



رادین فناور
RADIN FANAVAR

HI-TECH COMPANY



تصفیه فاضلاب شهری با
سیستم Eco-DiaFilter

www.radinfanavar.com



فاضلاب شهری

فاضلاب شهری به مجموعه‌ای از پساب‌ها گفته می‌شود که از فعالیت‌های انسانی در مناطق شهری و روستایی تولید می‌شوند. این پساب‌ها شامل آب‌های مصرفی در منازل، ادارات، مراکز تجاری، صنعتی و همچنین آب‌های سطحی و باران هستند که به دلیل استفاده، آلوده شده و کیفیت خود را از دست داده‌اند. فاضلاب شهری ممکن است شامل مواد آلی، مواد شیمیایی، میکروب‌ها و فلزات سنگین باشد و در صورت دفع نادرست، می‌تواند باعث آلودگی محیط زیست و به خطر انداختن سلامت انسان شود.



رادین فناور
RADIN FANAVAR

فاضلاب شهری

به طور خلاصه، فاضلاب شهری شامل:

• **فاضلاب بهداشتی:**

آب‌های مصرفی در منازل (توالت، حمام، آشپزخانه، لباسشویی و غیره).

• **فاضلاب تجاری و صنعتی:**

آب‌های آلوده ناشی از فعالیت‌های تجاری و صنعتی.

• **آب‌های سطحی و باران:**

آب‌هایی که در اثر بارش باران جمع‌آوری شده و در سطح زمین جاری می‌شوند و با مواد آلاینده در تماس هستند.

www.radinfanavar.com



رادین فناور
RADIN FANAVAR

فاضلاب شهری

- اهمیت جمع‌آوری و تصفیه فاضلاب شهری:
- جلوگیری از آلودگی منابع آب‌های زیرزمینی و سطحی.
 - حفاظت از سلامت انسان و محیط زیست.
 - بازیافت و استفاده مجدد از پساب‌های تصفیه‌شده در مصارف مختلف.

www.radinfanavar.com



رادین فناور
RADIN FANAVAR

کیفیت فاضلاب

آنالیز فاضلاب شهری شامل بررسی پارامترهای فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی فاضلاب است تا کیفیت آن، ترکیبات موجود و پتانسیل آلاینده‌گی آن مشخص شود. این آنالیز برای طراحی و بهره‌برداری تصفیه‌خانه‌های فاضلاب و همچنین ارزیابی اثرات زیست‌محیطی فاضلاب اهمیت دارد.

www.radinfanavar.com



کیفیت فاضلاب

پارامترهای مهم در آنالیز فاضلاب شهری:

• پارامترهای فیزیکی:

شامل دما، رنگ، کدورت، بو، و جامدات معلق، جامدات محلول و جامدات ته نشین شونده.

• پارامترهای شیمیایی:

شامل BOD، pH، (اکسیژن مورد نیاز بیولوژیکی)، COD (اکسیژن مورد نیاز شیمیایی)، ترکیبات آلی فرار، چربی و روغن.

• پارامترهای بیولوژیکی:

شامل تعداد کلیفرمها و سایر میکروارگانیسمهای بیماریزا.



رادین فناور
RADIN FANAVAR

روشهای مرسوم تصفیه و بازچرخانی فاضلاب شهری

TRADITIONAL METHODS OF TREATING AND RECYCLING URBAN WASTEWATER

TRADITIONAL METHODS OF TREATING AND RECYCLING URBAN WASTEWATER

روشهای مرسوم تصفیه
و بازچرخانی فاضلاب شهری



لجن فعال متعارف

(Conventional Activated Sludge)

مکانیسم:

باکتری‌های هوازی در حوضچه‌های هوادهی، آلاینده‌های آلی را مصرف می‌کنند. پس از ته‌نشینی، بخشی از لجن به سیستم بازگردانده می‌شود.



کاربردایده‌آل:

شهرهای متوسط (ظرفیت 5000-50,000 نفر)
فاضلاب شهری با $BOD \leq 500 \text{ mg/L}$



چالش‌های فنی:

- مصرف انرژی بالا: هزینه برق هوادهی $\approx 50\%$ هزینه عملیاتی
- حساسیت به شوک آلودگی: کاهش راندمان با نوسان غلظت COD
- نیاز به متخصص: کنترل روزانه MLSS و SVI



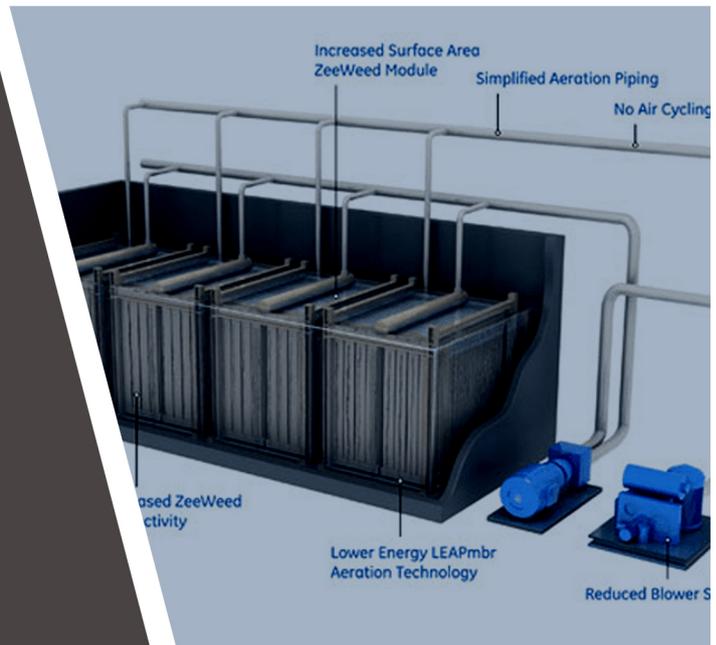
آمار کلیدی:

فضای مورد نیاز: 0.5-1 مترمربع به ازای هر m^3/day
زمان راه‌اندازی: 3-6 ماه



TRADITIONAL METHODS OF TREATING AND RECYCLING URBAN WASTEWATER

روشهای مرسوم تصفیه
و بازچرخانی فاضلاب شهری



بیورآکتور غشایی

(MBR - Membrane Bioreactor)

مکانیسم:

ترکیب لجن فعال + فیلتراسیون غشایی (UF/MF)
ممبران‌ها جایگزین clarifier می‌شوند.



کاربردها:

پروژه‌های بازیابی آب (کیفیت پساب ~ آب خاکستری)
مناطق با محدودیت فضای فیزیکی



چالش‌های فنی:

- هزینه سرمایه‌گذاری سنگین: قیمت ممبران‌ها ~ 40-60% کل سیستم
- نگهداری پیچیده: شستشوی شیمیایی هفتگی و تعویض ممبران هر 5-7 سال
- مصرف انرژی بسیار بالا: 1.5-2 برابر لجن فعال



TRADITIONAL METHODS OF TREATING AND RECYCLING URBAN WASTEWATER

روشهای مرسوم تصفیه
و بازچرخانی فاضلاب شهری



تالابهای مصنوعی (Constructed Wetlands)

مکانیسم:

فیلتراسیون طبیعی توسط بستر
شن/گیاهان آبی (نی، لوئی) و فعالیت میکروبی.



کاربردهای آل:

روستاهای زیر 2000 نفر
مناطق با زمین ارزان و دسترسی به گیاهان بومی



چالش‌های فنی:

- کارایی فصلی: کاهش راندمان در زمستان ($\Delta T > 15^{\circ}\text{C}$)
- نیاز به فضای وسیع: 5-10 m^2 به ازای هر m^3/day
- خطر بو: در طراحی‌های غیراستاندارد



آمار کلیدی:

راندمان COD حذفی:
60-75% در مناطق گرمسیر و 40-55% vs در سردسیر



TRADITIONAL METHODS OF TREATING AND RECYCLING URBAN WASTEWATER

روشهای مرسوم تصفیه
و بازچرخانی فاضلاب شهری



سیستم‌های SBR - Sequencing Batch Reactor

مکانیسم:

انجام تمام مراحل تصفیه (هوادهی، ته‌نشینی، تخلیه) در یک رآکتور ناپیوسته.



کاربردایده‌آل:

انعطاف‌پذیری در بارگذاری آلودگی
فضای اشغالی کمتر از لجن فعال



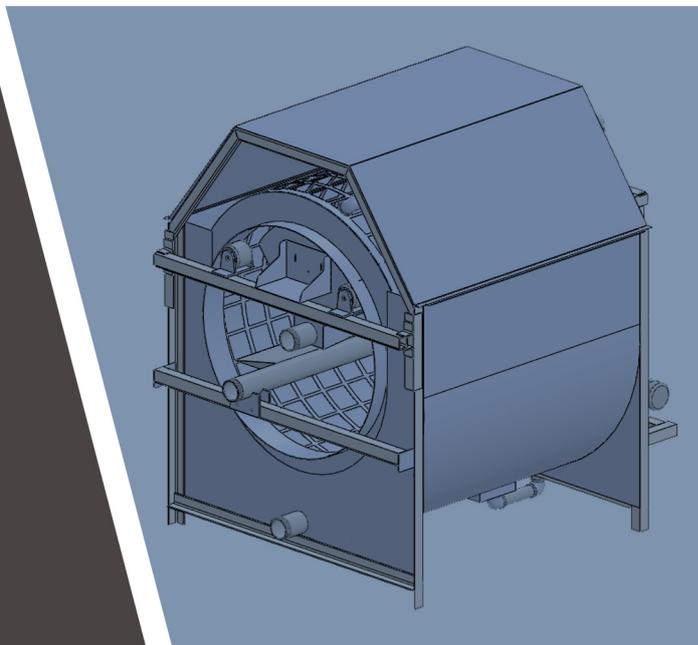
چالش‌های فنی:

- پیچیدگی کنترل: نیاز به سیستم اتوماسیون پیشرفته
- هزینه برق بالا: به ازای هر $m^3 \approx 0.8-1.2 \text{ kWh}$
- هزینه احداث: $\approx 20\%$ بیشتر از لجن فعال متعارف



TRADITIONAL METHODS OF TREATING AND RECYCLING URBAN WASTEWATER

روشهای مرسوم تصفیه
و بازچرخانی فاضلاب شهری



سیستم Eco-DiaFilter

مکانیسم:

فیلتراسیون دو مرحله ای مکانیکی و شیمیایی جهت افزایش سرعت و کارایی بالا در حذف آلاینده ها



کاربردایده آل:

از روستاها تا شهرهای متوسط تا 150 هزار نفر



مزیت های اقتصادی:

- هزینه احداث: 60% ارزان تر از MBR
- هزینه عملیاتی سالانه: 70% کمتر از لجن فعال
- مواد مصرفی ارزان



مزیت های عملیاتی:

- نگهداری توسط غیرمتخصص (تعویض هفتگی فیلترها در 1 ساعت)
- مصرف انرژی ناچیز (تنها برای پمپاژ) $\approx 0.15 \text{ kWh/m}^3$
- مقاومت در برابر نوسانات بار آلودگی

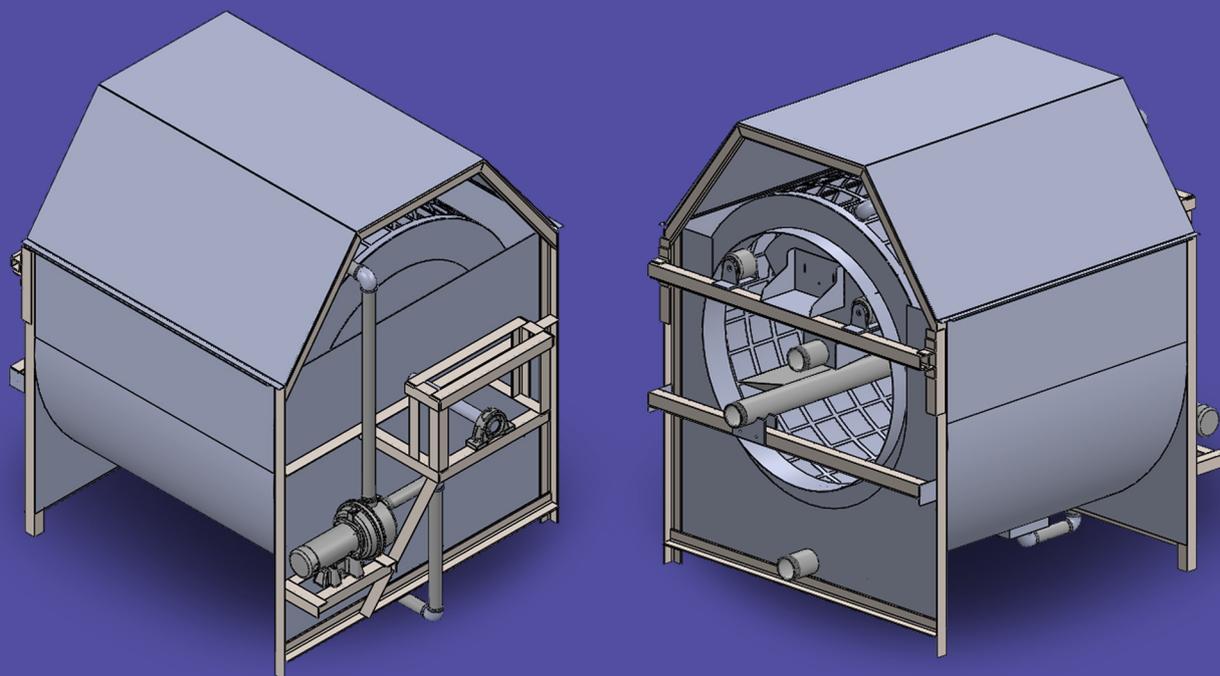


زیست محیطی:

- بازیابی 95% آب برای کشاورزی
- پسماند جامد کم حجم (لجن تولیدی $\approx 5\%$ روش های بیولوژیکی)
- عدم استفاده از مواد شیمیایی خطرناک



سیستم Eco-DiaFilter



معیار	Eco-DiaFilter	لجن فعال متعارف	MBR	تالاب مصنوعی	SBR
هزینه سرمایه گذاری (میلیارد تومان)	۳.۵-۵۰	۵-۶۰	۲۰-۲۰۰	۱-۱۰	۸-۷۰
هزینه عملیاتی سالانه (میلیارد تومان)	۰.۳۵-۴	۱-۱۲	۳-۳۰	۰.۲-۲	۱.۵-۱۸
فضای اشغالی (مترمربع)	۲۰-۲۰۰	۱۰۰-۵۰۰	۵۰-۱۵۰	۵۰۰-۵۰۰۰	۸۰-۴۰۰
راندمان تصفیه	BOD < ۲۰ COD < ۴۰	BOD ~ ۹۰ COD ~ ۱۵۰	BOD > ۹۵ COD > ۹۰	BOD ~ ۸۰ COD ~ ۱۲۰	BOD ~ ۹۲ COD ~ ۱۴۰
مصرف انرژی (kWh/m ³)	۰/۱۵	۰/۴۵	۰/۸۵	۰/۰۵	۰/۵۵
پیچیدگی نگهداری	بسیار ساده	متوسط	پیچیده	ساده	پیچیده
زمان راه اندازی	۱-۲ ماه	۳-۶ ماه	۴-۸ ماه	۶-۱۲ ماه	۲-۴ ماه
نیاز به متخصص	✗	☑	☑☑	✗	☑☑
مقاومت به شوک آلودگی	بالا	پایین	بالا	بالا	متوسط
کاربرد پساب	کشاورزی/فضای سبز	محدود	استفاده مجدد	کشاورزی	آبیاری غیر خوراکی

HUMAN HEALTH IS IMPORTANT TO US.

در رقابت با SBR (پیشرفته‌ترین روش متعارف):

- هزینه احداث 40% کمتر ← مناسب‌تر برای بودجه‌های محدود
- نگهداری بدون نیاز به PLC/اتوماسیون ← حذف ریسک خرابی تجهیزات کنترل
- عدم تولید لجن مازاد ← صرفه‌جویی در هزینه مدیریت پسماند ≈ سالانه 1.2 میلیارد تومان برای 150L/s
- راندمان یکنواخت حتی در بارگذاری‌های متغیر فاضلاب



رادین فناور
RADIN FANAVAR

HI-TECH COMPANY



www.radinfanavar.com