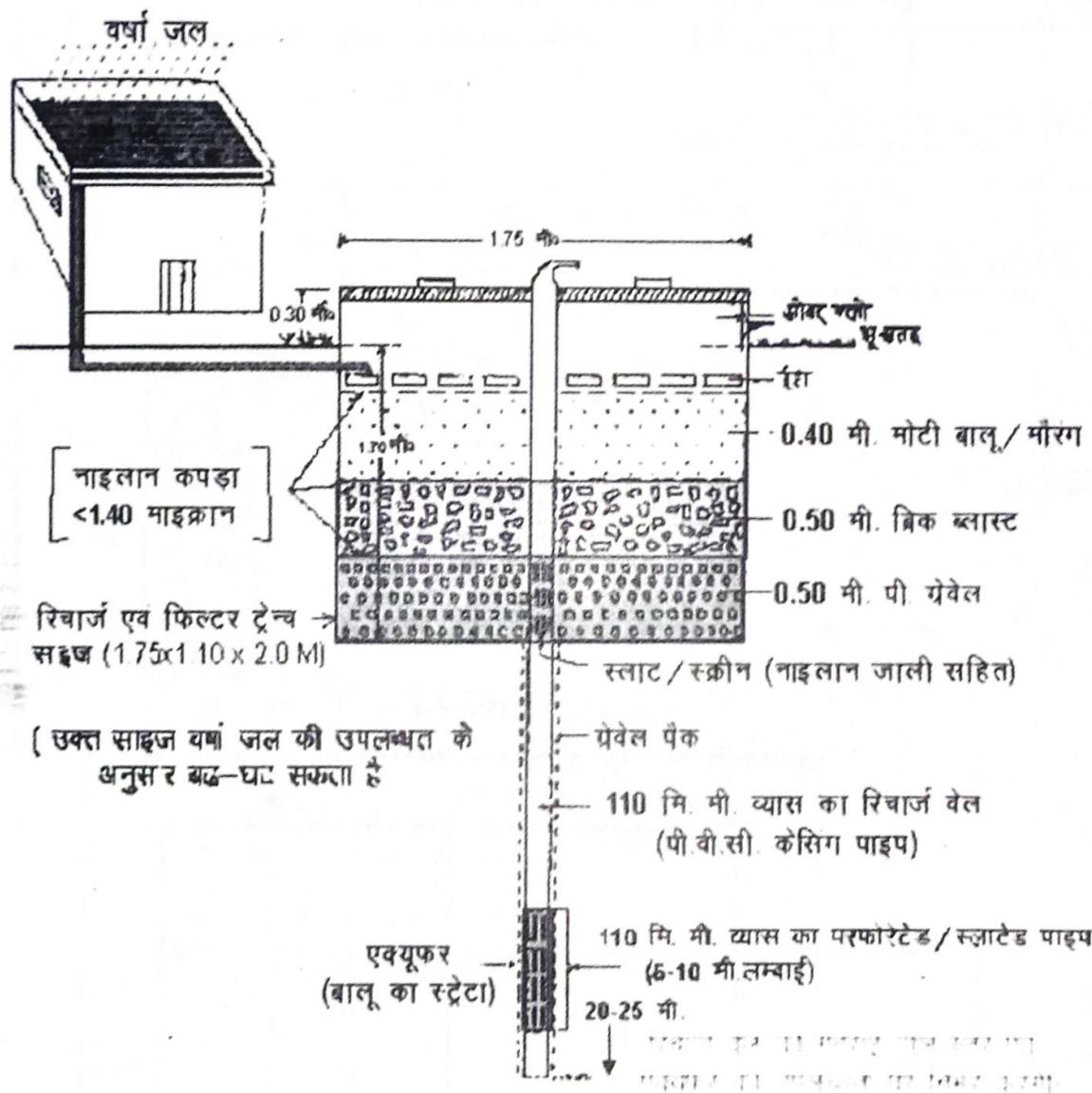
रिचार्ज पिट की ही भाँति रिचार्ज ट्रेन्च एक सरल विधा है। अन्तर केवल shape एवं size का होता है।

- रिचार्ज ट्रेन्च 200-300 वर्ग मी² क्षेत्रफल वाली छत के भवन के लिए उपयुक्त है। उन क्षेत्रों के लिए यह विधा भी उपयुक्त रहेगी, जहां बलुई रस्त्रेटा (permeable strata) उथली गहराई पर उपलब्ध हो।
- रिचार्ज करने योग्य जल की उपलब्धता के आधार पर ट्रेन्च 0.5 से 1 मी² चौड़ी, 1 से 1.5 से गहरी तथा 8 से 10 मी² अथवा अधिक लम्बी हो सकती है। यह dimensions स्थानीय आवश्यकतानुसार परिवर्तनीय है।
- रिचार्ज ट्रेन्च को बोल्डर (5 से 20 सेमी), बजरी (5 से 10 मिमी) एवं मोटी बालू/मौरंग (1.5 से 2 मिमी) से क्रमानुसार भरा जाता है। रिचार्ज पिट की ही तरह रिचार्ज ट्रेन्च की

DESIGN FOR RECHARGE WELL METHOD

(ROOF TOP RAIN WATER HARVESTING)

700-800 मिमी/० वर्षा वाले क्षेत्र एवं 100 से 150 वर्ग मी. धोत्रफल की ज़मीन
के लिए उपयुक्त डिजाइन

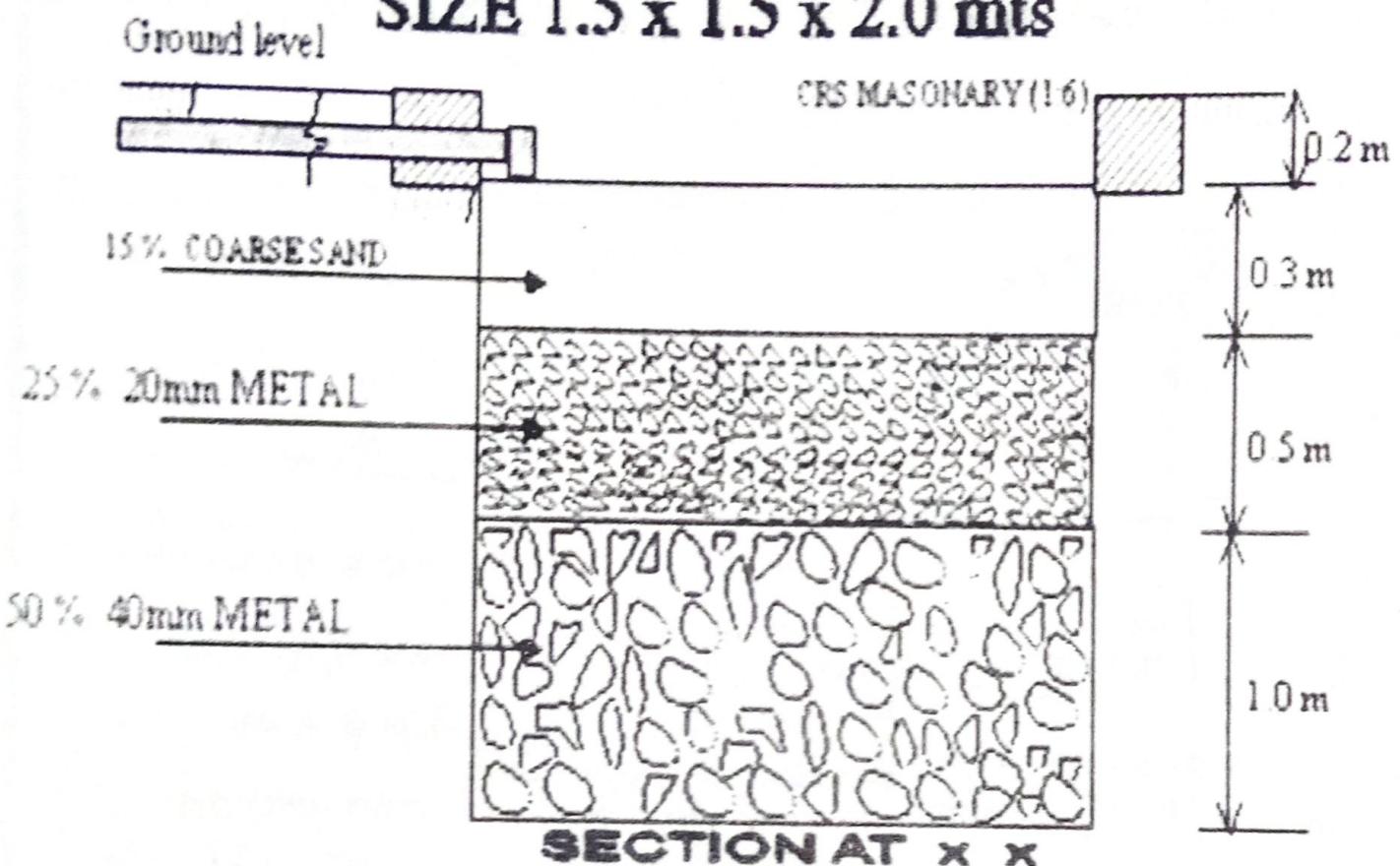


(Not to scale)

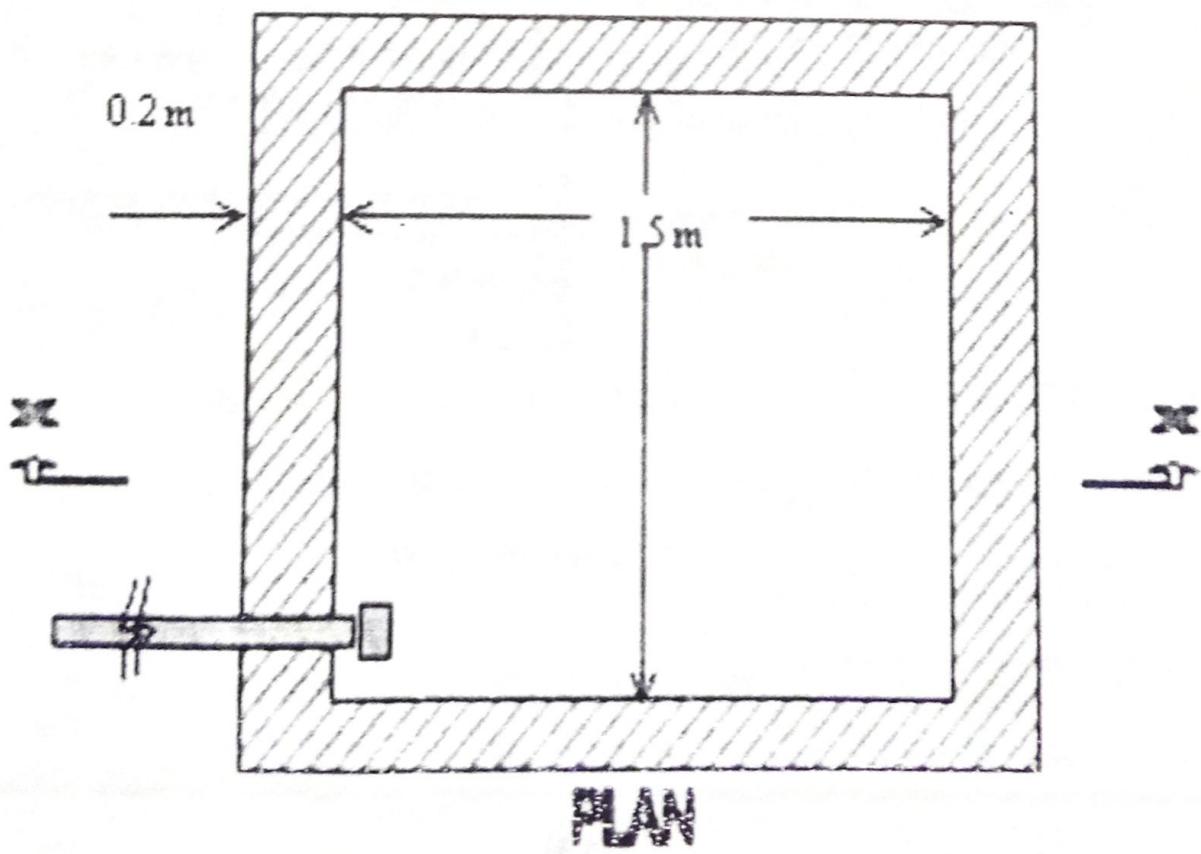
RAIN WATER HARVESTING STRUCTURE

TYPE - I

SIZE 1.5 x 1.5 x 2.0 mts

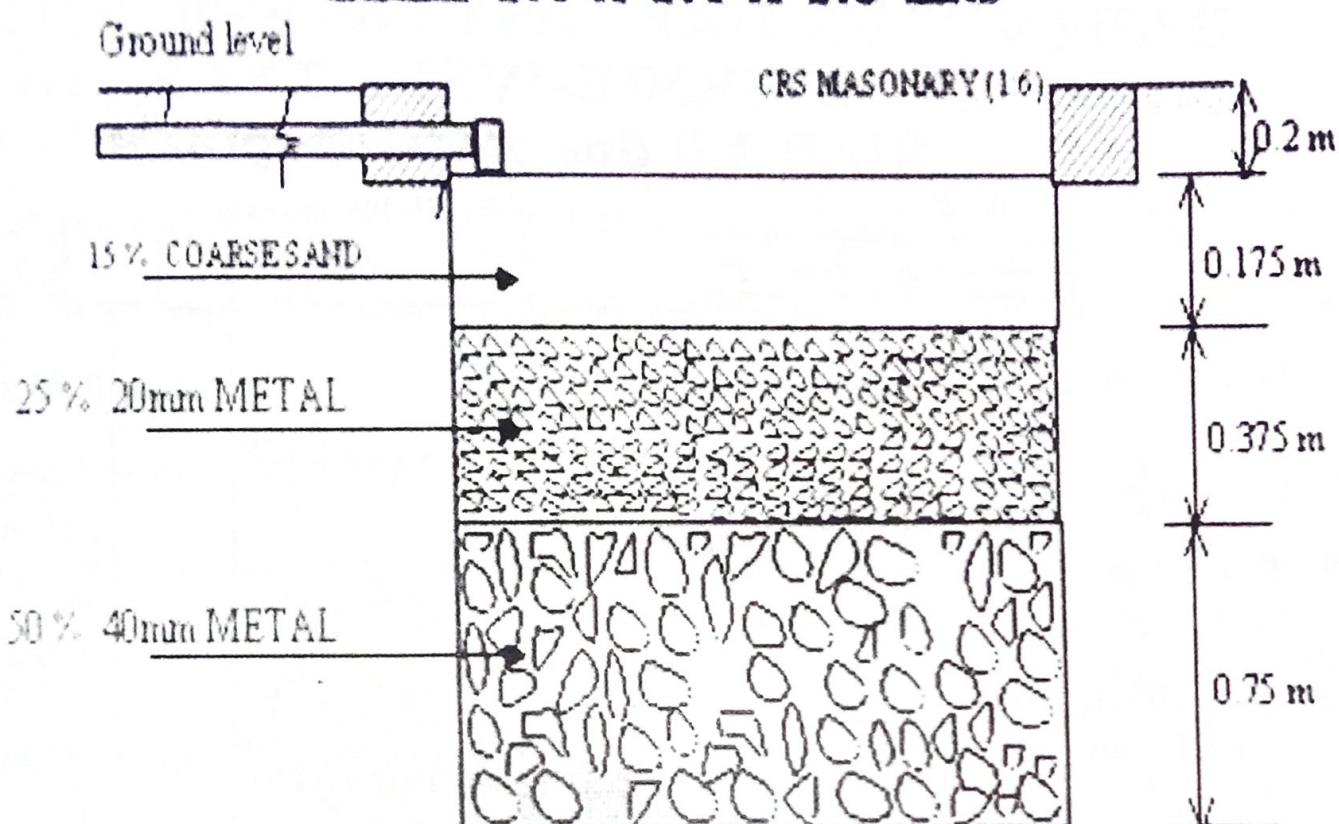


SECTION AT X X

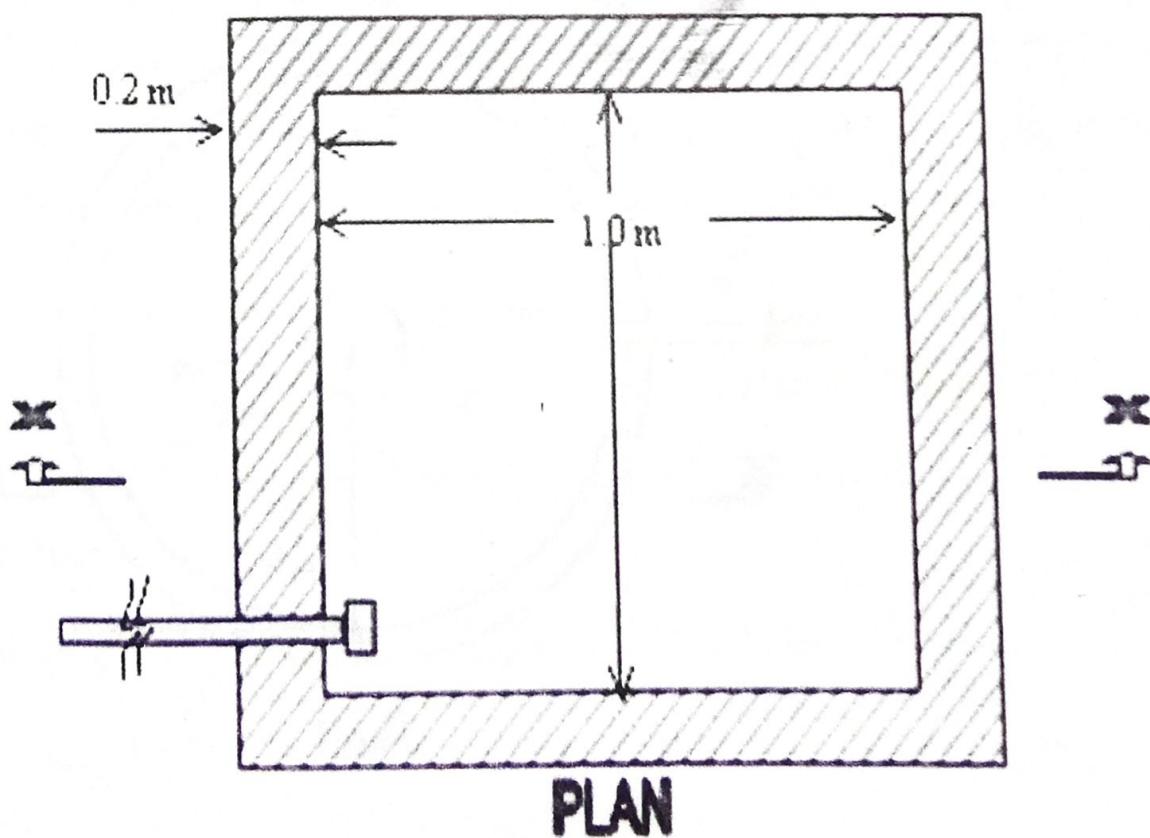


PLAN

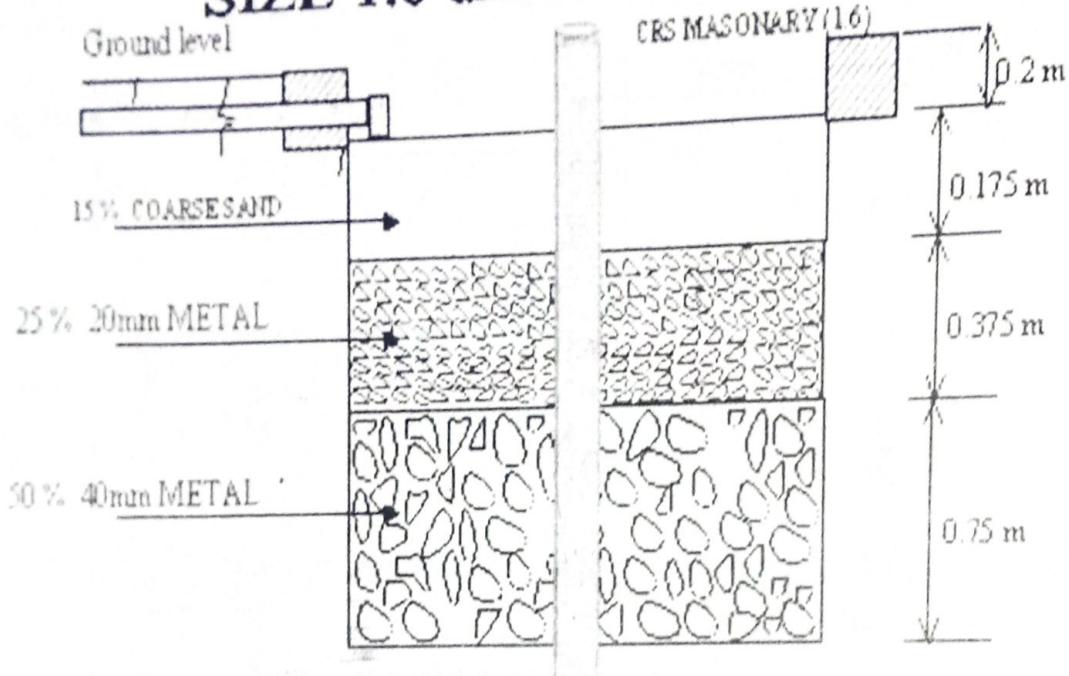
RAIN WATER HARVESTING STRUCTURE
TYPE - II
SIZE 1.0 x 1.0 x 1.5 mts



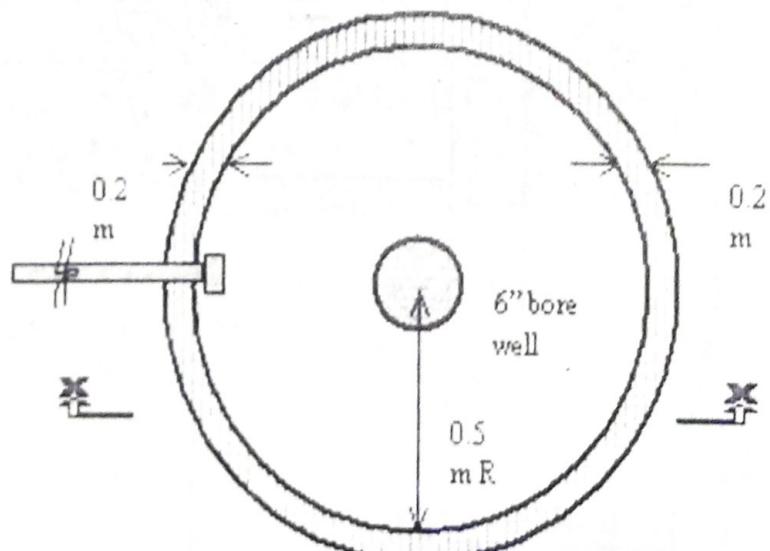
SECTION AT X-X



**RAIN WATER HARVESTING STRUCTURE
AROUND BORE-WELL TYPE - III
SIZE 1.0 dia x 2.0 Depth**



SECTION AT X-X



PLAN

तली में बोल्डर, बजरी बीच में तथा मोटी बालू सबसे ऊपर अलग परतों में भरी होती है, ताकि run-off के साथ आने वाली सिल्ट, बालू की परत पर जमा हो जाए और जिसे आसानी से हटाया जा सके।

छत से जल निकलने वाले पाइप पर जाली लगाई जानी चाहिए ताकि पत्तियां व अन्य पदार्थ को ट्रेन्च में जाने से रोका जा सके एवं सूक्ष्म पदार्थों को ट्रेन्च में जाने से रोकने के लिए एक desilting या collection chamber भी भूसतह पर बनाया जाना चाहिए। प्रथम वर्षा के जल को collection chamber में जाने से रोकने के लिए कक्ष से पहले एक by-pass व्यवस्था की जानी चाहिए।

रिचार्ज दर (recharge rate) को बनाए रखने के लिए बालू/मौरंग की ऊपरी सतह की प्रत्येक वर्ष मानसून के पूर्व सफाई की जानी चाहिए।

अधिक वर्षा की स्थिति से निपटने के लिए रिचार्ज ट्रेन्च में 'ओवरफ्लो प्रणाली' की व्यवस्था की जाये।

3. स्टोरेज टैंक एवं रिचार्ज वेल विधा

ऐसे क्षेत्रों में जहाँ top layer clay (चिकनी मिट्टी) impervious एवं उसकी मोटाई अपेक्षाकृत अधिक हो तथा एक्यूफर की गहराई 25 से 30 मी० अथवा अधिक हो, वहाँ 'रिचार्ज वेल' विधा को आवश्यकतानुसार अपनाया जाना सबसे उपयुक्त रहेगा।

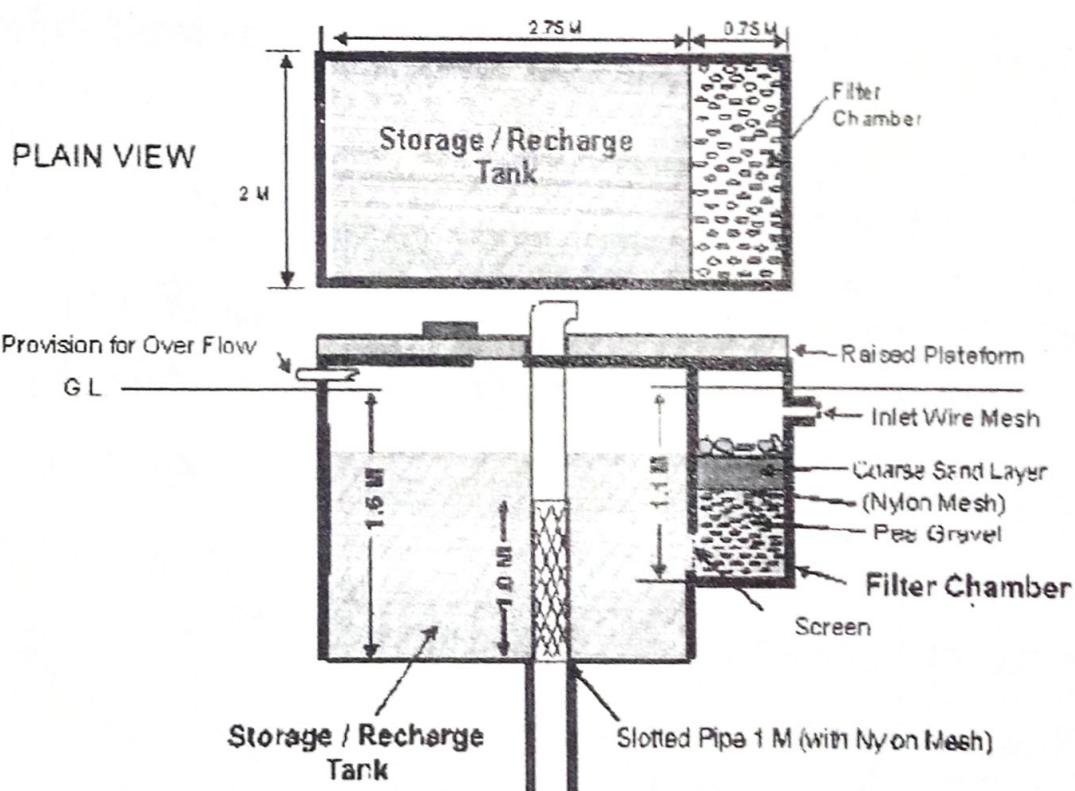
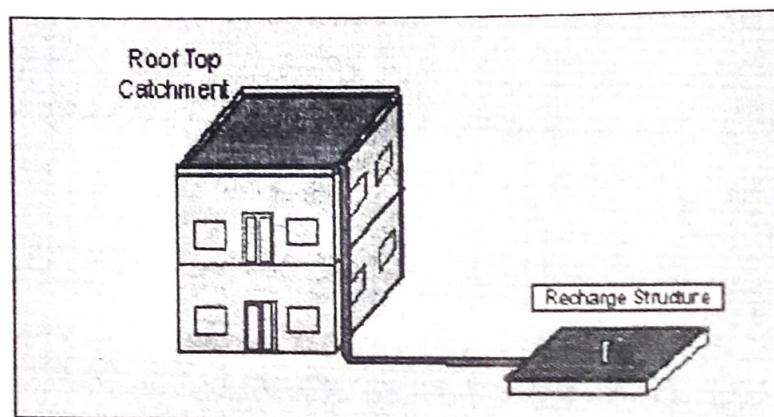
बहुमंजिला भवनों व बड़ी छत वाले (400-1000 वर्ग मी० अथवा अधिक) भवनों के लिए सामान्यतः यह तकनीक उपयुक्त रहती है। विशेषकर जहाँ जगह सीमित हो और जल स्तर गहरा हो। कम क्षेत्रफल यथा 100, 200, 300 वर्ग मी० की छतों हेतु भी इस विधा को अपनाया जा सकता है।

इस तकनीक से stressed aquifer (संकटग्रस्त एक्यूफर) को सीधे रिचार्ज कराया जा सकता है।

MODEL DESIGN FOR RECHARGE WELL METHOD

(ROOF TOP RAIN WATER HARVESTING)

(Suitable for Roof Top Srea - 300 - 400 Sqm. and Rainfall- 850 to 1000 mm.)



**Storage Tank : $2.75 \times 2 \times 1.9$ M
Filter Chamber : $0.75 \times 3 \times 1.40$ M**

SECTIONAL VIEW

Aquifer →

Well Cap

Slotted PVC Pipe Screen
(110 mm dia of 6 to 10 metre length)
[as per actual disposition of aquifer]

30 M to 35 M (Depth Tentional)

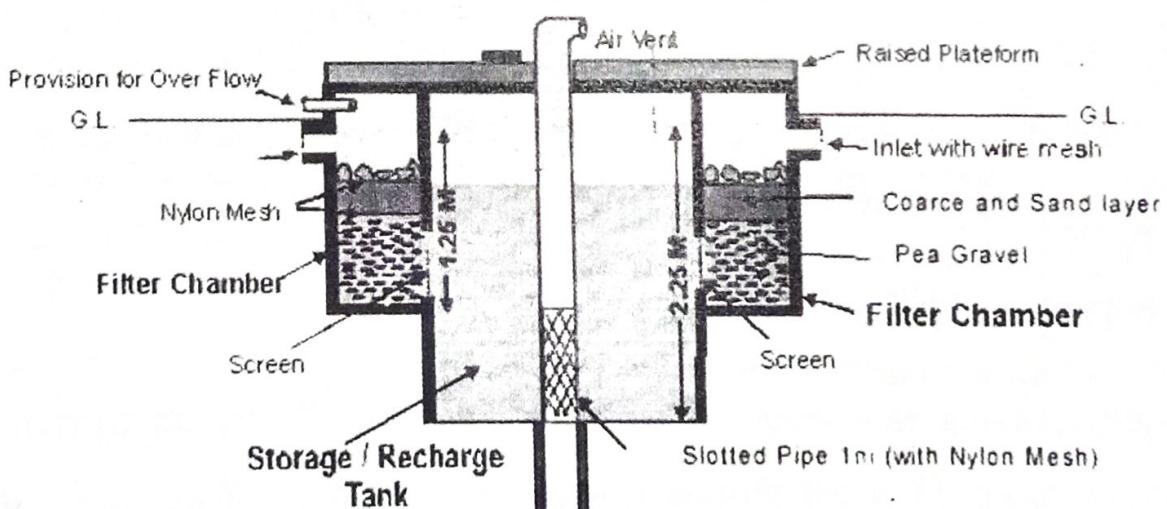
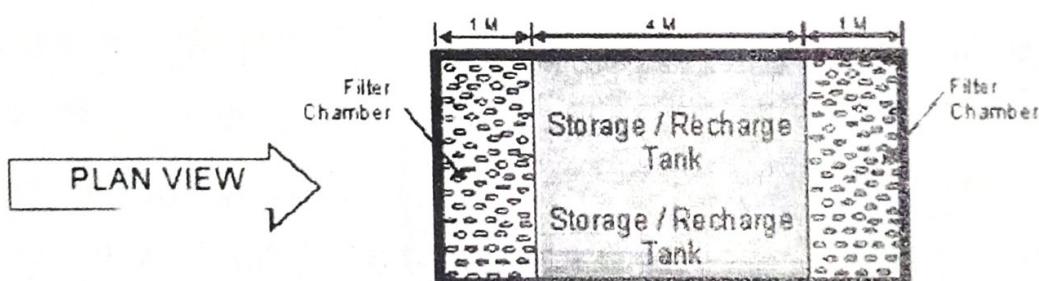
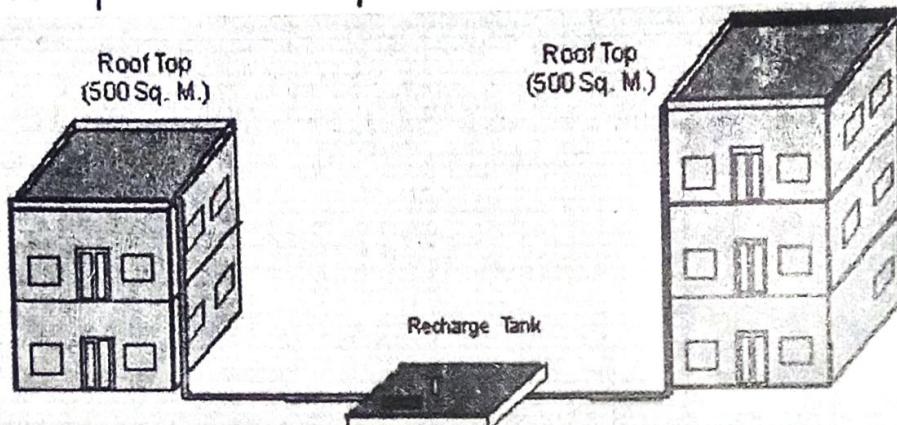
(Not to scale)

- इस विधि में रिचार्ज संरचना के अन्तर्गत छतों से प्राप्त वर्षा जल piped conveyance network के माध्यम से सर्वप्रथम फ़िल्टर चैम्बर में पहुँचेगा। यहां से पानी छनकर क्रांकीट के स्टोरेज टैंक में पहुँचेगा। इसमें निर्मित रिचार्ज वेल में वर्षा जल slotted pipe/रस्तेनर से होकर सीधे एक्यूफर को रिचार्ज करेगा।
- स्टोरेज टैंक व फ़िल्टर चैम्बर के साइज का निर्धारण छत से उपलब्ध होने वाले वर्षा जल की मात्रा पर निर्भर करेगा। इन स्टोरेज टैंक व फ़िल्टर चैम्बर की जल संग्रहण क्षमता storage capacity रिचार्ज वेल की गहराई व व्यास, एक्यूफर की मोटाई एवं granularity तथा रिचार्ज दर पर भी निर्भर करेगी। इन factors के आधार पर स्टोरेज टैंक व फ़िल्टर चैम्बर का साइज बढ़ाया-घटाया जा सकता है।
- फ़िल्टर सामान्यतः graded होना चाहिए, जिसमें नीचे बोल्डर/पेबिल, बीच में ग्रेवल व ऊपर मौरंग की कुल तीन परते रखी जानी चाहिए, किन्तु पी-ग्रेवल को प्रमुख फ़िल्टर सामग्री के रूप में प्रयुक्त किया जा सकता है, ताकि फ़िल्टर माध्यम की प्रतिवर्ष आरानी से सफाई कराई जा सके।
- यह तकनीक रिचार्ज रस्तवर की दीर्घकालिक आयु एवं रखरखाव की दृष्टि से व्यवहारिक पायी गयी है, अतः इस विधि को अधिकांश भवनों में लागू किया जा रहा है।
- इस तकनीक में wire mesh, overflow व्यवस्था, by-pass system, उपयुक्त screen/slot की आवश्यकता पर विशेष ध्यान रखा जाता है।
- Recharge/storage tank व filter chamber में वर्षा जल संग्रहण की व्यवस्था हेतु water storage volume की गणना सामान्य मानसून वर्षा के अनुपात में roof catchment के क्षेत्रफल एवं अन्य पैरामीटर्स के आधार पर की जाती है।

DESIGN FOR RECHARGE WELL METHOD

(ROOF TOP RAIN WATER HARVESTING)

Suitable for Hospital / Educational Institute Premises / Multistoried Buildings
 (For Roof Top Area - 1000 Sq.m. and Rainfall -800 to 1000 mm.)



Storage Tank : $4 \times 3 \times 2.25 \text{ M}$
Filter Chamber : $1 \times 3 \times 1.25 \text{ M}$
 (2 No.)

SECTIONAL VIEW

Aquifer

Well Cap

Slotted PVC Pipe/Screen
 (110 mm dia of 6 to 10 meter length)
 [as per actual disposition of aquifer]

30M to 35M (Depth Tentative)

(Not to scale)

इस सम्बन्ध में रिचार्ज टैंक एवं फिल्टर चैम्बर की सम्भावित 'जल संग्रहण क्षमता' का आकलन निम्नवत है-

तालिका

विभिन्न मानसून वर्षा हेतु विभिन्न क्षेत्रफल की छतों की लिए रिचार्ज टैंक एवं फिल्टर चैम्बर की संभावित "जल संग्रहण क्षमता" (storage capacity)

सामान्य मानसून वर्षा (मि०मी०)	छत के क्षेत्रफल के अनुरूप प्रस्तावित (Storage Capacity) घन मी०				
	वर्ग मी०	वर्ग मी०	वर्ग मी०	वर्ग मी०	वर्ग मी०
600	2.2	4.4	6.6	11.00	22.00
800	2.9	5.8	8.70	14.5	29.00
1000	3.5	7.0	10.50	17.5	35.00

उक्त volume का आंकलन सामान्य मानसून वर्षा जल के आंकड़ों के आधार पर किया गया है।

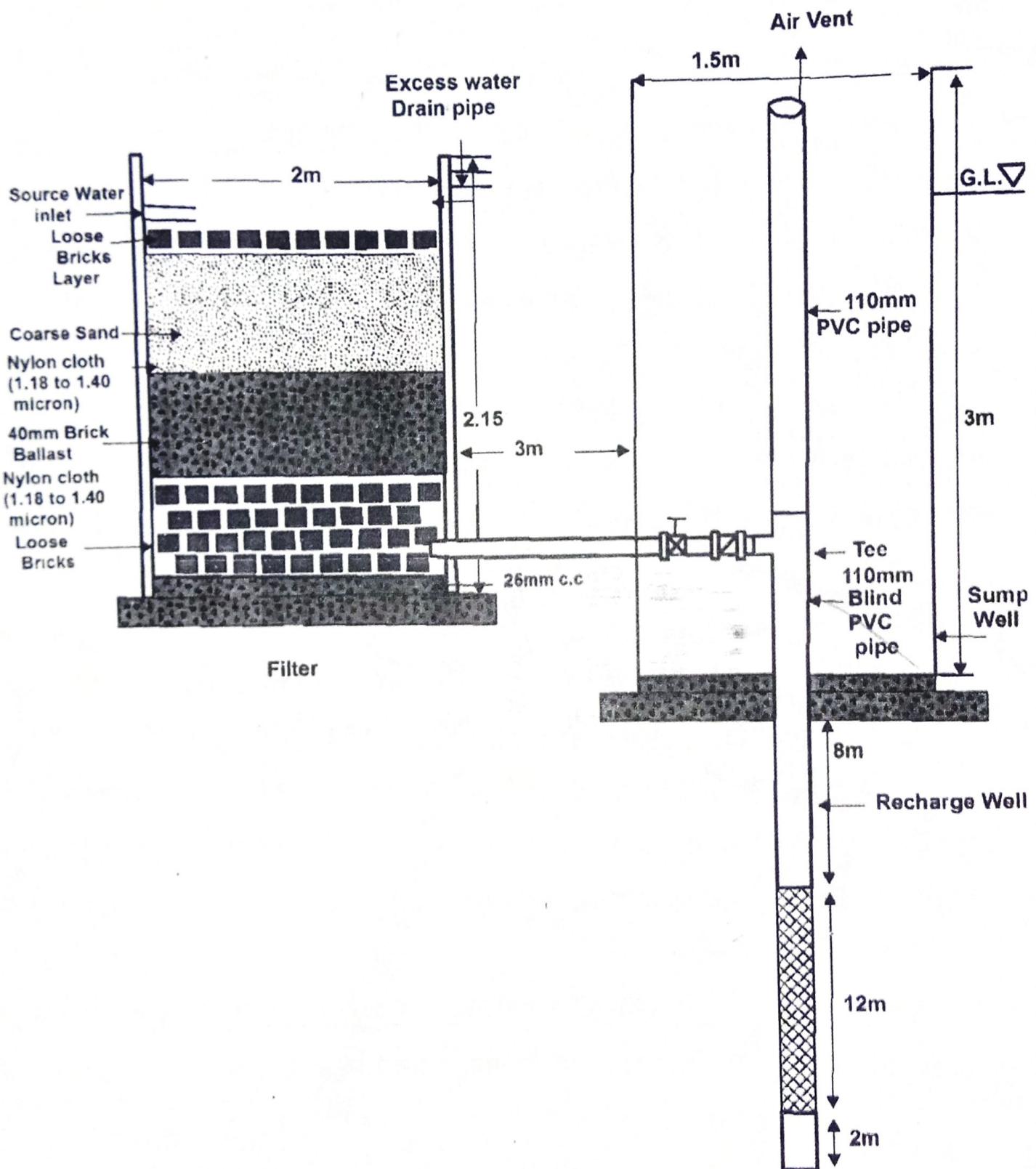
- स्थानीय परिस्थितियों के अनुसार रिचार्ज टैंक के लिए प्रस्तावित volume में आंशिक संशोधन किया जा सकता है।
- Aquifer की granularity (fine, medium, coarse sand) के आधार पर भी प्रस्तावित जल संग्रहण क्षमता में परिवर्तन किया जा सकता है। coarse sand में रिचार्ज दर अधिक होती है।
- रिचार्ज वेल निर्माण में प्राप्त aquifer का रिचार्ज पोटेन्शियल ज्ञात करने के लिए रद्देटा की permeability की गणना भी की जानी चाहिए।

रिचार्ज वेल विधा' से संबन्धित महत्वपूर्ण हाइड्रोजियोलाजिकल बिन्दु

रिचार्ज वेल विधा के क्रियान्वयन में निम्न हाइड्रोजियोलाजिकल बिन्दुओं पर भी विशेष रूप से ध्यान दिया जाना आवश्यक है:-

- रिचार्ज वेल विधा के अधीन चूंकि वर्षा जल सीधे "एक्यूफर" (भूजल धारक रट्रेटा) में रिचार्ज कराया जाता है, इसलिए फिल्टरेशन व अन्य आवश्यक सावधानी के साथ केवल छतों पर गिरने वाले वर्षा जल को ही इस रिचार्जिंग विधा हेतु प्रयुक्त किया जाये। छतों पर गिरने वाले वर्षा जल को रिचार्ज कराया जाना वैज्ञानिक दृष्टि से सामान्यतः सुरक्षित माना जाता है।
- भूजल रिचार्जिंग हेतु रिचार्ज वेल विधा के अन्तर्गत रिचार्ज वेल की गहराई सामान्यतः जोन आफ ग्राउन्ड वाटर एक्सट्रेक्शन के अधीन रखी जाये। इसके अन्तर्गत भूजल स्तर की गहराई के बाद कम से कम 05 से 10 मी अथवा अधिक गहराई तक का पर्याप्त सोटाई का जो "एक्यूफर" encounter हो, सामान्य परिस्थितियों में उस रट्रेटा का ही रिचार्जिंग हेतु चयनित/चिह्नित किया जाये। रिचार्जिंग हेतु गहराई तय करने में अथवा रिचार्ज विधियों की उपयुक्तता तय करने में जहाँ तकनीकी कठिनाई महसूस की जाये, वहाँ राज्य भूगर्भ जल विभाग (नोडल एजेन्सी) / केन्द्रीय भूजल परिषद से "क्षेत्र विशेष" के आधार पर आवश्यक तकनीकी परामर्श लिया जा सकता है।
- रिचार्ज वेल तकनीक की उपयुक्त डिजाइन हेतु 'क्षेत्र विशेष' की लीथोलाजी/स्ट्रेटा घार्ट का अध्ययन किया जाना आवश्यक है। तदानुसार ही रिचार्ज हेतु एक्यूफर की स्थिति निर्धारित कर slot/ रट्रेनर पाइप डाला जाये।
- रिचार्ज वेल का समुचित विकास (development) बालू रहित पानी आने तक किया जाये।
- रिचार्ज वेल विधा के अधीन स्टोरेज टैंक एवं फिल्टर चेम्बर अलग-अलग क्षेत्रों में राज्य भूगर्भ जल विभाग (नोडल एजेन्सी) एवं केन्द्रीय भूगिजल परिषद हासा प्रचलित डिजाइन के अनुसार निर्मित किया जाय। आवश्यकतानुसार तकनीकी उपयुक्तता के आधार पर

ROOF TOP RAIN WATER HARVESTING SYSTEM
FILTER AND SUMP WELL WITH RECHARGE WELL
(SITE: TRAINING CENTRE, MINOR IRRIGATION,
BAKSHI KA TALAB, LUCKNOW)



बक्शी का तालाब सिंचाई विभाग के प्रशिक्षण केन्द्र में स्थापित प्रदर्शनात्मक रूफ टाप रेन वाटर हार्वेस्टिंग एवं रिचार्ज प्रणाली

लघु सिंचाई द्वारा बक्शी का तालाब लखनऊ स्थित अपने प्रशिक्षण केन्द्र के नवीन हार्टल में वर्ष 2002 में रूफ टाप रेन वाटर हार्वेस्टिंग प्रणाली की स्थापना की गई है।

इस प्रशिक्षण केन्द्र के नवीन हार्टल के छत का क्षेत्रफल 260 वर्ग मी० है, जिस पर गिरने वाले वर्षा जल को रिचार्ज कराने के लिए रूफ टाप रेन वाटर हार्वेस्टिंग प्रणाली की डिजाइनिंग इस प्रकार की गई की स्थापना के पश्चात् इस संरचना को एक वर्किंग माडल के रूप में प्रशिक्षार्थियों के समक्ष प्रदर्शित किया जा सके।

इसमें “ग्रेविटी हेड इन्जेक्शन तकनीक” का प्रयोग किया गया है। चूंकि यह प्रणाली प्रयागात्मक एवं प्रदर्शनात्मक दृष्टि से निर्मित की गई हैं, इसलिए इसके माध्यम से तकनीकी का प्रदर्शन कराने के साथ, एक्यूफर प्रणाली की रिचार्ज क्षमता का आकलन किया जाना मुख्य उद्देश्य है।

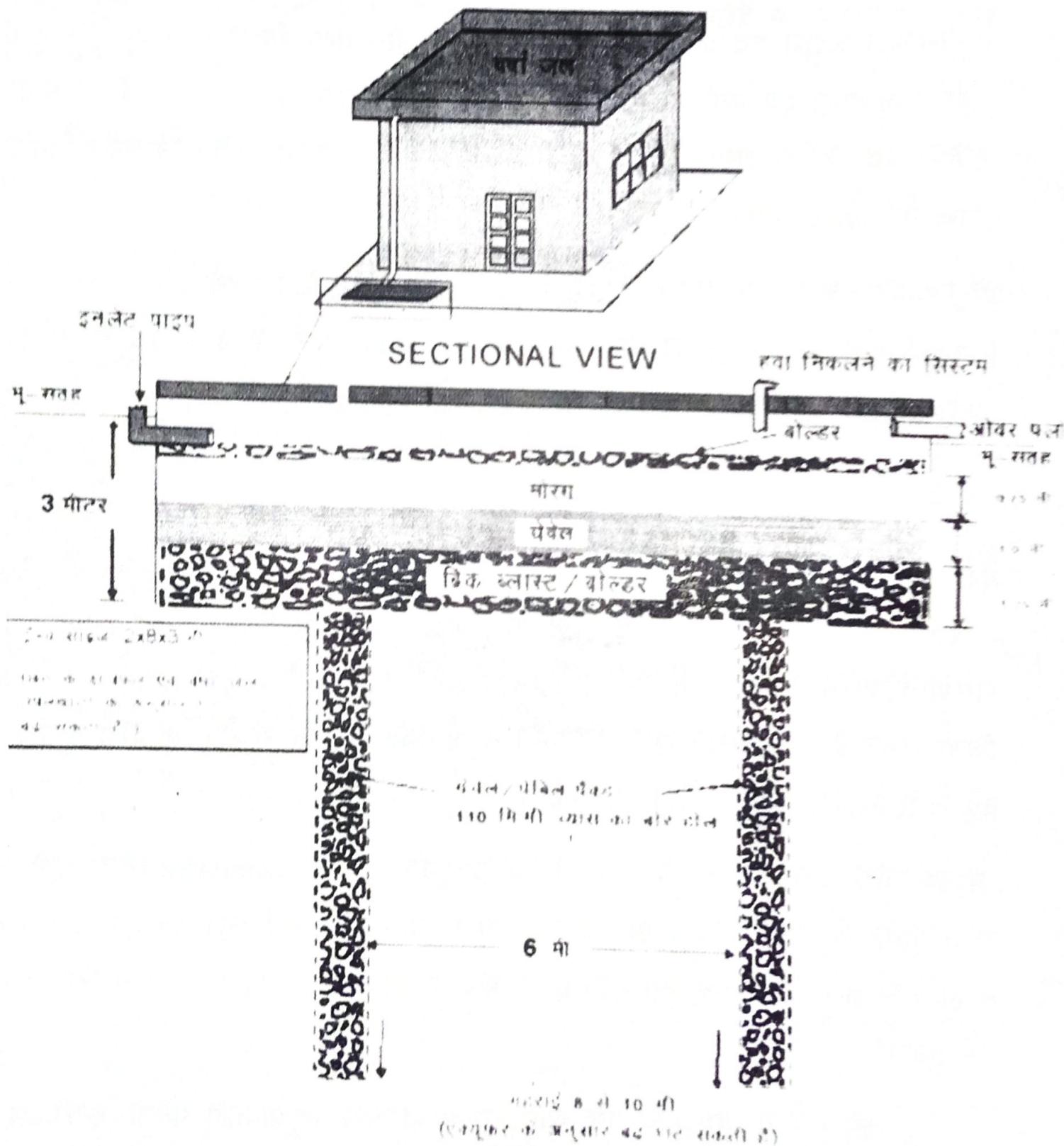
इस प्रणाली की डिजाइनिंग में रिचार्ज कूप की इनटेक केपेसिटी ज्ञात करने के साथ जल मंग्रहण प्रणाली, फिल्टर वैम्बर एवं पम्प वेल तथा रिचार्ज वेल का निर्माण किया गया है। साथ ही प्रगाढ़ आकलन के लिए दो निरीक्षण कूप भी लगाये गये।

इस प्रणाली पर किये गये प्रयोग में पाया गया कि रिचार्ज कूप में रिचार्ज दर आरम्भ से 6 ली० प्रति सेकेण्ड रही, जो स्थिर होने के बाद घटकर 4.5 ली०/सेकेण्ड हो गयी। इस प्रकार रिचार्ज दर डिजाइन्ड दर 4.9 मी०/सेकेण्ड के निकट रही। यह प्रणाली प्रदर्शनात्मक दृष्टि से अत्यन्त उपयोगी है।

इस प्रणाली से सम्बंधित विभिन्न उपयोगी डिजाइन इस पुस्तिका में दी गई है, जो रूफ टाप रेन वाटर हार्वेस्टिंग प्रणाली की स्थापना के लिए मार्ग-दर्शन रहेगी।

DESIGN FOR RECHARGE TRENCH WITH BORE WELL METHOD (ROOF TOP RAINWATER HARVESTING)

Suitable for buildings having Roof Top Area - 150 to 300 Sq m.
and Rainfall -800 to 1000 mm.



Not to Scale

स्टोरेज एवं फिल्टर टैक combined recharge structure के रूप में भी डिजाइन किया जा सकता है।

- उपरोक्तानुसार रिचार्ज वेल विधा के अन्तर्गत फिल्टर चेम्बर का परिधीय क्षेत्रफल एवं आकार इस प्रकार डिजाइन किया जाना चाहिए, ताकि छत से आने वाले वर्षा जल में अधुलनशील अशुद्ध पदार्थ (सिल्ट आदि) के स्थिर होने तथा स्वच्छ जल के रिचार्ज हेतु समुचित क्षेत्रफल एवं पर्याप्त समय मिल सके। फिल्टर मीडिया सामान्यतः ग्रेडेड होना चाहिए तथा फिल्टर सामग्री पी-ग्रेवल रखी जाये तथा पी.वी.सी. महीन विछाकर सबसे ऊपर मोटी बालू/मौरंग की पर्त डाली जाये।
- प्रदूषण की सम्भावनाओं एवं सम्बन्धित risk factor को दृष्टिगत रखते हुए खुले क्षेत्रों (paved and unpaved) पर गिरने वाले वर्षा जल को किसी भी दशा में रिचार्ज वेल द्वारा सीधे एक्यूफर में रिचार्ज न कराया जाये।

4. रिचार्ज ट्रेन्च, उथले बोर सहित

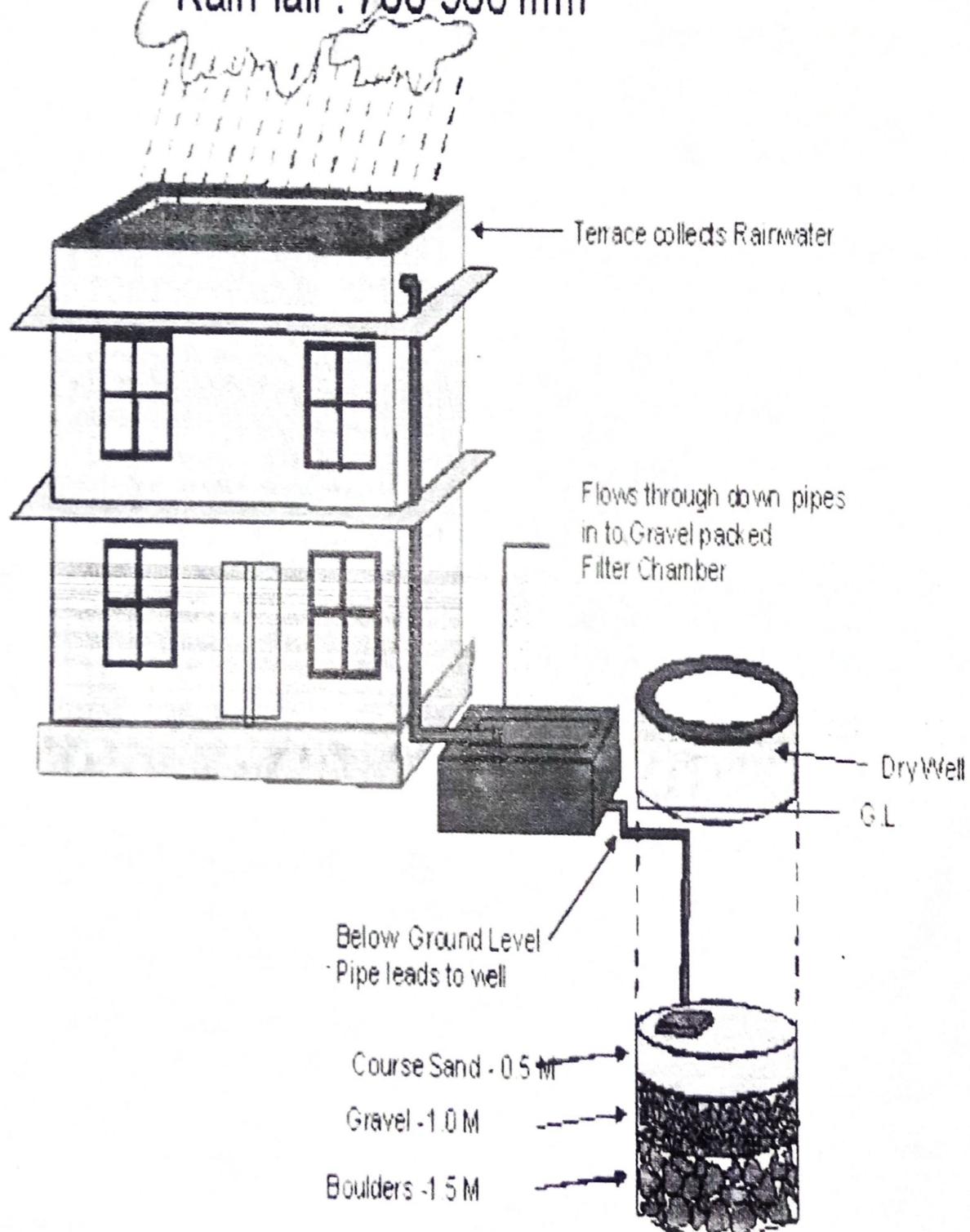
- ऐसे क्षेत्रों में जहां सतही मिट्टी impervious अर्थात् चिकनी मिट्टी (clay) की हो तथा अधिक मात्रा में छत से प्राप्त वर्षा जल या paved क्षेत्र से surface run-off काफी कम समयान्तराल में भारी वर्षा के कारण उपलब्ध हो, ऐसे में फिल्टर युक्त ट्रेन्च में जल संग्रहण किया जाता है तथा विशेष रूप से निर्मित bore ग्रेवल / मौरंग से पैक के द्वारा भूजल स्रोतों की लगातार रिचार्जिंग करायी जाती है।
- यह तकनीक उस क्षेत्र के लिए आदर्श एवं उपयुक्त है जहां permeable रेट्रेटा भूमि सतह के 3 मीटर के अन्दर मौजूद हो, जिससे ट्रेन्च में आने-वाले वर्षा जल का रिसाव इस रेट्रेटा में हो सके तथा शेष जल कम गहराई के बोर के माध्यम से उथले रेट्रेटा में रिचार्ज कराया जा सके।
- इस विधा को मुख्यतः ग्रुप हाउसिंग, व्यवसायिक परिसरों, बहुमंजिला भवनों, रेटेडियम,

शैक्षिक संस्थान परिसरों, हवाई रन-वे आदि क्षेत्रों (जहाँ आवागमन सीमित / निषिद्ध हो) में क्रियान्वित किया जा सकता है, परन्तु इस तकनीक को लागू करने से पूर्व क्षेत्र का हाइड्रोजियोलाजिकल मूल्यांकन एवं स्रोत जल में अशुद्धि आदि की संभावना अवश्य ज्ञात कर ली जाये।

- * 100 से 150 मी⁰ व्यास का shallow gravel packed bore/shaft, जिसकी गहराई 8 से 10 मी⁰ अथवा बलुई रट्रेटा हो, तक बनाया जा सकता है।
- * इसमें विभिन्न लम्बाई की ट्रेन्च के निर्माण के साथ multiple bore well gravel packed निर्मित किये जाते हैं।
- * इस संरचना में वर्षा जल उपलब्धता के आधार पर 1.5 से 3 मी⁰ चौड़ी तथा 8 से 10 मी⁰ अथवा अधिक लम्बी lateral trench का निर्माण किया जा सकता है।
- * ट्रेन्च को बोल्डर, ग्रेवेल व मोटी बालू/मौरंग की परत से भर दिया जाता है ताकि पानी फिल्टर हो सके।
- * Shallow bore/shaft की संख्या स्थानीय लीथोलागी पर निर्भर करेगी, जिसमें भूजल रिचार्जिंग हेतु gravel अथवा मौरंग की भराई (ऐकिंग) की जाये।

ROOF TOP RAIN WATER HARVESTING/RECHARGE THROUGH DRY OPEN WELL

Suitable for roof top area : 200 - 300 Sq.m. and
Rain fall: 700-900 mm



(Filter Media may be changed as per requirement)

5. रुफ टाप रेन वाटर हार्डिंग की अन्य तकनीकें

छतों से प्राप्त वर्षा जल के संचयन एवं रिचार्जिंग हेतु अन्य सरल विधाएँ इस प्रकार हैं-

- रिचार्ज शाफ्ट (व्यास 2 मी० से अधिक तथा गहराई सामान्य तौर पर 8 मी० तक) non-caving प्रकृति के स्ट्रेटा में बनाया जाय तथा permeable lining रखी जाये।
- सूखा कुआँ
- Abandoned नलकूप अथवा combination तकनीक

सूखे, खुले कुओं द्वारा भूजल रिचार्ज

वर्षा यदि समान्यतः 700 से 900 मि०मी० हो तथा छत का क्षेत्रफल से 300 वर्ग मी० हो तो छतों से प्राप्त होने वाले वर्षा जल को आसानी से खुले कुएँ द्वारा रिचार्ज कराया जा सकता है।

- सूखे कुएँ की सर्वप्रथम सफाई की जानी चाहिए तथा कुएँ की तलहटी में बोल्डर, ग्रेवल व मौरंग की परतों का लगभग 2-3 मी० मोटाई का फिल्टर भरा जाना चाहिए।

- छत से प्राप्त होने वाले वर्षा जल को कुएँ में पहुँचने से पहले desilting चेम्बर के माध्यम से प्रवाहित किया जाये, जिससे कुएँ में सिल्ट आदि को पहुँचने से रोका जा सके।

6. खुले क्षेत्रों एवं तालाब / जलाशय आधारित वर्षा जल संचयन तकनीक

(i) सरफेस पेवमेन्ट स्टार्मवाटर हार्डिंग एवं भूजल रिचार्ज विधा

वर्षा के दौरान नगरीय क्षेत्रों में सड़कों अथवा सरफेस पेवमेन्ट पर भी अत्यधिक मात्रा में बरसाती जल उपलब्ध रहता है, जो व्यर्थ बह जाता है।

रुफ टाप रेन वाटर हार्डिंग के साथ साथ शहरों में सीमित अथवा निषिद्ध आवगमन वाले परिसरों में 'सरफेस पेवमेन्ट एण्ड ओपन एरिया स्टार्म वाटर हार्डिंग / रिचार्जिंग विधा'

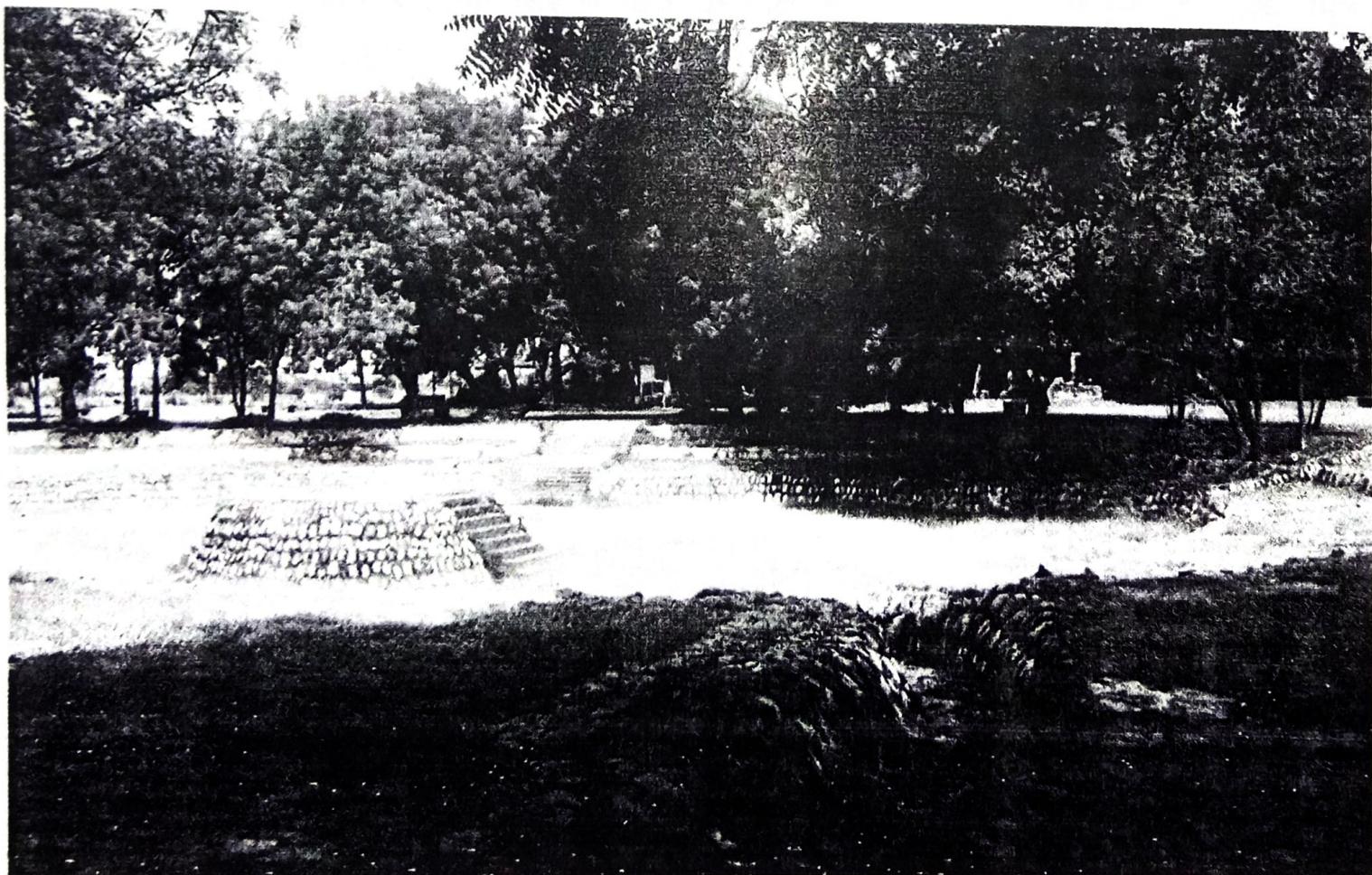
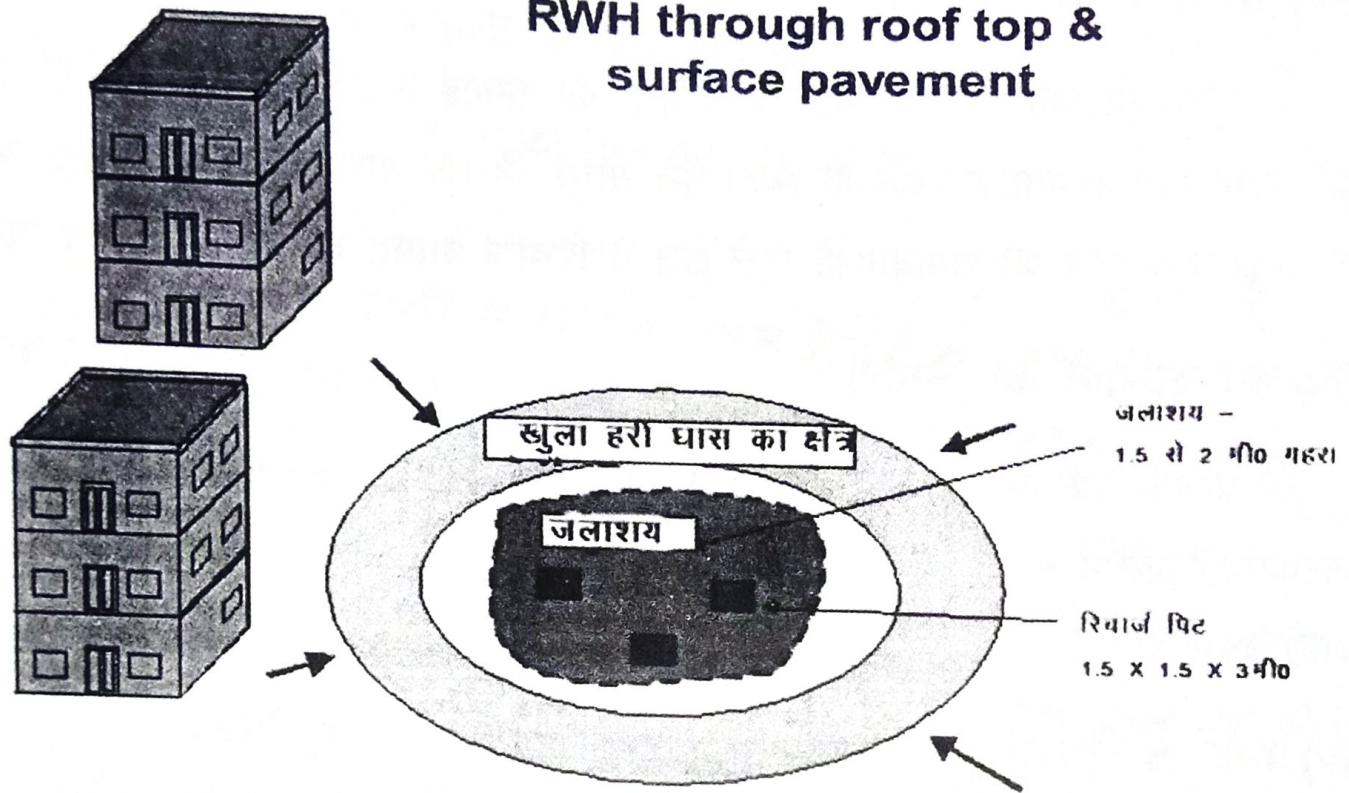
को सभी आवश्यक सावधानियां बरतते हुए अपनाया जा सकता है। इस हेतु यह अवश्य आंकलन कर लिया जाये कि वर्षा जल के कैचमेन्ट सुरक्षित है तथा वर्षा जल के साथ अशुद्धि जाने की कोई सम्भावना नहीं है।

- निषिद्ध / सीमित आवागमन वाले शैक्षिक परिसरों, आवासीय / व्यवसायिक परिसरों में सड़कों एवं खुले मैदान पर बहने वाले बारिश के पानी को परिसर अथवा पार्क के एक हिस्से में लगभग 2 मी0 गहरे छोटे जलाशय/ तालाब बनाकर संग्रहित किया जा सकता है।
- भूगर्भ जल सम्बद्धन हेतु ऐसे तालाबों में $1.5 \times 1.5 \times 2$ मी0 साइज अथवा आवश्यकतानुसार अन्य साइज के रिचार्ज पिट बनाये जा सकते हैं। सिल्ट को रोकने के लिए इस पिट में उपयुक्त फिल्टर सामग्री अवश्य भरी जाये।
- ऐसे जलाशय में माध्यम से जल संग्रहण के अतिरिक्त वर्षा जल की बड़ी मात्रा को प्राकृतिक परकोलेशन प्रक्रिया द्वारा भूगर्भ जल स्रोतों में रिचार्ज कराया जा सकता है। यह विधा लखनऊ की अलीगंज कालोनी स्थित 'सी0एस0आई0आर0 साइंटिस्ट अपार्टमेन्ट्स' में क्रियान्वित की गई है।
- उक्त 'जलाशय रिचार्ज विधा' के अतिरिक्त सुरक्षित आवासीय परिसरों के सड़कों व खुले क्षेत्र के बरसाती जल को सावधानी पूर्वक रिचार्ज पिट एवं रिचार्ज ट्रेन्च के माध्यम से भी रिचार्ज कराया जा सकता है। किन्तु रिचार्ज वेल विधा कदापि लागू नहीं की जाये।

(ii) प्राकृतिक जलाशय / तालाब :

नयी एवं पुरानी आवासीय कालोनियों के प्राकृतिक जलाशयों/ तालाबों को संरक्षित किया जा सकता है। यह अवश्य देख लिया जाये कि वर्षा जल आने के लिए कैचमेन्ट उपलब्ध है या नहीं।

RWH through roof top & surface pavement



(iii) तालाबों का जीर्णोद्धार :

पुराने तालाबों में जमा सिल्ट व गन्दगी की सफाई करके वर्षा जल रिचार्ज व संचयन को बढ़ाया जा सकता है। यह भी ध्यान देने योग्य है कि शासनादेश दिनांक 25 अप्रैल, 2006 के अनुसार प्रदूषण की सभावनाओं वाले क्षेत्र में रिचार्ज शाफ्ट कदापि न बनाया जाये।

(iv) नये तालाबों का निर्माण :

प्रत्येक नयी आवासीय योजनाओं कालोनी की योजना में 5 एकड़ भूमि पर जलाशय/तालाब बनाना अनिवार्य है। तालाब की गहराई 3 मीटर से अधिक नहीं रखी जायेगी।

(v) पार्कों में रिचार्ज व्यवस्था :

वैसे तो पार्क स्वतः एक रिचार्ज क्षेत्र होता है परन्तु यदि वर्षा जल की उपलब्धता की दृष्टि से रिचार्जिंग की आवश्यकता हो तो ऐसे पार्कों में क्षेत्र की हाइड्रोजियोलॉजी प्रदूषण की सम्भावनाओं का आंकलन करके केवल उथली रिचार्ज ट्रेंच एवं रिचार्ज पिट्स ही निर्मित कि जाये। उद्देश्य केवल परकोलेशन/रिचार्ज हेतु surface area बढ़ाया जाना है। पार्कों में रिचार्ज वेल विधा कदापि न अपनायी जाये।

7. सामूहिक रिचार्ज प्रणाली

एकल भवनों के लिए पृथक-पृथक भूजल सम्बर्धन प्रणाली अपेक्षाकृत मंहगी पड़ती है। जबकि रूप टाप रेन वाटर हार्वरिटिंग के अन्तर्गत यदि रिचार्जिंग हेतु 'सामूहिक प्रणाली' के सिद्धान्त को अपनाया जायें तो यह एक अधिक उपयुक्त एवं अपेक्षाकृत कम लागत की विधि होगी।

- इसमें नयी आवासीय योजनाओं, ग्रुप हाउसिंग स्कीम तथा पुरानी निर्मित आवासीय कालोनियों में कई भवनों हेतु रूफ टाप रेन वाटर हार्वरिटिंग की सामूहिक रिचार्ज प्रणाली को आसानी से स्थापित किया जा सकता है।

- आवास एवं शहरी नियोजन विभाग ने नयी योजनाओं के अन्तर्गत युप आफ हाउसेज के लिए 'सामूहिक रिचार्ज प्रणाली' अपनाये जाने का निर्णय लिया है।
- इसमें पेयजल एवं सीवर लाइन की तरह रेन वाटर हार्वेस्टिंग की पृथक लाइन डाली जायेगी।

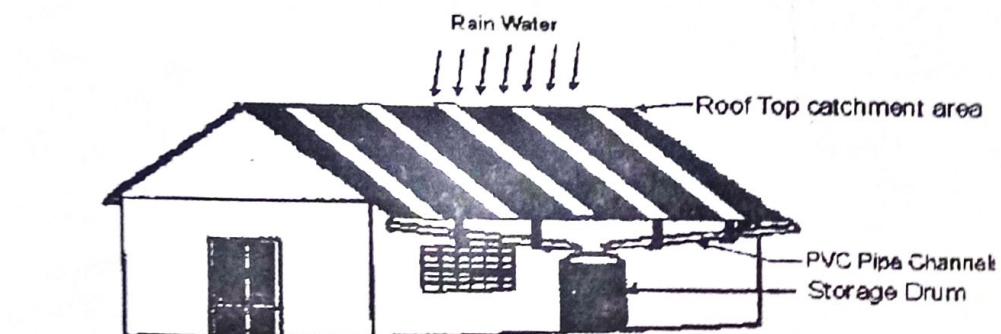
रुफ टाप रेन वाटर हार्वेस्टिंग पद्धति की एकल विधाओं की विभिन्न डिजाइनों को सामूहिक रिचार्ज हेतु स्थानीय आवश्यकता के अनुरूप विस्तार दिया जायेगा।

- उदाहारण स्वरूप, एक आवासीय कालोनी में एक पार्क चयनित कर उसके चारों ओर निर्मित भवनों की छतों को एक संयुक्त roof top catchment के रूप में consider किया जा सकता है। इन भवनों की छतों से निकलने वाले rain water down pipes को जोड़कर पार्क में आवश्यतानुसार निर्मित रिचार्ज संरचना में जोड़ा जा सकता है।
- इस प्रणाली को शहरों की पूर्व निर्मित समरत आवासीय कालोनियों में वृहद स्तर पर अपनाया जाना चाहिए, जिससे बड़े स्तर पर रिचार्ज संभव हो सकेगा।

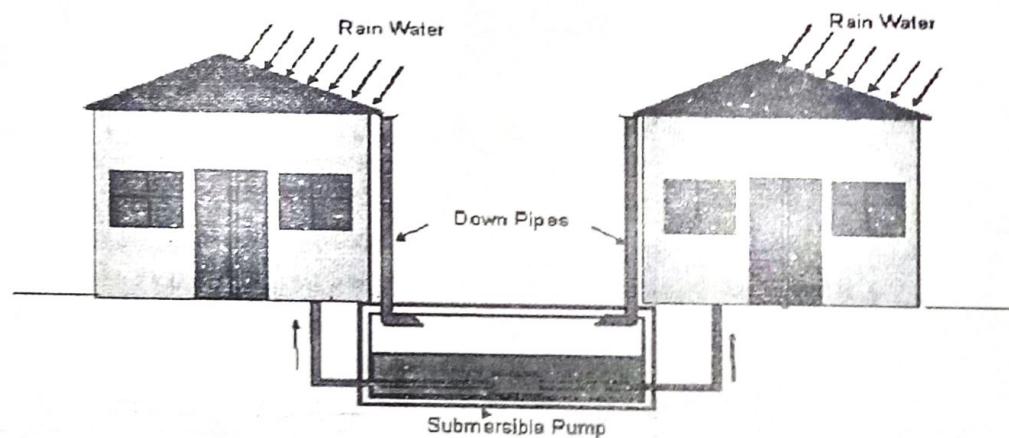
8. वर्षा जल संग्रहण विधा (Surface Storage Method)

- जिन क्षेत्रों में जल स्तर गिरावट परिलक्षित न हो, वहां भवनों की छतों से प्राप्त होने वाले वर्षा जल को भूमिगत अथवा भूमि के ऊपर संग्रहित (surface storage/underground storage) करने की व्यवस्था स्थानीय आवश्यकतानुसार लागू की जा सकती है।
- इस विधा के अन्तर्गत छत पर वर्षा जल की उपलब्धता अथवा जल संग्रहण की आवश्यकता के आधार पर स्टोरेज टैंक की व्यवस्था की जा सकती है। इस संग्रहित वर्षा जल को आवश्यकतानुसार टायलेट, गार्डनिंग आदि कार्यों में प्रयुक्त किया जा सकता है।

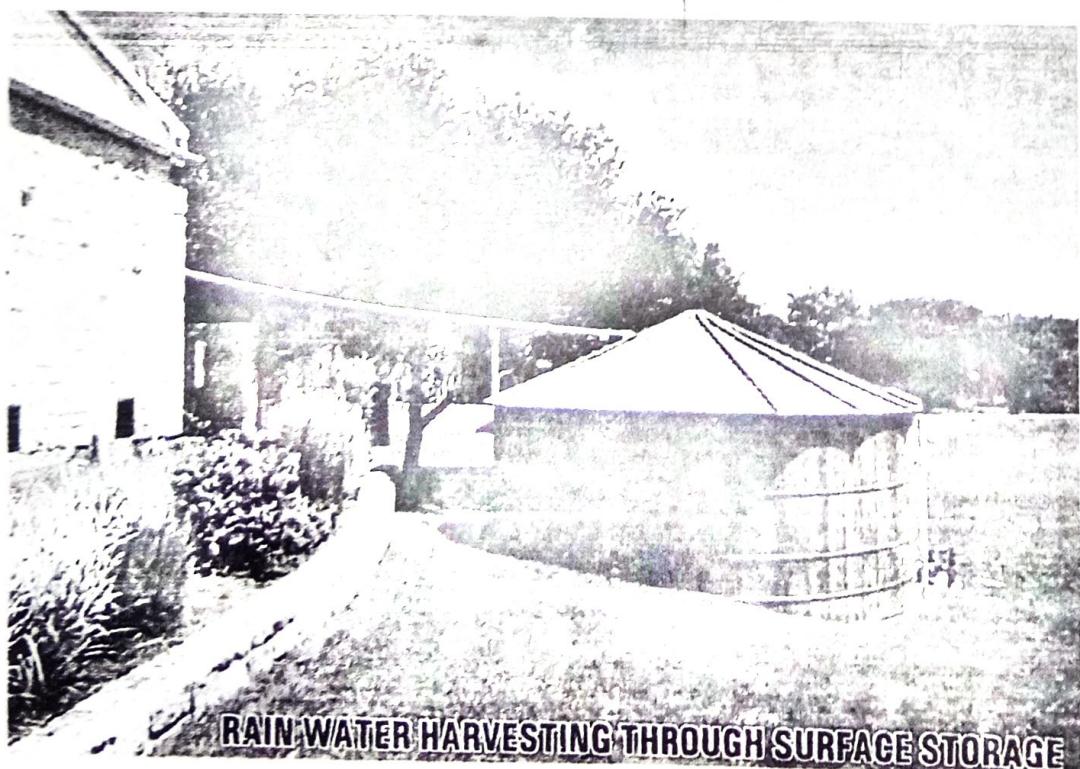
RAIN WATER HARVESTING THROUGH SIMPLE STORAGE TANK METHOD



(A) Simple Rain Water Harvesting Arrangement
for Individual Houses



(B) Underground Storage Tank for Group of Houses



RAIN WATER HARVESTING THROUGH SURFACE STORAGE

भूगर्भ जल रिचार्जिंग हेतु छतों से उपलब्ध वर्षा जल की गणना

छतों पर गिरने वाले वर्षा जल का कितना भाग सामान्य परिस्थितियों में भूजल रिचार्जिंग / संचयन के लिए उपलब्ध होगा, इसका आगणन नियमानुसार किया जा सकता है-

$$A \times R \times C$$

A = छत का क्षेत्रफल (Roof Top Area)

R = वर्षा जल की मात्रा (Quantum of Rainfall)

C = Run-off Co-efficient

कैचमेन्ट	Run-off co-efficient
पक्की छत	0.80
टिन / एसबेस्टेस शेड की छत	0.80
Surface pavement/ पक्का खुला क्षेत्र	0.60 - 0.70

पक्की छत हेतु गणना :

- यदि छत का क्षेत्रफल 100 वर्ग मीटर है और वर्षा जल की मात्रा (rain fall) 1000 मिमी है तो वर्षा जल की कुल उपलब्धता तथा रेन वाटर हार्डस्टिंग पोटेन्शियल इस प्रकार होगा-

$$\text{वर्षा जल की कुल उपलब्धता} = A \times R = \frac{100 \times 1000}{1000}$$

$$= 100 \text{ घन मीटर}$$

$$= 1 \text{ लाख लीटर}$$

$$\text{संभावित हार्डस्टिंग / रिचार्ज पोटेन्शियल} = A \times R = \frac{100 \times 1000 \times 0.80}{1000}$$

$$= 80 \text{ घन मीटर}$$

$$= 80,000 \text{ लीटर}$$

अन्य बिन्दु:

- * स्टेडियम, एयरपोर्ट के रन-वे, विशिष्ट शैक्षिक संस्थानों आदि के paved catchment से प्राप्त होने वाले वर्षा जल के लिए run-off coefficient 0.60 से 0.70 लिया जा सकता है।
- * एक हेक्टेयर क्षेत्रफल में फैली भूमि पर 100 मिमी0 की वर्षा से 10 लाख लीटर वर्षा जल उपलब्ध हो सकता है। वर्षा जल सुरक्षित विधाओं के माध्यम से की विभिन्न हानियों के पश्चात् भी 5 से 6 लाख लीटर वर्षा जल संरक्षित किया जा सकता है।

तालिका

छत के क्षेत्रफल एवं वार्षिक वर्षा के अनुसार रिचार्ज/संचयन हेतु उपलब्ध वर्षा जल की मात्रा

छत का क्षेत्रफल (वर्ग मी0)	वार्षिक वर्षा जल (मि0मी0)					
	300	400	500	600	800	1000
संचयन/रिचार्ज के लिए उपलब्ध वर्षा जल (घन मी0)						
50	12	16	20	24	32	40
80	19	26	32	38	51	64
100	24	32	40	48	64	80
150	36	48	60	72	96	120
200	48	64	80	96	128	160
250	60	80	100	120	160	200
300	72	96	120	144	192	240
400	96	128	160	192	256	320
500	120	160	200	240	320	400
1000	240	320	400	480	640	800

MODULAR DESIGNS

FOR

Roof Top Rain Water Harvesting

And

Surface Rain Water Harvesting In

open Area.

By,

RAIN WATER SYSTEMS, THANE

&

**Dr. Ram Singh Ret. Director
U.P. Ground Water Department**

बूराफ जल रियर्डिंग हेतु छतों ये उपलब्ध

वर्षा जल की गणना

छतों पर मिस्रे वाले वर्षा जल का कितना मात्रा सामान्य परिस्थितियों में मूजल रिचार्जिंग / संचयन के लिए उपलब्ध होगा, इसका आगणन नियमानुसार किया जा सकता है—

$$A \times R \times C$$

A = छत का क्षेत्रफल (Roof Top Area)

R = वर्षा जल की मात्रा (Quantum of Rainfall)

C = Run-off Co-efficient

क्षेत्रफल	Run-off co-efficient
प्रवर्षी छत	0.80
टिन/एसबेस्टेस शेड की छत	0.80
Surface pavement/पक्का चुला क्षेत्र	0.60-0.70

प्रत्यक्षी छत हेतु गणना :

प्रत्यक्षी छत का क्षेत्रफल 100 वर्ग मीटर है और वर्षा जल की मात्रा (rain fall) 1000 मिमी है तो वर्षा जल की कुल उपलब्धता तथा रेन वाटर हार्डिस्टिंग पोटेंशियल इस प्रकार होगा—

$$\text{जल की कुल उपलब्धता} = A \times R = 100 \times 1000$$

$$1000 \\ = 100 \text{ पर्याप्त} \\ = 1 \text{ लाख लीटर}$$

$$\text{उपलब्धता} / \text{रिचार्ज पोटेंशियल} = A \times R = 100 \times 1000 \times 0.80$$

$$1000 \\ = 80 \text{ पर्याप्त} \\ = 80,000 \text{ लीटर}$$

ROOFTOP AREA WISE AVAILABILITY

FOR RECHARGE / STORAGE

प्राचीन काल से इसका विवरण

सिंचार्ज द्वैषु उपलब्ध वर्षा जन्म
(लीटर प्रतिवर्ष)

100	100
200	200
300	300
500	500
1000	1000
80	है जार
1.6	लाख
2.4	लाख
4	लाख
8	लाख

Approach

- Integrate the surface and groundwater development process
- To look at the total water resource available in the area.
- Installation of at least 2 piezometer in each ward.
- Regular monitoring of ground water level by installed DWLR.
- Construction of roof top rainwater harvesting structures on priority basis in the government buildings along with the water level monitoring piezo meter with DWLR.
- Ensure integrated use of all the available water in appropriate quantities without affecting the local hydrological cycle.
- Study the pattern of rainfall for last 15-20 years and availability of additional quantum of canal water to assess the amount of surplus monsoon run-off that could be utilised for surface storage/recharge.
- Detailed survey in Municipal area of different groundwater exhausting structures.
- Ground Water Cell should be made in Municipal Corporation.

UTTAR PRADESH GROUND WATER MANAGEMENT AND REGULATION ACT. 2019

Municipal Water Management Committee has already been constituted.

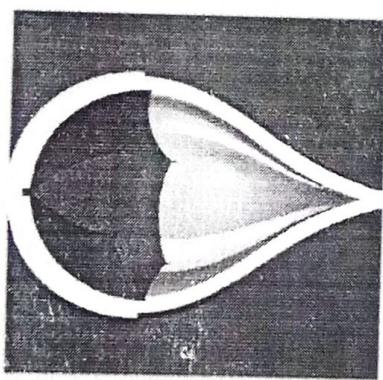
The functions of the Municipal Water Management Committee shall be.

- (a) To work in co-ordination with water related institutions within the respective municipality.
- (b) To determine the sources of water supply (surface water and ground water) and integrate them.
- (c) To prepare an overall Municipal Ground Water Security Plans provided under section 13.
- (d) To register all the wells within the notified and non-notified areas other than those of existing commercial, industrial, infrastructural and bulk users as per the provisions of sub-section (2) of section 10 and sub-section (2) of section 11, within the territorial jurisdiction of respective municipality.
- (e) To monitor the implementation of Municipal Ground Water Security Plan.
- (f) To carry out such other functions, as may be prescribed.

Rain Water Systems

Dealers in Water Management Products

Rain Water Systems is the sister concern of Water Field Technologies Pvt. Ltd.
dealing in premium range of Water Management Products



rain water
systems

RAIN WATER SYSTEMS

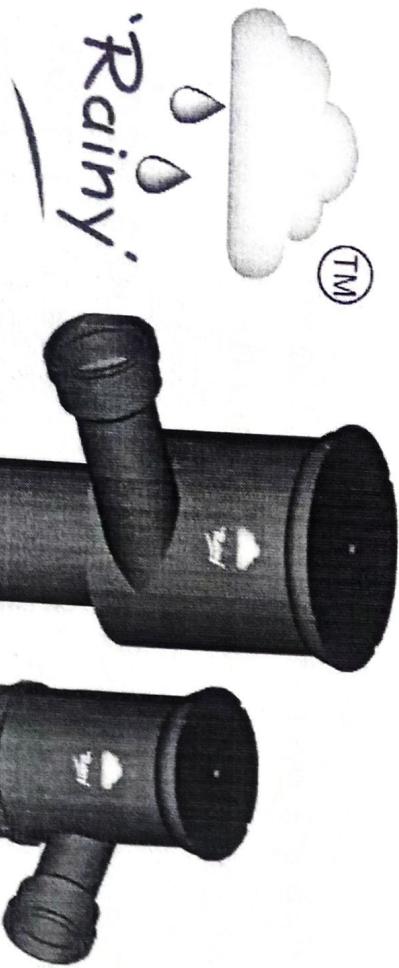


We deal in state of the art, premium products and technology used in Rain Water Harvesting.

Our current product offerings are:

- 1) Online '**Rainy**' (Dual Intensity) Filter.
- 2) '**Rainy**' V- wire screen – direct filter for borewell recharge.
- 3) Modular- Recharge pit and step well- **Furaat**

Dual Intensity Online Filter- Rainy



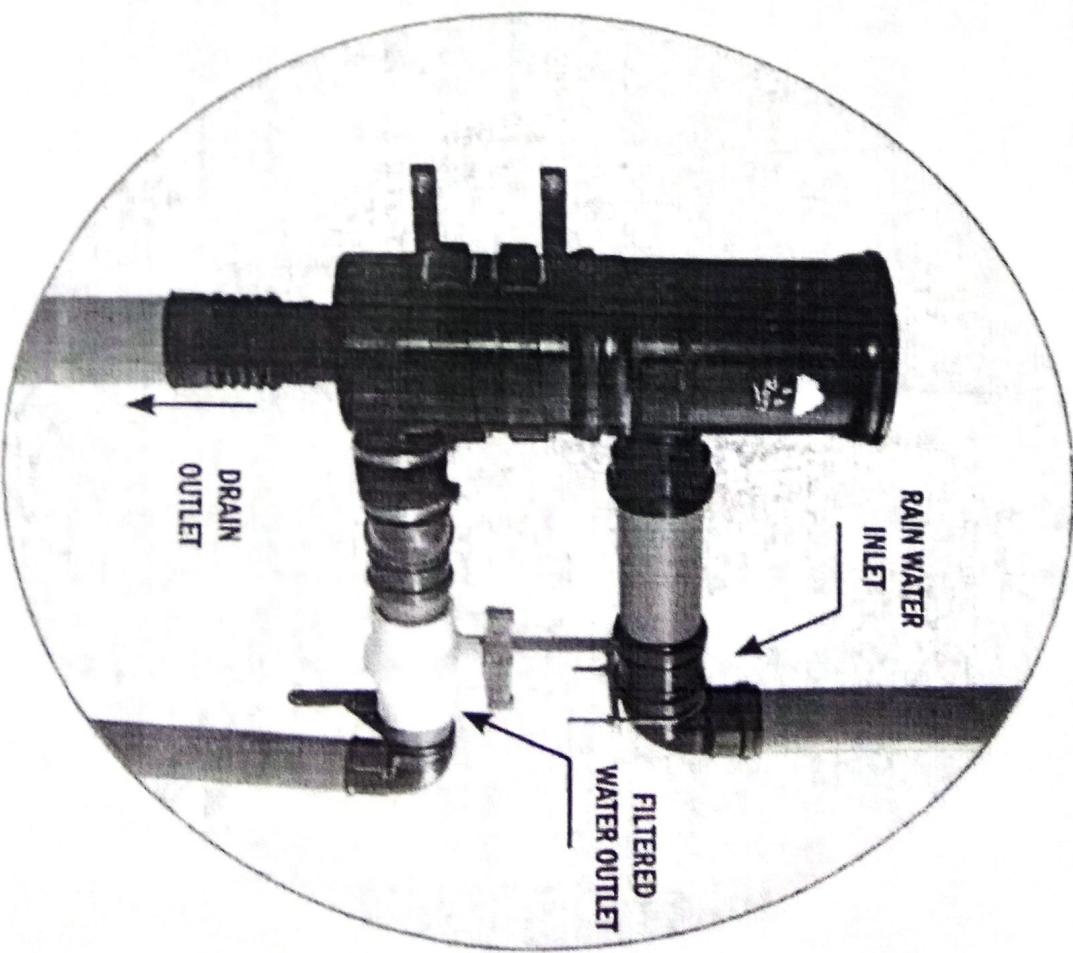
Winner of National Award from



As a 'Most Innovative Water Saving Product'

&

ESW - THE TIMES OF INDIA
EARTH CARE AWARDS 2010



Introduction

- `RAINY' First of its kind Dual Intensity Rainwater Harvesting Filters with self cleaning and auto flush out arrangements.
- 'RAINY'R Dual Intensity Rainwater Harvesting Filter™ is the result of over 10 years Continuous R&D done by the team of FARMLAND RAINWATER HARVESTING SYSTEM, by studying the pattern of rain fall in rural and urban India, intensity of rainfall, type of houses, pipeline used for rainwater outlets, re utilization, recharging of ground water and Tube well etc.
- In the past decade we have witnessed phenomenal changes in global weather patterns. The unpredictable and erratic weather patterns have resulted in torrential down pours and rainfalls of very high intensity.
- These heavy duty Dual Intensity Rainwater Harvesting filters are so designed; keeping in mind the capture of rainfall loads varying from 5mm to 75mm/hour without affecting the efficiency of filter and the operating required less than 0.06 kg/cm² (2 feet) so the filter can perform even in Low Roof areas.



Introduction

- The design, stability and filter function efficiency is directly proportional to the intensity of rainfall. Different models of filters were set in place to capture rainwater from varied rooftops. This brought in affordability, to all cross sections of households and Industry.
- The characteristic features of FL Series Dual Intensity RWH Filter is its capacity to take up the load up to 10 to 500 square meters of Roof area with variable intensity of rainfall of 5 to 75 mm/ hour with a discharge capacity of 10 To 480 Liters per minute.
- This filter can be conveniently used for Harvesting Rainwater for apartments, Institutions, Hospitals, Commercial Buildings, Industries, Corporate houses of Medium and large sizes.



Special Features of RAINY

- Works on cohesive force.

- No power is required.

- Self cleaning.

- Debris (leaves etc) and Dirt particles are removed continuously and flushed out.

- Compact design for simple installation.

- Fully enclosed and wall mounting. It can be fitted even in ducts.

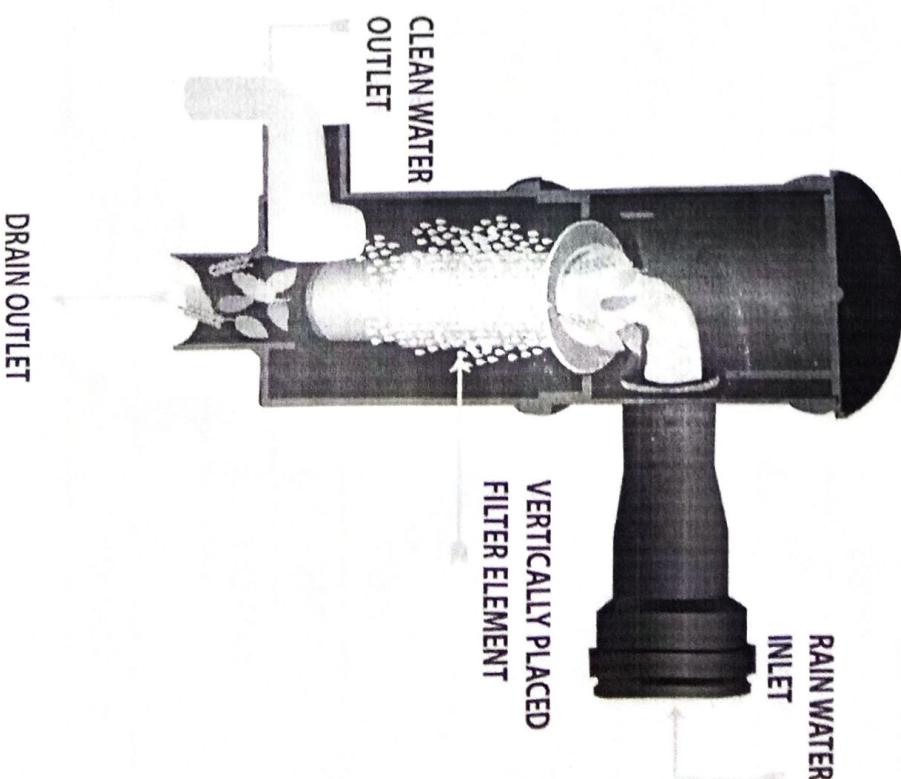
- Tough High Density Polyethylene Housing.

- Filter Pipe connections can be turned 360 Degrees.

- No consumables required.

- The filter efficiency remains unchanged even with the variation of rainfall intensity.

Dual Intensity Online Filter



Technical Specification



Technical Specifications & Parameters of various models of Rainy FL Series Dual Intensity RWH Filter

	Rainy FL-100	Rainy FL-200	Rainy FL-300	Rainy FL-500
Suitable up to roof area:	110 SQMTRS	225 SQMTRS	350 SQMTRS	500 SQMTRS
Max: Intensity of Rainfall:	75 mm/hr	75 mm/hr	75 mm/hr	75 mm/hr
Working Principle:	Cohesive Force & Centrifugal force			
Operating Pressure:	Less Than 2 feet of head (0.060kg/cm ²)			
Capacity:	105 LPM	225 LPM	340 LPM	480 LPM
Filter Element:	SS-304 Screen	SS-304 Screen	SS-304 Screen	SS-304 Screen
Mesh Size:	250 Microns	250 Microns	250 Microns	250 Microns
Inlet:	90 MM	110 MM	110 MM	110 MM
Clean Water Outlet:	63 MM	75 MM	90 MM	90 MM
Drain Outlet:	90 MM	90 MM	90 MM	110 MM
Housing:	High Density Polyethylene			
Efficiency of Filter:	Above 90 %	Above 90%	Above 90 %	Above 90%
Source of power:	Gravity	Gravity	Gravity	Gravity

Difference Between Rainy & Conventional Filters



EASY To Install

Self Maintaining

Requires practically no space as installed on wall

No Consumables required

Does not contaminates water as dirt particles are thrown out

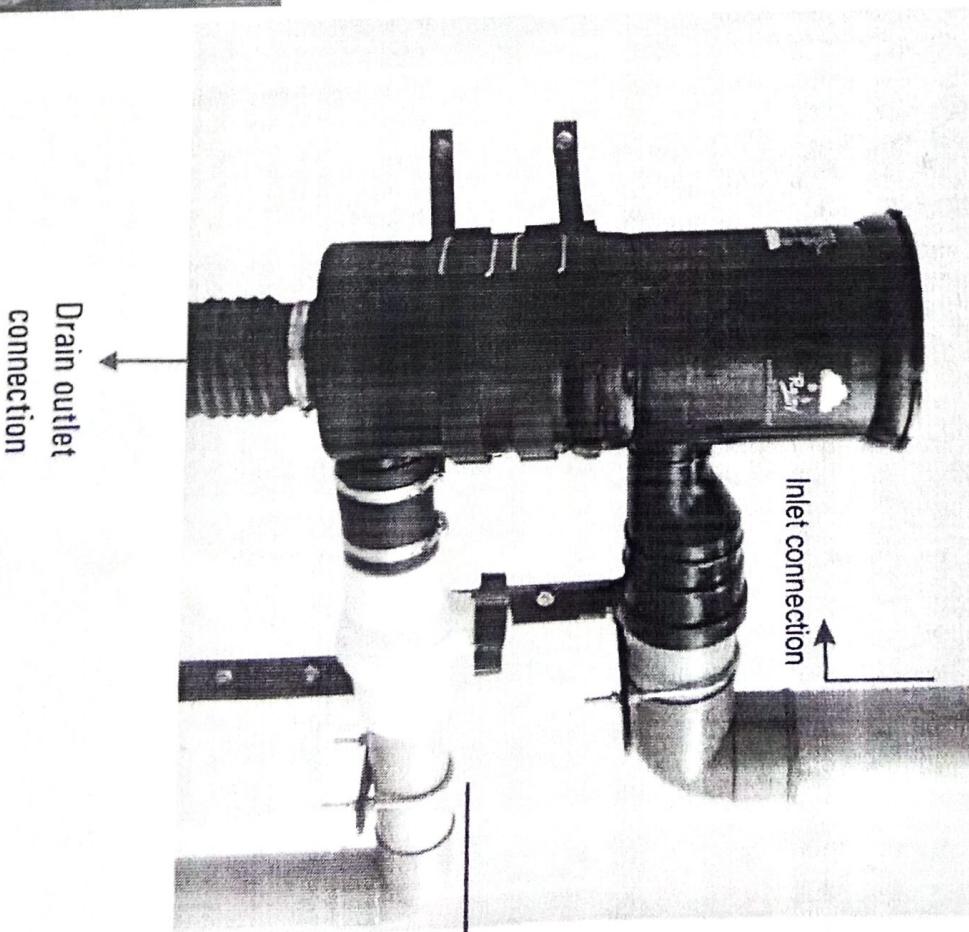
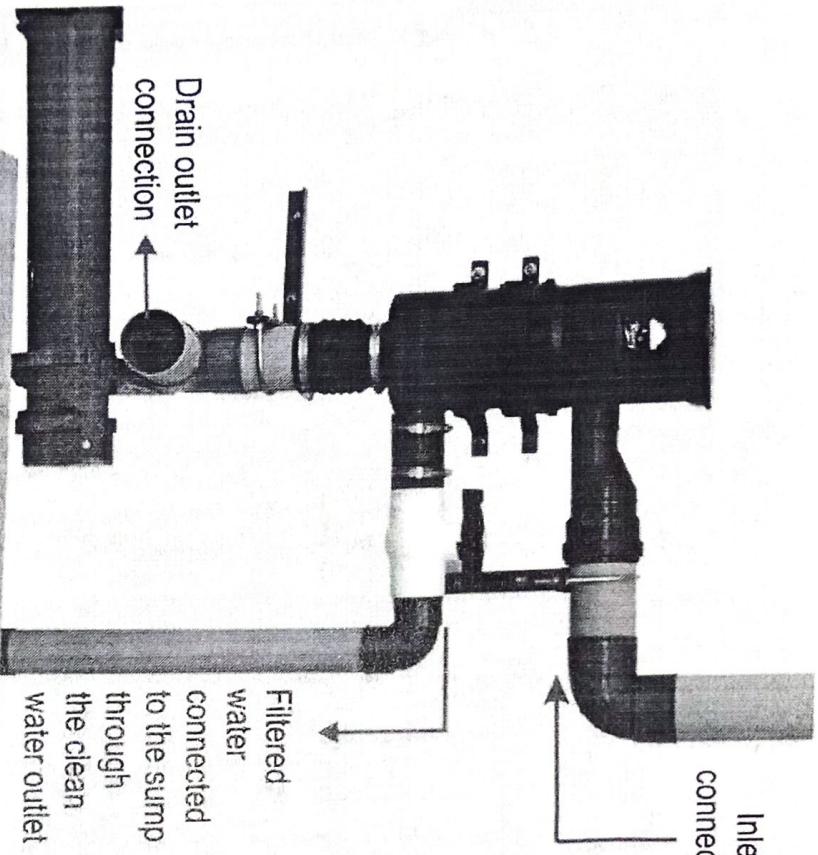
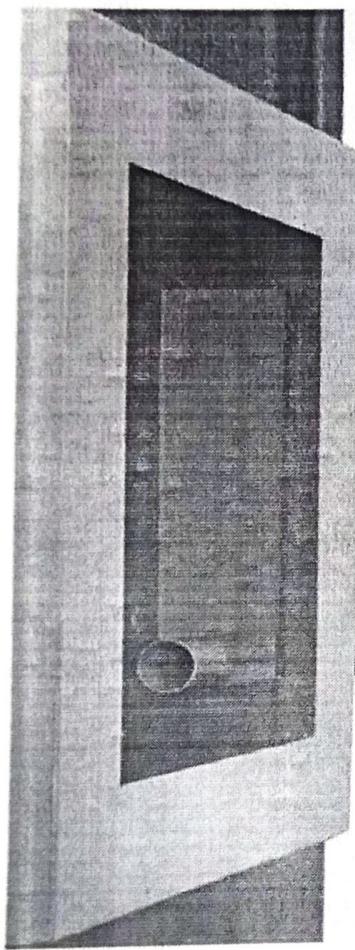
Requires Consumables

Can contaminate the water if the dirt particles will be clogged inside the filter candle or media like mess, sponge or sand etc.

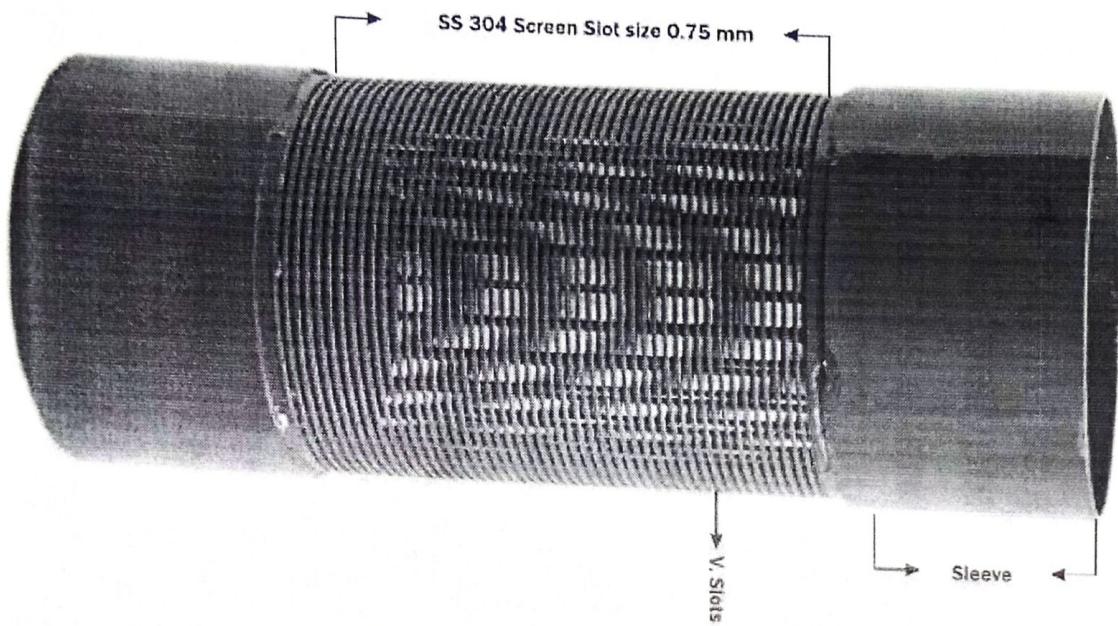
Filter efficiency remains unchanged even with the variation in rainfall

Filter efficiency may change with the variation in rainfall

On Site Installation of 'Rainy' Filter



'RAINY' V-Wire Screen



- The V wire screen is of stainless steel material, grade SS-304, Cage type trapezoidal wire wound screen.
- Screen is evenly distributed continuous slot opening of 0.75 MM, so that it has more open area for minimum turbulence and loss of energy.
- The trapezoidal V shape inwardly widening slots are non clogging, so that sediments have only point contact.
- The diameter of the V wire screen is 150 mm, length 0.5 Metre.

THE SALIENT FEATURES

Continuous Slots

The special design gives continuous slot opening across the periphery and length of screen.

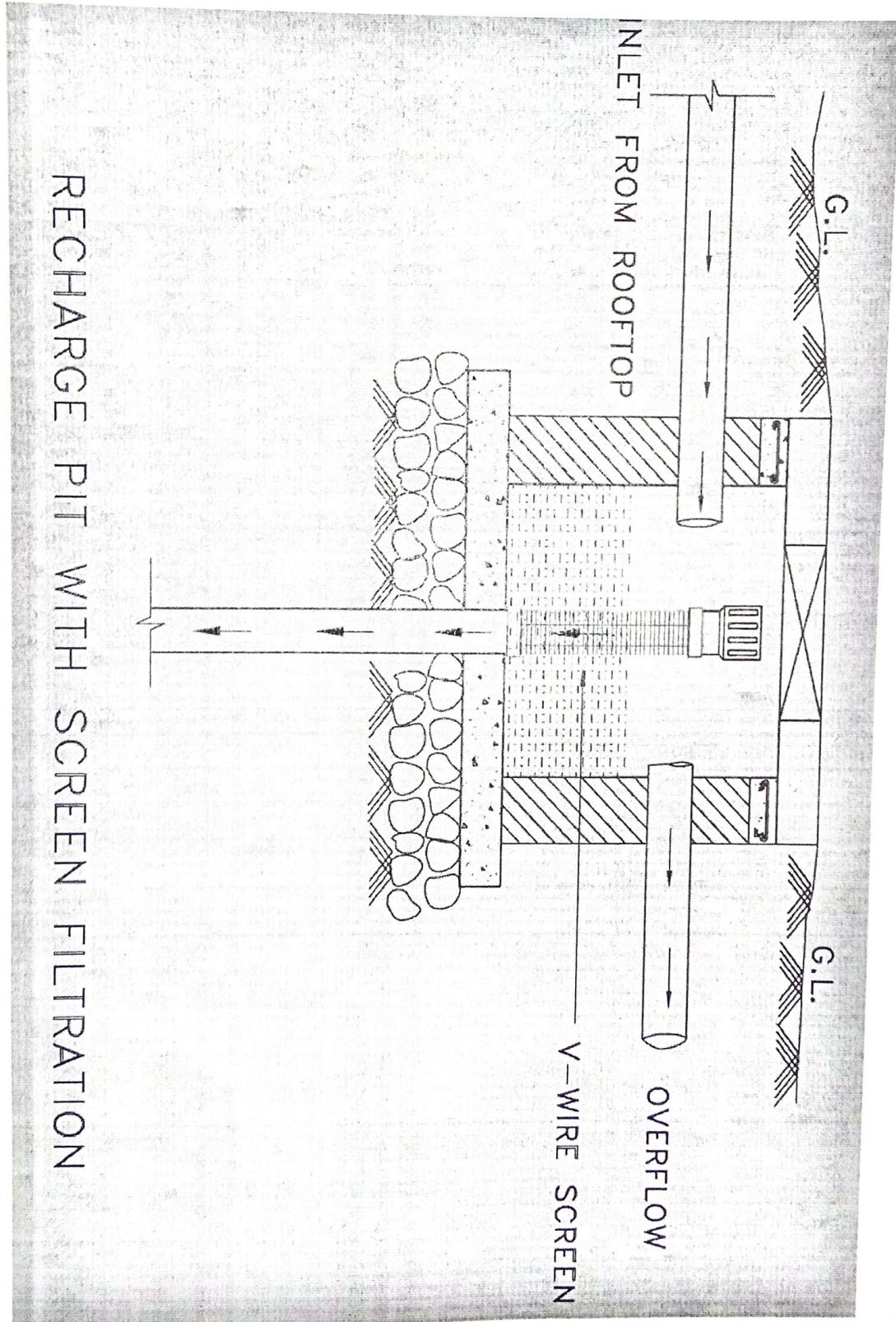


Non Clogging Slots

V-shape wire gives inwardly widening

V-shape slots. This shape does not give space for any sand particle to get stuck inside the slot and hence these screens are non clogging.

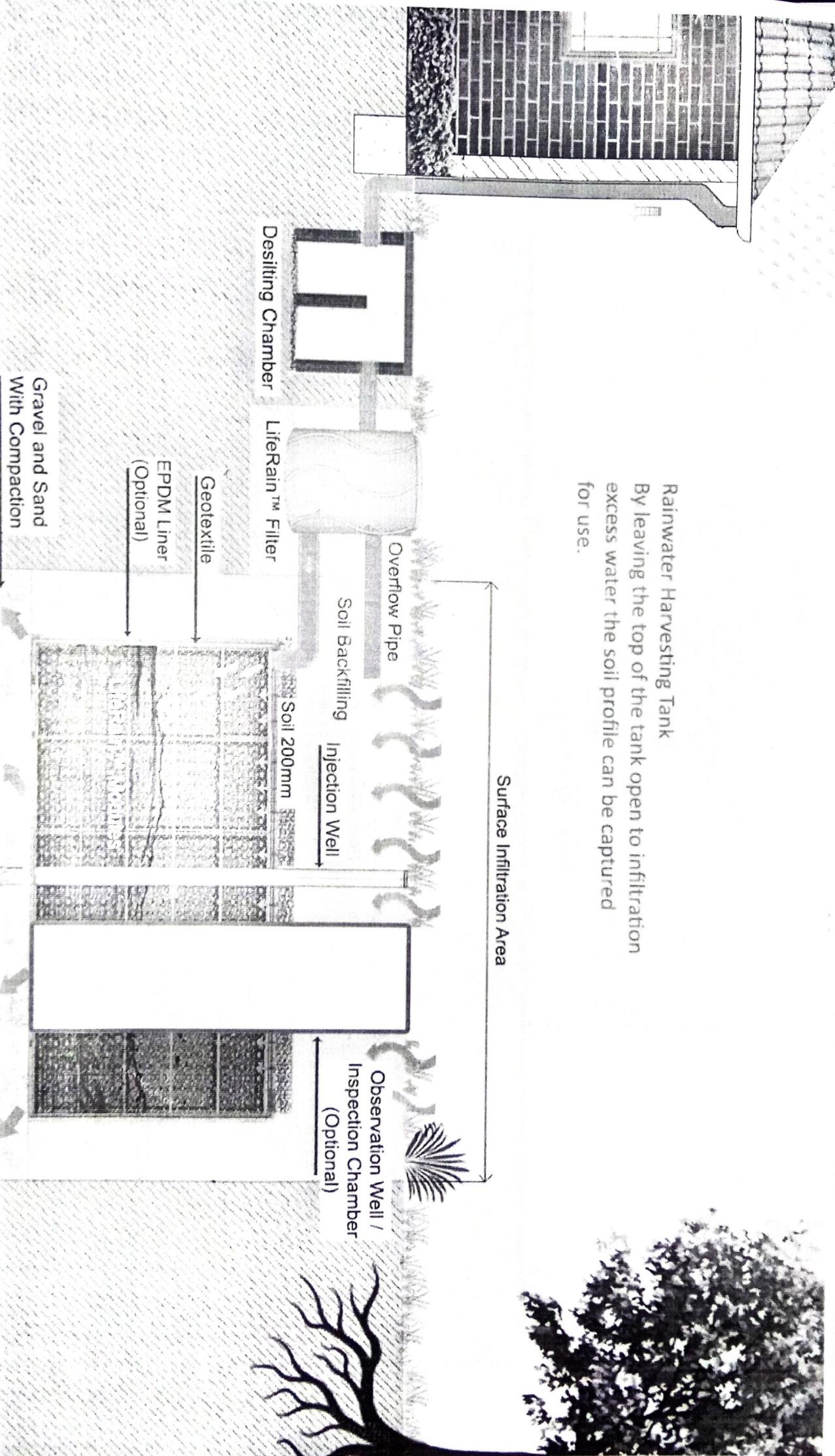
Use of 'RAINY' V-Wire Screen In Conventional Pit (Cross Section)

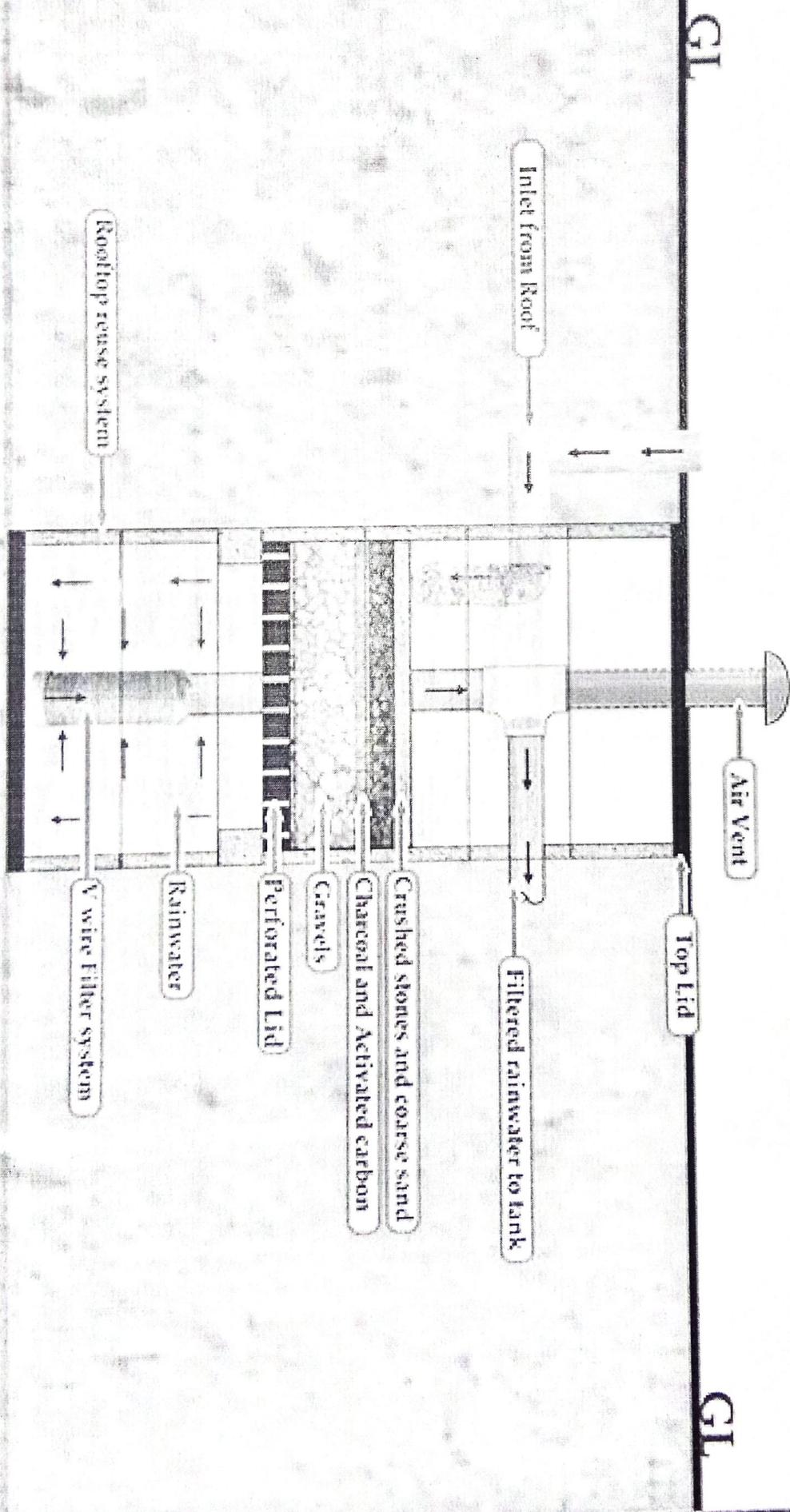


RECHARGE PIT WITH SCREEN FILTRATION

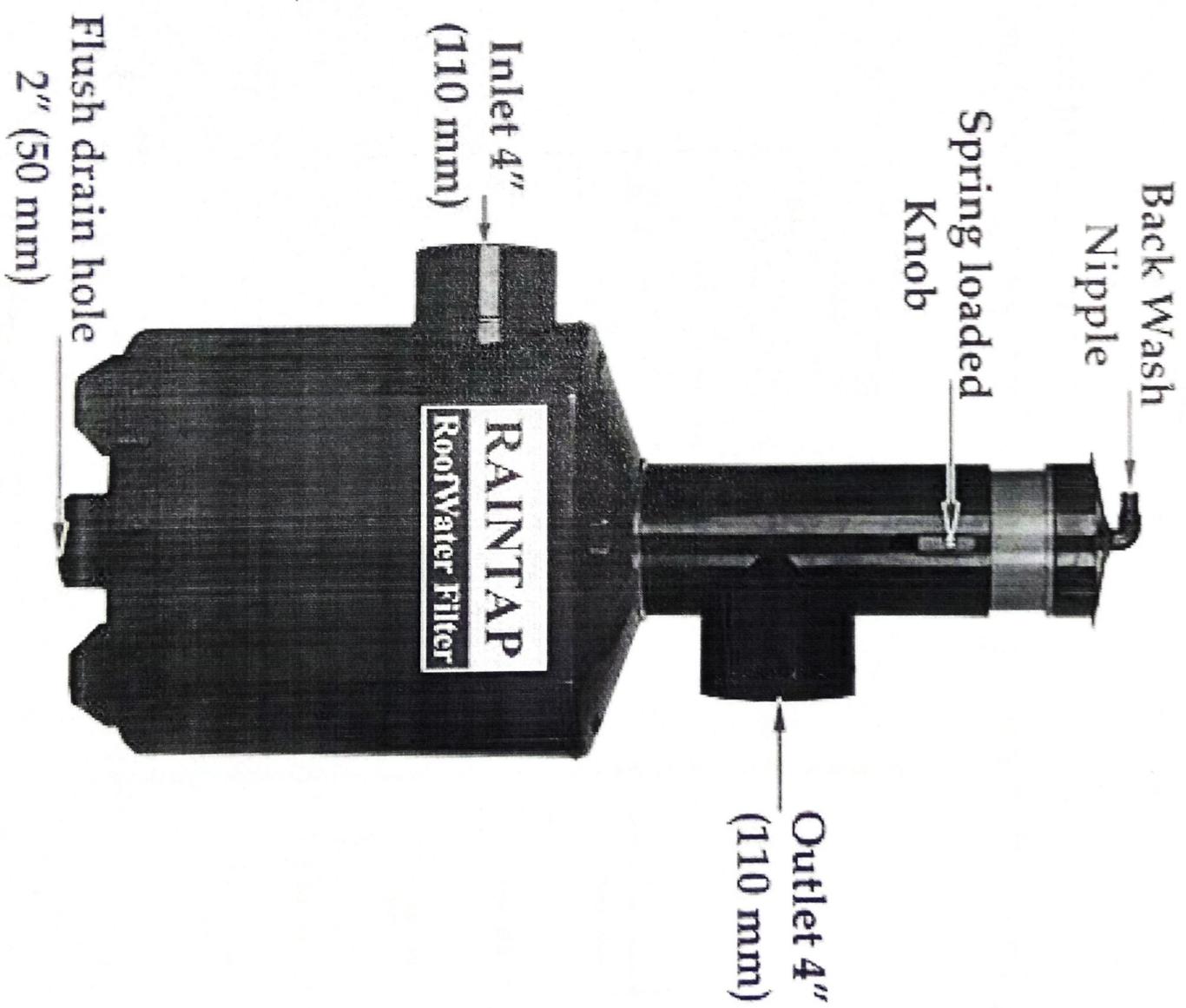


Recharge || Retention || Detention || Percolation || Infiltration



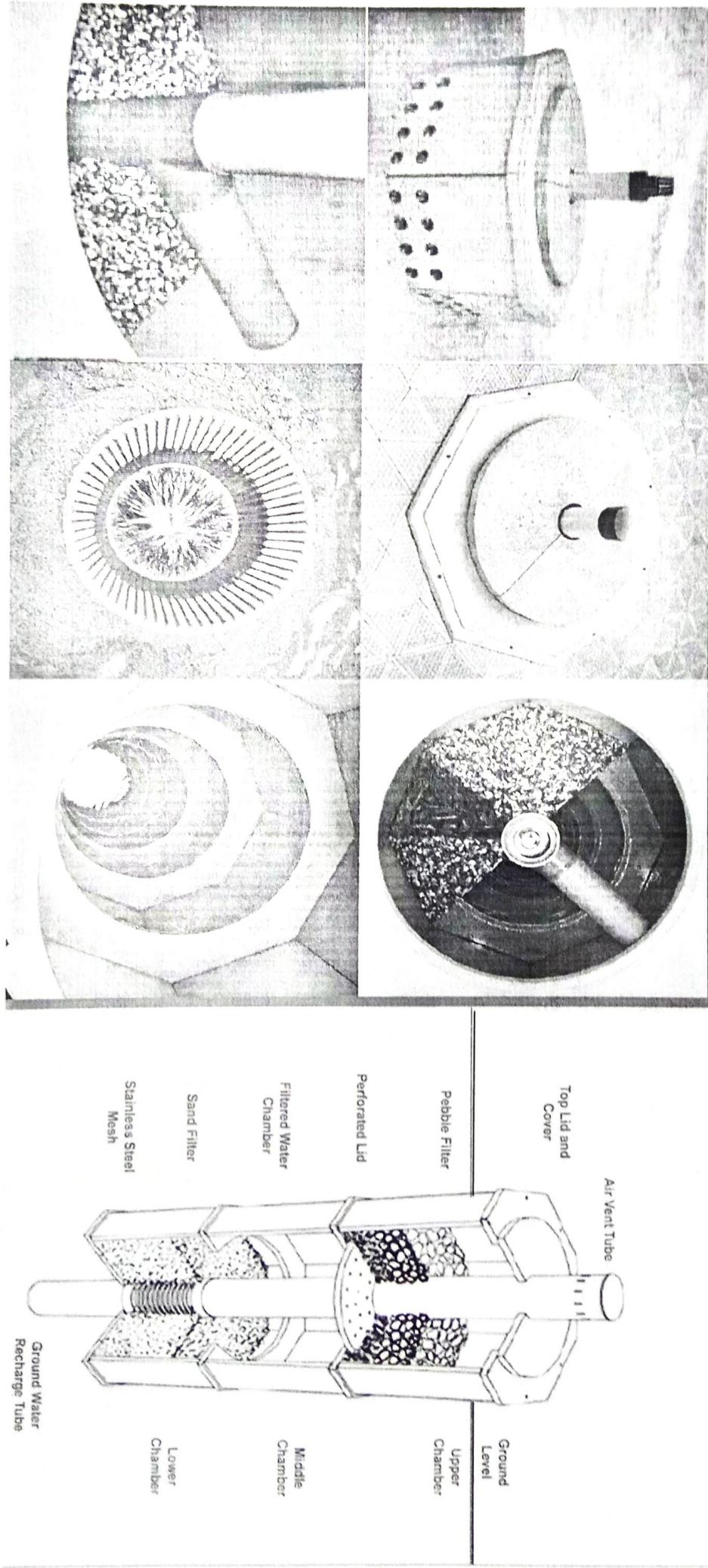






Modular Step Well - FURAAT

One of our best products is 'FURAAT' Precast Modular Step-well (Recharge Pit) for an effective rain water harvesting.



Modular Step Well - FURAAT

Advantages of Modular Step well as compared to Conventional Recharge Pit:

- Less time required for implementation.
- Less labor required.
- Minimum space required.
- Filtration rate is high i.e. 30000 liters/ hr.
- System includes filter media & V- wire screen.
- Easy for maintenance (Back Wash Facility provided).
- Ensures Improved Rain water quality before recharging of bore well.
- Minimum expenditure , Maximum Benefits.



Types of FURAAT

'Furaat' is a modular recharge pit.

It comes in two types, which are as follows:

- 1) SFM (Sand Filtration Module) – Which is advisable for roof top Rain Water Harvesting.
- 2) HFM (Horizontal Filtration Module) – Which is advisable for roof and surface run off rain water harvesting.

For Surface run off rain water harvesting, HFM and SFM together is to be used. And for roof top rain water harvesting SFM alone is enough.



'FURAAT'

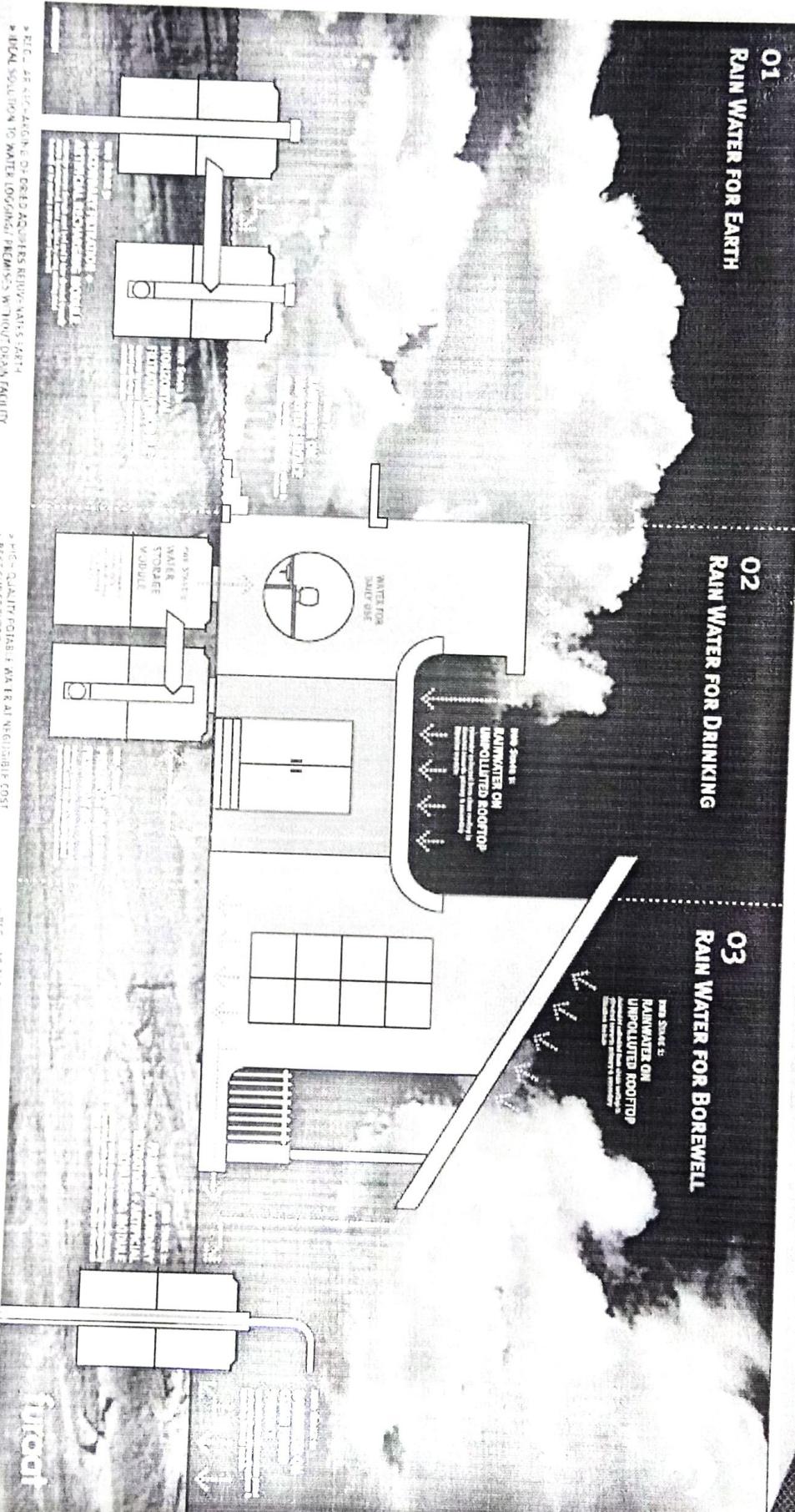
01 RAIN WATER FOR EARTH

02 RAIN WATER FOR DRINKING

03 RAIN WATER FOR BOREWELL

Rain Water is:
RAINFALL ON
UNPOLLUTED ROOFTOP

Water from
Rainwater on
Unpolluted rooftop



THE ASIAN LAND & INDIAN WATER CONSERVATION

FUZZY RAINWATER CONSERVATION
www.rainwaterconservation.com

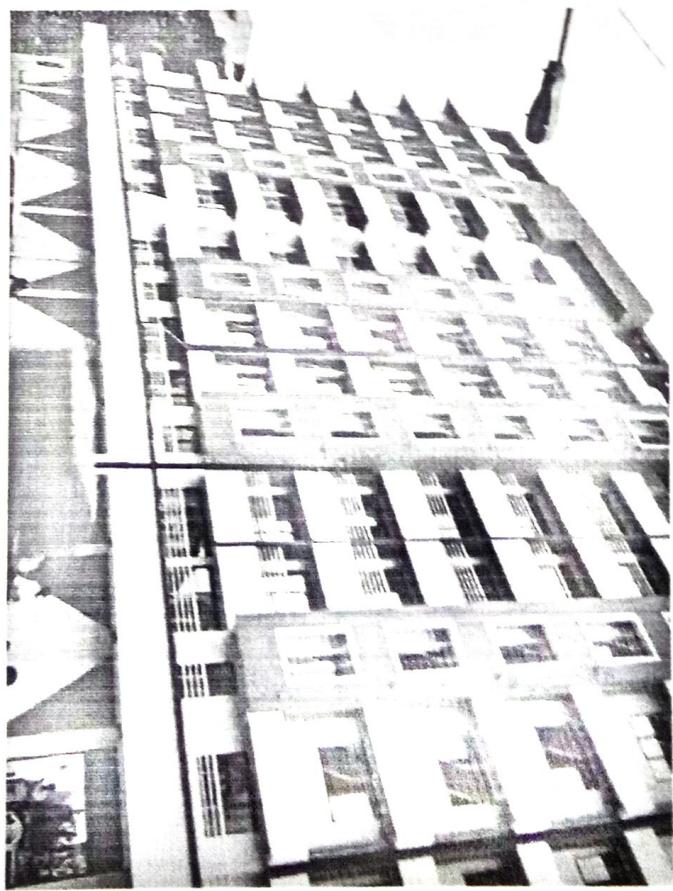
This is property of Rain Water Systems, Thane. All Rights reserve with Rain Water Systems.

Modular Step Well - FURAAT

INSTALLATION OF FURAAT RECHARGE
PIT - HFM AND SFM UNIT



RAIN WATER HARVESTING PROJECT
AT IMPERIAL TOWER IN VASAI



Contact Us

Rain Water Systems

- Address:- 112, Varun Arcade-1B, Near Lawkim Ind., Chitalsar, Manpada, Thane (W) - 400607
 - Telefax: +91 22 25890104/05,
- Mobile no: 09821244882 / 09821340043

Email Id:

info@rainwatersystems.co.in/rainwaterindia@gmail.com

Website: www.rainwatersystems.co.in

