



आचार्य मनिष र. जोशी
सचिव

Prof. Manish R. Joshi
Secretary



विश्वविद्यालय अनुदान आयोग
University Grants Commission
(शिक्षा मंत्रालय, भारत सरकार)
(Ministry of Education, Govt. of India)

File No.: 1-1/2024/ENV(TJSA)

21 माघ, 1946/ 10th February, 2025

Subject: Technical Manual for Construction of Artificial Recharge Structures under Jal Sanchay Jan Bhagidari (JSJB)

आदरणीय महोदया/ महोदय,

In continuation of UGC's earlier letter 1-1/2024/ENV(TJSA) dated October 10, 2024, regarding the Jal Sanchay Jan Bhagidari (JSJB) initiative, this is to bring to your kind attention the development of a comprehensive technical manual aimed at promoting the construction of artificial groundwater recharge structures. This initiative was launched under the "Jal Shakti Abhiyan: Catch the Rain" campaign by the Hon'ble Prime Minister on September 6, 2024, in Surat and is being implemented with the cooperation of various central ministries of the Government of India, as well as state governments and Union Territory administrations.

To ensure widespread awareness about the importance of artificial groundwater recharge structures, the Ministry of Jal Shakti has deployed over 400 officers from the Central Ground Water Board (CGWB) and the Central Water Commission (CWC) at regional levels. These officers will extend technical guidance to state governments, municipal bodies, district administrations, industrial organizations, non-governmental organizations (NGOs), civil society organizations (CSOs), and private institutions, facilitating the adoption of these crucial water conservation measures.

In this regard, the Central Ground Water Board (CGWB) and the National Water Mission (NWM) have jointly prepared a detailed guide titled "*Simple and Practical Methods for Groundwater Recharge*." This manual provides a clear and accessible understanding of practical techniques for constructing artificial groundwater recharge structures. Available in both English and Hindi, the document can be accessed publicly on the Jal Shakti Abhiyan: Catch the Rain (JSA:CTR) web portal at the following link: <https://jsactr.mowr.gov.in/JSJB.aspx>

We kindly request your cooperation in ensuring the dissemination of this technical manual among faculty members, staff, and students through conferences, seminars, social media handles etc. Encouraging the construction of artificial groundwater recharge structures within institutions and uploading details of the work undertaken—such as location coordinates, photographs, and construction details—on the JSA: CTR web portal will significantly contribute to this cause. Additionally, organizing workshops and competitions to raise awareness about water conservation and groundwater recharge will further strengthen the impact of this initiative.

This effort is crucial for the sustainable management of water resources, and we request you to extend your support in spreading this message as widely as possible. By doing so, we can ensure that individuals and communities' benefit from the guidance provided in the manual and actively participate in the construction of these structures.

To obtain User Id and Password, please send an email at jalshaktiabhiyan@ugc.gov.in CC diksha.ugc@nic.in with the following details of the University/College Nodal Officer for registration:

- Full Name:
- Designation:
- Department:
- Email Address:
- Contact Number:

In case of any technical difficulty in uploading the documents, please contact Shri Shravan Pandey, IT Consultant, NWM at jsactr-nwm@gov.in.

We look forward to your valuable support in this endeavour.

सादर,

भवदीय

(मनिष जोशी)

संलग्नक: उपरोक्तानसार

Copy to:

The Vice-Chancellors of all Universities

The Principals of all Colleges



केंद्रीय भूमि जल बोर्ड
Central Ground Water Board



सत्यमेव जयते

जल संसाधन, नदी विकास और गंगा संरक्षण विभाग
Department of Water Resources,
River Development and Ganga Rejuvenation
जल शक्ति मंत्रालय
Ministry of Jal Shakti,
भारत सरकार
Government of India



राष्ट्रीय जल मिशन
National Water Mission

SIMPLE AND PRACTICAL METHODS OF ARTIFICIAL RECHARGE FOR GROUNDWATER AUGMENTATION

WHAT
WHY
HOW
WHERE

FARIDABAD
JANUARY 2025

Note to Readers

- ▶ *This document serves as a basic guideline for artificial groundwater recharge. It is specifically designed for individuals who may not be experts in groundwater science or artificial recharge techniques.*
- ▶ *While readers can refer to specific sections based on their needs, reading the entire document is recommended for a comprehensive understanding and effective planning.*
- ▶ *The information provided has been intentionally kept simple and concise to ensure accessibility for all users. However, its applicability may vary depending on local site conditions. Readers are encouraged to consult the referenced manuals and guidelines in this document for additional details.*

CONTENTS

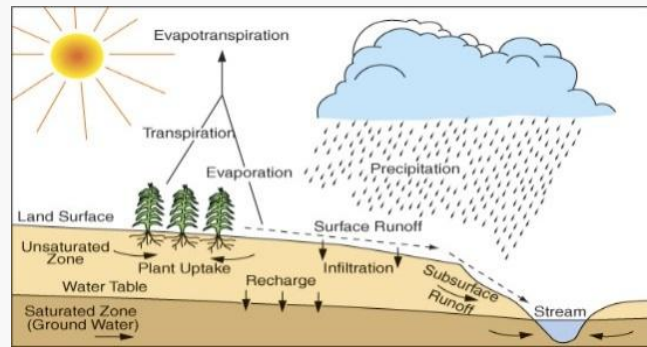
	What is Artificial Recharge and why is it required ?	01
	How to do Artificial Recharge in individual houses ?	05
	Can artificial recharge be done in the premises of schools, offices, commercial and residential complexes ?	11
	How to do artificial recharge at Village and Panchayat level ?	15
	Which artificial recharge systems are suitable for Urban areas ?	21
	What are the suitable methods for water conservation and artificial recharge in agricultural fields ?	25
	Can artificial recharge be done in hilly areas ?	27
	What are some low-cost interventions for Artificial Recharge ?	29
	What are the possible impacts of artificial recharge on groundwater quality ?	31
	What should be considered in the design and maintenance of recharge systems ?	35

What is Artificial Recharge and why is it required?

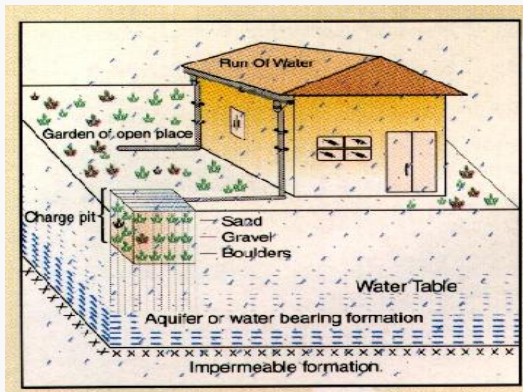
1. What is Artificial Recharge and why is it required?

Natural recharge is the process in which water from rainfall seeps downward from the ground and is stored in aquifers.

The amount of water that can be recharged naturally depends on the slope of the land, the duration of water retention, geographical location, availability of rechargeable area, etc. In many cases, adequate recharge does not occur due to unfavorable natural conditions. Human activities, urbanization and



Natural recharge



Artificial Recharge

concretisation result in reduction in recharge-worthy area. Further, natural recharge may not be sufficient to compensate the increasing abstraction of groundwater.

It is possible to increase recharge by constructing suitable structures. This process of increasing recharge is called artificial recharge.

Artificial recharge has the following benefits/advantages:

- Arrest decline in ground water levels.
- Enhance availability of ground water.
- Sustain drinking water sources.
- Improve yields of irrigation wells
- Increase recharge in urban areas which has decreased drastically due to paving.
- Prevent urban flooding
- Improve ground water quality by dilution.
- Restrict sea-water ingress.

2. What are the various techniques or methods of Artificial Recharge?

Artificial recharge techniques can be broadly categorised into three categories surface, sub surface and combination techniques.

i. Surface Techniques:

This is done by restricting surface flow, impounding water on surface or by spreading (also called flooding). Major variants are Percolation Tanks, Check Dams, Ditch and furrow system, Flooding and over Irrigation.



Surface Technique-Percolation Tank

ii. Sub Surface Techniques:

This is done by putting water directly to the aquifers and the variants include Recharge pits, Recharge shafts, recharge wells or Injection wells etc.



Sub-Surface Technique: Recharge Pit

iii. Combination of Surface–Sub-Surface Techniques:

The surface and sub-surface techniques described above can also be combined to get more out of the recharge interventions. One such example is a recharge well within a percolation tank.



Combination Technique: Percolation Tank with a recharge pit

3. Are there any detailed guidelines and manual available for artificial recharge?

Yes, CGWB has prepared “Guide on Artificial Recharge to Groundwater” and “Manual on Artificial Recharge to Groundwater” which has been placed in CGWB website. The link of the same is provided below:

<https://cgwb.gov.in/cgwbpm/public/uploads/documents/1679997242339591060file.pdf>

<https://cgwb.gov.in/cgwbpm/public/uploads/documents/16861384061006484074file.pdf>

How to do Artificial Recharge in individual houses?

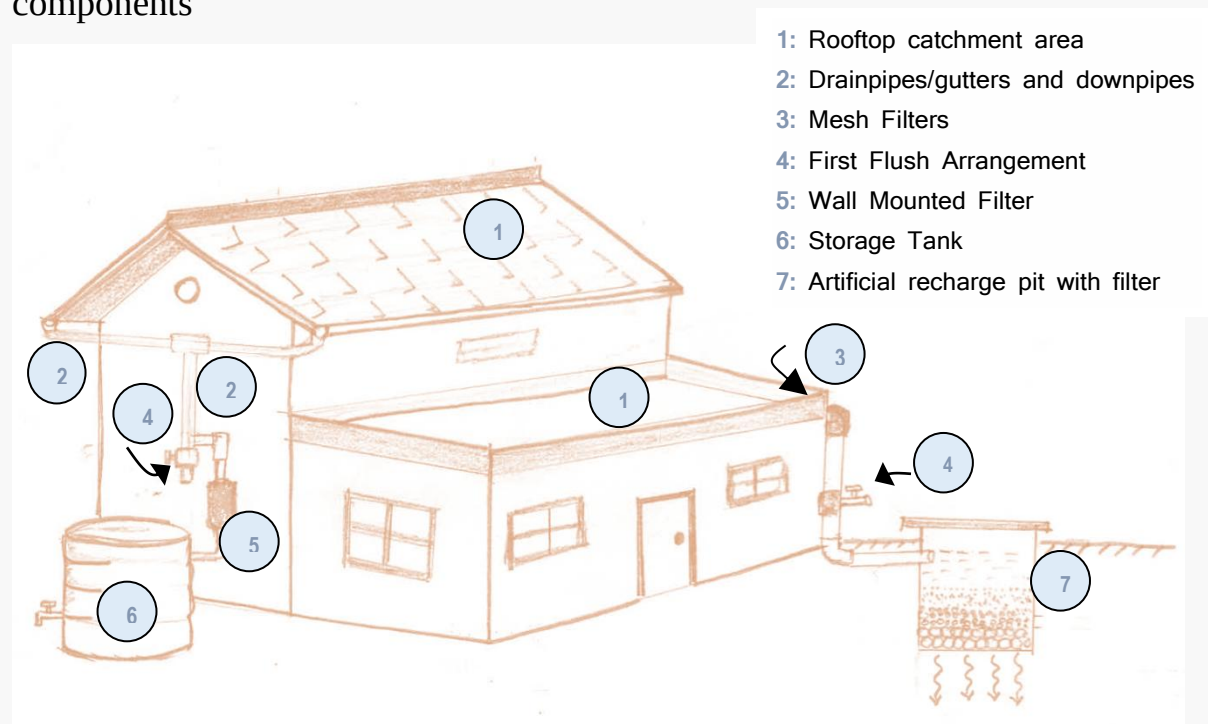
1. What are most suitable structures for individual houses?

Rooftop Rain water harvesting structures are the most suitable structures for the individual houses.

2. What is Rooftop rainwater harvesting?

Roof Top Rainwater Harvesting is a method of harvesting Rain water from roof areas and then directing it via gutters and pipes into storage tanks or recharging the aquifers.

Basically, a rooftop rainwater harvesting system consists of the following components



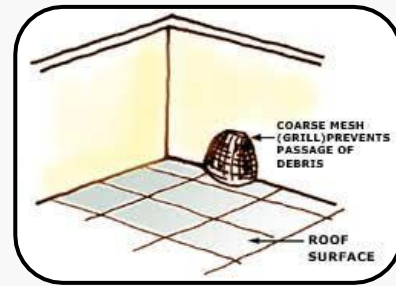
Rooftop rainwater harvesting system

3. Do I need a special type of roof for rainwater harvesting?

All roofs can be used for rainwater harvesting. However, less absorbent and slopy roofs are best for rainwater harvesting as they will generate more runoff. Tin sheds, RCC roofs etc. are best for harvesting. *As a roofing material asbestos is not suitable for Rooftop Rainwater Harvesting.*

4. Why do I need to install a wire mesh filter?

A mesh filter at the entry point of the drainpipe will prevent leaves and other large objects from entering the drainpipe. Avoid using very fine mesh filters as it may cause waterlogging on the roof.



Wire Mesh filter

5. What are arrangements for first flush?

Dust, dry leaves etc may get accumulated on the roof. Thus, the first spell of rain is likely to carry these dust and dry leaves through the pipes. To avoid this from entering the filtration unit, it is recommended to use a first flow diverter. This will facilitate discarding (flushing) the first rain laden with impurities. A simple valve will serve the purpose. By default, the valve should be kept closed and it



First flush setup

should be opened after the first spell of rain washes the dust from the roof.

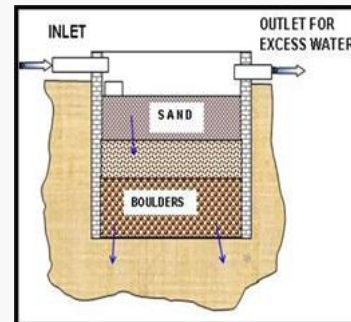
6. What is a Filter and What should be the design and dimensions of the filter?

A filter is a device or structure that removes impurities, debris, and contaminants from collected rainwater, ensuring clean water enters storage or recharge structures, thereby preventing blockages and maintaining water quality.

Filters are mainly of two types

i) In situ Filter: An inverted filter, constructed on site is a pit dug and filled with three layers: Pebbles (at bottom), followed by Gravel (in middle) and then coarse/ fine sand (at top) Water enters from top of filter media and percolate down.

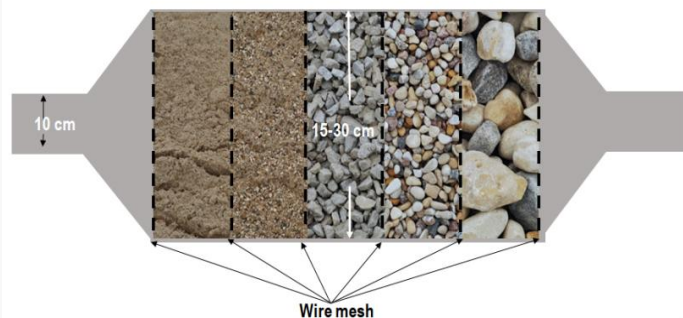
One can also install a screen to keep out pests and mosquitoes.



In situ Filter

ii) Wall Mounted filters: Filters can also be

made with PVC pipes, where the filtration material like pebbles, gravel and sand are placed within the PVC pipe. Such filters can be placed horizontally as well as vertically. These can be of different types and of different capacity, depending on the roof area. Various types of filters are available in the market.



Wall Mounted filters

Accurate designs and assessment of accurate dimensions of the various components of the recharge system will depend on local rainfall intensity and local hydrogeological conditions. For the purpose of simplicity, following broad dimensions are recommended

Size of the filtration unit can be of around 2 cubic m (2 m (length) X 1 m (width) X 1 m (depth)). This size of a filtration unit is expected to be sufficient for a roof area of 100 sq.m (1000 sq. feet).

7. Can I recharge using a borewell?

Both functional and abandoned borewell/tubewell/dugwell can be utilised for artificial recharge to ground water. For recharging of wells which are in use, only rooftop rainwater should be used after filtration and overland flow should not be used for recharging these wells.

Abandoned wells can also be used for artificial recharge. However, while using abandoned wells for recharging the following points may be taken into consideration

- Wells that were initially productive, but have become **defunct due to decline in water level** are the most suitable for artificial recharge
- Wells that are **collapsed**, but are partially filled can also act as recharge structures
- Wells that are abandoned due to **poor ground water quality** should be avoided
- A well that **does not tap a potential aquifer** cannot act as a recharge structure
- Dug wells can be converted into recharge shafts by providing an inverted filter at the bottom to arrest silt and improve the recharge rate.
- Even for recharging the abandoned borewells, the source water should be clean and filtered before diverting to the borewell

8. Does this system require maintenance?

Yes, you should maintain the rooftop rainwater harvesting system by cleaning its filter media once or twice in a year. If you have inverted filter media in pit then remove top sand layer before every monsoon. Also, the roof area should also be kept clean.

You can also refer and follow the Standard Operating Procedure (SOP) developed by Government of Haryana on maintenance of Rooftop Rainwater Harvesting Structure.

(<https://hwra.org.in/Content/Images/Guidelines%20for%20construction%20and%20maintenance%20of%20Rooftop%20Rainwater%20Harvesting%20Structure-English.pdf>)

12. How much rainwater can I collect from my roof?

The volume of water that can be harvested depends on amount of rainfall and the catchment type. Entire rain falling on the roof cannot be harvested as some might get lost due to processes like evaporation. Typically, 80% of the water falling on a roof can be harvested.

Total water that can be harvested in a season or the entire year, can be estimated using the formula given below.

Water available from roof (liters) = Rainfall (in mm) X Area of roof (in sq.m) X 0.8 (runoff coefficient)

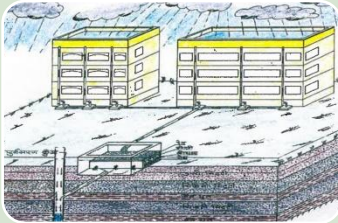
Rainfall measurements provided by India Meteorological Department (IMD) can be used

(https://mausam.imd.gov.in/imd_latest/contents/rainfall_statistics_3.php)

**Can artificial recharge be
done in schools, offices,
commercial and residential
complexes?**

1. What would be the most suitable structures for offices, schools, residential and commercial complexes?

The following three types of artificial recharge structures are most suitable for offices, schools, residential complexes and commercial establishments.



Artificial recharge by rooftop rain water harvesting



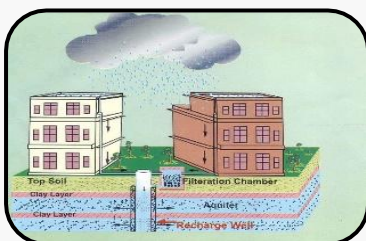
Artificial recharge by harvesting overland flow



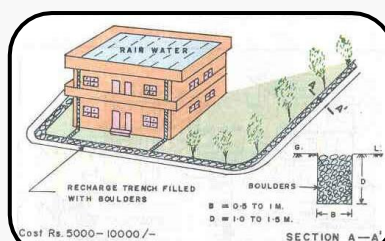
Harvesting of roof water in tanks

Artificial recharge through Roof top Rain water Harvesting

1. As per details given in the previous section.
2. The dimensions of the recharge structure will be defined according to the size of the roofs.
3. Water collected from multiple rooftops can be connected to a single recharge system.
4. As described in the previous section, mesh filters and inverted filters can be used.
5. Generally, recharge structures are of following types:



Recharge Borewell/Shaft



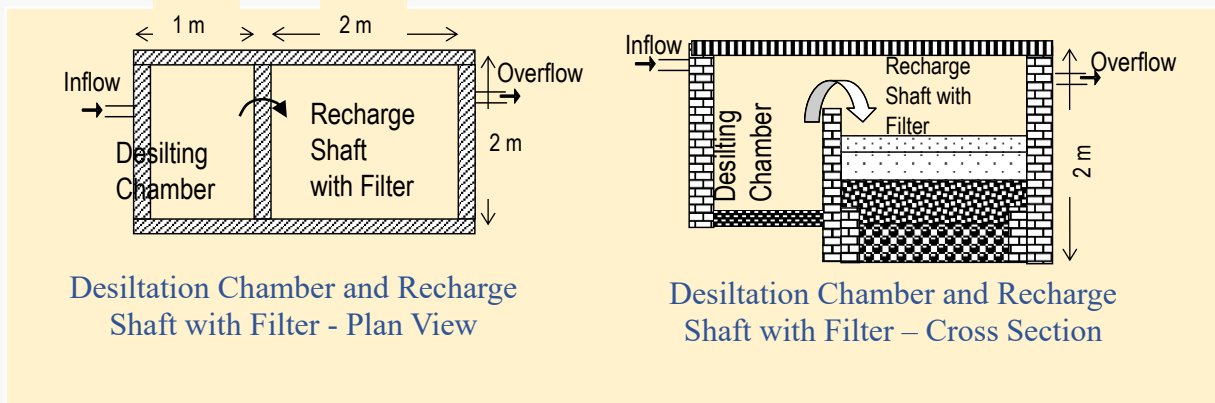
Recharge Trench



Trench with Borewell

Artificial Recharge by harvesting overland flow

- Water flowing over open areas including paved areas, lawns etc can be diverted through drains to the recharge structure
- A filter (as described in the previous section) must be used before putting the harvested water to the recharge structure.
- Water collected from the open area is likely to have large silt load so it is advisable to use a silt trap or a desilting chamber before water is allowed to enter the filter. An indicate design is given below



- Recharge shafts, trenches, shallow recharge wells or their combinations can be constructed
- Since overland flow is likely to contain contaminants, it is advisable that the depth of the recharge structure should not go below local ground water level. For Example: if the ground water level is at 10 m below ground, the depth of the recharge structure (shaft or borewell) should be 3 to 5 m above the ground water level.



An Artificial Recharge System (Desilting Chamber, Filters and Recharge Borewell) in Faridabad

Roof top rainwater harvesting for building premises in hilly area

- Artificial Recharge may not be feasible or an effective option in hilly areas where slope is high and where aquifers may not be able to retain recharge.
- In such areas, it may be more effective to filter and store the rainwater and use it for the purposes it is suitable for.
- Ready-made filters and Storage tanks available in the market can also be used.



Roof Top Rainwater Harvesting

2. Whether artificial recharge will have an adverse impact on the foundations of nearby structures?

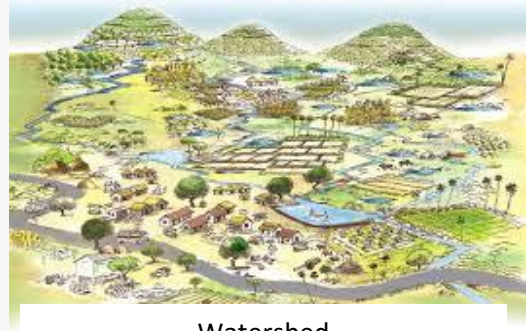
Artificial Recharge to Groundwater is advisable in areas where the depth to groundwater level after the rainy season (post monsoon) is more than 3 m bgl. Otherwise, there will be a rise in the groundwater levels and may lead to water logged situation which is likely to damage foundations.

How to do artificial recharge at Village and Panchayat Level?

1. Which are the most suitable artificial recharge structures for my village?

Suitability of recharge structures depend mostly on the slope and geology of an area. Ideally, a watershed approach should be followed for a village or a group of villages.

At different slope levels, the following recharge structures and their variants are recommended



Watershed



- In high slope areas, embankments like gully plugs, gabion structures, rock fill dams etc. can be constructed with narrow drainage channels



- In areas with intermediate slopes, check dams etc. can be constructed with drainage
- Percolation tanks can also be constructed where water can be spread over a larger area.



- As mentioned in the previous section, recharge pits, recharge shafts etc. can be constructed in office/school premises and private houses.



- Towards the mouth of the watershed, sub-surface dams can be constructed to conserve baseflow.

Gully plugs: Built within eroded channels or gullies to slow down or stop water flow, prevent further erosion, and encourage water infiltration. Gully plugs can be made of locally available materials like rocks, sandbags or soil.

Gabion Structures: Boulders held together with steel wire are placed across small streams to serve as a bund.

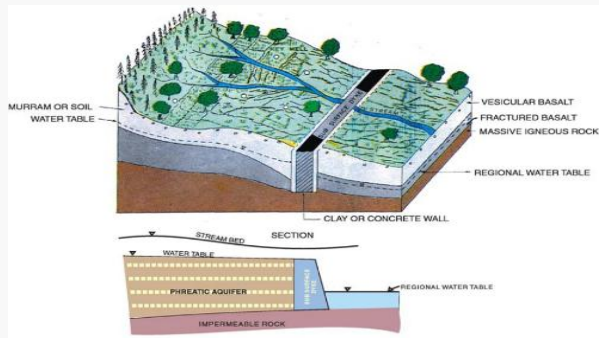
Rockfill Dams (RFD)/Earthen Dams: Small barriers across small nalas using rock or earth materials.

Check Dams: Small, low-height masonry/concrete dams built across streams having gentle slope. Check dam with recharge shafts and wells can also be constructed with certain modification to recharge deeper aquifers where shallow formations are impermeable or clayey.

Percolation Tanks and Ponds: are designed for water conservation and groundwater recharge. They capture rainwater/run off/storm water, allowing it to percolate into the soil and recharge groundwater. Percolation tanks with recharge shafts and wells can also be constructed where shallow formations are impermeable or clayey.



Sub-Surface Dykes/Barriers (SSD/SSB): Similar to a bund constructed on surface to restrict surface flow, sub-surface dykes (or subsurface dams or sub-surface barriers) are constructed below the ground surface to restrict sub-surface flow or baseflow.



Sub-Surface Dyke Illustration



Sub-Surface Dyke

2. What are the combination Techniques and what are their advantages?

The combination techniques include employing both surface and sub surface methods of artificial recharge. For example, recharge shafts can be constructed within a check dam/percolation tank. Such combinations help in increasing rate of recharge and also in recharging deeper aquifers.



Percolation tank with Recharge shaft

3. How to convert a Village Tanks to a Recharge Structures

Existing village tanks, often silted and damaged, can be modified for groundwater recharge. By desilting and constructing recharge shafts within the tanks, these tanks can serve as effective recharge structures. It is to be kept in mind that the tanks should be kept clean to avoid contamination of groundwater.

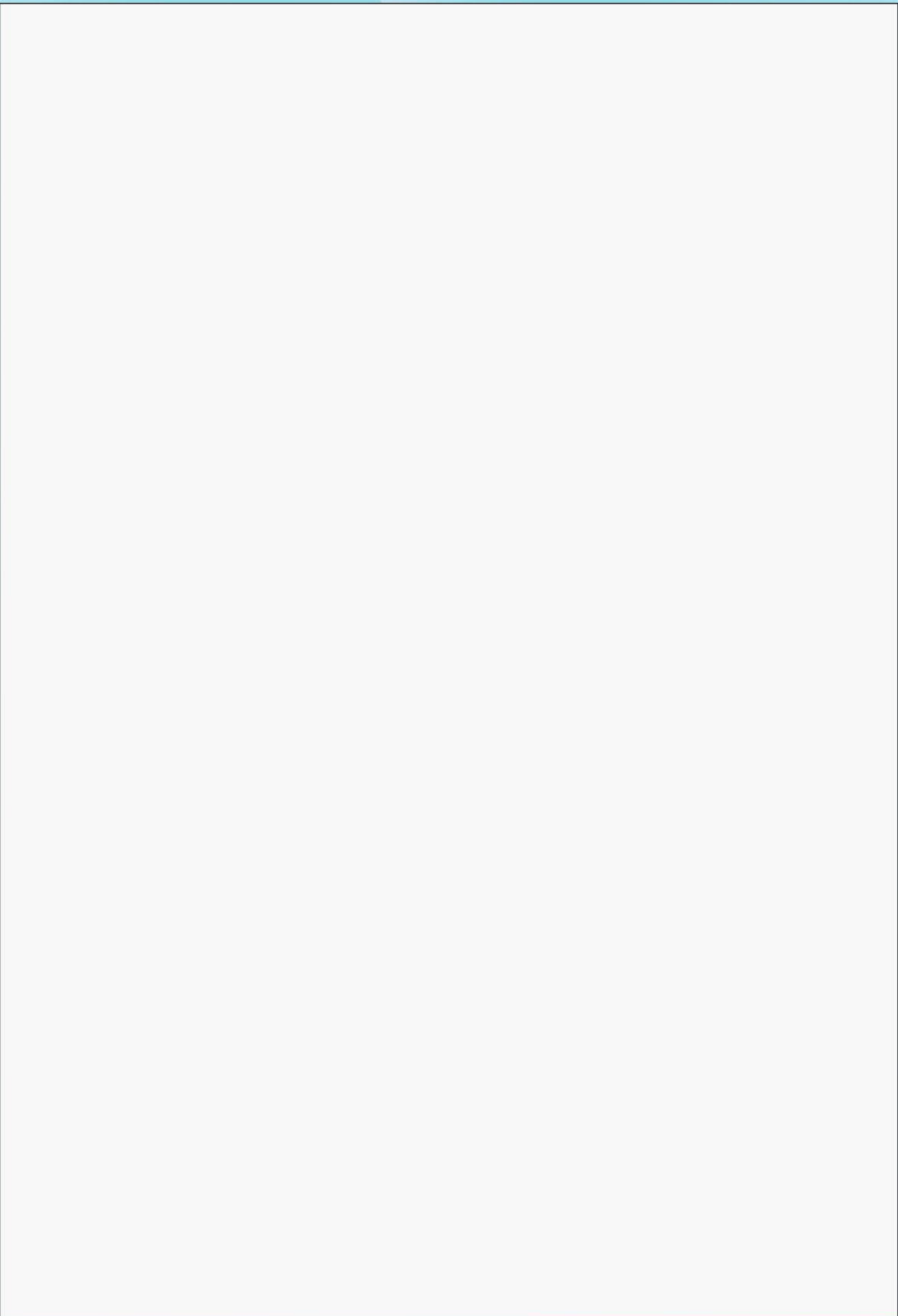
4. What measures are essential for effective Operation and Maintenance (O & M) of Artificial Recharge structures?

Regular desilting, cleaning and repairs are required to prevent clogging and deterioration of the structures and to maintain recharge efficiency. Ensure that the source water is of adequate quality to prevent contamination of the aquifers. Recharge structures including ponds and tanks are to be kept clean, filters are to be cleaned periodically to prevent contamination of groundwater

5. Which areas are not suitable for Artificial Recharge?

Following areas may not be suitable for artificial recharge:

- Areas with depth to water levels less than 3 m (in post monsoon Period) below ground level should be avoided as it may cause water logging. However, harvested rainwater in these areas can be stored in storage tanks, if required.
- Artificial Recharge through techniques other than surface spreading should be avoided in regions with industrial, chemical, or hazardous waste as they may contaminate the aquifers.
- Artificial Recharge through techniques other than surface spreading should be avoided in regions covered with limestones. Because of the presence of solution cavities, contaminated water may get directly (without moving through the intervening soil layer) added to groundwater. This may result in contamination.



**Which artificial recharge
systems are suitable for
Cities/Urban areas?**

1. What types of artificial recharge systems are useful for cities/urban areas?

- **Pervious/perforated pavements** can be used in pathways, parking areas etc.
- **Rooftop Rainwater Harvesting in households** is the most effective way for water conservation/artificial recharge in the urban areas. Please refer details in the previous chapters
- Techniques recommended for **building premises of residential societies, schools** etc as described in the previous sections are also suitable for urban areas.
- Artificial Recharge in urban area can also help in mitigating **urban flooding**
- **Following variants** can also be considered.



- Pervious pavements can be used in open spaces or paths



- Construction of new ponds or restoration/rejuvenation of old ponds



- Construction of shallow recharge pits with filters in parks.



- Recharge borewells with filters within the shaft in parks.



- Small barriers to restrict water flow and recharge in parks.



- Flood water can be used for recharge

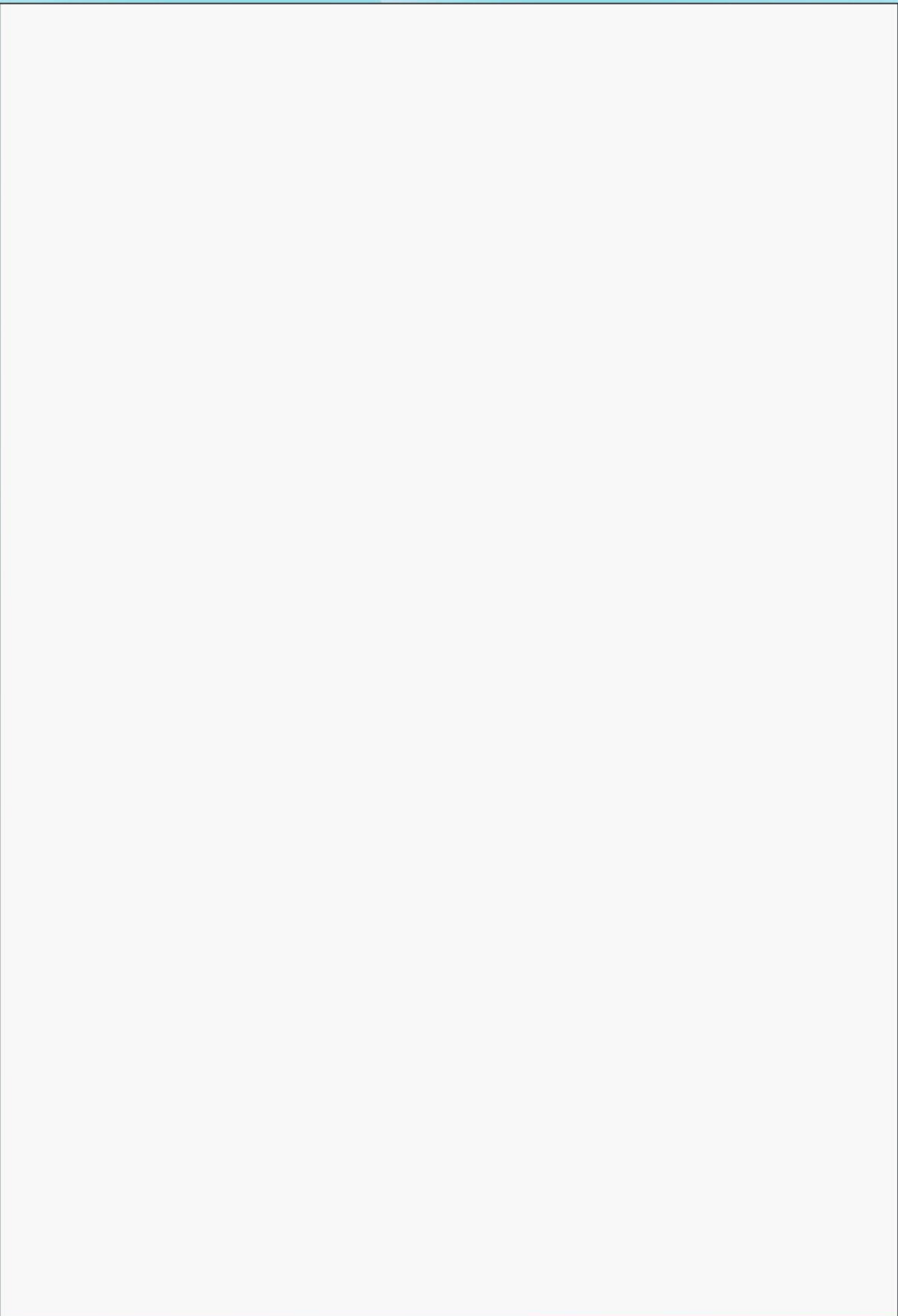
Simultaneous solution to waterlogging and decline in water level – Case Study from Faridabad

Following are the Findings of a DST sponsored research project for co-solving urban flooding and ground water decline implemented by Water Centre of Manav Rachna International Institute for Research and Studies

- Nearly 20 square kilometers along both sides of National Highway 19 in Faridabad City Area was found to be vulnerable to urban waterlogging.
- Four sites were selected for a pilot study within this area to construct and test the aquifer storage and recovery system.
- Local newspapers and resident welfare associations have reported that water logging is no longer persistent and their domestic reverse osmosis water filters are working more effectively due to the improvements in groundwater quality.
- Analysis of groundwater samples of nearby production wells found no presence of heavy metals or toxic constituents.



-----Source: Mukherjee, A (2024), Down To Earth, October 2024 issue



**What are the suitable
methods for water
conservation and artificial
recharge in agricultural
fields?**

1. What are the most appropriate methods to recharge/conserves groundwater in farms/agricultural areas?

- Rainfed agricultural fields are one of the most effective sources of natural recharge.
- If it is not harmful to the crops, raising the heights of the levees by a few inches will allow impounding of more amount of water there by increasing the volume of water being recharged.
- Since water in agriculture fields may contain fertiliser and pesticide residues, artificial recharge techniques like recharge pits, recharge shafts or recharge borewells should not be used in agriculture fields.
- Water Conservation structures like farm ponds are small water bodies built in or near agricultural fields to store rainwater for various uses like irrigation, aquaculture etc.
- Laser Levelling and Water efficient techniques like drip irrigation, sprinkler irrigation etc. should be used to reduce water use in irrigation.



Farm Pond



Sprinkler Irrigation

**Can Artificial Recharge be
done in hilly areas?**

1. What measures should be adopted for artificial recharge/rainwater harvesting in hilly areas?

Following are the most suitable interventions in high slope hilly regions



Bench Terrace is a structure built on sloped terrains. Benches are levelled "steps" or "benches" carved into the slope. This design effectively slows down water movement, increases water retention, conserves soil moisture and retards erosion.



Contour Trenches are shallow excavations dug along contour lines and raised embankments along contour of a slope respectively. They hold the run off for longer periods, retard erosion of slope, stabilize slopes, increase soil moisture and vegetation along the slopes.



Roof top rainwater harvesting and storage for direct uses are most suitable in hilly region. Rainwater can be collected from rooftops of buildings and channeled to storage tanks for domestic use.



Spring Management requires identifying the recharge areas of a spring, and constructing structures like gully plugs, contour trenches, recharge pits, etc to capture runoff and allow it to percolate into the ground, effectively replenishing the spring source.

**What are some
low-cost interventions for
artificial recharge?**

1. Can functional and defunct borewells/dug wells be used for groundwater recharge?

Functional and defunct wells can be effectively utilized for artificial recharge, without the need for additional investment in new structures.

While using operational wells for artificial recharge only rooftop rainwater should be used after filtration. Overland flow should not be put into wells that are currently in use.

Abandoned wells can also be used for artificial recharge. However, while using abandoned wells for recharging the following points may be taken into consideration

- Wells that were initially productive, but have become **defunct due to decline in water level** are the most suitable for artificial recharge
- Wells that are **collapsed**, but are partially filled can also act as recharge structures
- Wells that are abandoned due to **poor ground water quality** should be avoided
- A well that **does not tap a potential aquifer** cannot act as a recharge structure
- Dug wells can be converted into recharge structure by providing an inverted filter at the bottom.
- While using abandoned borewells for recharge source water should be clean and should be filtered before diverting to the borewell



Use of unused borewells for groundwater recharge

2. How to make low-cost filters for artificial recharge structures?

- Locally available sand and stone chips can be used to fill the filter pit.
- Drums/Barrels can be used instead of constructing masonry walls within the recharge pits.



Use of drums in recharge pits

**What are the
possible impacts of artificial
recharge on groundwater
quality?**

1. Can artificial recharge cause groundwater contamination?

Yes, if proper precautions are not taken, artificial recharge can cause ground water contamination.

- **What measures should be considered to prevent contamination of groundwater during recharge?**
 - The poor-quality water as source water should not be used for artificial recharge.
 - Asbestos as a roofing material is not suitable for rooftop rain water harvesting.
 - In case of rooftop rainwater harvesting systems, run-off generated from the first spell of rain should be avoided as it is likely to contain impurities.
 - Filters should be used and it should be cleaned periodically.
 - Artificial recharge system should be cleaned regularly.
 - Since overland flow is likely to contain contaminants, it is advisable that the depth of the recharge structure should not go below local ground water level. For Example: if the ground water level is at 10 m below ground, the depth of the recharge structure (shaft or borewell) should be 3 to 5 m above the ground water level.
 - Except surface spreading technique, no other artificial recharge techniques should be used in areas with industrial, chemical or hazardous waste as they may contaminate the aquifers.
 - In areas underlain by limestones, artificial recharge should not be done through techniques other than surface spreading. Due to the presence of soluble cavities, contaminated water may seep directly into groundwater (without moving through the soil layer). This may result in contamination of groundwater.

- Since water from agricultural fields may contain fertilizer and pesticide residues, artificial recharge techniques such as recharge pits, recharge shafts or recharge borewells should not be used in agricultural fields.

2. Can kitchen/toilet wastewater be used for groundwater recharge?

No, because it will lead to groundwater contamination, pose risks to health and environment, reduce the inherent recharge capacity and pose challenges for regulatory measures.

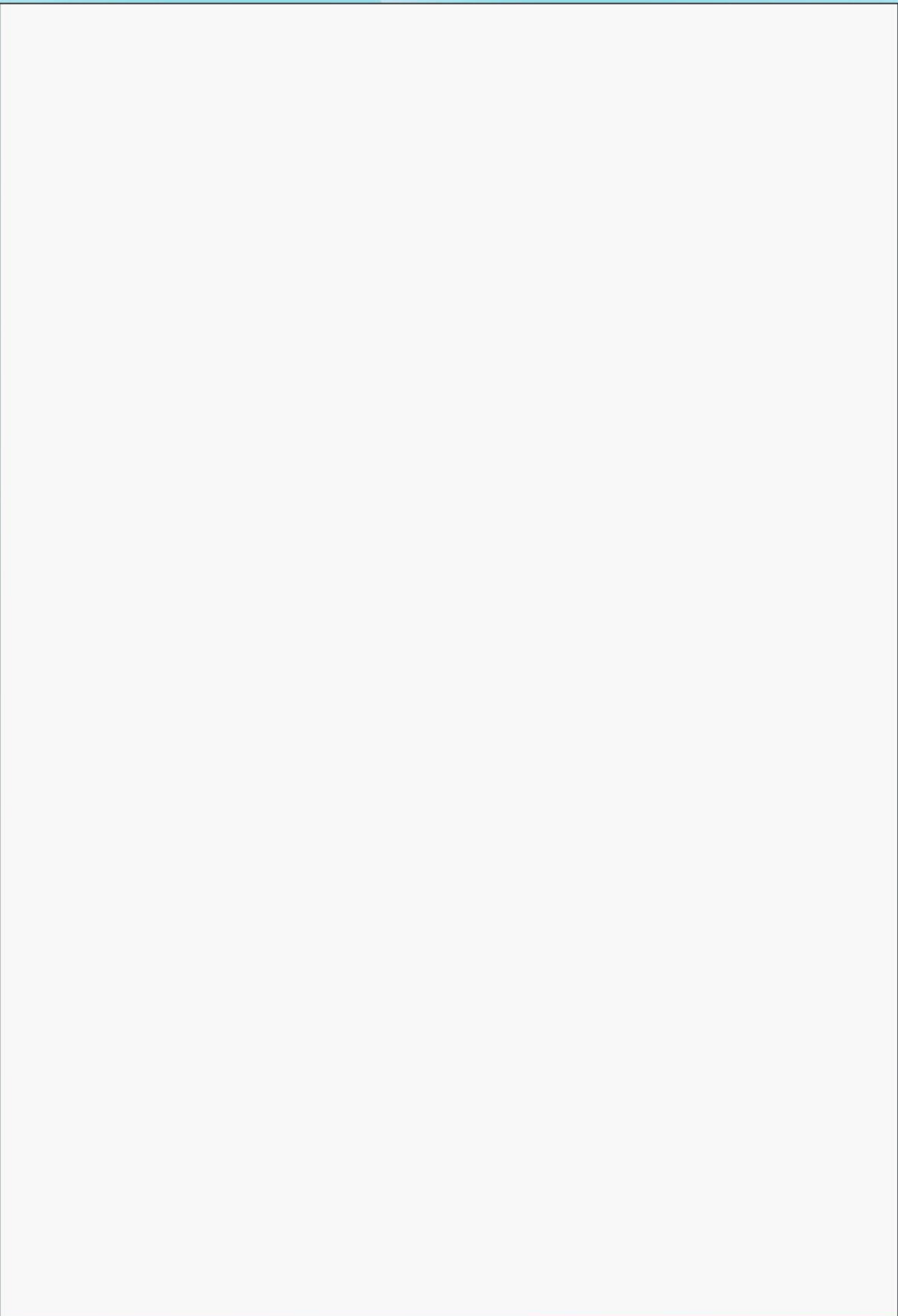
3. Can artificial recharge help in improving groundwater quality?

Yes, artificial recharge can dilute concentrations of existing contaminants in the aquifer, leading to improved water quality.

4. Can treated water be used for artificial recharge?

Treated waste water can be used for artificial recharge provided, it meets the quality standards. In general, treated waste water is not recommended for recharge using methods other than surface spreading.

- South Western Region, CGWB.
- The study found that the treated water is most probably not contributing to any contamination of surface and ground water in HN Valley Project. However, in KC Valley Project are, treated water is the likely source of bacteriological contamination of surface water and ground water in the area.



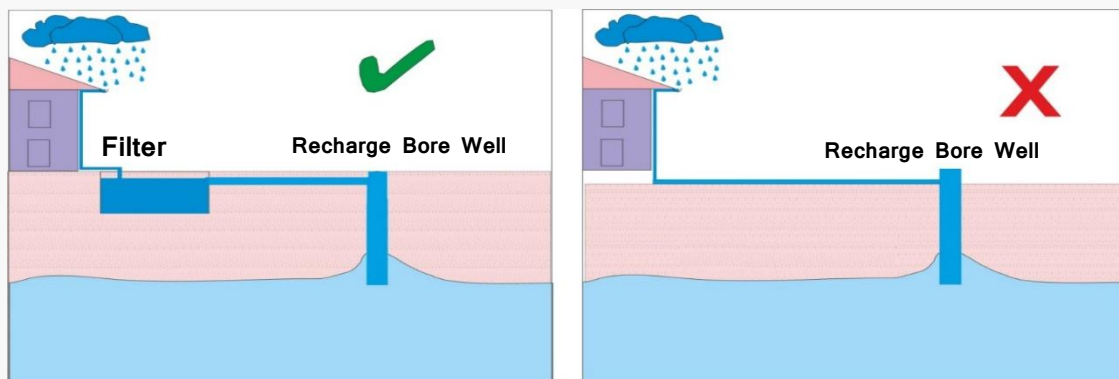
**What should be considered
in the design and
maintenance of recharge
systems?**

1. What points should be kept in mind during design and maintenance of recharge system?

Following points are required to be considered for designing, construction and maintenance of rainwater harvesting and artificial recharge structures:

- ▶ **Capacity Calculation:** Design the recharge pit or well based on roof catchment area, average rainfall. This ensures that the system can store the volume of water generated during peak rainfall. For details the users can refer to the manual on artificial recharge of ground water: <https://cgwb.gov.in/cgwbpm/public/uploads/documents/1679997242339591060file.pdf>
- ▶ **Depth and Diameter:** For recharge wells or shafts, the depth should be sufficient to reach permeable layers, while the diameter should be based on volume of water and site conditions.
- ▶ **Multiple Structures (if required):** In areas with heavy rainfall or large rooftops, consider constructing multiple recharge structures to distribute the water load and maximize efficiency.
- ▶ **Gutters and Pipes:** Use durable, corrosion-resistant materials (e.g., PVC or galvanized iron) for gutters and downpipes to channel water from the roof to the storage tank/harvesting pit.
- ▶ **Prevent Water Logging:** Artificial Recharge Structures are not recommended in areas where water levels are shallower than 3m (below ground level) in post-monsoon period. Rainwater storage structures can be constructed in these areas.

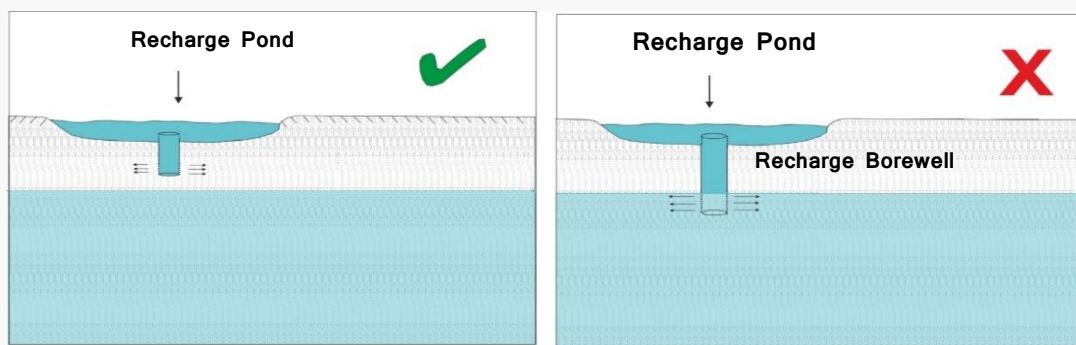
- ▶ **Roof Material:** Ensure the rooftop material is non-toxic and suitable for water collection. Avoid roofs with hazardous materials like asbestos.
- ▶ **Periodic Inspection:** Regularly inspect the entire system, including the rooftop, gutters, filters, and storage tank, for damage or clogging.
- ▶ **First Flush Device:** Install a first flush system to divert the initial rainwater from rooftops, which may contain impurities.
- ▶ **Mesh Filters:** Install mesh filters on the gutter ends to prevent debris like leaves, twigs, and dirt from entering the pipes.
- ▶ **Desilting and Filtration:** Install desilting and filter system to remove suspended solids and debris from rain water before entering the recharge structure. Use materials like sand, pebble, and gravel as filtration layers. Ready-made filters available in the market can also be used.



- ▶ **Avoiding Contamination:** Ensure the recharge pit or well is located away from septic tanks, soak pits, and contaminated areas. Ensure that contaminated water does not flow into the structure. Refer to the guidelines for prevention of contamination given in the previous section.
- ▶ **Cleaning:** Clean storage tanks and pipes annually before the monsoon season to ensure water quality is not compromised. Clean the roof (or the

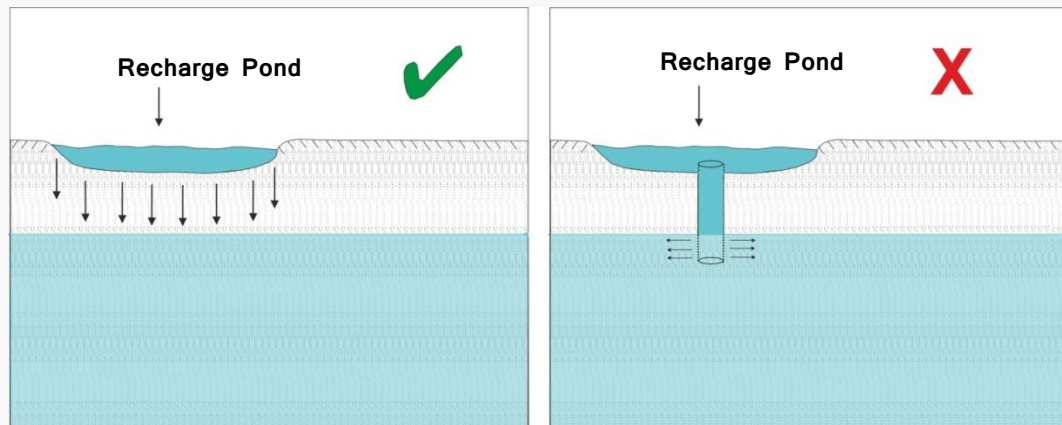
lawn, paved area etc as the case may be) regularly to remove dust, leaves, and other contaminants that can affect water quality. Clean and replace filter materials periodically to prevent clogging and maintain percolation efficiency.

- ▶ **Depth of recharge structure when overland flow is used as recharge source:** Since overland flow is likely to contain contaminants, it is advisable that the depth of the recharge structure should not go below local ground water level. For Example: if the ground water level is at 10 m below ground, the depth of the recharge structure (shaft or borewell) should be 3 to 5 m above the ground water level.



- ▶ **Use of only surface flooding Technique in industrial areas, areas covered with limestone, and agricultural areas:**
 - Artificial Recharge through techniques other than surface spreading should be avoided in regions with industrial, chemical, or hazardous waste as they may contaminate the aquifers.
 - Artificial Recharge through other than surface spreading technique should be avoided in regions covered with limestones. Because of the presence of solution cavities, contaminated water may get directly (without moving through the intervening soil layer) added to groundwater. This may result in contamination.

- Since water in agriculture fields may contain fertiliser and pesticide residues, artificial recharge techniques like recharge pits, recharge shafts or recharge borewells should not be used in agriculture fields.



Acknowledgements

- This document is prepared based on information available in various reports published by CGWB. Since it is meant to be a simplified document, references to these documents have not been included. Authors of all the previous reports are thankfully acknowledged.
- Some of the photographs used in the document are taken from those available in public domain and their contribution in making this document is acknowledged.
- This document has been prepared under the guidance of **Ms. Debashree Mukherjee**, Secretary, DoWR, RD & GR; **Ms. Archana Varma**, Mission Director, National Water Mission; **Mr. Subodh Yadav**, Additional Secretary, DoWR, RD & GR; **Dr. Sunil Kumar Ambast**, Chairman, Central Ground Water Board; and **Mr. Vinayak Bhatt**, Director, DoWR, RD & GR.
- Major share of credit for compiling this document goes to **Dr. Ranjan Kumar Ray**, **Shri Ravi Kumar Gumma**, **Dr N Ramesh Kumar**, **Ms Rakiya Iqbal**, **Shri Vijesh V K** and **Shri Madhukar Singh**.
- **Shri Arnav Shukla** has translated the entire document to Hindi and **Shri Yuvranjan Sachdeva** has designed the cover page and the overall layout of the document.





केंद्रीय भूमि जल बोर्ड
Central Ground Water Board



सत्यमेव जयते

जल संसाधन, नदी विकास और गंगा संरक्षण विभाग
Department of Water Resources,
River Development and Ganga Rejuvenation
जल शक्ति मंत्रालय
Ministry of Jal Shakti,
भारत सरकार
Government of India



राष्ट्रीय जल मिशन
National Water Mission

आर्टिफिशियल रिचार्ज के सरल और व्यावहारिक तरीके

क्या
कैसे
कहाँ

फरीदाबाद
जनवरी 2025

पाठकों के सूचनार्थ

- ▶ यह दस्तावेज़ भूजल पुनर्भरण के लिए एक गाइडलाइन के रूप में तैयार किया गया है। यह पुस्तक विशेष रूप से उन नागरिकों को ध्यान में रख के बनायी गई है जो जरूरी नहीं के भूजल विज्ञान के एक्सपर्ट हों
- ▶ जबकि पाठक अपनी आवश्यकताओं के आधार पर विशिष्ट अनुभागों का संदर्भ ले सकते हैं, पूरी दस्तावेज़ को पढ़ने की सिफारिश की जाती है ताकि समग्र समझ और प्रभावी योजना बनाई जा सके।
- ▶ प्रदान की गई जानकारी को सभी उपयोगकर्ताओं के लिए सुलभ बनाने के लिए जानबूझकर सरल और संक्षिप्त रखा गया है। हालांकि, इसकी उपयोगिता स्थानीय स्थितियों के आधार पर भिन्न हो सकती है। पाठकों को इस दस्तावेज़ में संदर्भित मैन्युअल और दिशानिर्देशों को अतिरिक्त विवरण के लिए परामर्श करने की सलाह दी जाती है।

विषय सूची

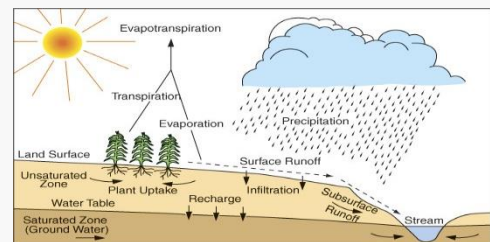
 आर्टिफिशियल रिचार्ज क्या है और इसकी जरूरत क्यों है ?	01
 निजी घरों में आर्टिफिशियल रिचार्ज कैसे करें ?	05
 क्या स्कूल, ऑफिस, व्यावसायिक और आवासीय परिसर में आर्टिफिशियल रिचार्ज किया जा सकता है ?	11
 ग्राम और पंचायत स्तर में आर्टिफिशियल रिचार्ज कैसे करें ?	15
 शहरों के लिए कौन-सी आर्टिफिशियल रिचार्ज सिस्टम उपयोगी हैं ?	21
 खेतों में जल संरक्षण और कृत्रिम रिचार्ज कैसे करें ?	25
 क्या पहाड़ी क्षेत्रों में भी आर्टिफिशियल रिचार्ज किया जा सकता है ?	27
 कम खर्च में आर्टिफिशियल रिचार्ज कैसे करें ?	29
 आर्टिफिशियल रिचार्ज के कारण भूजल के रासायनिक गुणों में क्या बदलाव हो सकते हैं ?	31
 रिचार्ज सिस्टम के डिजाइन और रखरखाव में किन बातों का ध्यान रखना चाहिए ?	35

**आर्टिफिशियल रिचार्ज
क्या है और इसकी
आवश्यकता क्यों है?**

1. आर्टिफिशियल रिचार्ज क्या है और इसकी आवश्यकता क्यों है?

नेचुरल रिचार्ज एक ऐसी प्रक्रिया है जिसमें वर्षा से जल भूतल से नीचे की ओर रिसते हैं और एक्यूफर में संग्रहीत हो जाते हैं।

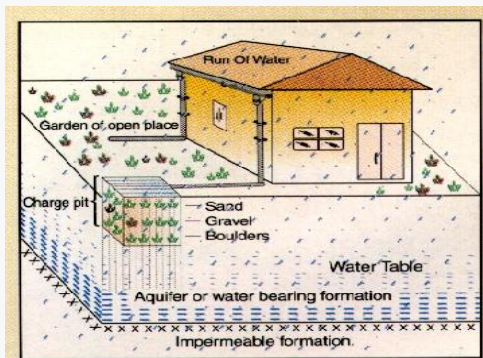
नेचुरल रूप से रिचार्ज किए जाने वाले जल की मात्रा भूमि की ढलान, जल को धारण करने की अवधि, भौगोलिक स्थिति, रिचार्ज योग्य क्षेत्र की उपलब्धता आदि पर निर्भर करती है। कई बार नेचुरल परिस्थितियों के कारण पर्याप्त रिचार्ज नहीं हो पाता है। कंक्रीटीकरण



नेचुरल रिचार्ज

जैसी मानव

निर्मित गतिविधियों के कारण भी रिचार्ज योग्य क्षेत्र में कमी आती है। भूजल की बढ़ती हुई निकासी के कारण कम हुए भूजल की भरपाई नेचुरल रिचार्ज से पूरी तरह से नहीं हो पाती है। उपयुक्त संरचनाओं का निर्माण करके रिचार्ज को बढ़ाना संभव है। रिचार्ज बढ़ाने की इस प्रक्रिया को आर्टिफिशियल रिचार्ज कहा जाता है।



आर्टिफिशियल रिचार्ज

आर्टिफिशियल रिचार्ज के निम्नलिखित लाभ हैं:

- भूजल स्तर में गिरावट को रोकना
- भूजल की उपलब्धता बढ़ाना
- पेयजल स्रोतों का संरक्षण
- सिंचाई कुओं की क्षमता में सुधार
- शहरी क्षेत्रों में पक्के फ़र्श के कारण कम होते रिचार्ज की दर को बढ़ाने की आवश्यकता
- शहरी बाढ़ को रोकना
- डिल्यूशन के माध्यम से भूजल की गुणवत्ता में सुधार
- समुद्र के जल के अन्तः प्रवेश को रोकना

2. आर्टिफिशियल रिचार्ज संरचनाएं कितने प्रकार की होती हैं?

आर्टिफिशियल रिचार्ज तकनीकों को सामान्य रूप से तीन श्रेणियों सतह (Ground Surface), उप सतह (Below Ground Surface) और संयोजन (Combination) तकनीक में वर्गीकृत किया जा सकता है।

1. सतह तकनीक:

यह सतह के प्रवाह को प्रतिबंधित कर, सतह पर जल को रोककर या फैलाकर (जिसे फ्लडिंग भी कहा जाता है) किया जाता है। इसके प्रमुख प्रकार निम्नलिखित हैं:
परकोलेशन टैंक, चेक डैम, डीच और फरो प्रणाली, फ्लडिंग और अति-सिंचाई ।



सतह तकनीक - परकोलेशन टैंक

2. उप सतह तकनीक:

यह जल को सीधे एक्यूफर में डालकर किया जाता है और इसके प्रमुख प्रकारों में रिचार्ज पिट, रिचार्ज शाफ्ट, रिचार्ज कूप या इंजेक्शन कूप आदि शामिल हैं।



उप-सतह तकनीक - रिचार्ज पिट

3. संयोजन (combination) तकनीक



संयोजन तकनीक : रिचार्ज पिट के साथ परकोलेशन टैंक

रिचार्ज उपायों से अधिक लाभ प्राप्त करने के लिए ऊपर बताए गए सतह और उप-सतह तकनीकों का एक साथ प्रयोग किया जा सकता है। इसका एक उदाहरण परकोलेशन टैंक के भीतर एक रिचार्ज कूप का होना है।

3. क्या आर्टिफिशियल रिचार्ज के लिए कोई विस्तृत दिशानिर्देश और मैनुअल उपलब्ध है?

जी हां, सीजीडब्ल्यूबी द्वारा “भूजल के आर्टिफिशियल रिचार्ज हेतु गाइड” और “भूजल के आर्टिफिशियल रिचार्ज संबंधी मैनुअल” तैयार की गई है, जिसे सीजीडब्ल्यूबी की वेबसाइट पर अपलोड किया गया है। संबंधित दस्तावेज निम्नलिखित लिंक पर उपलब्ध है:

<https://cgwb.gov.in/cgwbpnm/public/uploads/documents/1679997242339591060file.pdf>

<https://cgwb.gov.in/cgwbpnm/public/uploads/documents/16861384061006484074file.pdf>

निजी घरों में
आर्टिफिशियल रिचार्ज
कैसे करें ?

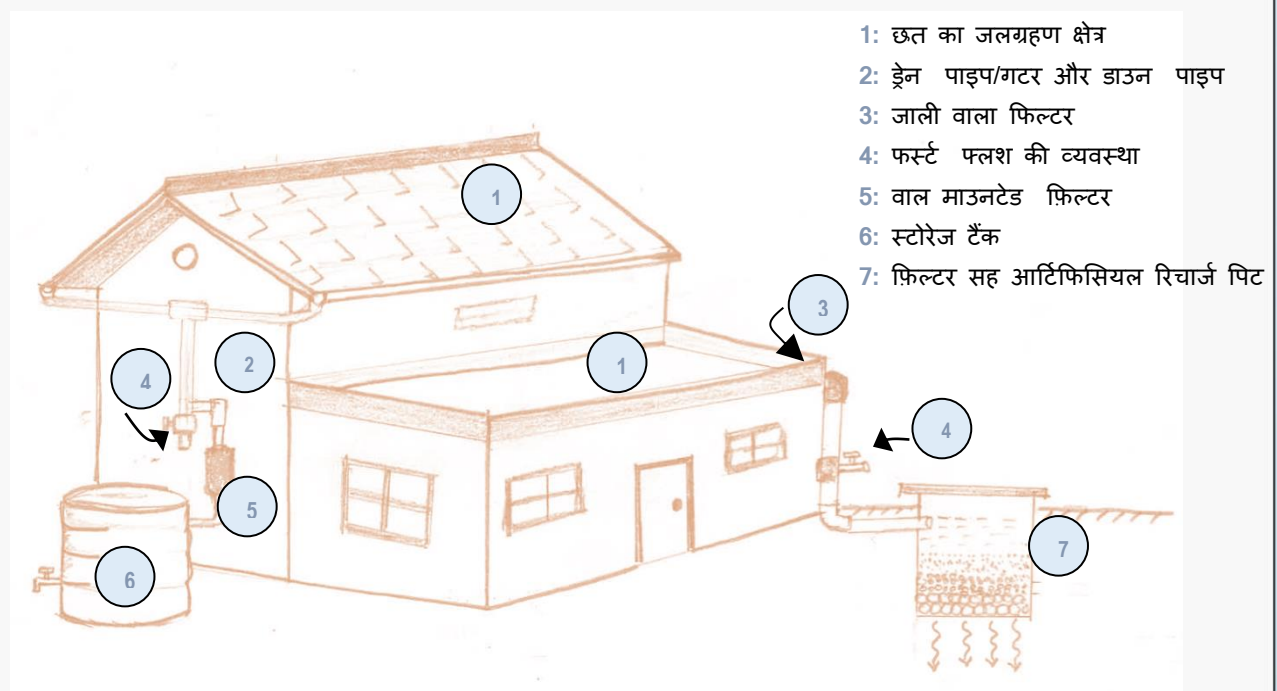
1. निजी घरों के लिए सबसे उपयुक्त संरचनाएं कौन सी हैं ?

रूफटॉप रेन वॉटर हार्वेस्टिंग निजी घरों के लिए सबसे उपयुक्त संरचना है।

2. छत का वर्षा जल संचयन क्या है ?

रूफटॉप रेनवाटर हार्वेस्टिंग छत से वर्षा जल संचयन करने और फिर इसे गटर, पाइप और फिल्टर के माध्यम से भंडारण टैंकों में या एक्यूफार को रिचार्ज करने के लिए बनाए गए संरचनाओं तक पहुँचाने की एक विधि है।

आमतौर पर, रूफटॉप रेनवाटर हार्वेस्टिंग सिस्टम में निम्नलिखित घटक होते हैं



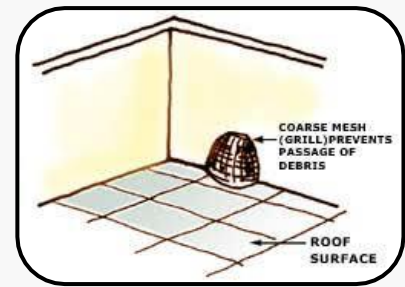
एक रूफटॉप रेनवाटर हार्वेस्टिंग सिस्टम

3. क्या मुझे वर्षा जल संचयन के लिए एक विशेष प्रकार के छत की आवश्यकता है?

सभी छतों का उपयोग वर्षा जल संचयन के लिए किया जा सकता है। हालांकि, वर्षा जल संचयन के लिए कम जल सोखने वाली और ढलान वाली छतें सबसे अच्छी होती हैं क्योंकि उनसे अधिक रनऑफ उत्पन्न होता है। टिन शेड, आरसीसी छत आदि जल संचयन के लिए सबसे अच्छे हैं। वर्षा जल संचयन के लिए छत सामग्री के रूप में एस्बेस्टस रूफटॉप उपयुक्त नहीं है।

4. मुझे वायर मेष फिल्टर लगाने की आवश्यकता क्यों है?

ड्रेन पाइप के प्रवेश बिंदु पर जाली वाली फिल्टर पत्तियों और अन्य बड़ी वस्तुओं को ड्रेन पाइप में प्रवेश करने से रोक देगा। कृपया ध्यान रखें कि बहुत महीन जाली वाली फिल्टर होने से छत पर जल जमाव हो सकता है।



जाली वाली फिल्टर

5. फर्स्ट फ्लश की व्यवस्था क्या है ?

छत पर धूल, सूखे पत्ते आदि जमा हो सकते हैं। इस प्रकार पहली बारिश इन धूल और सूखी पत्तियों को पाइप के माध्यम से बहा सकती है। इन्हें फिल्टरेशन यूनिट में प्रवेश करने से रोकने के लिए, फ्लो डायवर्टर का उपयोग करने की सिफारिश की जाती है। इससे अशुद्धियों से लदी पहली बारिश को दूर करने (फ्लशिंग) की सुविधा होगी। एक साधारण वाल्व से इस उद्देश्य की पूर्ति हो जाएगी। डिफॉल्ट रूप से वाल्व को बंद रखा जाना चाहिए और पहली बारिश के बाद छत से धूल आदि के धुलने के बाद इसे खोला जाना चाहिए।



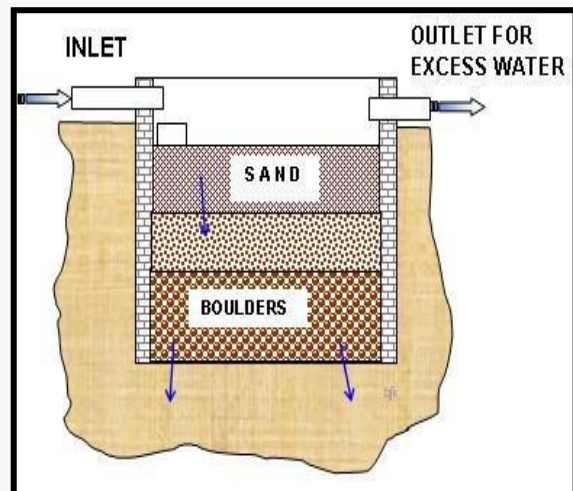
फ्लो डायवर्टर

6. फिल्टर क्या है और फिल्टर का डिज़ाइन और आयाम कैसा होना चाहिए?

फिल्टर एक उपकरण या संरचना है जो एकत्रित वर्षा जल से अशुद्धियों, मलबे और प्रदूषकों को हटाता है, जिससे साफ पानी भंडारण या पुनर्भरण संरचनाओं में प्रवेश करता है। यह अवरोधों

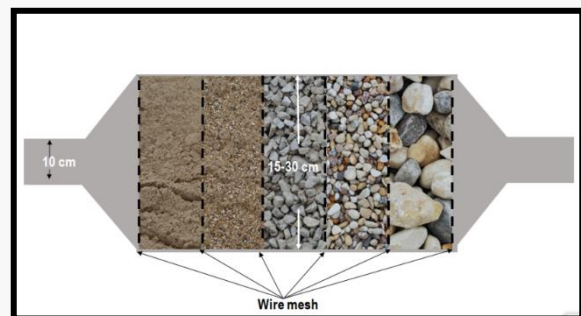
को रोकने और जल की गुणवत्ता बनाए रखने में मदद करता है। फिल्टर मुख्य रूप से दो प्रकार की होती हैं।

i) इन सीटू फ़िल्टर: यह साइट पर बनाया गया एक इनवर्टेड फिल्टर है। इसमें एक गड्ढा खोदा जाता है और इसे तीन परतों से भरा जाता है: कंकड़ (तल पर), उसके बाद बजरी (बीच में) और फिर मोटे/महीन रेत (शीर्ष/टॉप पर)। जल फिल्टर मीडिया के ऊपर से प्रवेश करता है और नीचे रिसता है। कीटों और मच्छरों को बाहर रखने के लिए एक टैंक स्क्रीन भी स्थापित कर सकते हैं।



इन सीटू फ़िल्टर

ii) वॉल माउंटेड फ़िल्टर: फिल्टर पीवीसी पाइप के साथ भी बनाए जा सकते हैं, जहां पीवीसी पाइप के भीतर कंकड़, बजरी और रेत जैसी फिल्टर करने वाली सामग्री रखी जाती है। इस तरह के फिल्टर को हॉरिजेंटली के साथ साथ वर्टिकली भी रखा जा सकता है। ये विभिन्न प्रकार के और विभिन्न क्षमता के हो सकते हैं और छत के क्षेत्रफल (area) के आधार पर हो सकते हैं। इसके साथ ही बाजार में विभिन्न प्रकार के फिल्टर उपलब्ध हैं।



वॉल माउंटेड फ़िल्टर

रिचार्ज प्रणाली के विभिन्न घटकों के सटीक डिजाइन और सटीक डॉयमेंशन का मूल्यांकन स्थानीय वर्षा की तीव्रता और स्थानीय भौगोलिक स्थितियों पर निर्भर होगी। सामान्य परिस्थिति में एक सिम्पल फिल्टर के लिए निम्नलिखित डॉयमेंशन की सिफारिश की जाती है।

फिल्टरनेशन यूनिट का आकार लगभग 2 घन मीटर (2 मीटर (लंबाई) X 1 मीटर (चौड़ाई) X 1 मीटर (गहराई)) हो सकता है। फिल्टरनेशन यूनिट का यह आकार 100 वर्ग मीटर (1000 वर्ग फीट) के छत क्षेत्र के लिए पर्याप्त होने की उम्मीद है।

7. क्या मैं बोरवेल का उपयोग करके रिचार्ज कर सकता हूँ?

उचित फिल्ट्रेशन व्यवस्था के साथ मौजूदा और नए बोरवेल/ट्यूबवेल/डगवेल का उपयोग भूजल के रिचार्ज के लिए किया जा सकता है। आर्टिफिशियल रिचार्ज के लिए ऑपरेशनल कुओं का उपयोग करते समय केवल छत के वर्षा जल का उपयोग फिल्टरनेशन के बाद किया जाना चाहिए। ओवरलैंड फ्लो को उन कुओं में नहीं डाला जाना चाहिए जो वर्तमान में उपयोग में हैं।

उपयोग में नहीं लाए जा रहे या बेकार पड़े कुओं का भी उपयोग आर्टिफिशियल रिचार्ज के लिए किया जा सकता है। तथापि, रिचार्ज के लिए बेकार पड़े कूपों का उपयोग करते समय निम्नलिखित बातों का ध्यान में रखा जाना चाहिए।

- कुएं जो पहले उपयोग में लाए जा रहे थे, लेकिन जल स्तर में गिरावट के कारण बेकार हो गए हैं, वे आर्टिफिशियल रिचार्ज के लिए सबसे उपयुक्त हैं।
- कुएं जो ढह गए हैं, लेकिन आंशिक रूप से भरे हुए हैं, वे भी आर्टिफिशियल रिचार्ज के कार्य कर सकते हैं।
- खराब भूजल गुणवत्ता के कारण उपयोग में नहीं लाए जा रहे कुओं का इस उद्देश्य के लिए उपयोग नहीं किया जाना चाहिए।
- एक कुआं जो संभावित एक्यूफर से निष्कर्षण नहीं करता है, आर्टिफिशियल रिचार्ज के लिए उपयुक्त नहीं है।
- अरेस्ट सिल्ट के तल पर इनवर्टेड फिल्टर लगा कर और रिचार्ज की क्षमता में सुधार कर डग कूप को रिचार्ज शाफ्ट में परिवर्तित किया जा सकता है।
- रिचार्ज के लिए उपयोग में नहीं लाए जा रहे बोरवेल का उपयोग करते समय भी स्रोत का जल साफ होना चाहिए और बोरवेल की ओर ड्रॉवर्ट करने से पहले इसमें फिल्टर लगाया जाना चाहिए।

8. क्या इस सिस्टम को रखरखाव की आवश्यकता है ?

हां, आपको रूफटॉप रेन वाटर हार्वेस्टिंग सिस्टम को साल में एक या दो बार इसके फिल्टर मीडिया की सफाई कर रख-रखाव करना चाहिए। यदि पिट में इनवर्टेड फिल्टर मीडिया है तो हर मानसून से पहले ऊपरी रेत की परत को हटा दें। छत के क्षेत्र को साफ रखा जाना चाहिए। हरियाणा सरकार ने एक एसओपी (SOP) विकसित की है जिसमें रखरखाव के लिए दिशानिर्देश शामिल हैं, जिनका पालन किया जा सकता है।

(<https://hwra.org.in/Content/Images/Guidelines%20for%20construction%20and%20maintenance%20of%20Rooftop%20Rainwater%20Harvesting%20Structure-English.pdf>)

9. मैं अपने घर की छत से कितना वर्षा जल जमा कर सकता हूँ?

संग्रह किए जा सकने वाले जल की मात्रा वर्षा की मात्रा और जलग्रहण/ कैचमेंट के प्रकार पर निर्भर करती है। वाष्पीकरण जैसी प्रक्रियाओं के कारण छत पर गिरने वाली पूरी बारिश का संग्रह नहीं किया जा सकता। आमतौर पर एक छत पर गिरने वाले 80% जल का संचयन किया जा सकता है।

एक मौसम या पूरे वर्ष में संचित किए जा सकने वाले कुल जल का अनुमान नीचे दिए गए सूत्र (Formula) का उपयोग करके लगाया जा सकता है।

छत से उपलब्ध जल (लीटर) = वर्षा (मिमी में) X छत का क्षेत्रफल (वर्ग मीटर में) X 0.8
(रनऑफ गुणांक / runoff coefficient)

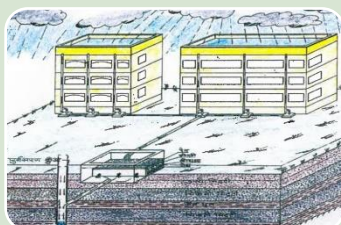
भारत मौसम विज्ञान विभाग (आईएमडी) द्वारा प्रदान किए गए वर्षा माप का उपयोग किया जा सकता है

(https://mausam.imd.gov.in/imd_latest/contents/rainfall_statistics_3.php)

क्या स्कूल, ऑफिस,
व्यावसायिक और
आवासीय परिसर में
आर्टिफिशियल रिचार्ज
किया जा सकता है ?

1. कार्यालयों, स्कूलों, आवासीय और व्यावसायिक परिसरों के लिए सबसे उपयुक्त संरचनाएं कौन सी होंगी?

निम्नलिखित तीन प्रकार की आर्टिफिशियल रिचार्ज संरचनाएं कार्यालय, स्कूलों, आवासीय परिसरों और व्यावसायिक प्रतिष्ठानों के परिसर के लिए सबसे उपयुक्त हैं।



रूफटॉप रेन
वॉटर हार्वेस्टिंग
द्वारा
आर्टिफिशियल
रिचार्ज



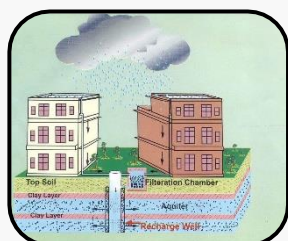
हार्वेस्टिंग
ओवरलैंड फ्लो
द्वारा
आर्टिफिशियल
रिचार्ज



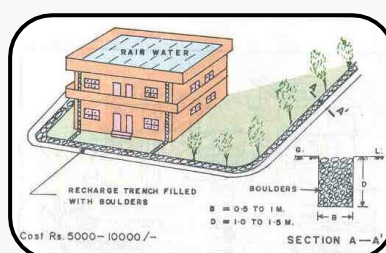
टैंक में छत के
जल का संचयन

रूफ टॉप रेन वॉटर हार्वेस्टिंग द्वारा आर्टिफिशियल रिचार्ज

1. पिछले सेक्शन में दिए गए विवरण के अनुसार।
2. संरचना के डायमेंशन छतों के आकार के अनुसार बड़े होंगे
3. कई छतों से संचित जल को एक ही रिचार्ज सिस्टम से जोड़ा जा सकता है।
4. जैसा कि पिछले सेक्शन में बताया गया है, जाली के फिल्टर और इनवर्टेड फिल्टर का उपयोग किया जा सकता है।
5. सामान्यतः पुनर्भरण संरचनाओं के निम्नलिखित प्रकार हैं:



रिचार्ज बोरवेल / शाफ्ट



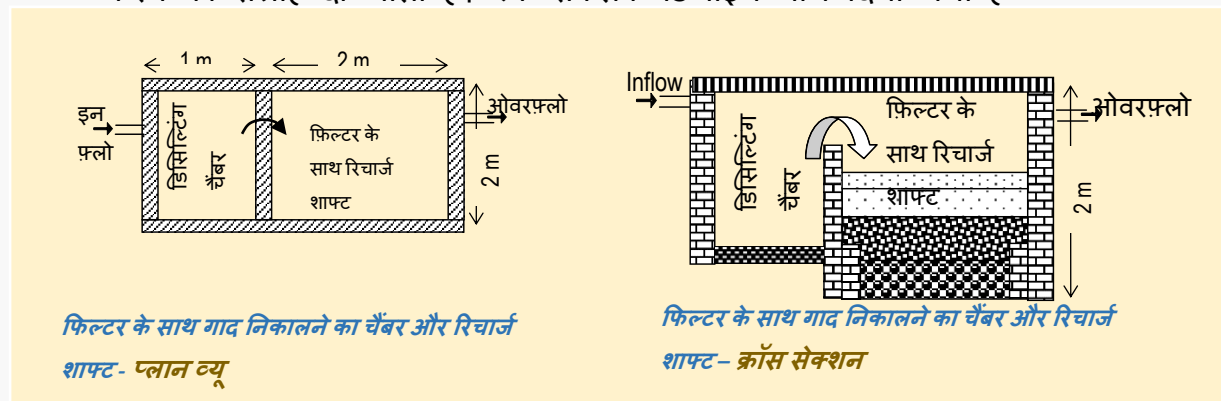
रिचार्ज ट्रेंच



बोरवेल के साथ ट्रेंच

ओवरलैंड फ़लो के संग्रह द्वारा आर्टिफिशियल रिचार्ज

- पक्के क्षेत्रों, लॉन आदि सहित खुले क्षेत्रों में बहने वाले जल को ड्रेन के माध्यम से रिचार्ज संरचना की ओर मोड़ा जा सकता है।
- संग्रह किए गए जल को रिचार्ज संरचना में डालने से पहले एक फिल्टर (जैसा कि पिछले सेक्शन में बताया गया है) का उपयोग किया जाना चाहिए।
- खुले क्षेत्र से एकत्र किए गए जल में गाद (silt) के होने की संभावना है होती है, इसलिए जल को फिल्टर में प्रवेश करने से पहले सिल्ट ट्रैप या डिसिल्टिंग पिट का उपयोग करने की सलाह दी जाती है। एक संकेतक डिजाइन नीचे दिया गया है



1. ट्रेंच, रिचार्ज शाफ्ट, उथले (shallow) बोरवेल या उनके संयोजन (कांबिनेशन) के साथ निर्माण किया जा सकता है
2. चूंकि ओवरलैंड फ़लो में दूषित पदार्थ के होने की संभावना है, इसलिए यह सलाह दी जाती है कि रिचार्ज संरचना की गहराई स्थानीय जल स्तर से बहुत कम होनी चाहिए। उदाहरण के लिए: यदि भूजल स्तर भूमि से 10 मीटर नीचे है, तो पुनर्भरण संरचना (शाफ्ट या बोरवेल) की गहराई भूजल स्तर से 3-5 मीटर ऊपर होनी चाहिए।



फरीदाबाद में निर्मित एक आर्टिफिशियल रिचार्ज सिस्टम (डिसिल्टिंग चेंबर, फिल्टर और रिचार्ज बोरवेल)

पहाड़ी क्षेत्र में भवन परिसर के लिए रूफ टॉप रेन वॉटर हार्वेस्टिंग

- पहाड़ी क्षेत्रों में जहां ढलान अधिक है और जहां एक्यूफर रिचार्ज को टिकाए रखने में सक्षम नहीं हो सकते हैं, वहां आर्टिफिशियल रिचार्ज व्यवहार्य अथवा प्रभावी विकल्प नहीं हो सकता है।
- ऐसे क्षेत्रों में, वर्षा जल को फिल्टर करना और उनका भंडारण करना और उपयुक्त उद्देश्यों के लिए इसका उपयोग करना अधिक प्रभावी हो सकता है।
- बाजार में उपलब्ध रेडीमेड फिल्टर और स्टोरेज टैंक का भी इस्तेमाल किया जा सकता है।



वर्षा जल का भंडारण

2. क्या आर्टिफिशियल भूजल रिचार्ज का आस-पास की संरचनाओं की नींव पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ेगा?

भूजल का आर्टिफिशियल रिचार्ज उन स्थानों पर उचित है जहां बरसात के मौसम (मानसून के बाद) के बाद भूजल स्तर की गहराई 3 मीटर बीजीएल से अधिक है। अन्यथा, भूजल स्तर में वृद्धि होगी और जल जमाव की स्थिति उत्पन्न हो सकती है जिससे नींव को नुकसान पहुंचने की संभावना हो सकती है।

**ग्राम और पंचायत स्तर
पर आर्टिफिशियल
रिचार्ज कैसे करें ?**

1. मेरे गांव के लिए सबसे उपयुक्त आर्टिफिशियल रिचार्ज संरचनाएं कौन सी हैं?

रिचार्ज संरचनाओं की उपयुक्तता ज्यादातर किसी क्षेत्र के ढलान और भौगोलिक स्थितियों पर निर्भर करती है। आदर्श रूप से, एक गांव या गांवों के समूह के लिए एक वाटरशेड दृष्टिकोण का पालन किया जाना चाहिए और टॉप टू बॉटम दृष्टिकोण का पालन किया जाना चाहिए। विभिन्न ढलान स्तरों पर, निम्नलिखित संरचनाएं और उनके प्रकार प्रस्तावित हैं।



- उच्च ढलान वाले क्षेत्रों में नैरो जल निकासी चैनलों के साथ गली प्लग, गैबियन संरचनाओं, चट्टानों से भरे बांध आदि जैसी संरचनाओं का निर्माण किया जा सकता है।



- मध्यवर्ती ढलान वाले क्षेत्रों में, जल निकासी चैनल के साथ चेक डैम आदि का निर्माण किया जा सकता है।
- परकोलेशन टैंक का निर्माण भी किया जा सकता है जहां जल को एक बड़े क्षेत्र में फैलाया जा सकता है।



- जैसा कि पिछले सेक्शन में बताया गया है, रिचार्ज पिट, रिचार्ज शाफ्ट आदि का निर्माण कार्यालय/स्कूल परिसर और निजी घरों में किया जा सकता है।



- वाटरशेड के मुहाने की ओर, बेसफ्लो के संरक्षण के लिए उप-सतह (Sub-Surface) बांधों का निर्माण किया जा सकता है।

गली प्लगस: जल के प्रवाह को धीमा करने या रोकने, आगे के कटाव को रोकने और जल के इनफिल्टरेशन को बढ़ाने के लिए घिस गए चैनलों या नालियों के भीतर गली प्लगस बनाए जाते हैं। गली प्लग स्थानीय रूप से उपलब्ध सामग्री जैसे चट्टानों, सैंडबैग या मिट्टी से बने हो सकते हैं।

गेबियन संरचनाएं: स्टील के तार के साथ बोल्टर को बांध के रूप में कार्य करने के लिए छोटी धाराओं में रखा जाता है।

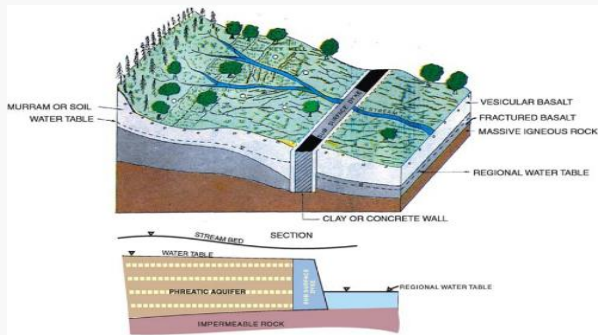
रॉकफिल डैम (आरएफडी) / मिट्टी के बांध: चट्टान या मिट्टी सामग्री का उपयोग कर छोटे नालों में छोटे अवरोध।

चेक डैम : हल्की ढलान वाली धाराओं के साथ निर्मित छोटे, कम ऊंचाई वाले चिनाई (masonry) / रिचार्ज शाफ्ट और कुओं के साथ कुछ संशोधन के साथ चेक डैम का निर्माण भी गहरे एक्क्यूफर को रिचार्ज करने के लिए किया जा सकता है जहां उथले संरचनाएं अभेद्य या चिकनी हैं।

परकोलेशन टैंक और तालाब: ये जल संरक्षण और भूजल रिचार्ज के लिए डिज़ाइन किए गए हैं। ये वर्षा जल / रनऑफ / स्टॉर्म वाटर का संग्रह करते हैं, जिससे यह मिट्टी में रिस जाता है और भूजल को रिचार्ज करता है। रिचार्ज शाफ्ट और कुओं के साथ परकोलेशन टैंक का निर्माण भी किया जा सकता है जहां उथली (shallow) संरचनाएं अभेद्य या चिकनी हैं ।



उप-सतही डाइक / बैरियर (SSD/SSB): सतही प्रवाह को प्रतिबंधित करने के लिए सतह पर निर्मित एक बांध के समान, उप-सतही प्रवाह या बेसफ्लो को प्रतिबंधित करने के लिए जमीन की सतह के नीचे उप-सतही डाइक (या उपसतही बांध या उप-सतही बैरियर) का निर्माण किया जाता है।



उप-सतही डाइक



उप-सतही डाइक

2. संयोजन (combination) तकनीक क्या हैं और इसके क्या लाभ हैं?

संयोजन तकनीकों में आर्टिफिशियल रिचार्ज की सतही और उपसतही दोनों विधियों को एक साथ शामिल किया जाता है। उदाहरण के लिए, रिचार्ज शाफ्ट का निर्माण एक परकोलेशन टैंक के भीतर किया जा सकता है। ऐसे संयोजन रिचार्ज की दर बढ़ाने और अधिक गहरे एक्यूफर के पुनर्भरण में भी सहायता प्रदान करते हैं।



परकोलेशन टैंक के भीतर रिचार्ज शाफ्ट

3. गांव के तालाबों को रिचार्ज संरचनाओं में कैसे परिवर्तित किया जाए

गांव के मौजूदा तालाबों, जिनमें अक्सर गाद जमा होती है या वे क्षतिग्रस्त हो जाते हैं, को भूजल रिचार्ज के लिए उपयोग किया जा सकता है। गाद निकालकर और तालाबों के भीतर रिचार्ज शाफ्ट लगाने के बाद ये तालाब प्रभावी रिचार्ज संरचनाओं के रूप में काम कर सकते हैं। यह ध्यान में रखा जाना चाहिए कि तालाबों को साफ रखा जाना चाहिए ताकि भूजल को दूषित होने से बचाया जा सके।

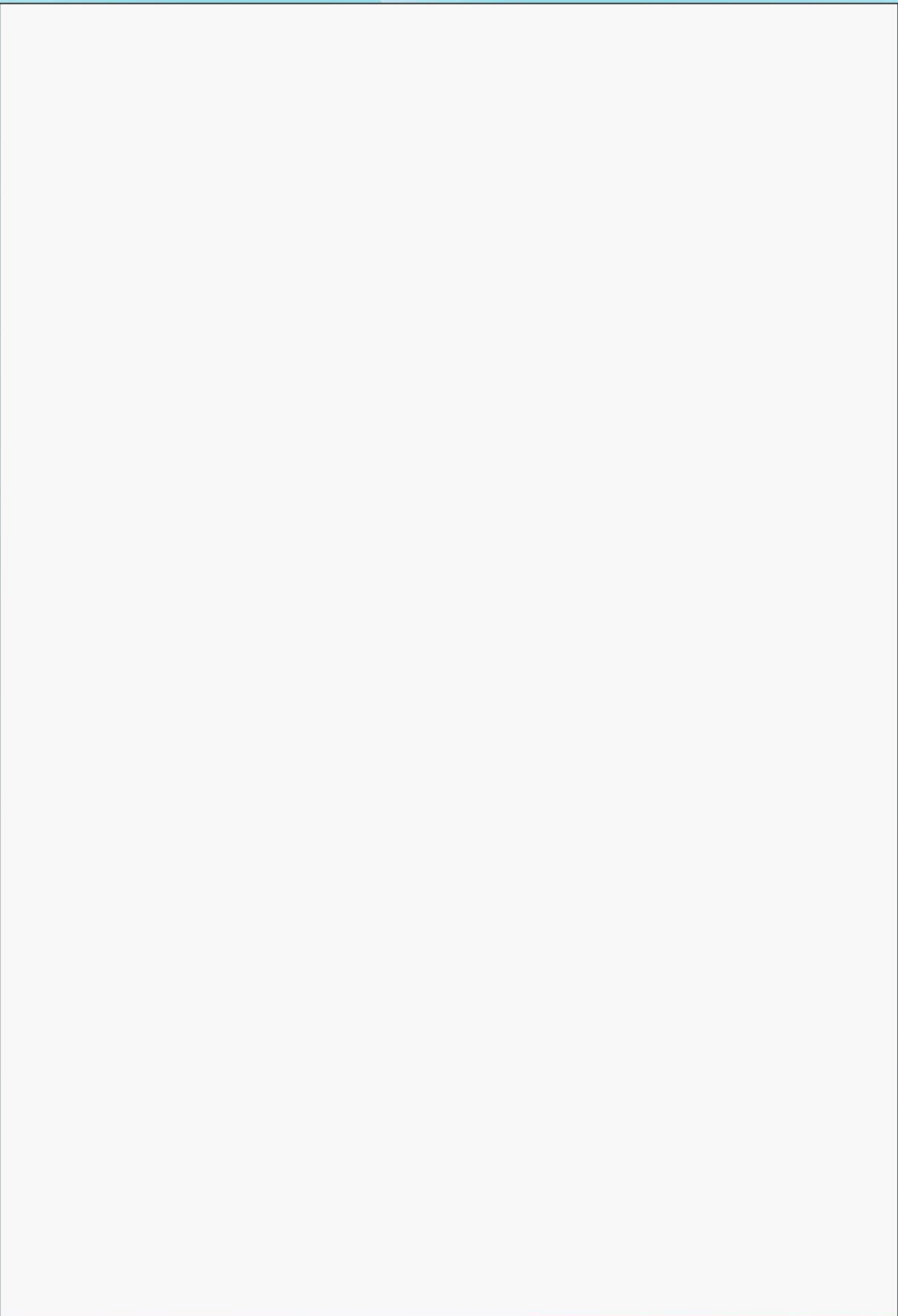
4. आर्टिफिशियल रिचार्ज संरचनाओं के प्रभावी संचालन और रखरखाव (O & M) के लिए कौन से उपाय आवश्यक हैं?

संरचनाओं को जाम होने तथा रिचार्ज क्षमता बनाए रखने के लिए नियमित रूप से गाद निकालने, सफाई और मरम्मत की आवश्यकता होती है। एक्यूफर को दूषित होने से रोकने के लिए कि स्रोत जल की गुणवत्ता को सुनिश्चित करना आवश्यक है। भूजल को दूषित होने से बचाने के लिए तालाबों और टैंकों सहित रिचार्ज संरचनाओं को साफ रखा जाना चाहिए, फिल्टर को समय-समय पर साफ किया जाना चाहिए।

5. आर्टिफिशियल रिचार्ज के लिए कौन से क्षेत्र उपयुक्त नहीं हैं?

आर्टिफिशियल रिचार्ज के लिए निम्नलिखित क्षेत्र उपयुक्त नहीं हो सकते हैं:

- ऐसे क्षेत्र जहां जल स्तर की गहराई 3 मीटर से कम है (मानसून के बाद) रिचार्ज नहीं करना चाहिए क्योंकि इससे जल जमाव हो सकता है। तथापि, यदि आवश्यक हो तो इन क्षेत्रों में वर्षा जल का भंडारण टैंकों में किया जा सकता है।
- औद्योगिक, रासायनिक या खतरनाक अपशिष्ट वाले क्षेत्रों में सतही फैलाव के अलावा अन्य तकनीकों के माध्यम से आर्टिफिशियल रिचार्ज नहीं करना चाहिए क्योंकि वे एक्यूफर को दूषित कर सकते हैं।
- चूना पत्थरों (limestones) से आच्छादित क्षेत्रों में सतही फैलाव के अलावा अन्य तकनीकों के माध्यम से आर्टिफिशियल रिचार्ज नहीं करना चाहिए। घुलनशील कैल्शियम की उपस्थिति के कारण, दूषित जल सीधे (मिट्टी की परत के माध्यम से आगे बढ़े बिना) भूजल में मिल सकता है। इसके परिणामस्वरूप भूजल दूषित हो सकता है।



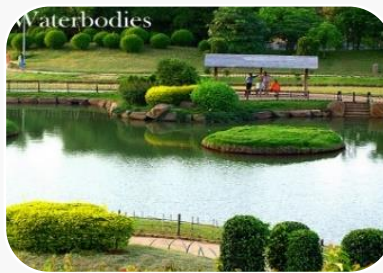
शहरों के लिए कौन सी
आर्टिफिशियल रिचार्ज
सिस्टम उपयोगी हैं?

1. शहरों के लिए कौन सी आर्टिफिशियल रिचार्ज सिस्टम उपयोगी हैं?

- पारगम्य/छिद्रित पक्की सतहों का उपयोग पथों, पार्किंग क्षेत्रों आदि में किया जा सकता है।
- घरों में लगने वाली रूफ टॉप रेन वॉटर हार्वेस्टिंग सिस्टम शहरी क्षेत्रों में जल संरक्षण / आर्टिफिशियल रिचार्ज के लिए सबसे प्रभावी तरीके है। कृपया पिछले अध्यायों में दिए गए विवरण देखें।
- आवासीय सोसायटियों, स्कूलों आदि के भवन परिसर के लिए सुझाई गई तकनीकें जैसा कि पिछले सेक्शनस में बताया गया है, शहरी क्षेत्रों के लिए भी उपयुक्त हैं।
- शहरी क्षेत्रों में कृत्रिम पुनर्भरण शहरी बाढ़ को कम करने में भी मदद कर सकता है।
- उपरोक्त के अलावा, निम्नलिखित प्रकारों पर भी विचार किया जा सकता है-



खुले स्थानों या रास्तों पर प्रवेशक (pervious) फुटपाथ का उपयोग किया जा सकता है



नए तालाबों का निर्माण या पुराने तालाबों का पुनरुद्धार करना



पार्कों में फिल्टर के साथ उथले रिचार्ज पिट का निर्माण



पार्कों में शाफ्ट के भीतर फिल्टर के साथ रिचार्ज बोरवेल



पार्कों में जल के प्रवाह को प्रतिबंधित और रिचार्ज करने के लिए छोटे अवरोध



शहरी बाढ़ के पानी का उपयोग रिचार्ज के लिए किया जा सकता है

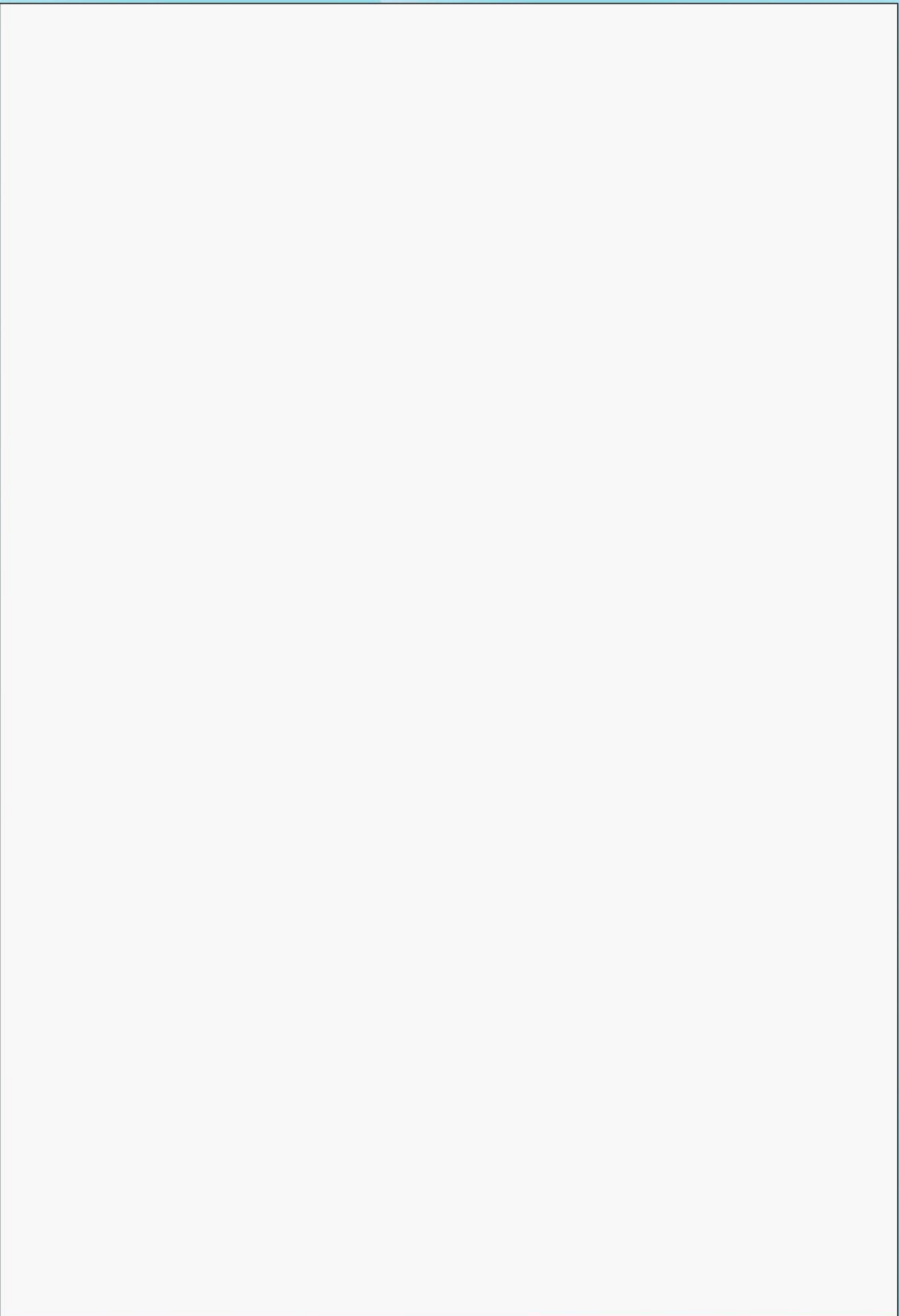
जल भराव और जल स्तर में गिरावट का एक साथ समाधान - फरीदाबाद से एक केस स्टडी

मानव रचना इंटरनेशनल इंस्टीट्यूट फॉर रिसर्च एंड स्टडीज के वॉटर सेंटर द्वारा कार्यान्वित शहरी बाढ़ और भूजल गिरावट के सह-समाधान के लिए डीएसटी प्रायोजित अनुसंधान परियोजना के निम्नलिखित निष्कर्ष हैं :

- फरीदाबाद शहर क्षेत्र में राष्ट्रीय राजमार्ग 19 के दोनों किनारों के साथ लगभग 20 वर्ग किलोमीटर क्षेत्र शहरी जलभराव संभावित क्षेत्र है।
- इस क्षेत्र में एक्यूफर स्टोरेज और रिकवरी सिस्टम के निर्माण और परीक्षण के लिए एक पायलट अध्ययन हेतु चार साइटों का चयन किया गया था।
- स्थानीय समाचार पत्रों और निवासी कल्याण संघों द्वारा सूचित किया गया है कि अब जल जमाव की समस्या नहीं है और भूजल की गुणवत्ता में सुधार के कारण उनके घरेलू रिवर्स ऑस्मोसिस वाटर फिल्टर अधिक प्रभावी ढंग से काम कर रहे हैं।
- आस-पास के प्रोडक्शन कूपों के भूजल नमूनों के विश्लेषण में भारी धातुओं या जहरीले घटकों की कोई उपस्थिति नहीं पाई गई है।



-----स्रोत : मुखर्जी, ए (2024), डाउन टू अर्थ, अक्टूबर 2024 अंक



कृषि क्षेत्रों में जल संरक्षण
और आर्टिफिशियल
रिचार्ज कैसे करें ?

1. खेतों / कृषि क्षेत्रों में भूजल को रिचार्ज/जल संरक्षण करने के लिए सबसे उपयुक्त तरीके क्या हैं?

- वर्षा आधारित कृषि क्षेत्र नेचुरल रिचार्ज के सबसे प्रभावी स्रोतों में से एक हैं।
- यदि यह फसलों के लिए हानिकारक नहीं है, तो तटबंधों की ऊंचाई को बढ़ाने से वहां अधिक मात्रा में जल संग्रह किया जा सकेगा जो कृषि क्षेत्रों से रिचार्ज किए जा रहे जल की मात्रा में वृद्धि कर सकता है।
- चूंकि कृषि क्षेत्रों के जल में उर्वरक और कीटनाशक अवशेष हो सकते हैं, इसलिए कृषि क्षेत्रों में रिचार्ज पिट, रिचार्ज शाफ्ट या रिचार्ज बोरवेल जैसी आर्टिफिशियल रिचार्ज तकनीकों का उपयोग नहीं किया जाना चाहिए।

- कृषि क्षेत्रों में या उसके आस-पास खेत तालाबों (अभेद्य तल के साथ) जैसी जल संरक्षण संरचनाओं का निर्माण किया जा सकता है। खेत तालाब छोटे जल निकाय हैं जो सिंचाई, जलीय कृषि आदि जैसे विभिन्न उपयोगों के लिए वर्षा जल को संग्रहीत करने के लिए कृषि क्षेत्रों में या उसके पास बनाए गए हैं।



खेत तालाब (Farm Pond)



स्प्रिंकलर सिंचाई

- सिंचाई में जल के उपयोग को कम करने के लिए लेजर लेवलिंग और जल कुशल तकनीकों जैसे ड्रिप सिंचाई, स्प्रिंकलर सिंचाई आदि का उपयोग किया जाना चाहिए।

**क्या पहाड़ी क्षेत्रों में भी
आर्टिफिशियल रिचार्ज
किया जा सकता है?**

1. पहाड़ी क्षेत्र में आर्टिफिशियल रिचार्ज के लिए किन उपायों को अपनाना चाहिए?

तीव्र ढलान वाले पहाड़ी क्षेत्रों में किए जाने वाले प्रमुख उपयुक्त उपाय निम्नलिखित हैं:



बेंच टेरेस ढलान वाले इलाकों पर बनी एक संरचना है। बेंच ढलान में निर्मित समतल "स्टेप्स" या "बेंच" हैं। यह डिजाइन प्रभावी रूप से जल की गति को धीमा कर देता है, जल प्रतिधारण (retention) को बढ़ाता है, मिट्टी की नमी का संरक्षण करता है और कटाव को रोकता है।



कंटूर ट्रेच उथली खुदाई हैं जो क्रमशः कंटूर लाइंस और ढलान के कंटूर के आसपास उठी हुई तटबंध के साथ खोदी जाती हैं। वे लंबी अवधि के लिए रन ऑफ को रोकते हैं, ढलान के क्षरण को रोकते हैं, ढलानों को स्थिर करते हैं, ढलानों के साथ मिट्टी की नमी और वनस्पति को बढ़ाते हैं।



रूफ टॉप रेन वॉटर हार्वेस्टिंग और प्रत्यक्ष उपयोग के लिए भंडारण पहाड़ी क्षेत्र में सबसे उपयुक्त हैं। वर्षा जल को इमारतों की छतों से एकत्र किया जा सकता है और घरेलू उपयोग के लिए भंडारण टैंकों में जमा किया जा सकता है।



स्प्रिंग मैनेजमेंट के लिए स्प्रिंग के रिचार्ज क्षेत्रों की पहचान करने और रन ऑफ के संग्रह के लिए गली प्लग, कंटूर ट्रेच, रिचार्ज पिट्स आदि जैसी संरचनाओं का निर्माण करने की आवश्यकता होती है और इससे यह जमीन में रिसता है, प्रभावी रूप से झरनों का पुनरुद्धार करता है।

**कम लागत में
आर्टिफिशियल रिचार्ज
कैसे करें।**

1. क्या भूजल रिचार्ज के लिए मौजूदा और उपयोग में नहीं लाए जा रहे बोरवेल/डगवेल का उपयोग किया जा सकता है?

नई संरचनाओं में अतिरिक्त व्यय के बिना, आर्टिफिशियल रिचार्ज के लिए मौजूदा काम में लाए जा रहे और उपयोग में नहीं लाए जा रहे दोनों प्रकार के कूपों का प्रभावी ढंग से उपयोग किया जा सकता है।

आर्टिफिशियल रिचार्ज मौजूदा ऑपरेशनल कुओं का उपयोग करते समय केवल फ़िल्टर किए गए छत के वर्षा जल का उपयोग किया जाना चाहिए। ओवरलैंड प्लो को उन कुओं में नहीं डाला जाना चाहिए जो वर्तमान में उपयोग में हैं।

बेकार पड़े कुओं का उपयोग भी आर्टिफिशियल रिचार्ज के लिए किया जा सकता है। तथापि, रिचार्ज के लिए ऐसे उपयोग में नहीं लाए जा रहे कूपों का उपयोग करते समय निम्नलिखित बातों ध्यान रखा जाना चाहिए।

- कुएं जो पहले उपयोग में लाए जा रहे थे, लेकिन जल स्तर में गिरावट के कारण बेकार हो गए हैं, वे आर्टिफिशियल रिचार्ज के लिए सबसे उपयुक्त हैं।
- कुएं जो ढह गए हैं, लेकिन आंशिक रूप से भरे हुए हैं, वे भी आर्टिफिशियल रिचार्ज के कार्य कर सकते हैं
- खराब भूजल गुणवत्ता के कारण उपयोग में नहीं लाए जा रहे कुओं का इस उद्देश्य के लिए उपयोग नहीं किया जाना चाहिए।
- एक कुआं जो संभावित एक्यूफर से निष्कर्षण नहीं करता है, आर्टिफिशियल रिचार्ज के लिए उपयुक्त नहीं है।
- अरेस्ट सिल्ट के तल पर इनवर्टेड फ़िल्टर लगा कर और रिचार्ज की क्षमता में सुधार कर डग कूप को रिचार्ज शाफ्ट में परिवर्तित किया जा सकता है।
- रिचार्ज के लिए उपयोग में नहीं लाए जा रहे बोरवेल का उपयोग करते समय भी स्रोत का पानी साफ होना चाहिए और बोरवेल की ओर ड्रॉयवर्ट करने से पहले इसमें फ़िल्टर लगाया जाना चाहिए।



भूजल रिचार्ज के लिए उपयोग में नहीं लाए जा रहे बोरवेल का उपयोग

2. आर्टिफिशियल रिचार्ज संरचनाओं के लिए कम खर्च में फ़िल्टर कैसे बनाएं?

- फ़िल्टर पिट को भरने के लिए स्थानीय रूप से उपलब्ध रेत और पत्थर के टुकड़े का उपयोग किया जा सकता है।
- चिनाई वाली दीवारों के निर्माण के बजाय, उपलब्ध ड्रमों का रिचार्ज गड्ढों के भीतर उपयोग किया जा सकता है।



रिचार्ज गड्ढों में ड्रम का उपयोग

आर्टिफिशियल रिचार्ज
के कारण भूजल के
रासायनिक गुणों में
क्या परिवर्तन आ
सकते हैं?

1. क्या आर्टिफिशियल रिचार्ज से भूजल दूषित हो सकता है?

जी हां, यदि उचित सावधानी नहीं बरती जाती है, तो आर्टिफिशियल रिचार्ज से भूजल दूषित हो सकता है।

2. रिचार्ज के दौरान भूजल को दूषित होने से बचाने के लिए किन उपायों पर विचार करना चाहिए?

- आर्टिफिशियल रिचार्ज के लिए स्रोत जल के रूप में खराब गुणवत्ता वाले जल का उपयोग न करें।
- छत सामग्री के रूप में एम्बेस्टरस रूफटॉप रेन वाटर हार्वेस्टिंग के लिए उपयुक्त नहीं है।
- अशुद्धियों से भरी पहली बारिश से बचने के लिए फर्स्ट फ्लश का उपयोग करें।
- फिल्टर का उपयोग करें। फिल्टर को समय-समय पर साफ करें।
- आर्टिफिशियल रिचार्ज सिस्टम को साफ रखा जाना चाहिए।
- चूंकि ओवरलैंड फलों में दूषित पदार्थों के होने की संभावना है, इसलिए यह सलाह दी जाती है कि ओवरलैंड फलों का उपयोग कर रिचार्ज करते समय, रिचार्ज संरचना की गहराई स्थानीय जल स्तर से बहुत कम होनी चाहिए। उदाहरण के लिए: यदि भूजल स्तर भूमि से 10 मीटर नीचे है, तो पुनर्भरण संरचना (शाफ्ट या बोरवेल) की गहराई भूजल स्तर से 3-5 मीटर ऊपर होनी चाहिए।
- औद्योगिक, रासायनिक या खतरनाक अपशिष्ट वाले क्षेत्रों में सतह के प्रसार के अलावा अन्य तकनीकों के माध्यम से कृत्रिम पुनर्भरण से बचा जाना चाहिए क्योंकि वे एक्यूफर को दूषित कर सकते हैं।
- चूना पत्थरों से आच्छादित क्षेत्रों में सतही फैलाव के अलावा अन्य तकनीकों के माध्यम से कृत्रिम पुनर्भरण से बचा जाना चाहिए। घुलनशील कैवेटिज की उपस्थिति के कारण, दूषित जल सीधे (फिल्टर का कार्य कर रहे मिट्टी की परत के माध्यम से आगे बढ़े बिना) भूजल में मिल सकता है। इसके परिणामस्वरूप भूजल दूषित हो सकता है।
- चूंकि कृषि क्षेत्रों के जल में उर्वरक और कीटनाशक अवशेष हो सकते हैं, इसलिए कृषि क्षेत्रों में रिचार्ज पिट, रिचार्ज शाफ्ट या रिचार्ज बोरवेल जैसी आर्टिफिशियल रिचार्ज तकनीकों का उपयोग नहीं किया जाना चाहिए।

3. क्या भूजल रिचार्ज के लिए रसोई/शौचालय के बेकार पानी का उपयोग किया जा सकता है?

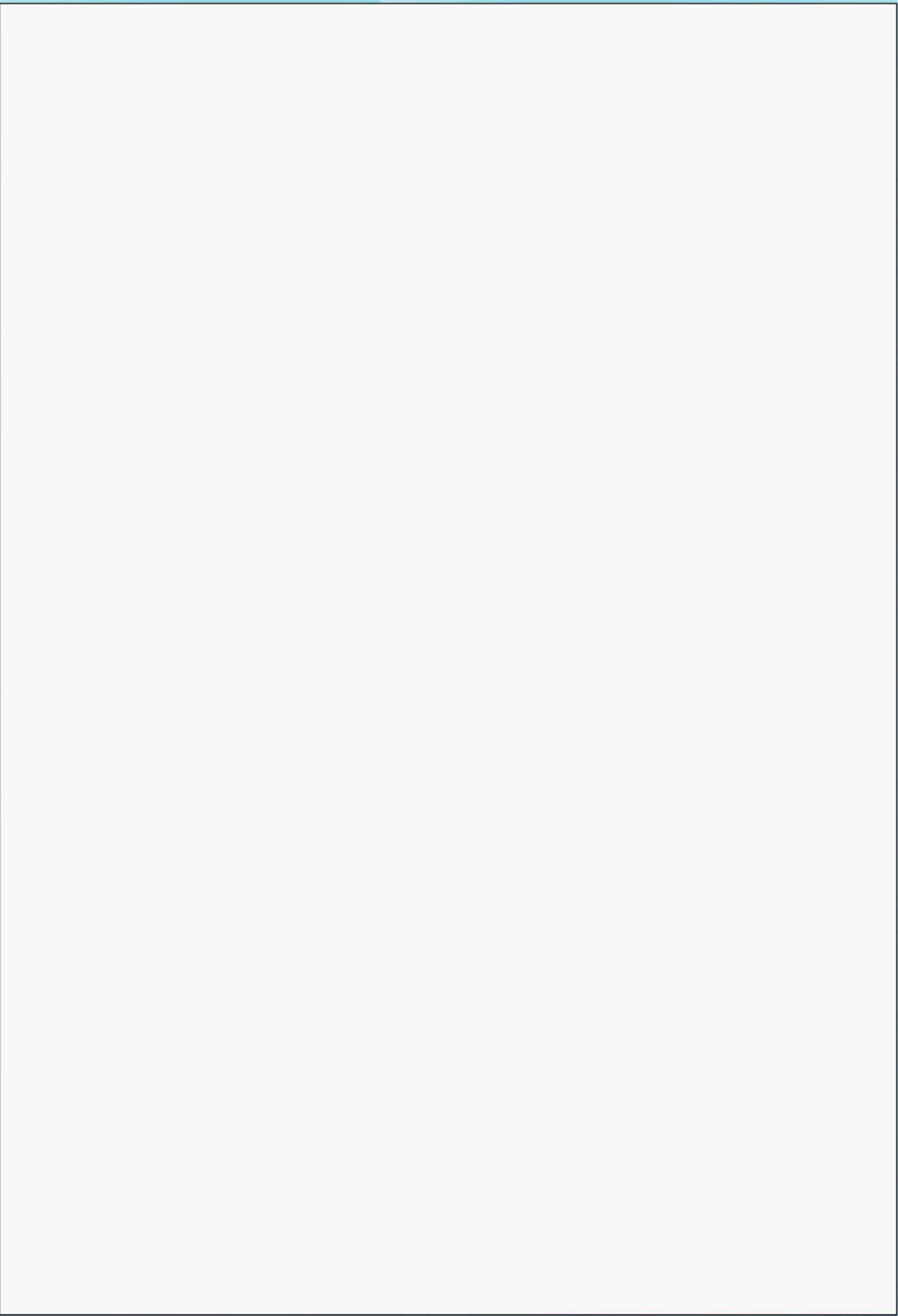
जी नहीं, क्योंकि इससे भूजल दूषित होगा, स्वास्थ्य और पर्यावरण के लिए जोखिम पैदा होगा, अंतर्निहित (inherent) पुनर्भरण क्षमता कम हो जाएगी और नियामक (regulatory) उपायों के लिए चुनौतियां उत्पन्न होंगी।

4. क्या आर्टिफिशियल रिचार्ज से भूजल की गुणवत्ता में सुधार करने में सहायता प्राप्त हो सकती है?

जी हां, आर्टिफिशियल रिचार्ज एक्यूफर में मौजूदा दूषित तत्वों की तीव्रता को कम कर सकता है, जिससे जल की गुणवत्ता में सुधार हो सकता है।

5. क्या आर्टिफिशियल रिचार्ज के लिए ट्रीटेड वॉटर (Treated Water) का उपयोग कर सकता हूँ?

ट्रीटेड अपशिष्ट जल का उपयोग आर्टिफिशियल रिचार्ज के लिए किया जा सकता है बशर्ते कि यह गुणवत्ता मानकों को पूरा करता हो। सामान्य तौर पर, ट्रीटेड अपशिष्ट जल को सहती प्रसार तकनीक के अलावा अन्य तरीकों का उपयोग कर रिचार्ज करने की सिफारिश नहीं की जाती है।



रिचार्ज सिस्टम के
डिजाइन और रखरखाव
में किन बातों का
ध्यान रखना चाहिए?

1. रिचार्ज सिस्टम के डिजाइन और रखरखाव में किन बातों का ध्यान रखना चाहिए?

रेन वॉटर हार्वेस्टिंग और आर्टिफिशियल रिचार्ज संरचनाओं के डिजाइन, निर्माण और रखरखाव के लिए निम्नलिखित बिंदुओं पर विचार किया जाना चाहिए:

► **क्षमता गणना (Capacity Calculation):** छत के जलग्रहण क्षेत्र, औसत वर्षा और मिट्टी की अंतःप्रवेश दर (इंफील्टरेशन रेट) के आधार पर रिचार्ज पिट या कुओं का डिजाइन करें। यह सुनिश्चित करता है कि सिस्टम तीव्र / पीक वर्षा के दौरान उत्पन्न जल की मात्रा का उपयोग सुनिश्चित कर सकता है। विवरण के लिए उपयोगकर्ता भूजल के कृत्रिम पुनर्भरण पर मैनुअल को देख सकते हैं-

<https://cgwb.gov.in/cgwbpm/public/uploads/documents/1679997242339591060file.pdf>

► **गहराई और व्यास (Depth & Diameter):** रिचार्ज कुओं या शाफ्ट के लिए, पारगम्य परतों (Permeable Layers) तक पहुंचने के लिए गहराई पर्याप्त होनी चाहिए, जबकि व्यास को जल की मात्रा और साइट दोनों के अनुसार होना चाहिए।

► **एकाधिक संरचनाएं (Multiple Structures)(यदि आवश्यक हो):** भारी वर्षा या बड़ी छतों वाले क्षेत्रों में, जल के भार को वितरित करने और दक्षता को अधिकतम करने के लिए कई पुनर्भरण संरचनाओं के निर्माण पर विचार किया जाना चाहिए।

► **गटर और पाइप:** छत से भंडारण टैंक/हार्वेस्टिंग पिट तक जल को पहुँचाने के लिए गटर और डाउनपाइप के लिए टिकाऊ, संक्षारण प्रतिरोधी (corrosion-resistant) सामग्री (जैसे, पीवीसी या जस्ती लोहा) का उपयोग करें।

► **जल जमाव (Water Logging) को रोकना:** आर्टिफिशियल रिचार्ज संरचनाओं की सिफारिश उन क्षेत्रों में नहीं की जाती है जहाँ मानसून के बाद की अवधि में जल स्तर 3 मीटर (जमीनी स्तर से नीचे) से कम होता है। इन क्षेत्रों में वर्षा जल भंडारण संरचनाओं का निर्माण किया जा सकता है।

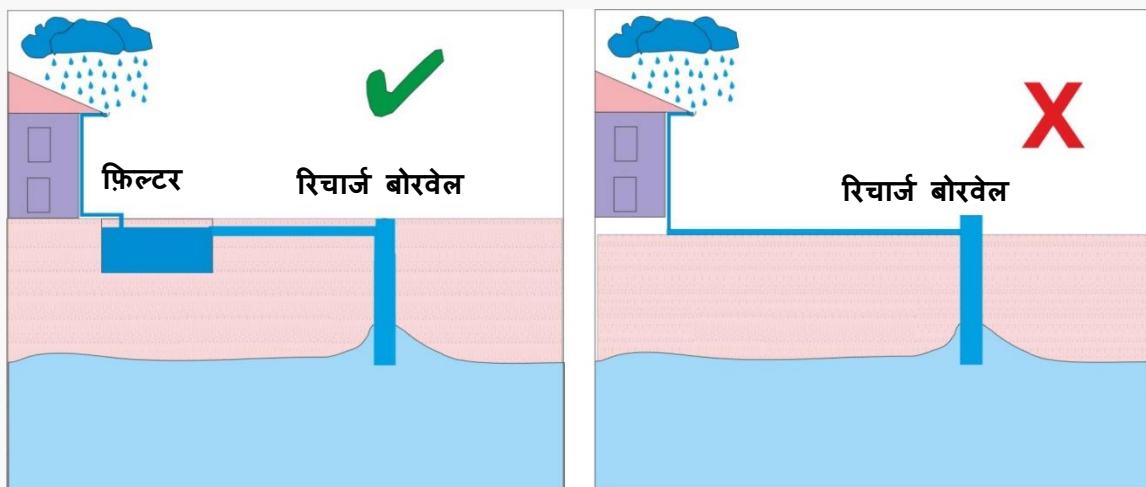
► **छत सामग्री (Roof Material):** सुनिश्चित करें कि छत सामग्री गैर विषैले और जल संग्रह के लिए उपयुक्त हो। एस्बेस्टस जैसी खतरनाक सामग्री वाली छतों का प्रयोग नहीं किया जाना चाहिए।

► **समय समय पर निरीक्षण:** डैमेज या क्लॉगिंग के लिए छत, गटर, फिल्टर और भंडारण टैंक सहित पूरे सिस्टम का नियमित रूप से निरीक्षण करें।

► **फर्स्ट फ्लश डिवाइस:** छतों से अशुद्धी से भरी पहली वर्षा के जल को हटाने के लिए फर्स्ट फ्लश सिस्टम का उपयोग करें।

► **मेष फिल्टर:** पत्तियों, टहनियों और कीचड़ / मिट्टी जैसे मलबे को पाइप में प्रवेश करने से रोकने के लिए गटर के सिरों पर जालीदार / मेष फिल्टर स्थापित करें।

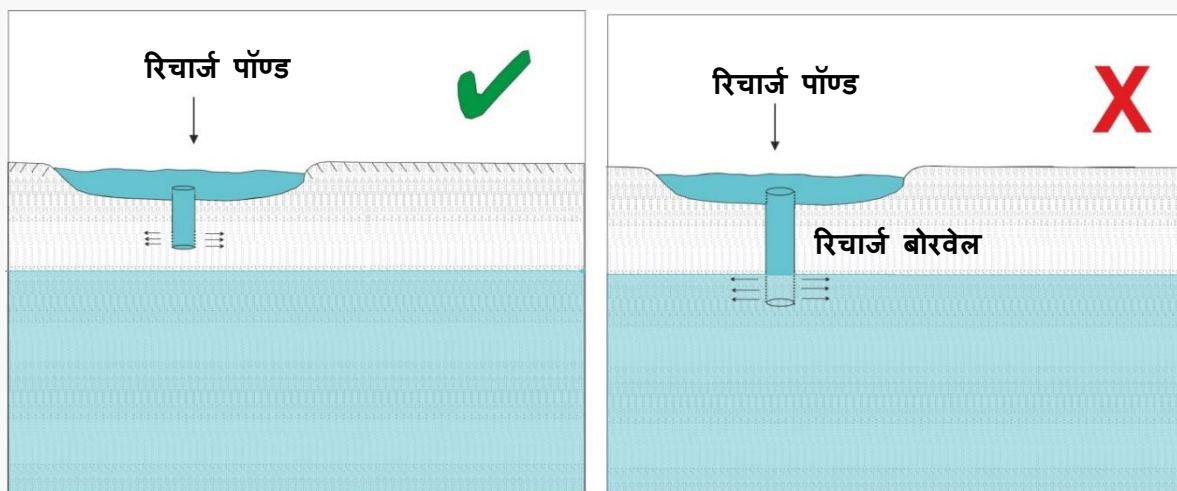
► **डिसिल्टिंग और फिल्टरेशन :** बेकार ठोस कचरे और मलबे को हटाने के लिए जल पुनर्भरण संरचना में प्रवेश करने से पहले एक डिसिल्टिंग सिस्टम और फिल्टर स्थापित करें। फिल्टर की परतों के रूप में रेत, कंकड़ और बजरी जैसी सामग्री का उपयोग करें। बाजार में उपलब्ध रेडीमेड फिल्टर का भी इस्तेमाल किया जा सकता है।



► **दूषित पदार्थों से सुरक्षा :** सुनिश्चित करें कि रिचार्ज पिट या कुआं सेप्टिक टैंक, सोक पिट और दूषित क्षेत्रों से दूर स्थित है। सुनिश्चित करें कि दूषित जल रिचार्ज सिस्टम में नहीं जाएं। दूषित पदार्थों से सुरक्षा के लिए पिछले सेक्शन में दिए गए दिशानिर्देश देखें।

► **सफाई:** मानसून के मौसम से पहले प्रत्येक वर्ष भंडारण टैंकों और पाइपों को साफ करें ताकि यह सुनिश्चित किया जा सके कि जल की गुणवत्ता से समझौता न किया जाए। धूल, पत्तियों और अन्य दूषित पदार्थों को हटाने के लिए छत (या लॉन, पक्का क्षेत्र आदि) को नियमित रूप से साफ करें जो जल की गुणवत्ता को प्रभावित कर सकते हैं। क्लॉगिंग को रोकने और परकोलेशन क्षमता बनाए रखने के लिए समय-समय पर फिल्टर सामग्री को साफ करें और बदलें।

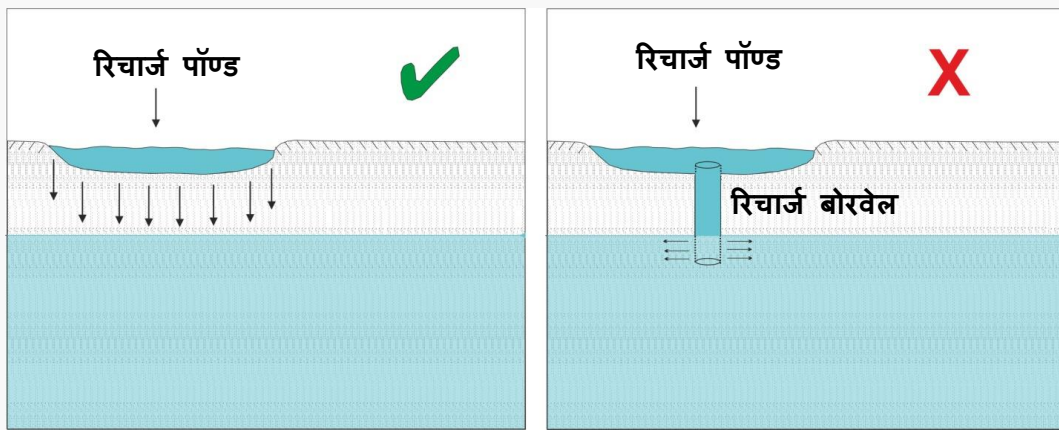
► **ओवरलैंड फ़्लो का उपयोग कर रिचार्ज करते समय रिचार्ज संरचना की गहराई स्थानीय जल स्तर से कम होनी चाहिए:** चूंकि ओवरलैंड फ़्लो में दूषित पदार्थों के होने की संभावना है, इसलिए यह सलाह दी जाती है कि ओवरलैंड फ़्लो का उपयोग कर रिचार्ज करते समय, रिचार्ज संरचना की गहराई स्थानीय जल स्तर से बहुत कम होनी चाहिए। उदाहरण के लिए: यदि भूजल स्तर भूमि से 10 मीटर नीचे है, तो पुनर्भरण संरचना (शाफ्ट या बोरवेल) की गहराई भूजल स्तर से 3-5 मीटर ऊपर होनी चाहिए।



► **औद्योगिक क्षेत्रों, चूना पत्थरों से आच्छादित क्षेत्रों, और कृषि क्षेत्रों में सतही फैलाव (Surface Flooding) के माध्यम से कृत्रिम पुनर्भरण करें:**

- औद्योगिक, रासायनिक या खतरनाक अपशिष्ट वाले क्षेत्रों में सतह के प्रसार के अलावा अन्य तकनीकों के माध्यम से कृत्रिम पुनर्भरण से बचा जाना चाहिए क्योंकि वे एक्ज्यूफर को दूषित कर सकते हैं।

- चूना पत्थरों से आच्छादित क्षेत्रों में सतही फैलाव के अलावा अन्य तकनीकों के माध्यम से कृत्रिम पुनर्भरण से बचा जाना चाहिए। घुलनशील कैवेटिज की उपस्थिति के कारण, दूषित जल सीधे (फिल्टर का कार्य कर रहे मिट्टी की परत के माध्यम से आगे बढ़े बिना) भूजल में मिल सकता है। इसके परिणामस्वरूप भूजल दूषित हो सकता है।
- चूंकि कृषि क्षेत्रों के जल में उर्वरक और कीटनाशक अवशेष हो सकते हैं, इसलिए कृषि क्षेत्रों में रिचार्ज पिट, रिचार्जशाफ्ट या रिचार्जबोरवेल जैसी आर्टिफिशियल रिचार्ज तकनीकों का उपयोग नहीं किया जाना चाहिए।



आभार

- यह दस्तावेज केंद्रीय भूमि जल बोर्ड (सीजीडब्ल्यूबी) द्वारा प्रकाशित विभिन्न रिपोर्टों में उपलब्ध जानकारी के आधार पर तैयार किया गया है। चूंकि यह एक सरलीकृत दस्तावेज है, इसलिए इन दस्तावेजों के सन्दर्भों को शामिल नहीं किया जा सकता है। पिछली सभी रिपोर्टों के योगदान को स्वीकार करते हुए उनका आभार व्यक्त किया जाता है।
- इस दस्तावेज में प्रयुक्त कुछ फोटोग्राफ सार्वजनिक डोमेन से लिए गए हैं और इस दस्तावेज को उपयोगी बनाने में उनके योगदान को स्वीकार किया जाता है।
- इस दस्तावेज **श्रीमती देबश्री मुखर्जी**, सचिव, जल संसाधन, नदी विकास और गंगा संरक्षण विभाग (DoWR, RD & GR); **श्रीमती अर्चना वर्मा**, मिशन निदेशक, राष्ट्रीय जल मिशन; **श्री सुबोध यादव**, अपर सचिव, DoWR, RD & GR; **डॉ. सुनील कुमार अम्बष्ट**, अध्यक्ष, केंद्रीय भूजल बोर्ड; और **श्री विनायक भट्ट**, निदेशक, DoWR, RD & GR के मार्गदर्शन में तैयार की गई है।
- इस दस्तावेज के संकलन का श्रेय मुख्य रूप से **डॉ रंजन कुमार रे**, **श्री रवि कुमार गुम्मा**, **डॉ एन. रमेश कुमार**, **सुश्री राकिया इकबाल**, **श्री विजेश वि** के और **श्री मधुकर सिंह** को जाता है।
- **श्री अर्णव शुक्ला** ने पूरे दस्तावेज का हिंदी अनुवाद किया है और **श्री युवरंजन सचदेवा** ने कवर पेज और दस्तावेज के समग्र लेआउट को डिज़ाइन किया है।

