

# سمینار

## آب خاکستری راهکارهای بهینه طراحی و اجرای تاسیسات آبرسانی

## بهینه سازی مصرف

- بهینه سازی مصرف با صرفه جویی در مصرف متفاوت بوده و هدف بهره برداری حداکثری از منابع با استفاده از ابزارهای فناوری نوین و روشهای مهندسی با لحاظ نمودن آثار زیست محیطی می باشد.

## بهینه سازی مصرف آب در تاسیسات بهداشتی

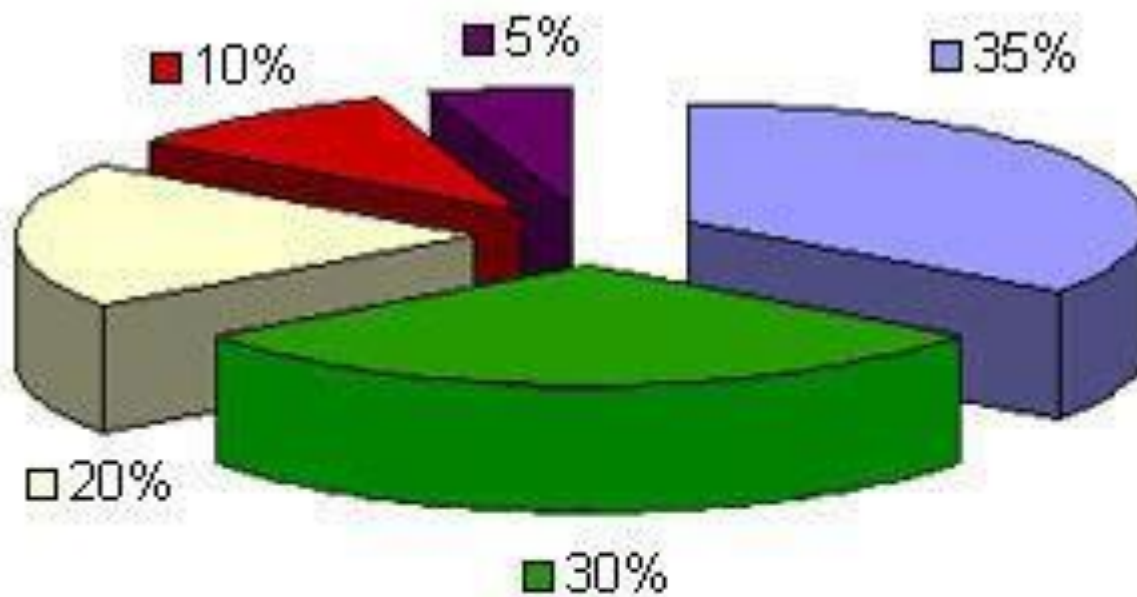
- مصرف آب برای هر شهروند ایرانی به صورت متوسط ۲۵۰ لیتر در روز بوده که هدف اولیه رسانیدن این الگوی مصرف به ۱۵۰ لیتر در روز و کاهش ۴۰ درصدی آن است

## روشهای بهینه سازی مصرف آب

- استفاده‌ی مجدد از آب یا بازگردانی (سیستم آب خاکستری)
- فن آوری (بکارگیری تجهیزات کاهنده مصرف آب)
- مطالعات اجتماعی، فرهنگی (فرهنگ سازی صرفه جوئی در مصرف آب)

# آب خاکستری

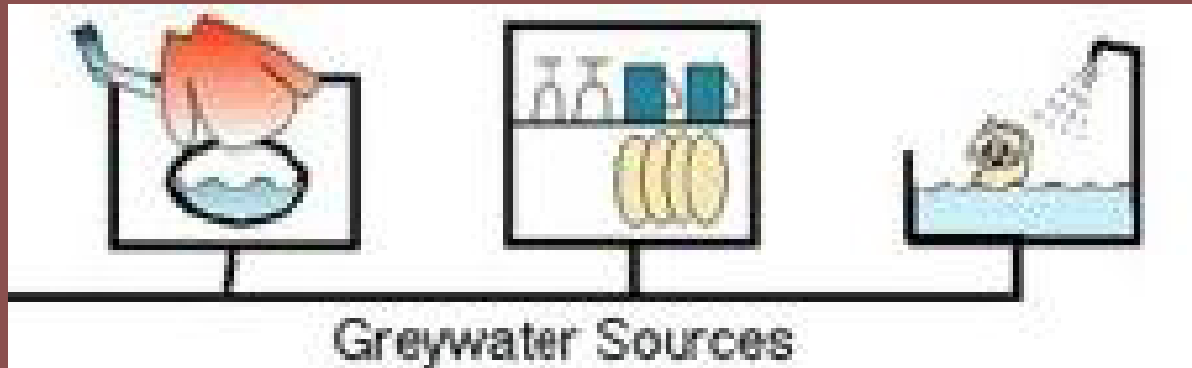
- فاضلاب لوازم بهداشتی شامل دستشویی، وان، زیردوشی، ماشین رختشویی (فاضلاب خاکستری)
- تبدیل فاضلاب خاکستری به آب خاکستری غیر آشامیدنی
- آب خاکستری تقریبا ۵۰ تا ۸۵٪ فاضلاب خانگی را تشکیل میدهد.



- Shower and bath
- Toilet flushing
- Laundry
- Kitchen & Drinking
- Cleaning

**UK Average Household Water Consumption**

# منابع آب خاکستری



# کاربردهای آب خاکستری

- فلاش تانک توالت و یوزینال
- محوطه شویی و کارواش
- آبیاری فضای سبز داخلی ساختمان
- فروش به شهرداری
- فروش به خریداران (مؤسسات، ارگانها، صنایع)



# استفاده شهری آب خاکستری احیا شده

- آبیاری پارکها ، زمینهای بازی و کلف
- آتش نشانی
- شستن خیابانها
- آبشارها
- تهویه کننده های هوا
- آب مورد استفاده در ساختمان سازی

# مشخصات آب خاکستری خانگی

• این خصوصیات بستگی زیادی به عوامل زیر دارد:

- تعداد ساکنین
- توزیع سنی
- سطح زندگی
- سطح سلامت
- ویژگیهای آب مصرفی

# انواع جریان آب خاکستری

- ۵۵٪ آب خاکستری حمام شامل حمام، دوش و وان
- آب خاکستری حمام حاوی مو، صابون، شامپو، خمیر دندان، مژه چشم، کرک و پرز، چربی بدن، روغن و مواد شوینده باشد.
- ۳۴٪ آب خاکستری لباسشویی
- ۱۱٪ آب خاکستری آشپزخانه

# انواع تصفیه فاضلاب

- تصفیه مکانیکی: جریان ورودی، حذف اجسام بزرگ، حذف شن‌ها، ترسیب ابتدایی
- تصفیه شیمیایی: این مرحله عموماً با ته نشینی و دیگر فرایندها برای حذف جامدات همانند فیلتر کردن بکار میرود. ترکیبی از این فرایندها به تصفیه فیزیکی شیمیایی مربوط می‌شود.
- تصفیه زیستی: بستر اکسیژن دهی یا سیستم هوادهی، ترسیب ثانویه پساب

# مراحل تصفیه

- تصفیه ی اولیه
- تصفیه ثانویه

## تصفیه اولیه

توصیف فرایند :

- کاهش روغن‌ها، چربیها، شن، دانه ها، و جامدات درشت
- انجام آن تماما توسط ماشین ( تصفیه مکانیکی )

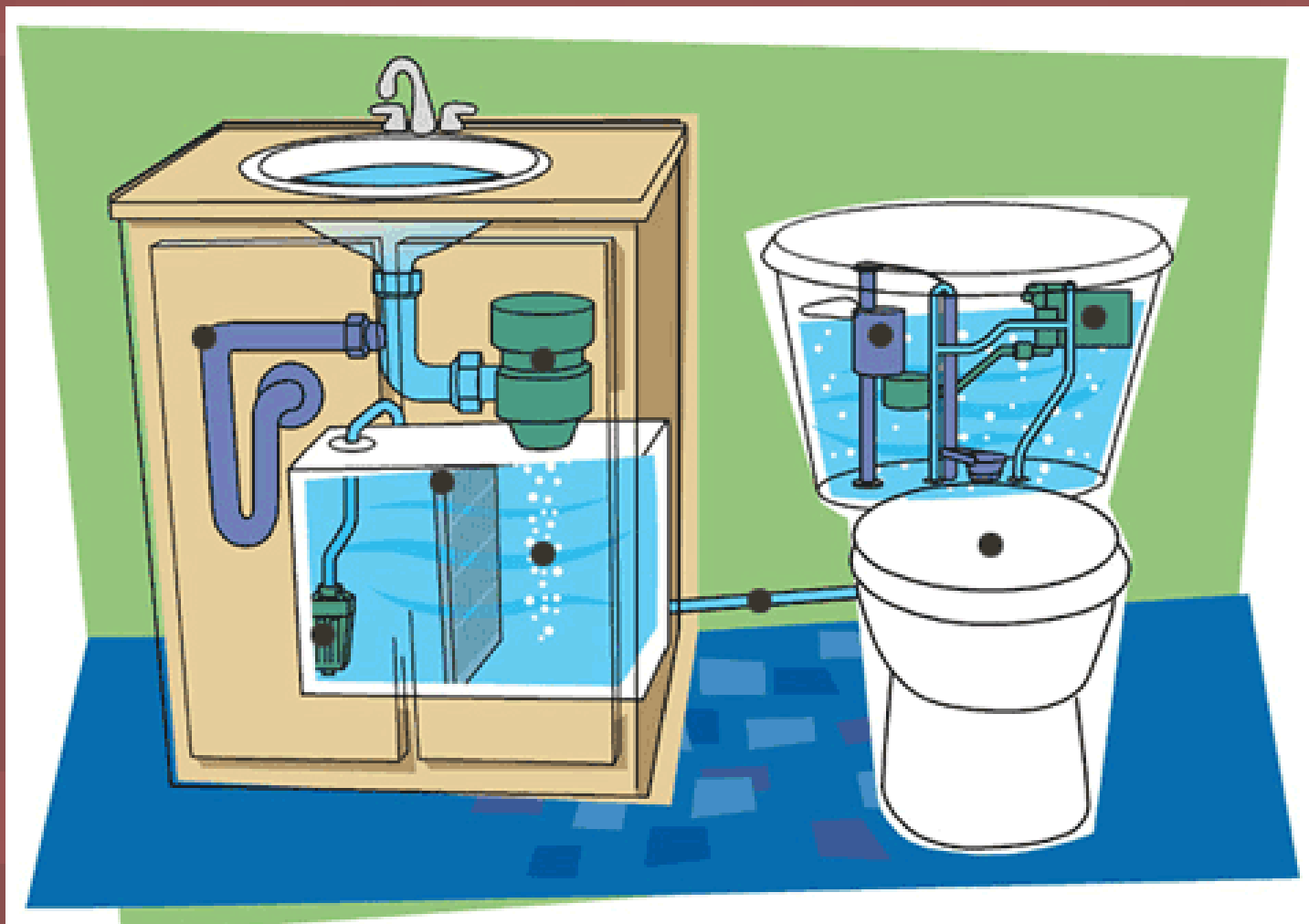
مراحل فرایند:

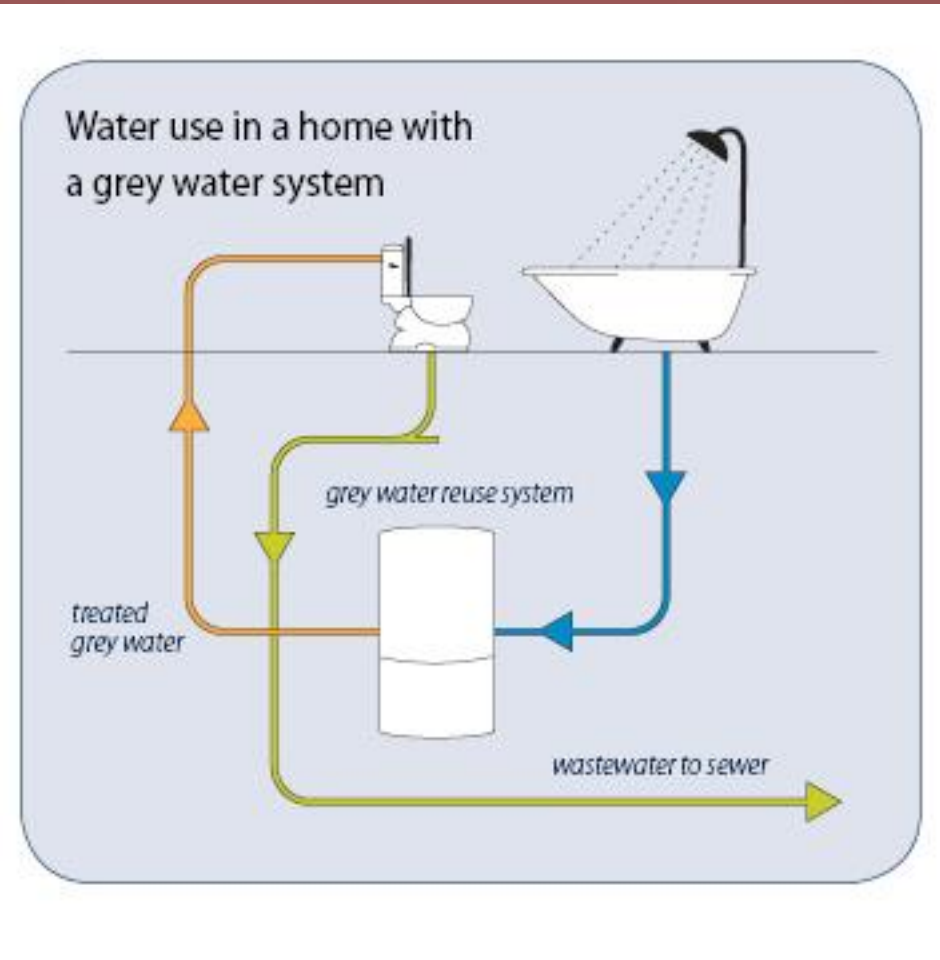
– جریان ورودی و حذف اجسام درشت

– حذف شن و دانه ها

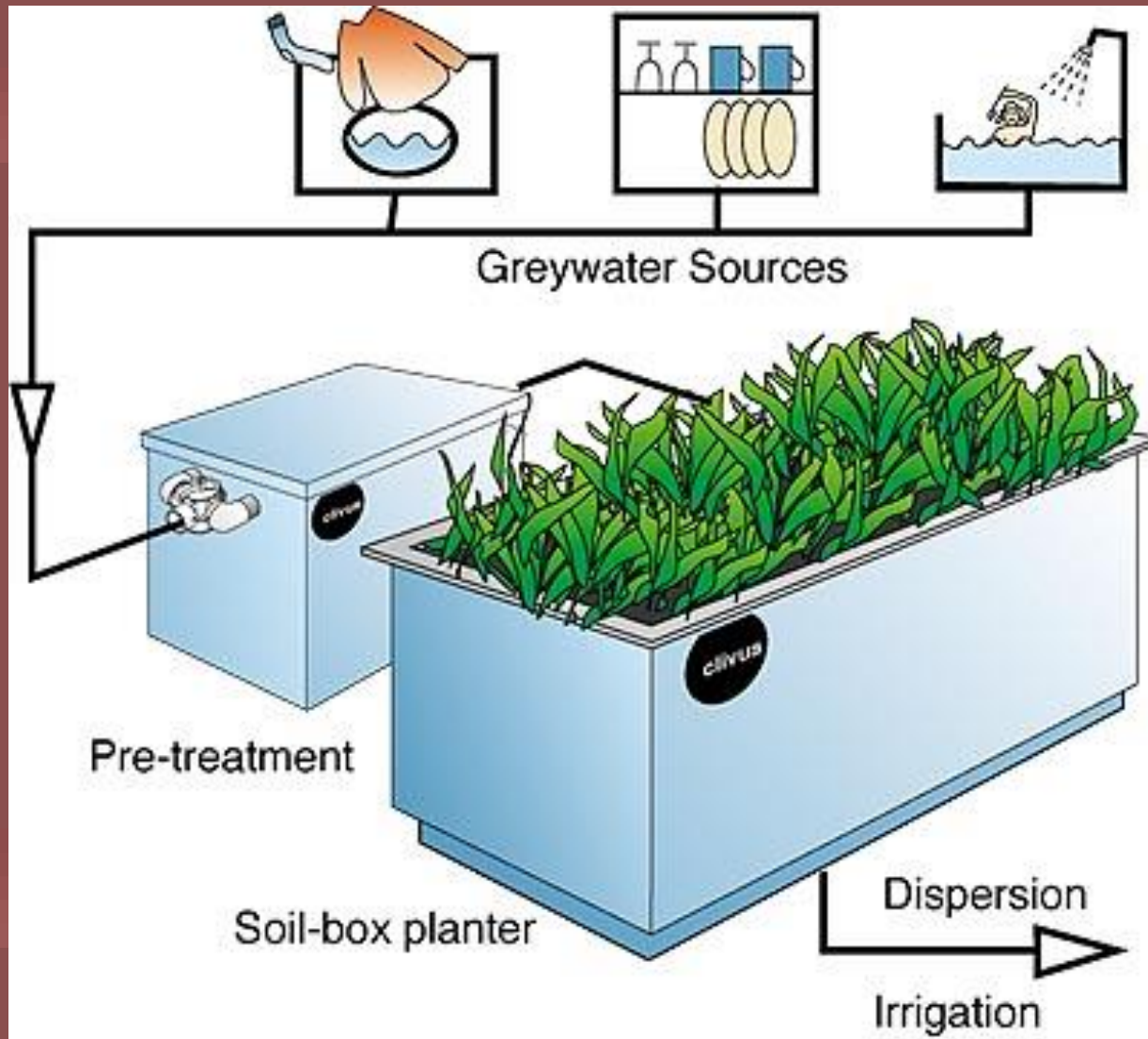
– غربال کردن و متراکم کردن

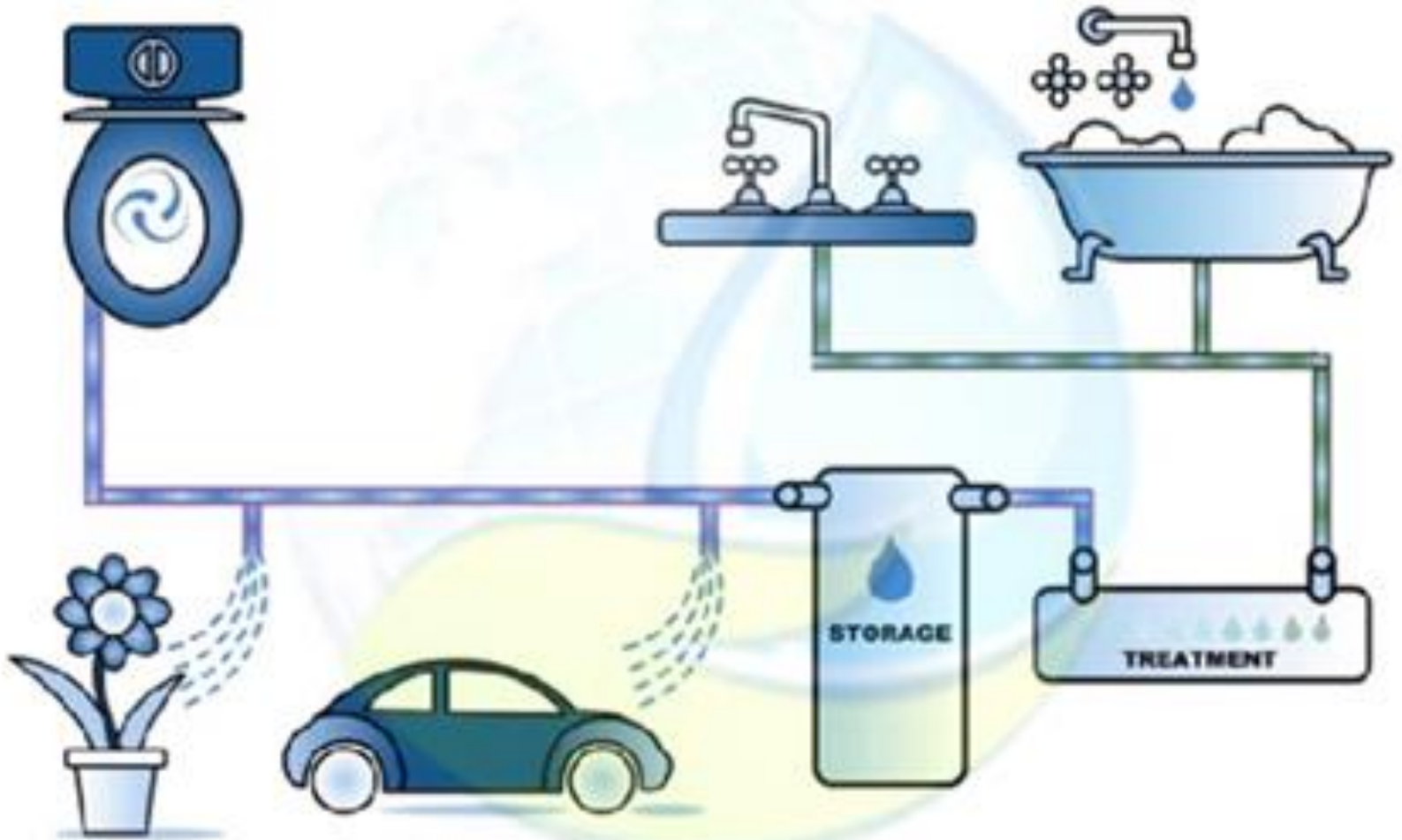
– رسوبدهی











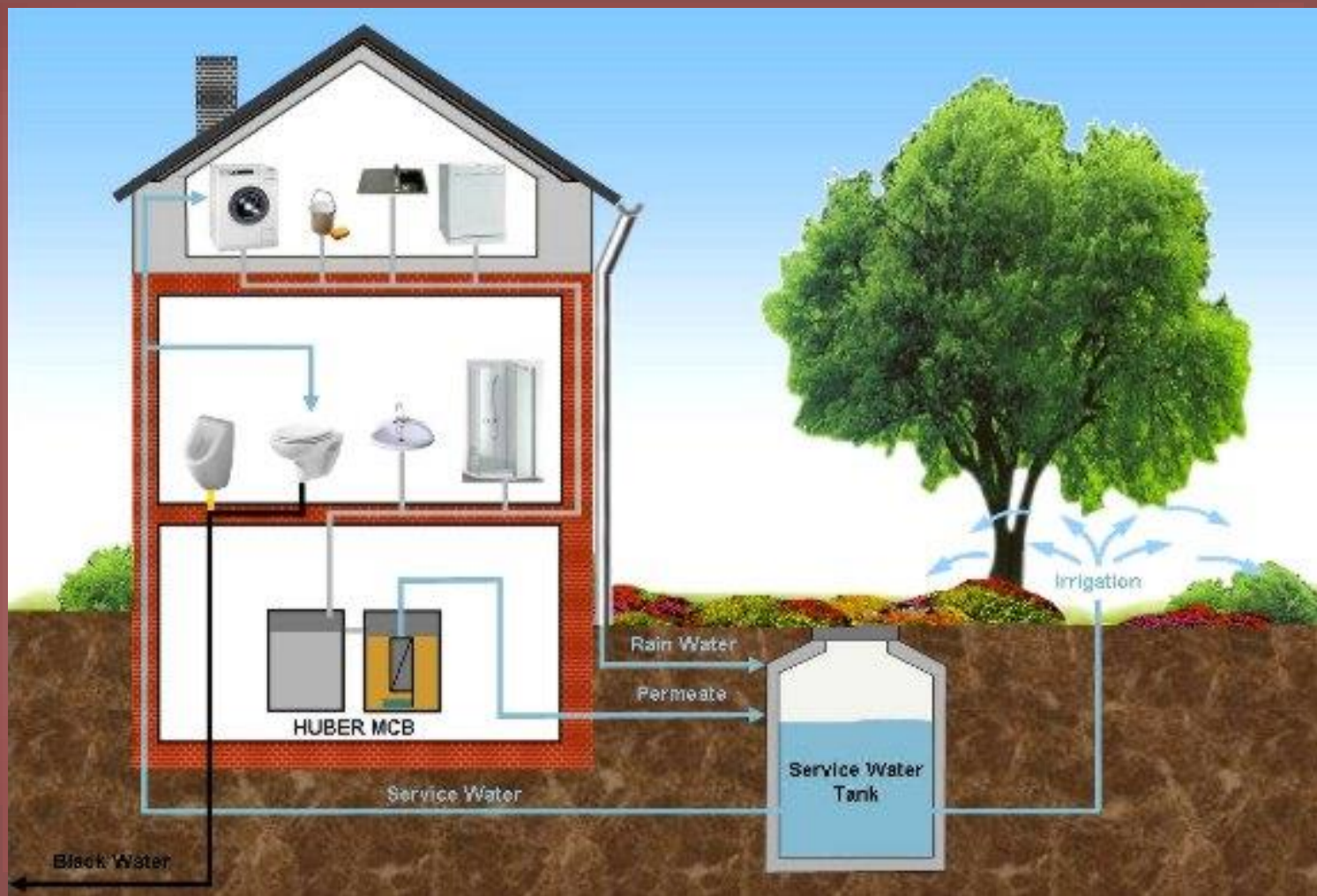
# تصفیه ثانویه

هدف :

- از بین بردن عوامل زیستی موجود در پساب حاصل از مواد دفعی انسان، مواد غذایی دفعی و احیانا صابونها و پاک کننده ها

مراحل :

- صافی های متخلخل
- لجن فعال
- بسترهای صافی (بسترهای اکسیداسیون)
- صفحات گردان یا مارپیچی
- ته نشینی ثانویه



# معیارهای کیفیت آب باز چرخشی از آب خاکستری

ملاحظات	کلیفرم	<sup>۲</sup> COD	<sup>۱</sup> TSS	<sup>۱</sup> BOD	نوع مصرف
کلیفرم باقی مانده- ۰/۵-۲ mg/l کدورت > ۲ NTU	≤ ۲۰	< ۳۰	< ۱۵	< ۲۰	تهویه مطبوع
کلیفرم باقی مانده- > ۲ mg/l کدورت > ۱۰ NTU	۱۰۰۰	≤ ۲۵	≤ ۲۰	< ۱۵	فلاش تانک توالت یا یورینال
کلیفرم باقی مانده- ۰/۵-۲ mg/l کدورت > ۱۰ NTU	۲۰	< ۲۵	< ۱۵	< ۱۵	شستشوی محوطه و خودرو
کلیفرم باقی مانده- ۰/۵ mg/l	۱۰۰۰	< ۲۰	< ۲۰	< ۱۰	خانگی
کلیفرم باقی مانده- ۰/۵-۲ mg/l کدورت > ۲ NTU ..... کلیفرم باقی مانده- ۰/۱-۲ mg/l کدورت > ۲ NTU TSS کمتر از ۲۰ mg/l TDS کمتر از ۱۰۰۰ mg/l کلیفرم مدفوعی کمتر از ۲۰ MPN / ۱۰۰ ML	< ۱۰	< ۲۰	< ۱۰	< ۱۰	چمن و پارک
کلیفرم باقی مانده- ۰/۵-۲ mg/l کدورت > ۲ NTU ..... کلیفرم باقی مانده- ۰/۱-۲ mg/l کدورت > ۲ NTU TSS کمتر از ۲۰ mg/l TDS کمتر از ۱۰۰۰ mg/l کلیفرم مدفوعی کمتر از ۲۰ MPN / ۱۰۰ ML	≤ ۲۰۰	< ۵۰	< ۳۰	< ۳۰	درخت و پزرگراه

آبیاری فضای  
سبز

# کاربردهای آب باز چرخشی بنا به روش تصفیه

نوع فاضلاب وردی	روش تصفیه	کاربرد
آب خاکستری شامل دستشویی، حمام، سینک آشپزخانه، ماشین لباسشویی، ماشین ظرفشویی	راکتور ناپیوسته با عملیات متوالی <sup>۱</sup>	تهویه مطوع فلاش تانک محوطه شویی کارواش فضای سبز
آب خاکستری شامل دستشویی، حمام، سینک آشپزخانه، ماشین لباسشویی، ماشین ظرفشویی	روش متعارف ( انعقاد شیمایی و فیلتراسیون)	فلاش تانک محوطه شویی کارواش فضای سبز
دستشویی، حمام	رسوب گیری و فیلتراسیون	فضای سبز

# الزامات فنی

- فاضالب خاکستری پیش از ورود به مخزن جمع‌آوری باید به کمک فیلترشنی تصفیه شود.
- آب خاکستری پس از تصفیه اولیه در مخزن بسته جداگانه جمع‌آوری می‌شود.
- جنس مخزن از مواد مقاوم در برابر خوردگی و نفوذ آب، بادوام و مورد تایید اداره استاندارد باشد.
- این مخزن دارای دریچه دسترسی برای بازدید ادواری و تعمیر سطوح داخلی باشد.
- مخزن گازبند و هوابند باشد.



# الزامات فنی

- دست کم گنجایش مخزن جمع آوری دو برابر حجم آب مورد نیاز در هر روز برای شستشوی لوازم بهداشتی
- دست کم حجم مخزن ۱۹۰ لیتر
- دست بالای گنجایش مخزن جمع آوری برای ذخیره ۷۲ ساعت فاضلاب ورودی



# الزامات فنی

- مخزن جمع‌آوری آب‌خاکستری دارای اتصال سرریز است.
- اندازه نامی اتصال سرریز، دست‌کم برابر اندازه لوله ورودی فاضلاب به سیستم تصفیه آب‌خاکستری باشد.
- لوله سرریز از طریق یک سیفون به صورت اتصال غیر مستقیم به شبکه فاضلاب بهداشتی متصل شود.
- مخزن جمع‌آوری آب‌خاکستری دارای لوله هواکش بوده که اندازه نامی آن دست‌کم دو برابر اندازه لوله خروجی از این مخزن است.

# الزامات فنی

- آب‌خاکستری پیش از ورود به شبکه توزیع آب‌خاکستری باید کلرزنی یا با روش‌های مشابه دیگر، ضد عفونی شود.
- ماده ضد عفونی بنا به مصالح مصرفی انتخاب می‌شود.
- لوله آب‌خاکستری پیش از ورود به شبکه توزیع آب‌خاکستری با رنگ آبی یا سبز رنگی شود.
- محل مخزن ذخیره آب‌خاکستری و تاسیسات تصفیه آن دقیقاً روی نقشه‌های تاسیسات بهداشتی با علائم ترسیمی متفاوت، مشخص و جانمایی شود

# الزامات فنی

## • موقعیت تاسیسات آب خاکستری

دست کم فاصله افقی (متر)		اجزای تاسیسات و ساختمان‌ها
تاسیسات دفع (آبیاری)	مخزن ذخیره	
۱	۲	ساختمان‌ها
۲	۲	دیوار یا نرده جداکننده ملک
۳۰	۱۵	چاه آب
۱۵	۱۵	نهر آب، رودخانه یا دریاچه
۲	۰	تانک سپتیک
۲	۲	تاسیسات آبرسانی
۳	۳	لوله اصلی آب آشامیدنی
۲	۲	چاه جذبی فاضلاب

# مواد و مصالح مصرفی

• مواد و مصالح مصرفی برای لوله کشی جمع آوری فاضلاب خاکستری

– فولادی گالوانیزه

– یو پی وی سی

– پلی پروپیلن

– پلی اتیلن

– چدن سرکاسه دار

– چدن بدون سرکاسه

## مواد و مصالح مصرفی

- مواد و مصالح مصرفی برای لوله کشی آب خاکستری
  - فولادی گالوانیزه
  - پی وی سی کلردار
  - پلی پروپیلن
  - پلی اتیلن

# اجرای سیستم آب خاکستری

- برای عدم ورود حشرات، بالای لوله‌هواکش یک توری مسی با بست فولادی بسته‌شود.
- با رنگ و حروف علامت‌گذاری شده لوله‌کشی آب خاکستری از شبکه آب آشامیدنی مجزا شود.
- اجرای سیستم بازچرخانی آب خاکستری در مشاعات ساختمان
- در اختیار قرار دادن الزامات کنترل کیفی آب خاکستری با تاییدیه مقامات بهداشتی

# اجرای سیستم آب خاکستری

- دیاگرام بازچرخانی آب خاکستری برای توالت و یورینال

