

# World Water Day

22 March

---

**World Water Day** is an annual event celebrated on **March 22**. The day focuses attention on the importance of fresh water and advocates for the sustainable management of freshwater resources.

World Water Day is also used to highlight required improvements for access to WASH (water, sanitation, hygiene) facilities in developing countries.

ଝର aej ଶ୍ରଦ୍ଧନ



SAVE DRINKING WATER  
AS  
PRECIOUS COMMODITY

Sustainable Development Goal (SDG) target requires us by 2030 to  
” Improve water quality by reducing pollution, eliminating dumping  
and minimizing release of hazardous chemicals and materials,  
having the proportion of untreated wastewater and substantially  
**increasing re-cycling and safe re-use globally**”.

DUAL PLUMBING SYSTEM  
&  
RECYCLING OF GRAY WATER IN HOMES

---

**: Presentation by :**

**J. B. Kagathara**

(ME Environment) LFIWWA, MIAEM NEERI, MIWA(London)

**Ex. Special City Engineer RMC & Consultant**

# DUAL PLUMBING SYSTEM & RECYCLING OF GRAY WATER IN HOMES

**An Approach to lower down  
consumption of water supply &  
Reduce Pollution load in Urban**

# WORLD WATER SURVEY

Water Resources	100.0%	1384 Million Km <sup>3</sup>
Sweet Water	2.60%	36.0 Million Km <sup>3</sup>
Sweet water usable	0.24%	2.88 Million Km <sup>3</sup>
Rain on the continent	0.007%	97000 Km <sup>3</sup>
Sweet Water	0.0002%	2838Km <sup>3</sup>
Drinking water	0.000015%	201Km <sup>3</sup>

# TREND OF URBANIZATION

---



# URBAN POPULATION GROWTH IN INDIA

Year	Population ( Millions)	% of Urban total
1991	217.6	25.7
2007	442.0	38.0
2010	480.8	39.3
2011	530.0	45.5
2020	648.3	<b>47.3</b>

**There is tremendous pressure towards urban**

# Why Re-cycling is Necessary?

---

1. Pure Water is Scarce in Quantity against population growth and should be prevented
2. To prevent Ground water depletion every year
3. For Reduction of pollution load in the rivers & water bodies.



# What we can do?

---

Proper Re- charging of rain water

Water conservation concept to be adopted & people should have to change their habits /mindsets for wasting of water during domestic use in their homes.

Leak detection & prevention program should be implemented by Govt. agencies.

Hotels, public buildings etc should have to use such techniques for controlled use of water.

Re-cycling concept should be adopted largely and promote such rules & regulations

Recycling-Reuse of water offers great possibilities of saving fresh / drinking water in mass quantity

---

## Treated wastewater can be used for following purposes

1. Irrigation
2. Gardening , Plantation , Floor washing
3. Toilet Flushing
4. Cooling, Construction activities (other than concreting )
5. In air conditioning system
6. As boiler feed water for boilers
7. As process water for industries depending upon required degree of treatment

## Classification of Domestic wastewater/Sewage from household

IN ORDER TO PROPERLY TREAT WASTEWATER, IT IS ESSENTIAL TO UNDERSTAND THE NATURE OF THE WASTEWATER.

THERE ARE 4 BROAD TYPES OF WASTEWATER FROM THE HOUSEHOLD, WHICH CAN BE CHARACTERIZED AS FOLLOWS.

### 1) GREY WATER :

WASHING WATER FROM KITCHEN, BATHROOMS, LAUNDRY, ETC. WITHOUT FAECES AND URINE

( KITCHEN WATER CAN BE ELIMINATED TO REDUCE THE ORGANIC LOAD IN GREY WATER QUALITY)

### 2) BLACK WATER :

WATER FROM FLUSH TOILETS (FAECES AND URINE WITH FLUSH WATER)

---

### 3) YELLOW WATER :

URINE FROM SEPARATION TOILETS AND URINALS (WITH OR WITHOUT WATER FOR FLUSHING)

### 4) BROWN WATER :

BLACK WATER WITHOUT URINE OR YELLOW WATER

## COMPOSITION OF GREYWATER

---

### 1. Greywater from Bathroom

Water used in hand washing and bathing generates **around 50-60% of total greywater** and is considered to be the **least contaminated** type of greywater. Common chemical contaminants include soap, shampoo, hair dye, toothpaste and cleaning products. **It also has some faecal contamination and the associated bacteria and viruses through body washing.**

---

2. Greywater from Cloth Washing Water used in cloth washing generates **around 25-35% of total greywater**. Wastewater from the cloth washing varies in quality from wash water to rinse water to second rinse water.

Greywater generated due to cloth washing can have **faecal** contamination with the associated **pathogens and parasites** such as bacteria.

---

### 3. Greywater from Kitchen

Kitchen greywater contributes **about 10% of the total greywater volume**. It is contaminated with food particles, oils, fats and other wastes. It readily promotes and supports the growth of micro-organisms. Kitchen greywater also contains chemical pollutants such as detergents and cleaning agents which are alkaline in nature and contain various chemicals. **Therefore kitchen wastewater may not be well suited for reuse in all types of greywater systems.**

# POLLUTANTS IN WASTEWATER

## DISSOLVED SOLIDS

Inorganic Compounds

Biodegradable, Water Soluble Organic Compounds (BOD)  
Such as Starches, Fats, Carbohydrates, Proteins, Alcohols, Fatty and Amino Acids, Aldehydes and esters

## SUSPENDED SOLIDS

Biodegradable, Water Insoluble Organic Compounds (COD)  
Such as Tannin, Lignin, Cellulose, Phenols, Detergents, Petroleum Products, Pesticides, Insecticides, Industrial Chemicals and Hydrocarbons

Biodegradable, Water Insoluble Organic Compounds Resistant to Bacterial Decomposition

## MICRO-ORGANISMS

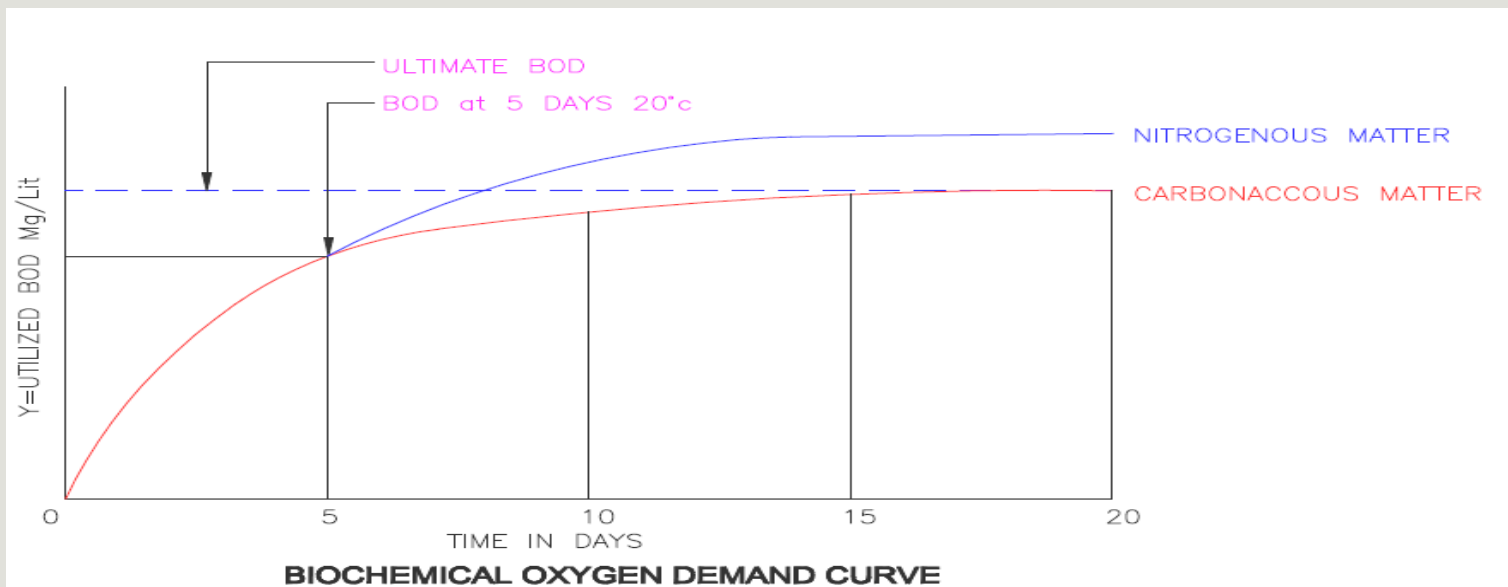
Includes various Species of Bacteria including Pathogenic Bacteria, Viruses, Protozoa, Fungi etc.

# BIOCHEMICAL OXYGEN DEMAND

- THE BOD IS AN IMPORTANT MEASURE OF **WATER QUALITY**. IT IS A MEASURE OF THE AMOUNT OF OXYGEN NEEDED BY BACTERIA AND OTHER ORGANISMS TO OXIDISE THE ORGANIC MATTER PRESENT IN A WATER SAMPLE OVER A PERIOD OF 5 DAYS at 20 Degree C.
- 

-kt

- BOD Equation :  $Y = L(1 - e^{-kt})$
- Where  $Y = \text{BOD 5 at } 20^\circ\text{C}$  ,  $L = \text{Ultimate BOD}$  ,  $Kt = k_{20} * (t-20)$





# Treatment Principal

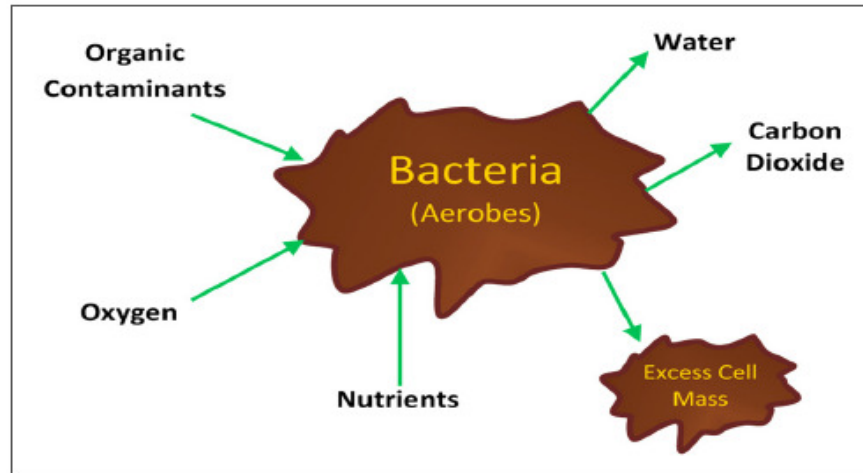


Figure 1: Aerobic Treatment Principle

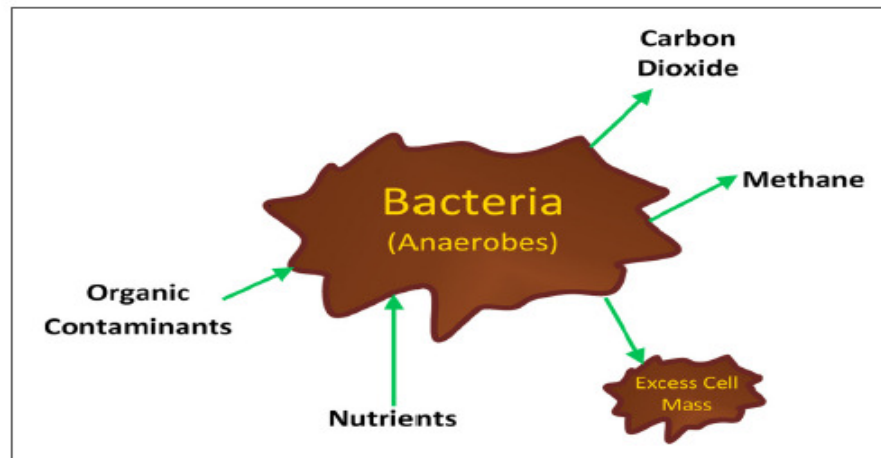
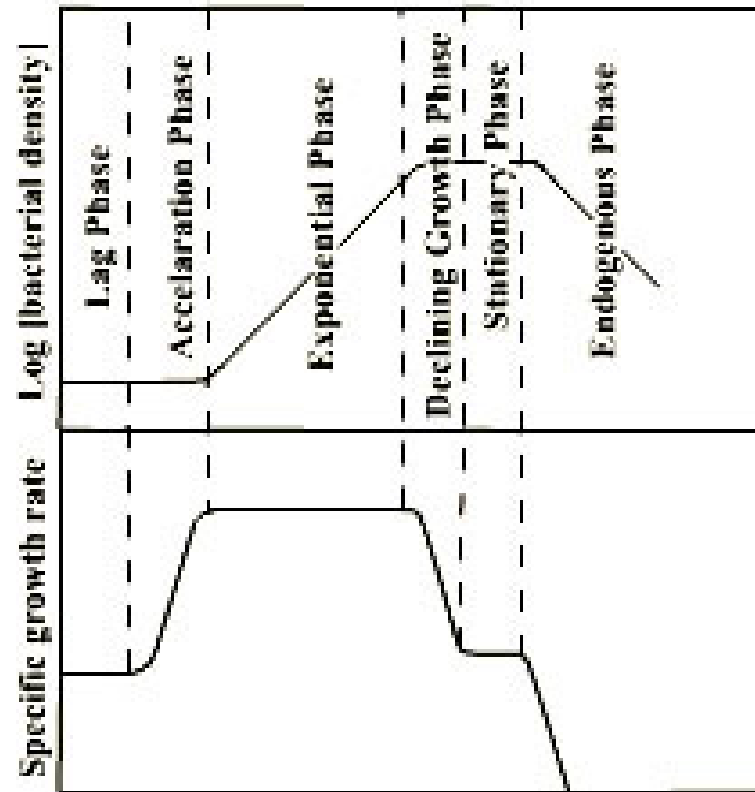
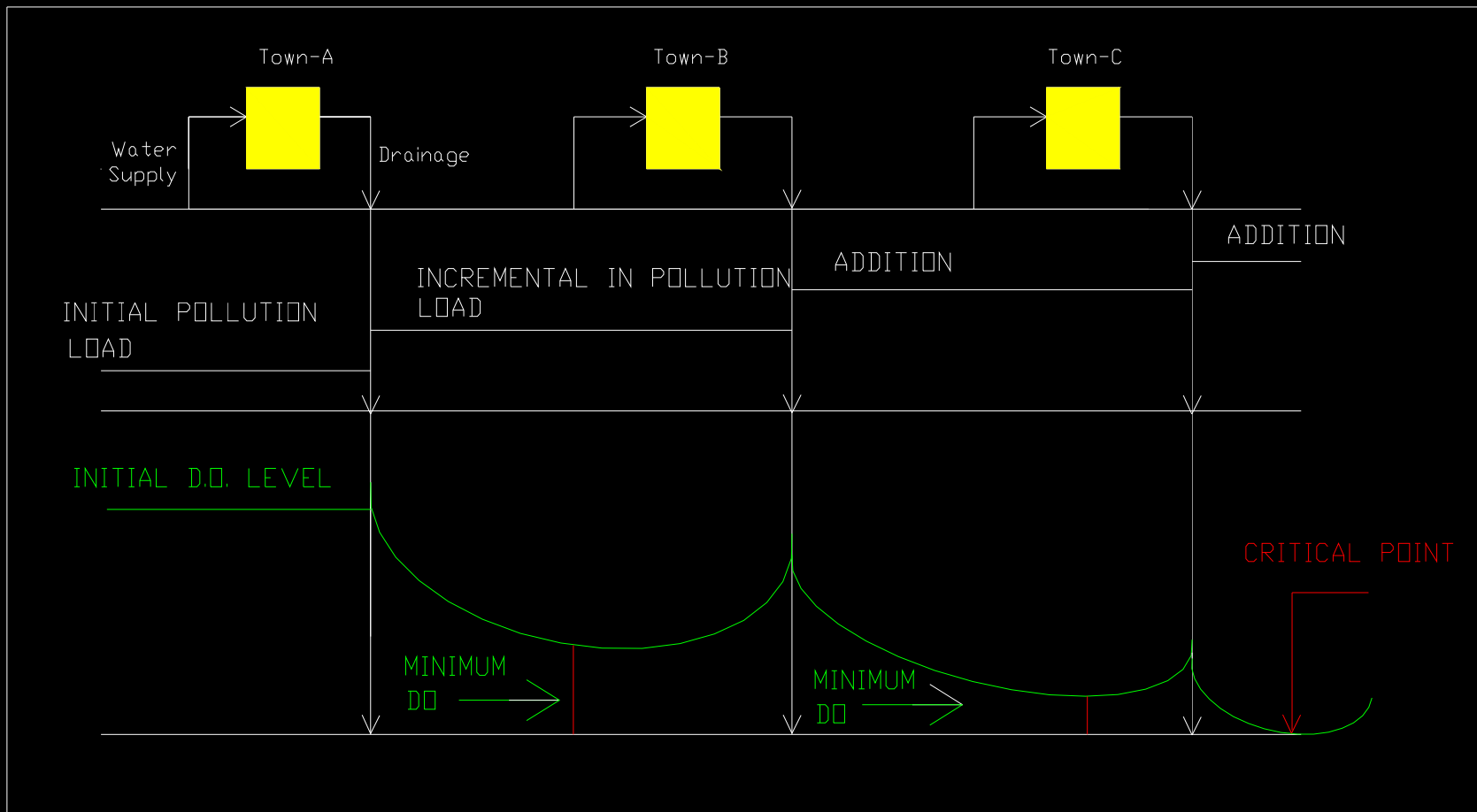


Figure 2: Anaerobic Treatment Principle

## Characteristic Growth Curves of Cultures of Microorganisms



# RIVER D.O. SAG CURVE



## Typical physical and chemical parameters in raw greywater

Parameter	Unit	Raw greywater (range)
Suspended Solids	mg/L	10–100
Turbidity	NTU	20–100
BOD5	mg/L	50–120
Ammonia	mg/L	1–10
Total Phosphorous	mg/L	0.5–5
Sulphate	mg/L	10–50
pH	mg/L	6.5–8.5
Total Hardness as CaCO <sub>3</sub>	mg/L	30–150
Conductivity	μs /cm	150–500
TOC	mg/L	50–100

Note : parameters in **raw sewage** is almost **2.0 to 3.0** times to greywater

# Treatment of Gray water

---

The recycling of **low-load greywater** is much easier and cost effective than other types of waste water.

Simple low-cost treatment technologies can be applied for recycling it. Physical processes were preferred earlier.

**Now-a-days, combination of physical and chemical treatment or physical and biological treatment**

or

combination of physical, chemical and biological treatment processes followed by **disinfection unit** is preferred.

# RE-CYCLING OF TREATED GRAY WATER IN HOMES

For toilet flushing, Gardening, floor washing & Other secondary use purpose

---

What is Recycling?

Why it is Required?

FRESH DRINKING WATER CAN BE SAVED IN URBAN  
IN LARGE QUANTITY

---

BY PROVIDING RECHARGING OF RAIN WATER

BY PROVIDING DOUBLE PLUMBING SYSTEM  
IN THE BUILDINGS FOR RE-CYCLING

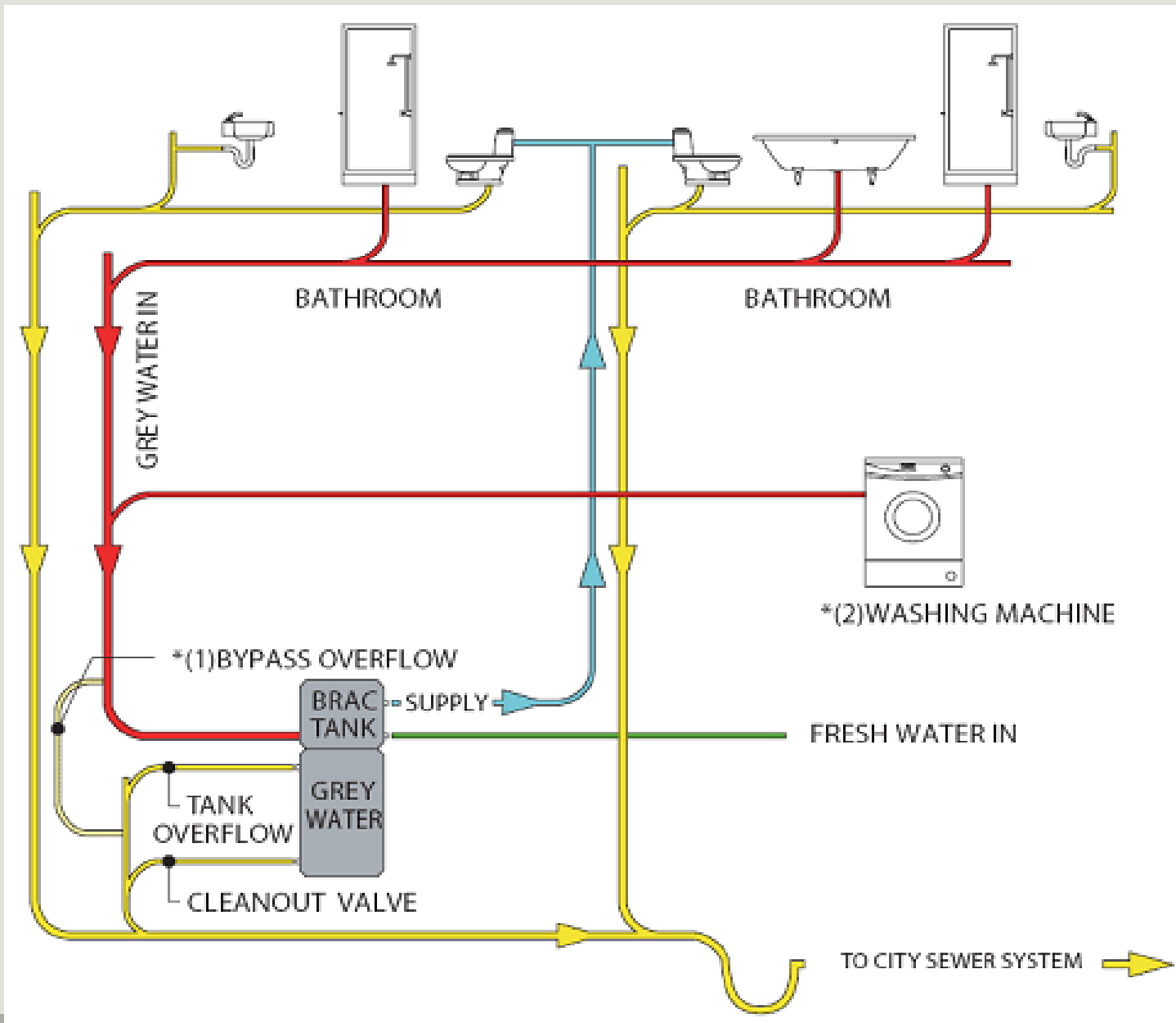
**RE-CYCLING IS ONLY POSSIBLE  
IF BUILDING HAS DOUBLE PLUMBING  
SYSTEM**

## USE OF WATER FOR DOMESTIC PURPOSE IN URBAN

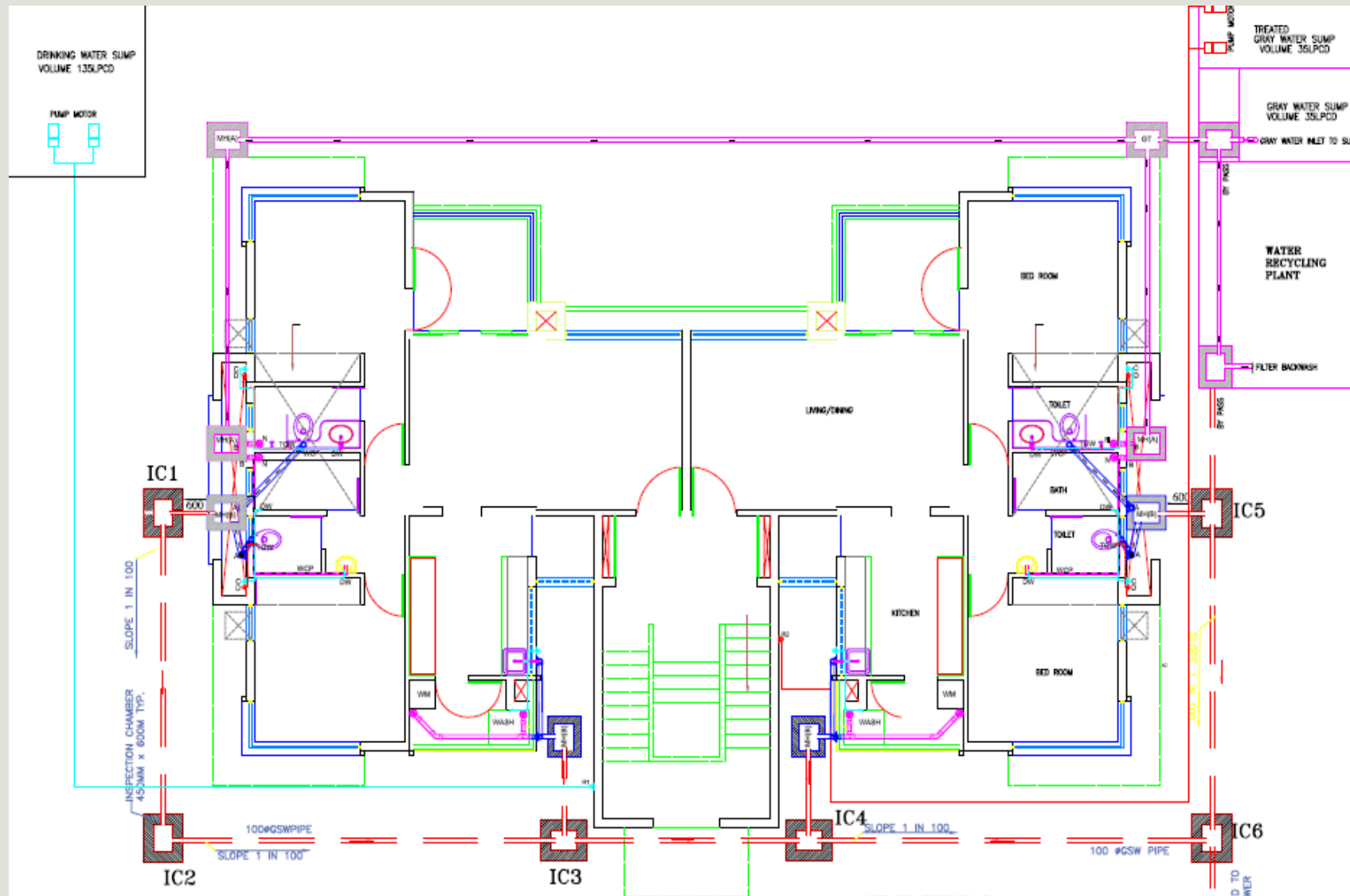
---

1. Drinking purpose 3.0 lit / person / day
2. Kitchen-Cooking 10.0 „
3. Bathing 45.0 „
4. Flushing / Cleaning 40.0 „
5. Washing of cloths 30.0 „
6. Other Misc purpose 07.0 „
7. Total Requirement /person/day = 135 Lit
8. Adnl. Burden as Domestic RO is used now a days in most of the houses. Reject water = 20 to 25Litres / house /day.

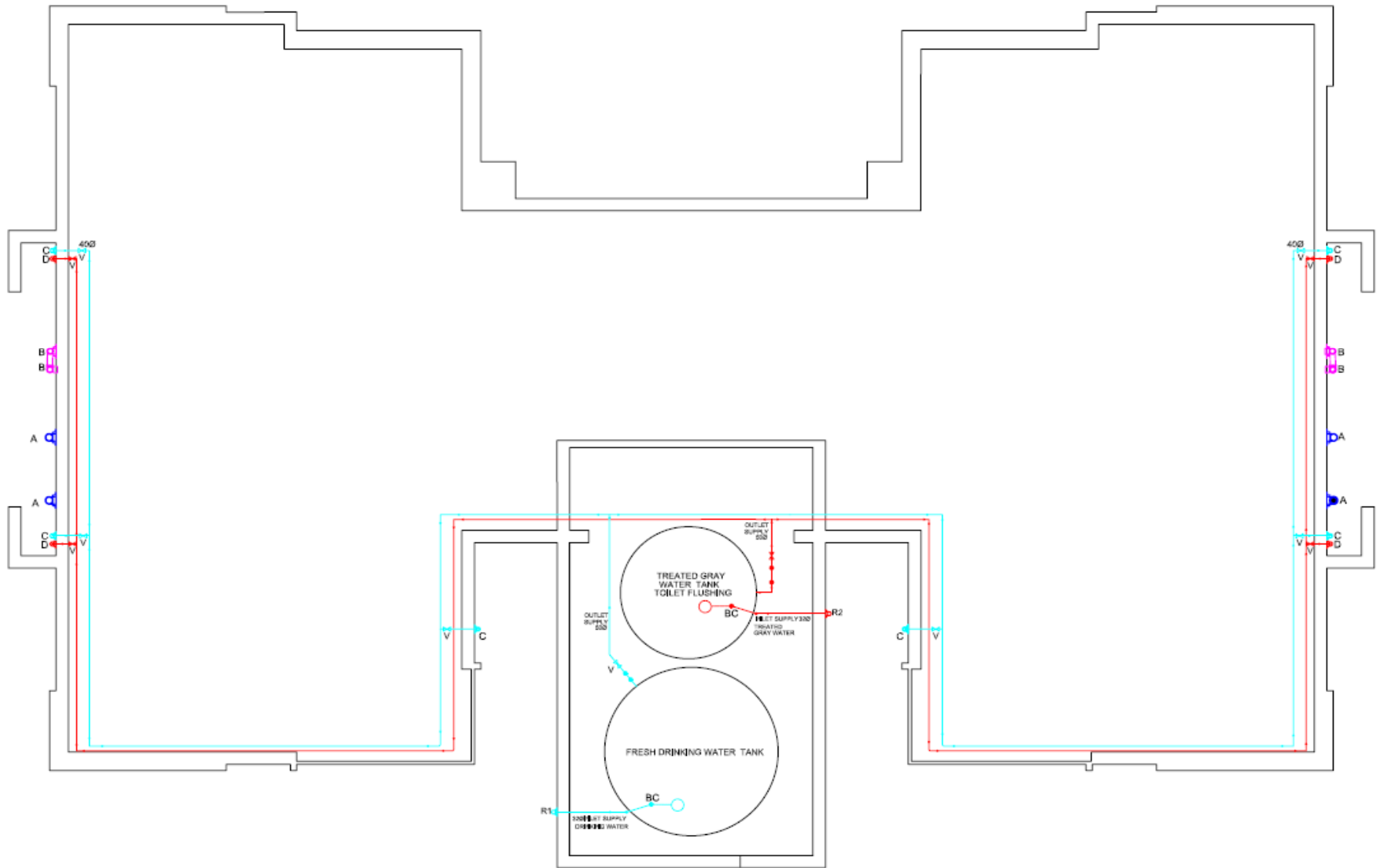




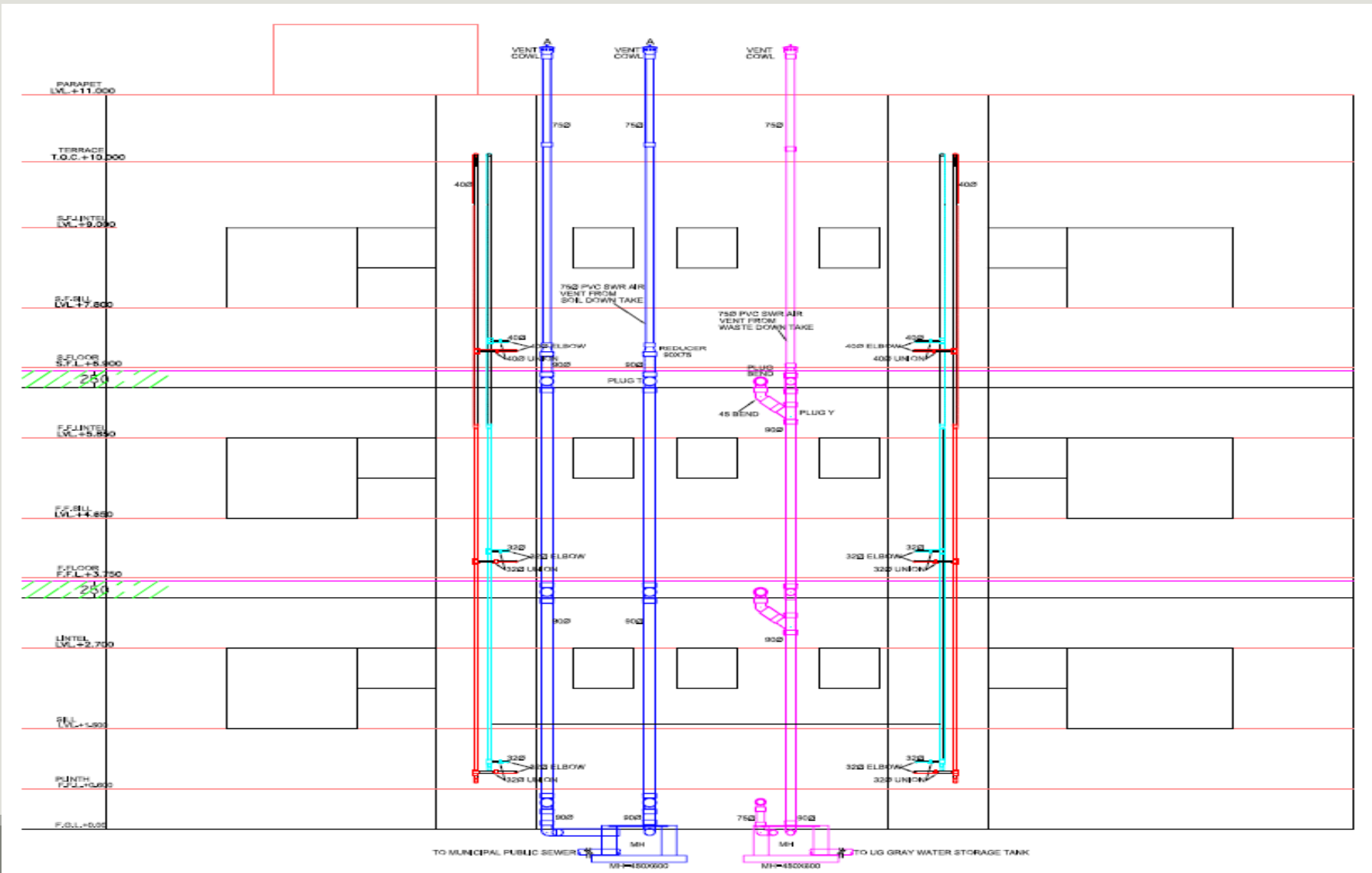
# Double Plumbing system to separate Gray water & Black water For Toilet flushing In the Apartments



# Terrace piping plan of Double Plumbing system to separate Gray water & Black water For Toilet flushing In the Apartments

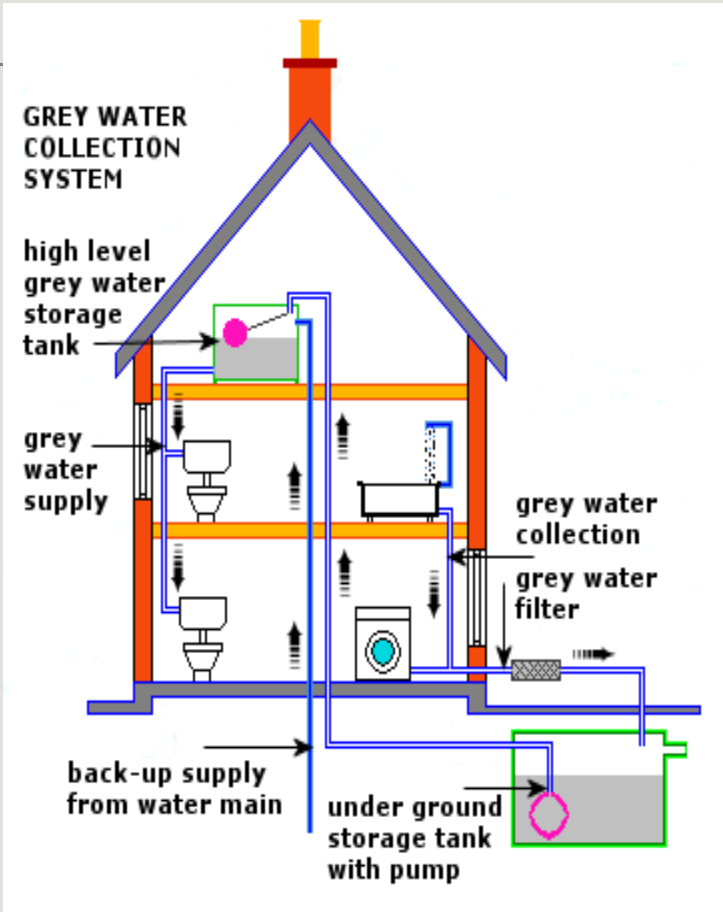
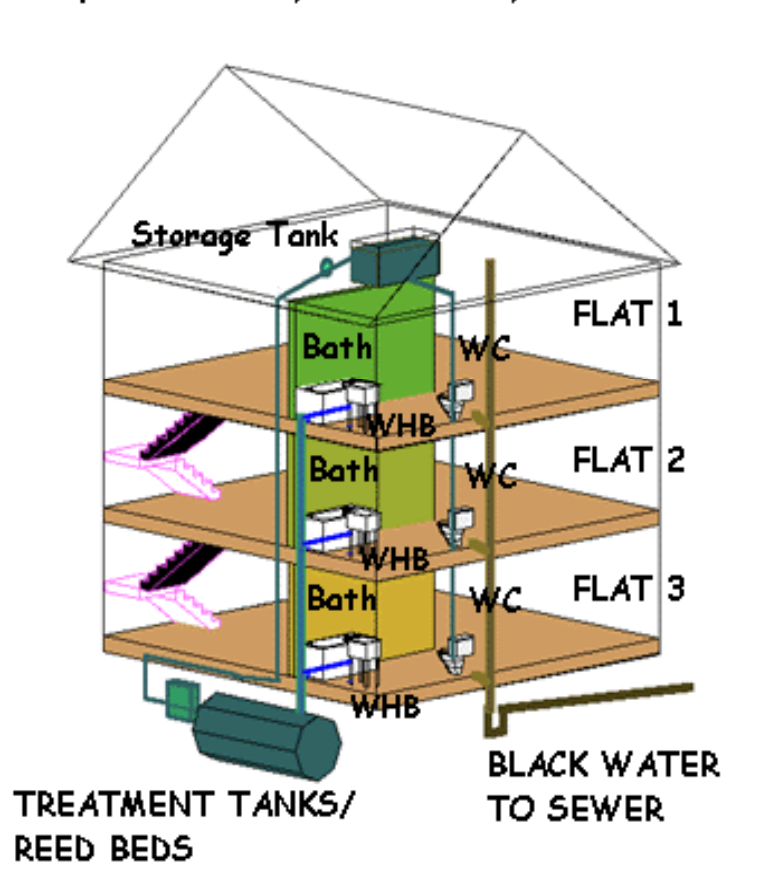


# Vertical Section of Double Plumbing system to separate Gray water & Black water For Toilet flushing In the Apartments



Investing time and equipment in a system designed to filter, store, and possibly disinfect Grey water may make water reuse a more convenient practice.

Proposed Grey Water System

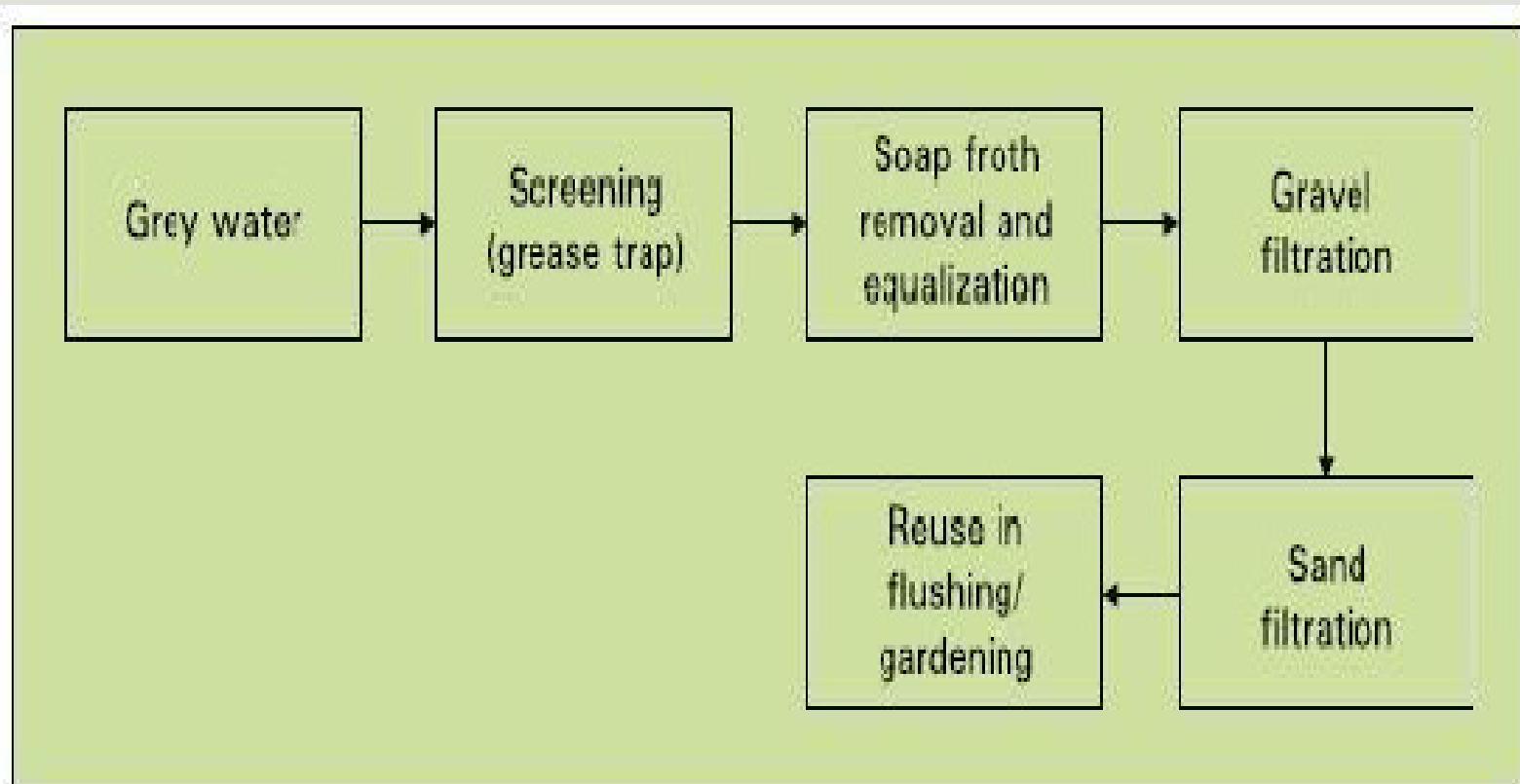


## Re cycling of Gray Water as Flushing of Toilets in Housing Complex

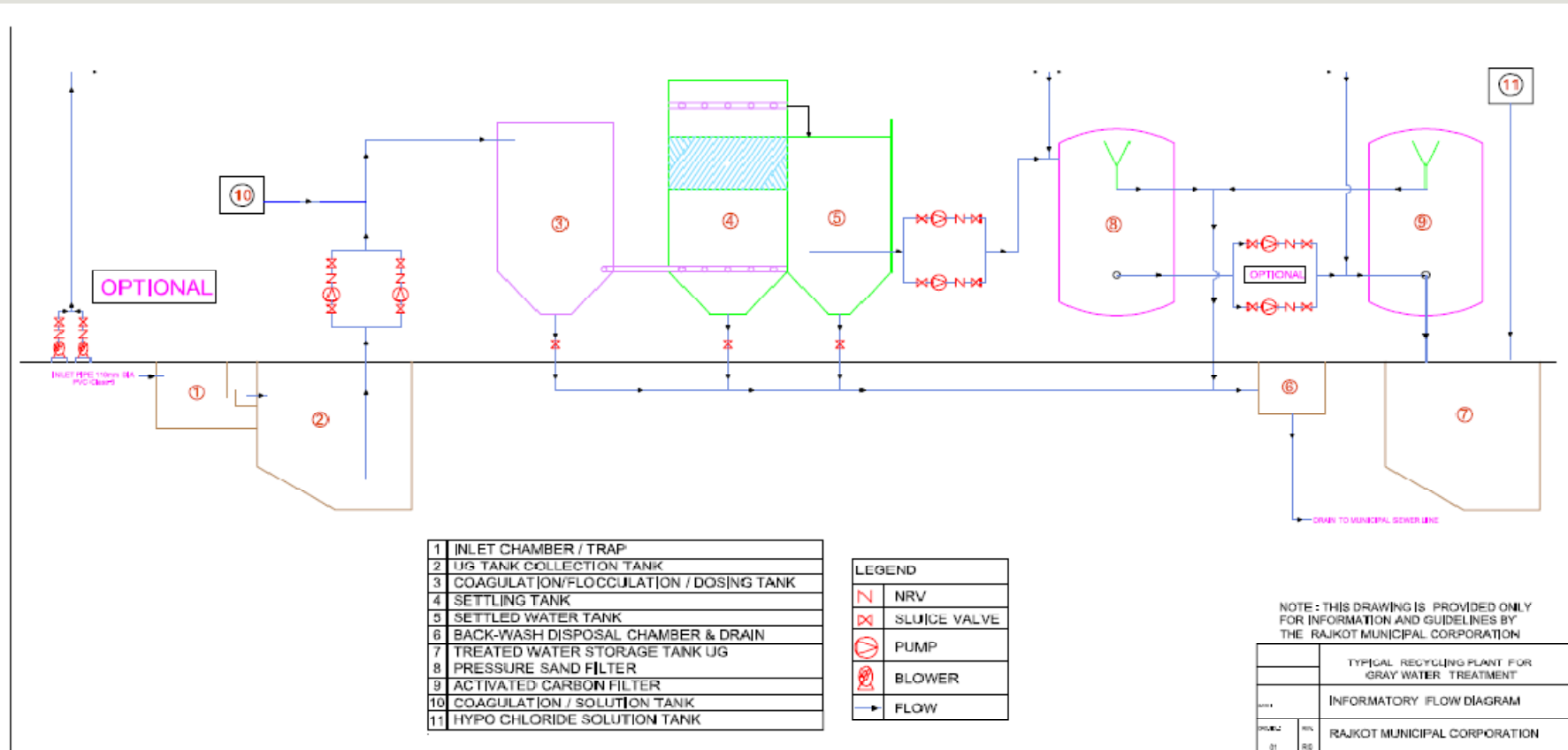
1. All Bathing water (Gray water) can be collected separately by separate plumbing & collected at GF in separate tank. ( **DUAL PLUMBING** )
  2. Flushing supply pipeline can be separated completely from terrace providing additional tank of suitable capacity
  3. A suitable re-cycling plant having screen, settling tank and filter domestically made can be sufficient without Complicated Biological Plant.
- **SUCH PROCESS WILL SAVE ATLEAST OF 30% OF PORTABLE DRINKING WATER QUANTITY IN URBAN SECTOR**
  - **LEGISLATION OR ADDITION IN BUILDING BYLAWS FOR RE\_CYCLING & DOUBLE PLUMBING IN THE NEW CONSTRUCTION SHOUL BE APPLIED & SHOULD BE FULLY GUIDED BY THE AUTHORITY / MUNICIPAL CORPORATION**
  - Govt. Of Gujarat has made an amendment in their GDCR for inclusion of double plumbing system and use of grey water after simple treatment of filtration should be adopted and implemented.

## Greywater treatment for reuse in household

---



# Typical Simple Process Flow Diagram for the treatment to light gray water



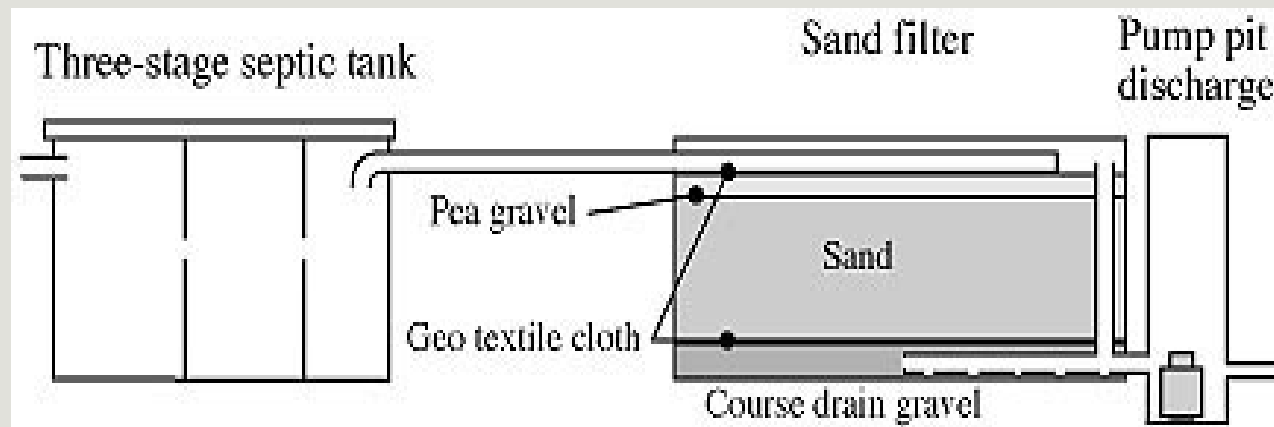
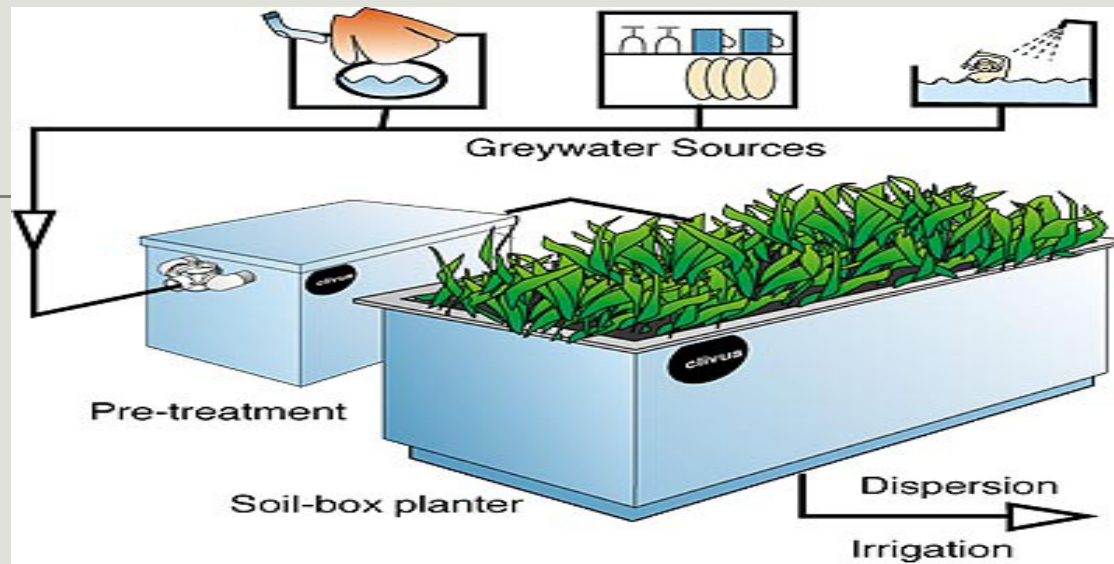
Filtering rate can be taken 30 l/m<sup>2</sup>/h Partial Aeration can be adopted



# Single Household Gray Water Plant



# Simple Treatment for Gray water



Grease-trap/septic tank + sand filter + sample/pump pit

---

Grey water recycling system includes process of collecting Grey water, removing the large suspended particles / debris, **aeration or freshening, filtration and 'polishing'** to get it to Class A standard, which is required for indoor home usage.

As the composition of greywater is different to domestic wastewater in terms of organics, nutrients and microbiological contamination; the required level of treatment to use it for toilet flushing and garden irrigation is not high

## EXECUTED WORK OF UG TANKS FOR 10 FLAT COMPLEX



EXECUTED WORK OF INLET & FLOCCULATION CHAMBER  
FOR 10 FLAT COMPLEX



EXECUTED WORK OF TUBE SETTLER SETTLING TANK  
FOR 10 FLAT COMPLEX



EXECUTED WORK OF SETTLED WATER CHAMBER  
FOR 10 FLAT COMPLEX



EXECUTED WORK OF PSF & ACF (0.50 lps capacity)  
FOR 10 FLAT COMPLEX





# Operation & Maintenance

---

Before plant put in to operation, Check whole plumbing system drawings at site to avoid contamination any.

- Periodical cleaning of grease & oil trap, filters and tanks
  - Gravels and sand from the filtration unit need to be washed periodically
  - Sedimentation tanks require de-sludging every month.
  - Plumbing pipeline maps/drawings shall be kept on site for the reference any.
  - Pumps, motors, foot valves etc. to be checked periodically.
  - Do not store Treated Gray Water more than 24 hours.
- Keep chemicals storage minimum for one month.

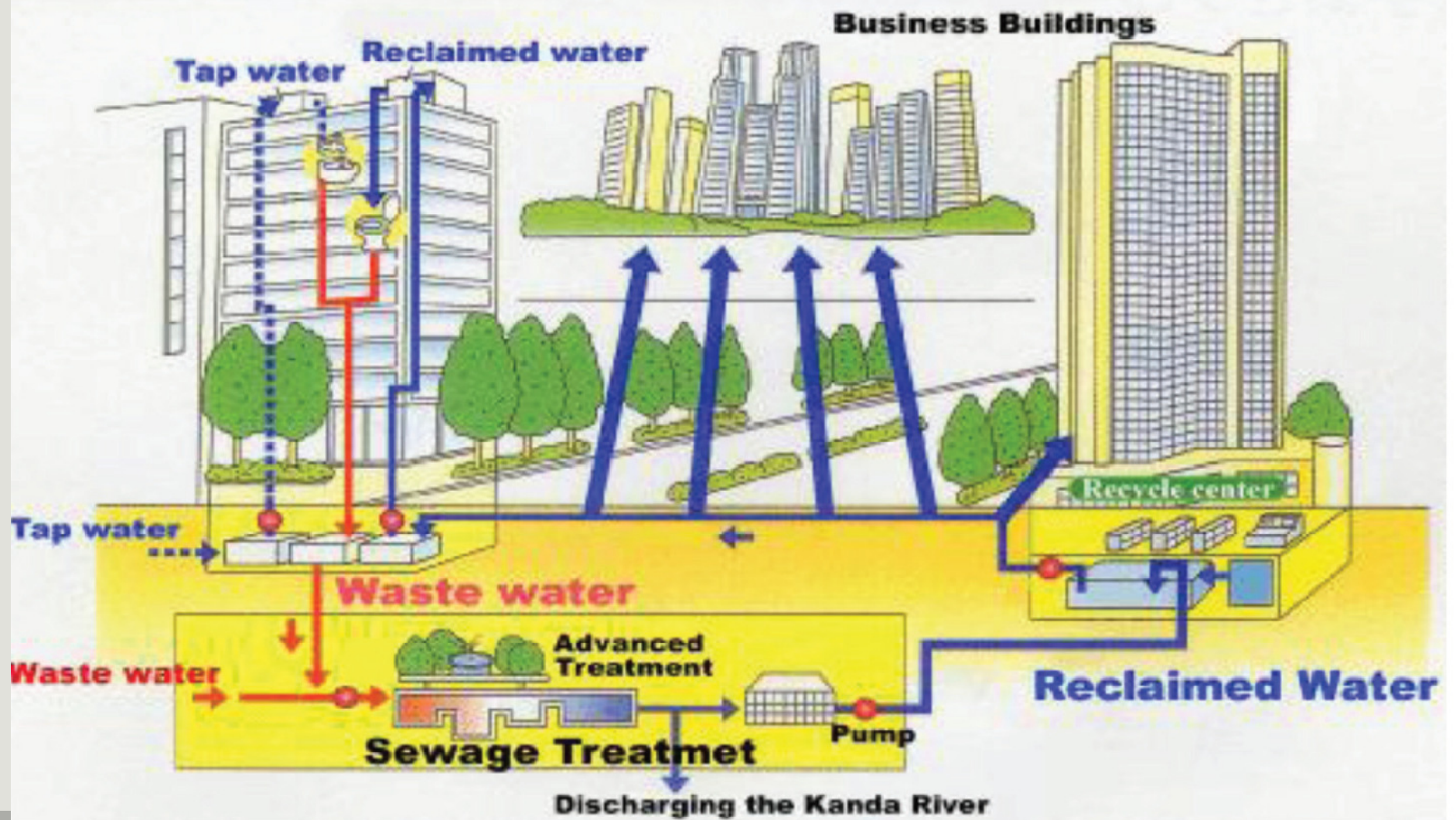
## CPHEEO MANUAL 2013 PART- A ENGINEERING CHAPTER 7: RECYCLING AND REUSE OF SEWAGE

---

With 80 countries and 40% of the world's population facing chronic water problems and with the demand for water doubling every two decades, these extracts mentioned above merit action. The largest source of reuse resides in agriculture **and the equally largest misplaced resource is sewage in the habitations.** In the “Handbook on Service Level Benchmarking” by MoUD, reuse and recycling of sewage is defined as the percentage of sewage recycled or reused after appropriate treatment in gardens and parks, irrigation, etc. and, is **to be at least 20% to begin with.**

The objective of this chapter is to bring out guiding principles for practice in India.

	Parameter	Toilet flushing	Fire protection	Vehicle Exterior washing	Non-contact impoundments	Landscaping, Horticulture & Agriculture			
						Horticulture, Golf course	crops		
							Non edible crops	Crops which are eaten	
		raw	cooked						
1	Turbidity (NTU)	<2	<2	<2	<2	< 2	AA	< 2	AA
2	SS	nil	nil	nil	nil	nil	30	nil	30
3	TDS	2100							
4	pH	6.5 to 8.3							
5	Temperature °C	Ambient							
6	Oil & Grease	10	nil	nil	nil	10	10	nil	Nil
7	Minimum Residual Chlorine	1	1	1	0.5	1	nil	nil	nil
8	Total Kjeldahl Nitrogen as N	10	10	10	10	10	10	10	10
9	BOD	10	10	10	10	10	20	10	20
10	COD	AA	AA	AA	AA	AA	30	AA	30
11	Dissolved Phosphorous as P	1	1	1	1	2	5	2	5
12	Nitrate Nitrogen as N	10	10	10	5	10	10	10	10
13	Faecal Coliform in 100 ml	Nil	Nil	Nil	Nil	Nil	230	Nil	230
14	Helminthic Eggs / litre	AA	AA	AA	AA	AA	<1	<1	<1
15	Colour	Colourless	Colourless	Colourless	Colourless	Colourless	AA	Colourless	Colourless
16	Odour	Aseptic which means not septic and no foul odour							



## Amendment required in CPHEEO Manual 2013 for Gray water

---

CPHEEO Manual on sewerage and sewage treatment Part-A Engineering, Chapter - 07 which is covered with Re-cycling & re-use of treated sewage. This is giving encouragement to this country for saving of fresh water.

However to use Re-cycling of gray water, criteria shall be required in place of treated sewage re-cycling which are fixed in TableNo.7-19. Page -7-52, **Which are too high for ,** TOILET FLUSHING ,

FIRE PROTECTION, WHICLE EXTERIOR WASHING,  
NON CONTACT IMPOUNDMENTS .

Some practical adoption which is really needed is required by Adding GRAY WATER Quality and its Treatment with fixing its criteria for its secondary use purpose. This is required because, nobody has focused this gray water source **providing less physical & biological treatment for its Re-use in domestic sector.**

# Cost Aspects for Dual Plumbing

---

1. Plumbing cost is generally estimated to 3.0% the building project cost which will increase only 30% i.e. 3.90% will be the cost for **DUAL PLUMBING**.
2. Re-Cycling plant can be installed with domestic equipments & no expert technology is required. Also, not necessary / compulsion to apply in the initial stage of implementation of double plumbing system.
3. Such type of Re-cycling Plant for treating Gray water is **very simple**, maintenance free, operated by un skilled person. Total information is available on various manufacturer's web or can be provided by the authority.
4. Re-Cycling Plant is desirable & Very small space is required.

# Cost Aspects for Re-Cycling Plant

---

1. Cost of Plant for 05 to 10 Flats can be installed within very nominal cost about Rs.2.0 to 2.50 lakh. Break-up of Component costs are available and components readily available in the local market. ( Market rate year 2012)
1. With in three years of operation, capital investment will be recovered & start to generate income as saving of Fresh Drinking Water in quantity.
2. Very useful in housing complex ,hotels, public buildings etc.
3. Cost of double plumbing is very nominal against capital investment of building, which will increase the life of building as no changes required afterwards.
4. Vertical Plumbing pipelines shall be kept away from the walls on brackets.

# An Example

Consider a group of 10 Flat holders.

---

10 flats consumption /day = 135 lpcd x 10 x 5 = **6750 liters/day.**

Cost of re-cycling plant ( settling, filtration & Disinfection ) for 10 flat including civil works = Rs. 2,00,000.

Per Flat capital cost = Rs 20,000.00

For filtration, only 1.5HP power of total small motors to run for 2.5Hours in a day + Chemicals. Therefore,

O & M of filtration including electricity for 10 flats plant = 700/- per month.

Per flat / month = Rs. 70/- per year x10 flats = Rs. 700/-

( **Rs.8400/-** for building /year)



# Net savings

---

Recycling of water per day for 10 flats =  $35 \times 10 \times 5 = 1750$  liters/day. ( Excluding supplementary water quantity once in a week )

Per year savings =  $1750 \times 365 = 6,38,750$  liters

In normal years = **Rs. 400** / Tractor body tanker of 5000 liters. (In summer Rs. 1000 / 5000 liters.)

Savings in money for this building /year due to re cycling

=  $\text{Rs. } 800/\text{KL} \times 6,38,750 / 10,000 = \text{Rs. } 51,110/-$

Net Savings /year =  $51,110. - 8,400. ( \text{O \& M} ) = \text{Rs } 42,710/-$

Per flat =  $\text{Rs. } 4271/-$

Capital cost of plant will be recovered in **first five years & it will start to generate income per year after sixth year = 4271/-** ( No interest & Price rise accounted )

# COST OF RAW & TREATED DRINKING WATER AN EXAMPLE OF RAJKOT CITY

Population = 15,00,000 ( Year 2010 )

---

Presently, it is approx. 17.0Lakh

Per capita Supply = 135liters

TOTAL W/S PER DAY = 230MLD

AJI-NYARI-BHADAR W/S = Rs. 6/KL

WANKANER BORE( Scarcity Year-2000) = Rs. 15/KL

**NARMADA WATER = Rs. 4/KL Previously it was 8/KL**

AT Rs.4/KL Per Day COST= Rs 9,20,000

**PAR YEAR RAW WATER = 33.54 Rs in Crore**

**Filtering & supply to consumers end = Rs. 4.0/KL**

**WS O & M cost per Year = 67.00 Rs. In crore.**

**Approx. Per property WS cost =  $67,00,00,000 / 3,40,000 = \text{Rs.}19,705.00$**

**Per house water charges ½" connection/year = less than Rs.1000.**

# History of Rajkot Water Scarcity

1. Almost every three years, one year is water scare Year. Every ten years severe water scarcity recorded for Rajkot & whole of Saurashtra region.
2. Before Narmada pipeline, supply were made through tankers in the rural as well as urban also.
3. For Rajkot, in the year 1971 Emergency water supply pipeline was laid from Bhadar dam to Rajkot of 2.50 mgd capacity.
4. In 1985-86-87, Water supplied through **Railway** from Gandhinagar and on continuous draught on third year 50mld capacity steel pipeline was laid on emergency bases in about 120 days.
5. In 2000, due to non availability of water in Bhadar & all other reservoirs of Saurashtra region, WANKANER VIDI BORE Water Pipeline was laid temporarily to supply whole of Rajkot City.
6. Now, for Saurashtra & Rajkot city , no further source is available after Narmada pipeline.
7. **Conservation of water source & use is the only alternative against population explosion in the urban like fast growing RAJKOT and other cities of this country.**

## Sources of Water & Supply for Rajkot City

Sr. No	Name Of Source	Max Drawl in MLD in good monsoon year
01	Aji-Lalpari-Randarda-Lapasari	27
02	Nyari-I	32
03	Nyari-II	13
04	Bhadar	45
05	Narmada	200
	TOTAL	317

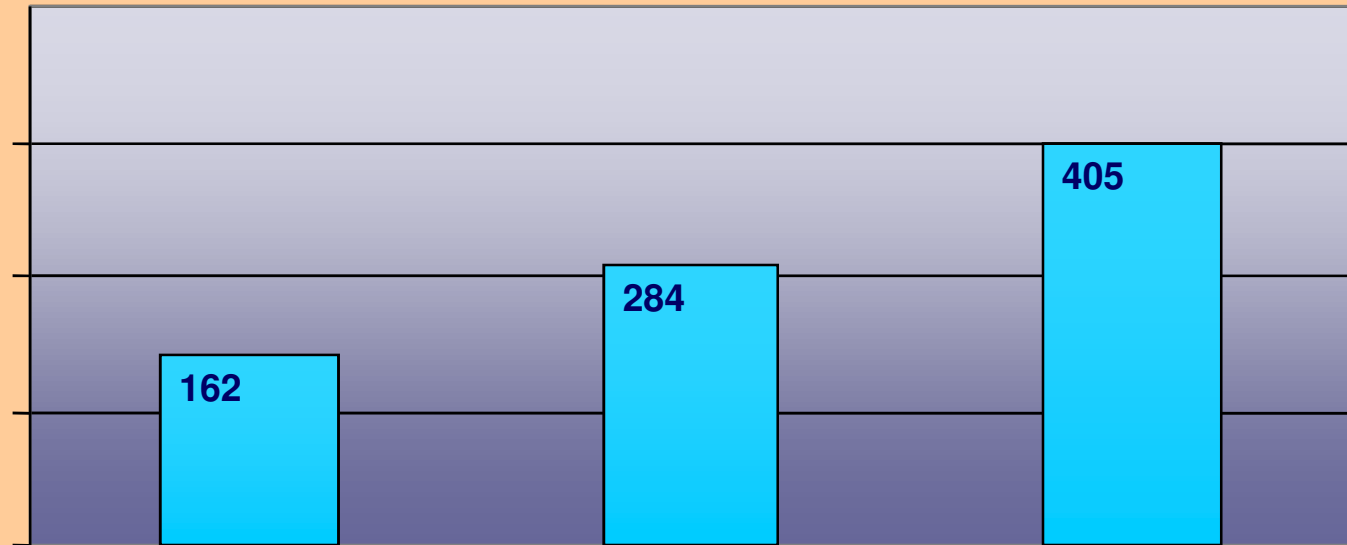
# Population

Year	Population	% Growth rate
1901	36151	-
1911	34191	-5.42
1921	45845	+34.08
1931	59122	+28.96
1941	66353	+12.23
1951	132069	+99.04
1961	194145	+47.00
1971	300112	+54.58
1981	445076	+48.30
1991	559407	+25.69
2001	1002000	+79.12
2011	17,00,000	+69.70
	Average Growth /year 493.38/110	4.48% <b>say 4.5%</b>

# Projected Population Density

Density in Person/ha. (As per 4.5% growth of population)

Year :                    2011-12                    2026-27                    2041-42



Population

in Lakh :                    17.00                    29.78                    42. 47

People of Rajkot to set their minds for most suitable alternatives

---

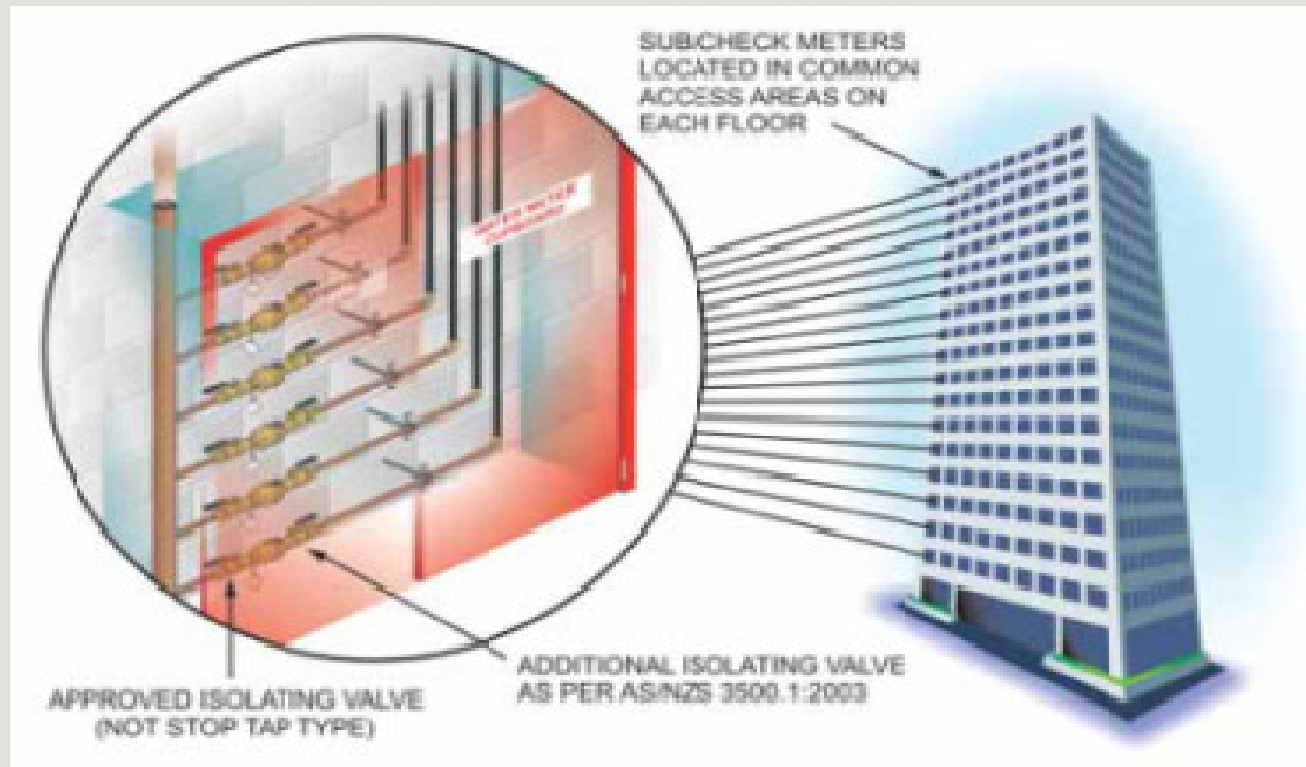
AFTER NARMADA THERE IS NO OTHER SOURCE OF WATER FOR RAJKOT

Desalination & RO are not affordable solutions

This is the real time to switch over steadily to such affordable techniques/ solution like re-cycling before alarming situation starts

# Conservative approach to reduce consumption & wastage of water in High-rise Bldg. Water Supply Metering to be implemented

---



WS Metering at single point entry & distribution through Copper piping (1to 2 inch dia.) in the flooring only.



## Population & Water demand for next 30 years with conservative approach

Year	Population in Lakh. As per 4.5% average growth / year	Water demand in MLD 135lpcd +15 Losses =150lpcd	Water demand in MLD As per <b>Conservative approach with using Treated Gray water Fresh + Recycled gray (60+40)=100lpcd + 10litre losses = 110lpcd</b>
2011-12	(17.00) <b>As per census</b>	255	187
2026-27	29.78	447	<b>328</b>
2041-42	<b>42.47</b>	<b>637</b>	<b>467</b>

**Note : 30 to 40 lpcd to be generated from Re-cycling of Gray water in each residences**

## International Experiences on uses of Gray water treatment system

---

### **Is grey water reuse safe?**

Yes. There are eight million grey water systems in the US with **22 million users**. In 60 years, there have been one *billion* system user-years of exposure, yet there has not been one documented **case of grey water transmitted illness**.

# RAIN WATER CONSERVATION

દુષ્કાળમાં પણા પાણીના અછત ન સંઠાવ | રાજકોટના જાગૃત નાગરિક સમઠાવ છ વરસાદા પાણી સંગ્રહવાના ચમત્કારક રાયદા

## ઘરે ભૂગર્ભ ટાંકા બનાવો, આખું વર્ષ પાણી મેળવો

ભાસ્કર વ્યૂઝ. રાજકોટ

રાજકોટ અને સોરાષ્ટ્રમાં જળાશયો ખાલીબમ છે. બોર-કૂવા ડૂકવા લાગ્યા છે. સ્થાનિક સ્તરે પાણી ન હોય ત્યારે સમસ્યા વિકરાળ બને. પણ, એનો ઉકેલ નથી એવું નથી. એનો ઉકેલ એ છે કે, ચોમાસામાં પડતાં વરસાદના પાણીનો વૈજ્ઞાનિક ઢબે સંગ્રહ કરવો.



ઘરે-ઘરે એ કામ કરવું અને એ કઈ રીતે કરી શકાય તેનું ઉદાહરણ રાજકોટના એક જાગૃત નાગરિકે પોતે પોતાના ઘરે કરેલા સફળ પ્રયોગ દ્વારા આપ્યું છે. શહેરના સંત ભોજલરામ માર્ગ પર 1, કરણપાર્કમાં 'સહજાનંદ' નામે મકાન ધરાવતા વિનોદભાઈ માંગુકિયાએ પોતાના ઘરના પાર્કિંગ 'લેસમાં 8 હજાર લિટર પાણી સંગ્રહી શકાય તેવા બે ટાંકા બનાવ્યા છે, તેમના મકાનની અગાસી આશરે 400 ચોરસ ફૂટની છે. વરસાદ દરમિયાન એ અગાસીમાં પડતું બધું પાણી આ ટાંકાઓમાં ઉતરે એવી પાઈપલાઈન તેમણે ગોઠવી છે.



એરટાઈટ પાણીનો ટાંકો બતાવતા વિનોદભાઈ. બસ, વરસાદ પડે, અગાસીનું પાણી પાઈપ દ્વારા બન્ને ટાંકામાં ઠલવાય, ટાંકા ભરાઈ જાય. તે બે ટાંકામાંથી એક ટાંકા સાથે તેમણે પાણીની મોટર જોડી દીધી છે. એ મોટર ચાલુ કરે એટલે પાણી સીધું રસોડાના ગોળામાં ઠલવાય. રસોઈ માટે પણ એ પાણી

ઉપયોગમાં લેવાય. પાંચ સભ્યોના કુટુંબને પીવા તથા રસોઈ માટે આખું વર્ષ એ ટાંકાનું પાણી ચાલે અને પાણી પણ કિસ્કેલ ક્લિયર. વાદળામાંથી વરસેલું શુદ્ધતમ પાણી અમને આખું વર્ષ મળતું રહે. આરઓ પ્લાન્ટની પણ જરૂર નહીં. હવે બીજા ટાંકાની વાત કરીએ, એ ટાંકામાં પણ 8 હજાર લિટર પાણી તો સંગ્રહાયેલું છે જ. એ ટાંકામાં કોર્પોરેશનના નળનું કનેક્શન છે. એ ટાંકાનું પાણી નહાવા-પોવા, ઠામ-વાસણ ઉઠકવા માટે ઉપયોગમાં લેવાય. દરરોજ જેટલું પાણી વપરાય એની પુરાંત મનપા તરફથી મળતા

પાણીથી થઈ જાય. કદાચ ક્યારેક પાણી કાપ આવે તો ટાંકાની પાણીની સપાટીમાં મામૂલી ઘટાડો થાય, એકંદરે એ ટાંકો આખું વર્ષ છલોછલ રહે. બોલો ! કેવો અદ્ભુત આઈડિયા. વિનોદભાઈ કહે છે, 'જો ઘરે-ઘરે આવા ટાંકા બને તો આપણે પાણી મુદ્દે સ્વનિર્ભર થઈ જઈએ. સરકારને પાણી માટે કરવો પડતો જંગી ખર્ચ બચે. લોકોએ પાણી વેચાતું ન લેવું પડે. પાણીની સમસ્યાનો આ એક ઘરગણ્થું ઉપાય છે. બે સારા વરસાદ આવે તો આવા ટાંકા ભરાઈ જાય, દરેક ઘર માટે આ ટાંકા 'ગંગોત્રી' સાબિત થાય.'

### ટાંકો એરટાઈટ રાખવો, ટાંકાનું ગણિત આ પ્રમાણે છે

- (1) 1 લિટર પાણી સમાવવા માટે બાંધકામનો ખર્ચ 5થી 7 રૂપિયા થાય છે, એક હજારની લિટરની ક્ષમતાનો ટાંકો બનાવવાનો ખર્ચ 5 થી 7 હજાર રૂપિયા થાય. ખર્ચ એક જ વખત કરવો પડે. પછી એ ટાંકો 100 વર્ષ સુધી કામ આવે. એક ચો. ફૂટ જગ્યામાં 27 લિટર પાણી સમાય છે.
- (2) પહેલા વરસાદમાં અગાસી ઘસી ઘસીને સાફ, એ પાણીનો સંગ્રહ ન કરવો.
- (3) પાણીના ટાંકાના મૂખ પર ચાર ગરસાં રાખી ટાંકામાં પાણી ભરવું.
- (4) આ ખૂબ મહત્વનું છે, ટાંકાનું મોઢું એરટાઈટ ઢાંકણાથી ઢાંકવું. વારંવાર ઢાંકણું ખોલબંધ ન કરવું. એ પાણીને હવા કે તડકો ન મળે એટલે આખું વર્ષ ચોખ્ખું, તાજું અને શુદ્ધ રહે. એર ટાઈટ ઢાંકણાની જરૂર માત્ર જે ટાંકામાંથી પીવા માટે અને રસોઈ માટે પાણી ઉપયોગમાં લેવાનું છે તેના માટે જ છે.
- (5) પાંચ સભ્યોના કુટુંબ માટે 5 હજાર લિટરની ક્ષમતાનો ટાંકો કાફી છે.

## Rain water Harvesting Example

# ચોમાસાનું પાણી સંગ્રહી આખું વર્ષ ઉપયોગ કરતો પરિવાર

ભાસ્કર ન્યૂઝ.મોડાસા

રાજ્યમાં ઘણાં ગામડાંમાં લોકો ટીપું પાણી માટે તરસી રહ્યા છે, તો બીજી તરફ મોડાસાનો પરિવાર પાણીનાં એક-એક ટીપાનું મહત્ત્વ સમજી ચોમાસાનું પાણી પણ બરબાદ થવા દેતો નથી. પાણી અંગે સર્જાઈ રહેલી તંગી સામે ભાવિ પેઢીની ચિંતા સેવતો આ પરિવાર રેઈન વોટર હાર્વેસ્ટિંગ પદ્ધતિથી આખા વર્ષ માટે પાણી સંગ્રહ કરી તેનો ઉપયોગ કરે છે. મોડાસા નગરના મેઘરજ રોડ પરની જીવનજ્યોત સોસાયટીમાં રહેતા રજની પટેલનો પરિવાર છેલ્લાં

પાંચ વર્ષથી ચોમાસા દરમિયાન વહી જતાં પાણીને બચાવવા નવી પદ્ધતિ અપનાવી વર્ષ દરમિયાને 13 હજાર લિટર વરસાદી પાણીનો સંગ્રહ કરે છે. જિલ્લા પંચાયતના ખેતીવાડી વિભાગમાં ગ્રામસેવક તરીકે ફરજ બજાવતા રજની પટેલનો પરિવાર આધ્યાત્મિક છે. પાણીનું વૈજ્ઞાનિક અને ધાર્મિક મહત્ત્વ સમજી તેના એકએક ટીપાને બચાવવા કટિબદ્ધ છે. આ રીતે વરસાદી પાણીનો સંગ્રહ અને ઉપયોગ અન્ય કોઈ માટે પ્રેરણારૂપ બની રહશે એવો આશાવાદ પરિવાર સેવી રહ્યો છે.

પાણી એક ઢાળ દ્વારા ટાંકીમાં ઉતારી પાઇપથી ભૂગર્ભ ટાંકામાં સંગ્રહાય છે



મોડાસાના રજની પટેલ વરસાદી પાણીને કુદરતી રીતે રેતી-ચૂનાથી ગાળે છે

ચોમાસાની ઋતુમાં ઘરના 32 બાય 22 ફૂટના ધાબા પર પડતું વરસાદી પાણી એક જ સ્થળેથી પતરાના ઢાળ પર ઉતારી ત્યાં રેતીનો સ્તર પાથરવામાં આવે છે. રજની પટેલ જણાવે છે કે, વરસાદી પાણીને કુદરતી રીતે રેતી અને ચૂનાથી ગાળી ધાબા પરની ટાંકીમાંથી પાઈપ વડે નીચે ઉતારી છ બાય નવ ફૂટના અને નવ ફૂટ ઊંડી મોટી ભૂગર્ભ ટાંકીમાં સંગ્રહાય છે. ચોમાસા દરમિયાન સંગ્રહ કરાતું આ 13 હજાર લિટર પાણી ડન્કીની મદદથી જરૂર પૂરતું બહાર કાઢી રસોડા તેમ જ પીવાના ઉપયોગમાં લેવાય છે. આ ટાંકીમાં સંગ્રહ કરાયેલું પાણી આખું વર્ષ ચાલે છે અને છેલ્લાં પાંચ વર્ષથી આજ પાણીનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે.



જાણીને પાણી બચાવવાની સરળ પદ્ધતિ, આપણે નહીં ચેતીએ...

## દેશના 91 જળભંડારોમાં માત્ર 22% પાણી બચ્યું છે

**નાલગોંડા (તેલંગાણા):** ગઈવખતે બાબક પડી ગયું હતું, હવે ચાર મહિનાનો ગર્ભ છે, પરંતુ પાણી તો વેંઠારવું જ પડશે ને... અરુણાનું બાળક ગયા વર્ષે પણ નહોતું બચ્યું. આ વખતે પેટમાં ચાર મહિનાનો ગર્ભ છે. ડોક્ટરે વજન ઉપાડવાનો ઈનકાર કર્યો છે પરંતુ તે સવાર થતાં જ નીકળી પડે છે. ત્રણ કિ.મી. દૂર કૂવામાંથી અંદાજે વીસ લિટર પાણી માથે ઉપાડીને પાછી ફરે છે. દરરોજ સવાર-સાંજ.

**બુંદેલખંડ (ઉ.પ્ર.):** અહીં વહુ નથી મળતી, હું પણ લગ્ન કરીને દૂર જવા માગું છું, એ ગામમાં જ્યાં પાણી આવતું હોય... 16 વર્ષની કવિતા પાણી ભરવા આવી છે. કૂવામાં ગંદું પાણી જ વધ્યું છે પરંતુ વાસણ થોઈ લે છે. કહે છે હવે તો અહીં છોકરાઓનાં લગ્ન પણ નથી થતાં. કોણ કરશે લગ્ન હું પણ હેરાન થઈ ગઈ છું. ઝડપથી લગ્ન કરીને અહીંથી દૂર જવા માગું છું, જ્યાં પાણી આવતું હોય.

**બીડ (મહારાષ્ટ્ર):** અહીં ખાલી કૂવામાં ડોલ નહીં, બાબકો નાંખીને પાણી કાઢવું પડે છે... 12 વર્ષની પ્રિયંકાને દોરડાથી કૂવામાં ઉતરતી જોવાનું દ્રશ્ય ગભરાવી મૂકે તેવું છે પરંતુ પ્રિયંકાને તેની આદત પડી ગઈ છે. કૂવો 50થી 60 ફૂટ ઊંડો છે. આટલી મહેનત કરીને પ્રિયંકા એક સમય માટે માટલામાં થોડુંક પાણી કાઢી લે છે.

## આપણે પાણી બચાવવાની શક્તિ નથી, માત્ર બચાવવાની શક્તિએ છીએ... તેથી એક જ રસ્તો છે - પાણી જોઈએ તો તેને અત્યારથી જ બચાવો

ભાસ્કર ન્યૂઝ. ભોપાલ

આ માત્ર ત્રણ કિસ્સા નથી. આજની હકીકત છે. દેશનું પાણી સુકાઈ રહ્યું છે. ધરતી પર પણ અને ધરતીની નીચે પણ. 12 રાજ્યોમાં તો દુષ્કાળ જેવી સ્થિતિ થઈ ગઈ છે. મરાઠાવાડના

પરભણી કસબામાં પાણી માટે ઝઘડો ન થાય તે માટે એપ્રિલના પહેલા અઠવાડિયામાં કલમ 144 લગાવી દેવાઈ. બાતૂરમાં ટ્રેનથી પાણી પહોંચાડાયું છે. મરાઠાવાડના જ અનેક વિસ્તારોમાં સૂકા ખાડામાં પાણીનાં ટીપાંનો શોષ થઈ રહી છે. મધ્ય પ્રદેશના અનેક ગામોમાં ઊંડી ગુફાઓમાં એક-એક માટલું પાણી શોષવામાં આવી રહ્યું છે. બીજી બાજુ દક્ષિણમાં કાવેરી નદીનું ઉદગમ સ્થળ તાલકાવેરી પણ સુકાઈ ગયું છે. છત્તીસગઢનાં ગામોમાં



### જળસંકટની બોલતી તસવીરો અને ઘરમાં પાણી બચાવવાની 9 પદ્ધતિ

સમગ્ર દેશમાંથી એકત્ર કરાયેલી ભયાનક જળસંકટની તસવીરો, હકીકત અને આંકડા. સાથે જળ નિષ્ણાતો સાથે વાત કરી દૈનિક જીવનમાં પાણી બચાવવાની સરળ પદ્ધતિ. ...વાંચો પાના નં.-2 પર

તો મહિલાઓ નદીમાં બાલુ ખોદીને, માઈલો પગપાળા ચાલીને અડધો ઘડો પાણી મેળવી રહી છે. સૌરાષ્ટ્રના રાજકોટ, જામનગર અને અમરેલી જિલ્લાનાં ગામોમાં 7થી 18 દિવસના અંતરે પાણી આપી રહ્યું છે. આ એ વાતો છે જે સામે આવી છે, અનેક ગામોમાં તો તેનાથી પણ ભયાનક સ્થિતિ છે. એક રિપોર્ટ જણાવે છે કે 2040 સુધી દેશમાં પીવાનું પાણી ખતમ થઈ જશે. અજીબ લાગે છે ને પરંતુ આ જ હકીકત છે. કેન્દ્રનો રિપોર્ટ પણ કહે છે કે દેશના 91 મોટા જળભંડારોમાં માત્ર

22 ટકા પાણી બચ્યું છે. તે કુલ 34.08 અબજ ઘનમીટર સમાન છે. દરેક ભારતીય સરેરાશ 90 લિટર પાણીનો દરરોજ ઉપયોગ કરે છે. બાતૂરમાં 5 લાખ લિટર પાણી ટ્રેનથી મોકલાયું હતું. કોઈ નાના શહેરની વસતી 5થી 10 લાખ હોય છે. દરેક વ્યક્તિ અહીં ઓછામાં ઓછા 1 લિટર પાણીનો તો બગાડ કરે જ છે. પછી શેવિંગ હોય કે બ્રશ કે પછી ગાડી ધોવામાં. એટલે કે જેટલા પાણીનો એક નાનું શહેર બગાડ કરે છે, તેટલું પાણી એક શહેરની તરસ છીપાવવા માટે ટ્રેનથી મોકલવું પડી રહ્યું છે.

આપણે નહીં ચેતીએ તો કાલે આપણા શહેરે પણ આ જ સ્થિતિનો સામનો કરવો પડશે.

વર્લ્ડ વોય ઈન્સ્ટિટ્યૂટના વાઈસ પ્રેસિડેન્ટ સેન્ટ્રા પોસ્ટલ કહે છે કે પાણીનો પાણીની જેમ વેડફાટ કરવાનું બંધ કરવું પડશે. જો સમાજ પાણીને એક દુર્લભ વસ્તુ નહીં માનીએ તો આગામી સમયમાં પાણી આપણા બધા માટે દુર્લભ થઈ જશે. આ સ્થિતિ જો કોઈ સંભાળી શકે છે તો તે માત્ર આપણે જ. કારણ કે પાણી બચાવી નથી શકાતું, માત્ર બચાવી શકાય છે.

ભાસ્કર જૂથ આ જ વિચારની સાથે આજથી પોતાના કરોડો વાચકોની સાથે મળીને 'જળ સત્યાગ્રહ, જળ છે તો ભાવિ છે' અભિયાન શરૂ કરી રહ્યું છે. આશય માત્ર એટલો છે કે આગામી ભવિષ્ય માટે પાણી બચાવો. આજે જેને બધા વ્યર્થ અને સસ્તી વસ્તુ સમજી રહ્યા છે, તે કદાચ કાલે સૌથી વધુ જરૂરી અને સૌથી મોંઘી વસ્તુ હશે.



# નવા બંધાતા તમામ બિલ્ડિંગોમાં રૂફ ટોપ સોલાર પેનલ ફરજિયાત

નગરપાલિકા, મહાનગરપાલિકા કે રૂડા વિસ્તારમાં નવા સરકારી કે ખાનગી બિલ્ડિંગોમાં સોલાર પેનલ હશે તો જ કમ્પ્લિશન:કલેક્ટર

ગોડબિલિટ્ટેશન રિપોર્ટર/રાજકોટ

રાજ્ય સરકાર દ્વારા હવે સોલાર સિટી બનાવવા માટે આયોજનો શરૂ કરાયા છે અને રાજકોટમાં પણ આ પાઈલટ પ્રોજેક્ટ હેઠળ આવરી લેવામાં આવ્યું છે અને તેના ભાગરૂપે સૂર્ય ઊર્જાના ઉપયોગથી મહત્તમ વીજળીનું ઉત્પાદન થાય અને લોકોને પણ મહત્તમ લાભ થાય તે માટે નવા બંધાતા સરકારી અને ખાનગી બિલ્ડિંગોમાં રૂફ ટોપ સોલાર પેનલ ફરજિયાતના આદેશ કરાયા છે જેના પગલે રાજકોટ જિલ્લા કલેક્ટર ડો.વિક્રાંત પાડે દ્વારા શહેર અને જિલ્લામાં નવા મનતા સરકારી, અર્ધ સરકારી અને ખાનગી



રૂફ ટોપ સોલાર પેનલની ફાઈલ તસવીર.

મકાનો, એપાર્ટમેન્ટ, કોમર્શિયલ બિલ્ડિંગો અને ઈન્ડસ્ટ્રીયલ બાંધકામોમાં રૂફ ટોપ સોલાર પેનલ ફરજિયાતનો આદેશ કરાયો છે અને તે નહીં હોય ત નહીં મળે તેવો નિર્ણય લેવાયો છે. રાજકોટ જિલ્લા કલેક્ટર ડો.વિક્રાંત પાડેએ

જણાવ્યું હતું કે, રાજકોટ શહેર, રૂડા વિસ્તાર અને નગરપાલિકા વિસ્તારમાં જે કોઈ આસામીને નવા મકાનો, એપાર્ટમેન્ટ, કોમર્શિયલ બાંધકામો કે ઈન્ડસ્ટ્રીયલ બાંધકામો કરવા હશે તો તેમાં રૂફ ટોપ સોલાર પેનલ હશે તો જ બાંધકામ પરવાનગી આપવામાં આવશે. તેમજ નવા સરકારી બિલ્ડિંગોમાં પણ સોલાર પેનલ ફરજિયાત કરવામાં આવી છે.

રાજ્ય સરકાર રાજકોટને સોલાર સિટી બનાવવાનો નિર્ણય કરાયો છે અને હાલમાં રાજકોટ શહેર અને રૂડા વિસ્તારમાં 3000 પ્રોજેક્ટનો લક્ષ્યાંક આપવામાં આવ્યો છે. જે પૈકી 220 પ્રોજેક્ટમાં હાલમાં રૂફ ટોપ સોલાર પેનલ

માટે મંજૂરી માગવામાં આવી છે. રાજકોટ વહીવટી તંત્ર દ્વારા સરકારે આપેલા લક્ષ્યાંકને પૂરો કરવા માટે અન્ડર કન્સ્ટ્રક્શન પ્રોજેક્ટ હશે તેમાં પણ સોલાર પેનલનો પ્રોજેક્ટ નાખવા આસામીઓને સમજાવવામાં આવશે. અગાશીઓમાં રૂફ ટોપ સોલાર પેનલ ખૂબ જ ફાયદાકારક હોય તેની ફરજ પાડવાના બદલે યોજનાની અમલવારી માટે સેમિનાર યોજવાનું વહીવટી તંત્રે નિર્ણય કર્યો છે. જીયુવીએનએલની એજન્સી જેડા દ્વારા સોલાર પ્રોજેક્ટ માટે માર્ગદર્શન આપવામાં આવે છે, અને તેના માટે મોટી સંખ્યામાં પણ આપવામાં આવે છે. જેનું લોકોને માર્ગદર્શન આપી તેના લાભો અંગે જાણકારી અપાશે.

સોલાર પેનલથી વર્ષે રૂ.20 થી 50 હજારનો ફાયદો થશે

મકાન કે એપાર્ટમેન્ટમાં રૂફ ટોપ સોલાર પેનલ લગાવનારા આસામીને વર્ષે રૂ.20 થી 50 હજારનો ફાયદો થવાની ધારણા છે. જેટલી વધુ સોલાર પેનલ અગાસીમાં નાખવામાં આવશે તેટલી વધુ વીજળી ઉત્પાદિત થશે અને તે વીજબિલમાંથી બાદ આપવામાં આવશે તેમજ વધારાની વીજળી વીજતંત્ર દ્વારા ખરીદી કરવામાં આવશે.

Why not Dual Plumbing & Recycling of Gray Water Compulsory?

## Recommendations

Governments require **master plans** for reuse of reclaimed water as part of an integrated water resource management approach.

---

Such master plan comprises technical, institutional, legislative, social, economic, financial and O&M aspects.

Governments require support for the development of cost-recovering water tariff systems.

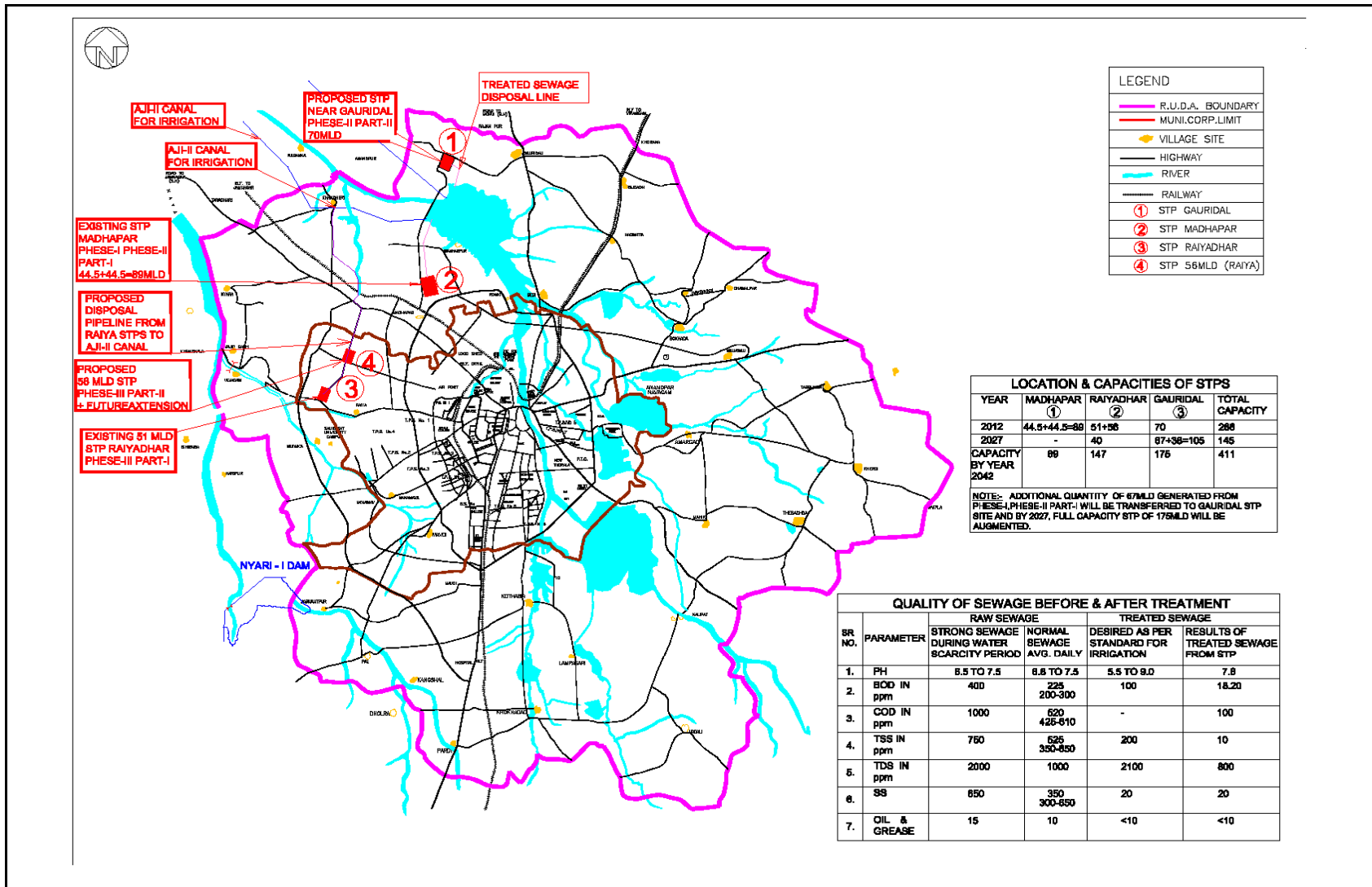
This highly political topic is crucial to a save and efficient reuse scheme in the long run.

Government should set a target of minimum of 20 percent water recycling by 2030.





# LOCATION MAP SHOWING EXISTING & PROPOSED STPS



---

THINK AGAIN & AGAIN  
FOR  
RE-CYCLING OF GRAY WATER  
IN  
HOMES

SAVE WATER  
WATER WILL SAVE US

---

# THANKS

