



# شرکت فنی و مهندسی طرح و توسعه پژوهش محور

## کاتالوگ عمومی محصولات

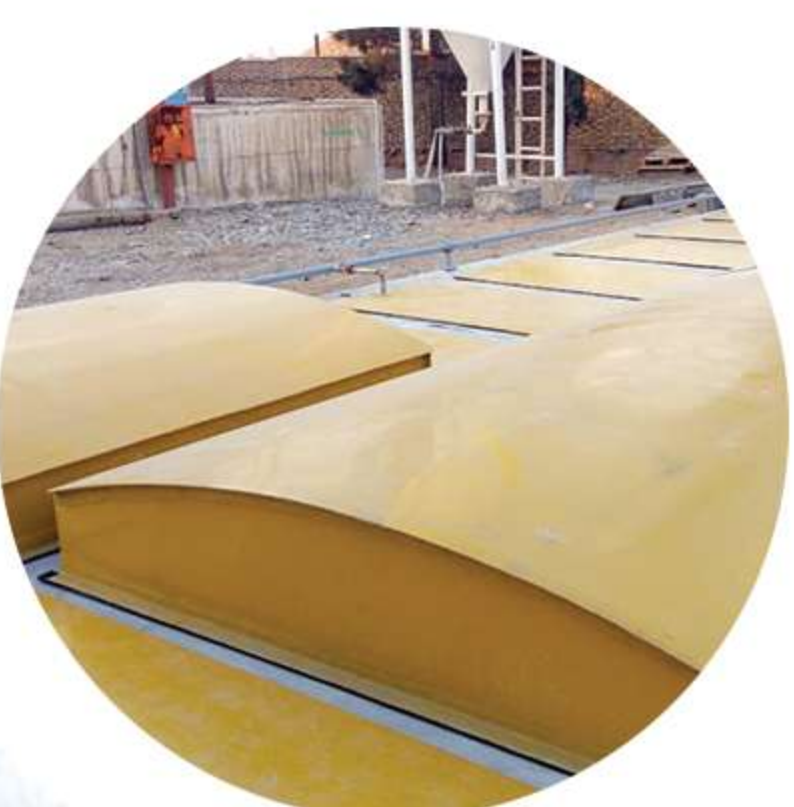
طراحی، ساخت، اجرا و بهره برداری  
تجهیزات تصفیه آب، فاضلاب و هوا

## معرفی شرکت

مجموعه طرح و توسعه پژوهش محور متشکل از متخصصین دانشگاهی، مهندسين و پرسنل متبحر با پيشينه دو دهه فعاليت زيست محيطي و با هدف يافتن راهكارهاي اجرايي و بهينه در زمينه كنترل آلودگي هاي محيط زيست و ارائه خدمات فني و مهندسي به صنايع توليدي و صنعت آب و فاضلاب كشور از سال ۱۳۹۳ در قالب يك تيم مشترك شروع به كار نموده است. اين مجموعه در اين مدت توانسته است فعاليت هاي متعددي در حوزه مشاوره، طراحي، ساخت، اجرا و بهره برداري به انجام برساند. اهم پروژه هاي اجرا شده توسط اين شركت شامل: پكيچ هاي تصفيه فاضلاب شهري و صنعتي، دستگاه هاي آبگيري براي لجن تصفيه خانه ها و خط توليد صنايع، انواع سيستم هاي چربي گيري، سيستم هاي كنترل بو در تصفيه خانه ها و صنايع، انواع سقف هاي تخت و منحنی فايبرگلاس جهت حوضچه هاي تصفيه خانه هاي فاضلاب و تجهيزات متنوع ديگر شامل پارشال فلوم، گيت، جرثقيل بازويي و ... مي باشد.



## فهرست

|                                                                                     |                                           |    |                                                                                       |                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|----|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
|    | سیستم‌های چربی گیری                       | ۱  |    | دستگاه آبگیری لجن (MDSP) |
|  | بیوفیلتر چکنده                            | ۲  |   | پکیج تصفیه فاضلاب        |
|  | سیستم‌های آماده سازی و تزریق مواد شیمیایی | ۴  |  | قطعات فایبر گلاس         |
|  | انواع میکسر                               | ۵  |  | انواع آشغالگیر           |
|  | سیستم لجن روب و کفاب گیر                  | ۷  |  | کلاسیفایر                |
|                                                                                     |                                           | ۹  |                                                                                       |                          |
|                                                                                     |                                           | ۱۲ |                                                                                       |                          |
|                                                                                     |                                           | ۱۵ |                                                                                       |                          |
|                                                                                     |                                           | ۱۸ |                                                                                       |                          |
|                                                                                     |                                           | ۲۰ |                                                                                       |                          |

## فهرست



فلوکولاتور لوله‌ای



دریچه‌های آب‌بند



ایرلیفت



پارشال فلوم



خدمات فنی مهندسی



پروژه‌های انجام شده

## دستگاه آبگیری لجن (MDSP)

دستگاه مولتی دیسک اسکروپرس یا به اختصار MDSP، یکی از جدیدترین تکنولوژی‌های به کار رفته در سطح جهان به منظور آبگیری لجن صنایع مختلف می‌باشد. با توجه به مزایای متعدد این روش در مقایسه با سایر روش‌های آبگیری لجن، این تکنولوژی در ایران نیز به سرعت در حال فراگیر شدن است. اساس این روش مبتنی بر خروج بخش مایع لجن لخته شده از بین دیسک‌های ثابت و متحرک در اثر اعمال فشار مارپیچ دستگاه می‌باشد. MDSP برای آبگیری لجن صنایع مختلفی همچون :

- لجن هوادهی و بی‌هوازی تصفیه خانه‌های فاضلاب شهری و صنعتی

- صنایع رنگرزی و چاپ و تکمیل نساجی و صنایع چرم

- صنایع نفتی ( فاضلاب چرب و روغنی)

- ضایعات واحدهای دامپروری

- صنایع لبنی و غذایی

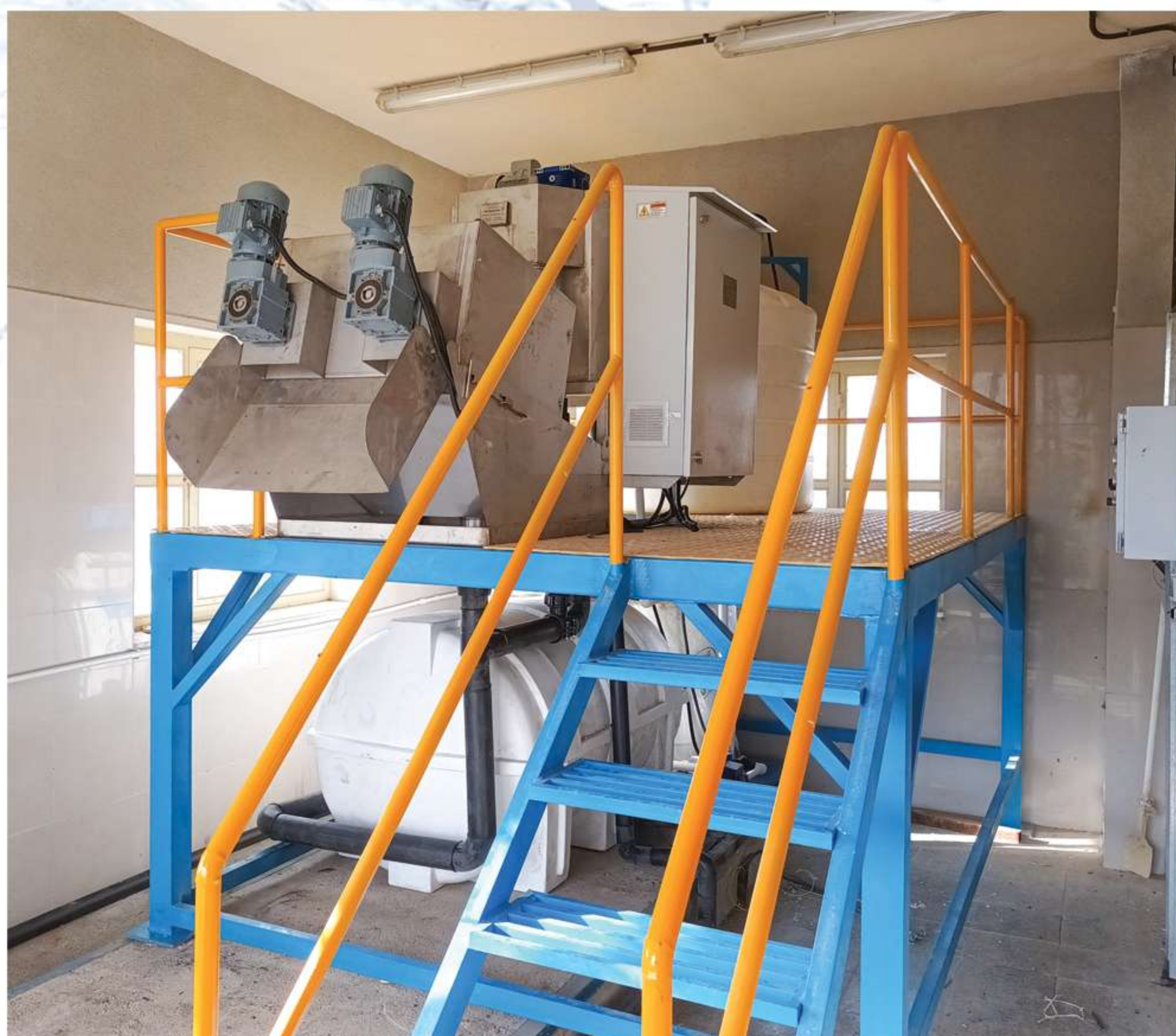
- صنایع کارتن سازی

- صنایع فولاد

- قطعه سازی

- و ...

به کار می‌رود.



شرکت طرح و توسعه پژوهش محور علاوه بر تولید دستگاه MDSP در ظرفیت‌های مختلف، متعلقات راه‌اندازی پکیج آبگیری به این روش را نیز به شرح زیر تولید می‌نماید :

- ساخت پلتفرم قرارگیری دستگاه MDSP به همراه راه پله، چکر پلیت (ورق آجدار) به منظور سهولت تخلیه لجن خشک شده در بخش دپوی لجن

- ساخت سیستم‌های آماده‌سازی و تزریق محلول پلی الکترولیت متناسب با ظرفیت دستگاه MDSP مورد استفاده

- سیستم شستشوی اتوماتیک یا نیمه اتوماتیک شامل مخزن، پمپ، سنسورها و غیره

- اتوماتیک کردن بخش‌های مختلف دستگاه مانند سیستم شستشو، محلول‌سازی و غیره با اضافه کردن PLC از برندهای مختلف همچون زیمنس و دلتا به تابلو برق دستگاه.

**اطلاعات کامل در مورد این محصول در کاتالوگ اختصاصی ارائه شده است.**

## سیستم‌های چربی گیر

یکی از آلاینده‌های موجود در فاضلاب صنایع مختلف که باید در طی مراحل تصفیه، حذف گردد، چربی، روغن و گریس یا به اصطلاح FOG (Fat, Oil & Grease) می‌باشد. میزان بالای FOG در فاضلاب برخی از صنایع باعث الزام این صنایع به استفاده از سیستم‌های چربی گیر می‌شود. ورود FOG به سیستم تصفیه فاضلاب منجر به اختلال در سیستم تصفیه و ورود آن به چاه‌های جذبی باعث گرفتگی دیواره آن‌ها می‌گردد. بسته به نوع فاضلاب و نیز نوع FOG موجود در آن برای حذف چربی و روغن از تجهیزات مختلفی استفاده می‌شود؛ رایج ترین تجهیزات چربی گیری عبارتند از API، CPI و DAF.

انواع چربی و روغن (FOG) براساس اندازه ذرات عبارت است از:

- روغن آزاد: ذرات روغن با اندازه بیش از ۴۰ میکرون
- روغن امولسیون: ذرات روغن با اندازه بین ۴۰ - ۵ میکرون

### چربی گیری به روش DAF

تجهیز DAF (Dissolved Air Flotation) یکی از پربازده‌ترین تجهیزات حذف چربی و روغن است که با ترکیب فرآیندهای فیزیکی و شیمیایی عمل جداسازی را انجام می‌دهد. به دلیل بهره بردن از فرآیندهای فیزیکی و شیمیایی، این تجهیز قابلیت حذف چربی امولسیونی و کاهش بار آلی (COD) را دارا بوده و گذشته از تصفیه خانه‌های فاضلاب، امکان استفاده از این سیستم در صنایع مختلف وجود دارد. مبنای عملکرد این سیستم شناورسازی مواد معلق، چربی و روغن با استفاده از تزریق آب و هوای فشرده شده به محفظه شناورسازی تجهیز می‌باشد، که این امر منجر به تسریع فرآیند جداسازی می‌گردد. استفاده از مواد شیمیایی در این تجهیز باعث می‌شود در صنایع مختلف با انواع متنوع فاضلاب قابلیت استفاده داشته و عمل حذف چربی و روغن با بازدهی بالا انجام شود.



توضیحات تکمیلی در مورد این سیستم در کاتالوگ اختصاصی این تجهیز ارائه شده است.

## چربی گیری به روش API

تجهیز API (American Petroleum Institute) یکی از پرکاربردترین و ساده‌ترین تجهیزات چربی گیری است که در صنایع پالایشگاهی به طور گسترده‌ای مورد استفاده قرار می‌گیرد. این تجهیز به روش ثقی و بر مبنای تفاوت دانسیته آب و ذرات چربی (قانون استوکس)، عمل جداسازی چربی و روغن از فاضلاب را انجام می‌دهد و در محیط‌های با دمای بالای ۵ درجه سانتیگراد بازدهی بالایی دارد. این نوع چربی گیر به دلیل سادگی و بازدهی مناسبش، علاوه بر صنایع پالایشگاهی در صنایع غذایی و رستوران‌ها به طور گسترده مورد استفاده قرار می‌گیرد. API صرفاً قابلیت حذف چربی آزاد را دارا می‌باشد.

### مزایای سیستم API :

مصرف انرژی بسیار کم

سادگی طراحی، ساخت و بهره‌برداری

### معایب سیستم API :

عدم توانایی در حذف چربی‌های امولسیون

فضای اشغال شده زیاد نسبت به سایر تکنولوژی

## چربی گیری به روش CPI

تجهیز CPI (Corrugated Plate Interceptor) نوعی API بهینه سازی شده است که مبنای جداسازی در آن، اختلاف دانسیته ذرات چربی و آب می‌باشد. در این تجهیز به منظور افزایش بازدهی حذف ذرات، مجموعه‌ای از صفحات موجدار (لاملا) در مسیر حرکت سیال، درون CPI قرار گرفته است که منجر به تجمع و به هم چسبیدن ذرات چربی و روغن و تسریع شناورسازی چربی‌ها و ته نشینی ذرات سنگین می‌شود. این سیستم نیز مانند API در دمای بالای ۵ درجه سانتیگراد بازدهی بهتری داشته و توان حذف ذرات بزرگتر از ۵۰ میکرون را دارد، لذا CPI صرفاً به منظور حذف چربی و روغن آزاد استفاده می‌شود. در این تجهیز میتوان با استفاده از یک اسکیم، چربی و ذرات شناور شده را جمع‌آوری نمود. ذرات ته نشین شده نیز با توجه به ساختار قیفی شکل دستگاه، در کف مخزن تجمع پیدا کرده و با باز کردن شیر تخلیه، از مخزن خارج می‌شوند.

### مزایای سیستم CPI :

مصرف انرژی بسیار کم

مساحت اشغال شده کمتر از API

سادگی طراحی، ساخت و بهره‌برداری

### معایب سیستم CPI :

عدم توانایی در حذف چربی امولسیون



## پکیج‌های تصفیه فاضلاب

پکیج‌های تصفیه فاضلاب فلزی، واحدهای کوچکی هستند که از آنها به منظور تصفیه فاضلاب بهداشتی یا صنعتی در ظرفیت‌های نسبتاً کم استفاده می‌شود. با توجه به مزایای متعدد این گونه پکیج‌ها نسبت به سازه‌های بتنی در ظرفیت‌های پایین، استفاده از آنها در حال گسترش می‌باشد. برخی از انواع پکیج‌های فلزی براساس نوع فرآیند به کار رفته عبارتند از :



- انعقاد / لخته‌سازی و ته نشینی (ترسیب شیمیایی)
- بیولوژیک (هوازی و بی‌هوازی)
- راکتور ناپیوسته متوالی (SBR)
- اکسیداسیون شیمیایی
- گندزدایی

براساس نوع فاضلاب، پکیج فلزی می‌تواند شامل مراحل مختلفی از فرآیندهای فوق‌الذکر باشد؛ براین اساس یک پکیج فلزی می‌تواند علاوه بر تصفیه فاضلاب بهداشتی، برای تصفیه فاضلاب اکثر صنایع همچون فولاد، نفت، صنایع غذایی / لبنی و غیره نیز به کار رود.

### مزایای پکیج‌های تصفیه فاضلاب

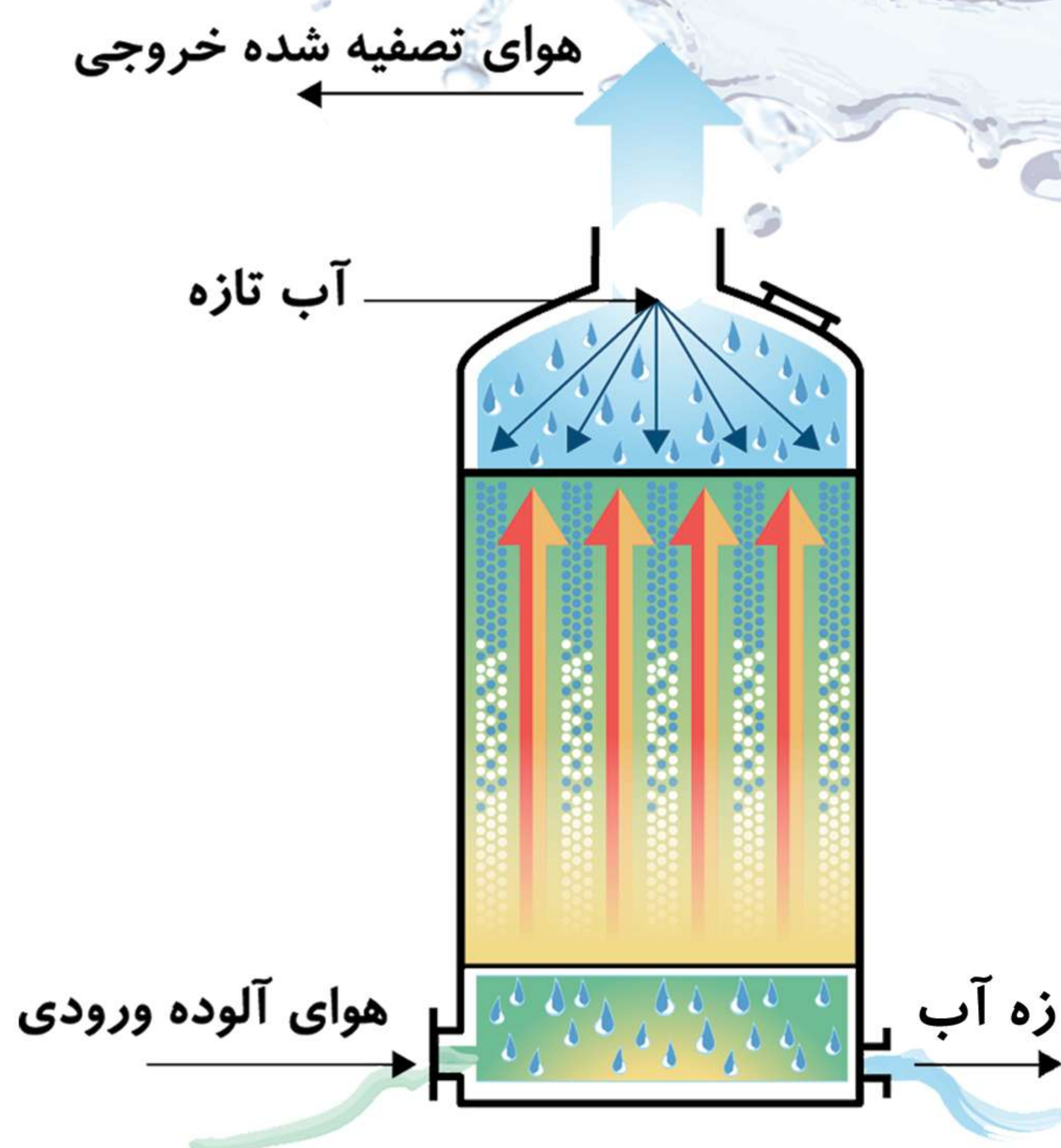
- کارایی بسیار بالا در تصفیه فاضلاب مطابق با استانداردهای سازمان حفاظت محیط زیست (توانایی حذف بیش از ۶۰ درصد بار آلودگی COD)
- امکان ارتقاء و بهسازی در صورت ایجاد تغییرات در کیفیت فاضلاب ورودی
- عدم نیاز به عملیات سنگین عمرانی در محل نصب
- امکان ساخت با ابعاد در دسترس در محل نصب
- قابلیت جابه‌جایی پس از نصب و راه‌اندازی
- سرعت بالای ساخت، نصب و راه‌اندازی.

**اطلاعات کامل در مورد این محصول در کاتالوگ اختصاصی ارائه شده است.**

## بیوفیلتر

بیوفیلتر چکنده ترکیبی از بیوفیلتر و بیواسکرابر است و در آن باکتری‌هایی که عمل تصفیه (تجزیه ترکیبات بودار) را انجام می‌دهند، روی مדיاهای از جنس پلاستیک و یا مדיاهای سلولزی رشد می‌کنند. سطح این مדיاها به گونه‌ای است که چسبندگی کافی برای رشد بیوفیلیم را دارد. سطح این بیوفیلیم باید به طور دائم خیس باشد یعنی باید بطور یکنواخت روی سطح مדיاها آب اسپری شود. بدین ترتیب آلاینده در فیلم آب روی بیوفیلیم جذب میشوند و توسط باکتری‌ها تجزیه می‌شوند. بسته به شرایط فرایند، می‌توان جریان آب خروجی از بیوفیلتر را به ابتدای تصفیه خانه منتقل نمود و یا می‌توان در صورت لزوم بخشی از آب را درون سیستم بازچرخانی نمود و بخشی از آن را از سیستم خارج کرد. در این حالت باید به طور دائم آب جبرانی به سیستم تصفیه وارد شود و یا در صورت لزوم از مواد قلیایی برای تنظیم pH آب درون سیستم استفاده گردد که برای این منظور باید به طور دوره‌ای pH اندازه‌گیری شود. بیوفیلتر می‌تواند برای تصفیه بو در تصفیه‌خانه‌های فاضلاب بهداشتی / صنعتی و انواع صنایع استفاده شود.

بازدهی حذف ترکیبات مختلف در جدول زیر ارائه شده است :



| ترکیب          | بازدهی حذف (%) |
|----------------|----------------|
| هیدروکربن‌ها   | ۷۰-۹۰          |
| آمونیاک        | ۷۰-۹۰          |
| سولفید هیدروژن | ۷۰-۹۰          |
| مرکابتان‌ها    | ۶۰-۸۰          |

## مزایا و معایب بیوفیلتر چکنده

### مزایای بیوفیلتر چکنده

- افت فشار کم
- هزینه اولیه و بهره‌برداری نسبتاً کم
- عدم نیاز دائم به مصرف مواد شیمیایی
- مناسب برای حذف ترکیباتی که منجر به تولید اسید می‌شوند

### معایب بیوفیلتر چکنده

- وابستگی شدید عملکرد به انحلال گازهای آلاینده در آب
- افت بازدهی سیستم در صورت نوسان شدید در ترکیب جریان ورودی
- عدم توانایی در تصفیه کامل در صورت زیاد بودن غلظت  $H_2S$  در جریان ورودی



## قطعات فایبر گلاس (سقف و دریچه بازدید و ورق‌های آجدار)

در تصفیه خانه‌های فاضلاب شهری و صنعتی معمولاً حوضچه‌ها از بتن مسلح ساخته می‌شوند و دارای دریچه‌ها و منهول‌های زیادی هستند. برخی از این حوضچه‌ها همچون متعادل ساز و راکتورهای بیهوازی بنابر مسائل فرآیندی باید به صورت سرپوشیده اجرا شوند. یکی از راه‌های مرسوم به منظور مسقف کردن این حوضچه‌ها که از گذشته مورد استفاده قرار می‌گرفته است، استفاده از دال‌های بتنی پیش ساخته می‌باشد. با توجه به تولید مداوم گاز خورنده سولفید هیدروژن ( $H_2S$ ) در حوضچه‌های مذکور، دال‌های بتنی در این وضعیت به سرعت و با شدت زیاد دچار خوردگی می‌شوند بدین صورت که پوشش بتنی دال در اثر پوک شدن از محل خود کنده شده و گاز  $H_2S$  باعث تخریب میلگردهای فولادی مدفون در بتن می‌شود. به علاوه وزن زیاد دال‌های بتنی، جابه‌جایی آن‌ها پس از نصب را بسیار دشوار و حتی در مواقعی غیرممکن می‌سازد.



شرکت طرح و توسعه پژوهش محور به منظور حل مشکلات گفته شده در بالا اقدام به طراحی و ساخت سقف‌های مورد نیاز در تصفیه‌خانه‌های آب و فاضلاب از جنس کامپوزیت تقویت شده با الیاف شیشه (GFRP) نموده است. سقف‌های GFRP بر طبق ابعاد حوضچه موجود و یا سفارش مشتری به صورت قوسی و یا تخت قابل اجرا می‌باشد. علاوه بر سقف‌های گفته شده، ساخت انواع ورق‌های آجدار GFRP نیز امکان پذیر می‌باشد که می‌تواند جایگزین مناسبی برای ورق‌های آجدار فولادی یا گریتنگ‌های فولادی باشد.

## مزایای دریچه، سقف و ورق‌های آجدار فایبرگلاس

- دارای مقاومت مکانیکی مناسب
- مقاومت شیمیایی بسیار بالا نسبت به ترکیبات اسیدی، قلیایی، اکسند و غیره
- امکان سوراخ کاری در محل به وسیله گردبرهای نجاری جهت عبور لوله و هندریل،
- وزن سبک نسبت به قطعات فلزی و قابلیت جابه جایی توسط نفرات ( عدم نیاز به جرثقیل)
- قابلیت اضافه کردن جزئیاتی مانند دریچه بازدید به سقف‌ها در مرحله ساخت براساس سفارش مشتری



## پکیج آماده سازی و تزریق مواد شیمیایی

در سیستم‌های تصفیه فاضلاب صنعتی، بطور گسترده‌ای از فرآیندهای تصفیه شیمیایی استفاده می‌شود. عملکرد صحیح این فرآیندها، وابسته به تزریق مواد شیمیایی با مقدار و دوز مناسب است. برای تأمین مواد شیمیایی مورد نیاز این گونه فرآیندها از پکیج‌های آماده‌سازی و تزریق مواد شیمیایی استفاده می‌شود. پکیج‌های مواد شیمیایی از لحاظ نحوه عملکرد به دو دسته پیوسته و ناپیوسته تقسیم‌بندی می‌شود.

### پکیج‌های آماده سازی و تزریق ناپیوسته

در این نوع پکیج به ازای هر ماده شیمیایی که به سیستم تزریق می‌شود، دو عدد تانکر، یک میکسر محلول سازی و یک پمپ تزریق وجود دارد. عملکرد این پکیج به گونه‌ای است که ابتدا تانکر محلول‌سازی که از لحاظ ثقلی مسلط به تانک تزریق است، از آب پر شده و ماده شیمیایی مورد نظر درون آن ریخته می‌شود؛ سپس به وسیله میکسر تعبیه شده روی این مخزن، عمل انحلال مواد شیمیایی انجام می‌شود. پس از تکمیل فرآیند انحلال، محلول ایجاد شده با باز کردن ولو مربوطه به طور ثقلی به تانکر تزریق مواد شیمیایی ریخته شده و به وسیله پمپ مناسب به راکتور شیمیایی منتقل می‌گردد.

### مزایای پکیج آماده سازی ناپیوسته

- امکان استفاده از تانکرهای قیفی در صورت ساخت محلول‌های رسوب گذار
- امکان داشتن مواد ذخیره برای تزریق به سیستم
- قیمت ارزان‌تر نسبت به پکیج محلول سازی پیوسته
- سادگی در ساخت و استفاده از سیستم

### معایب پکیج آماده سازی ناپیوسته

- امکان ایجاد تغییر در کیفیت محلول
- نیاز نسبتاً زیاد اپراتوری



## پکیج‌های آماده سازی و تزریق پیوسته

این نوع پکیج تشکیل شده از یک محفظه سه قسمتی یا سه مخزن سری است که به شکل مناسب به یکدیگر متصل شده‌اند. اجزای این پکیج شامل محفظه اصلی (مخازن) میکسرهای محلول‌سازی، سیستم تغذیه پودر خشک، پمپ تزریق و مجموعه ای از سنسورها است. مخازن گفته شده به ترتیب به منظور محلول‌سازی، تثبیت و ذخیره‌سازی به کار می‌روند.

پکیج‌های آماده سازی اتوماتیک به نحوی طراحی و ساخته می‌شوند که میزان محلول ساخته شده با میزان مصرف آن مطابقت داشته باشد و امکان افزایش یا کاهش میزان آماده سازی وجود دارد. در این پکیج‌ها همواره دبی مناسبی از آب به همراه مقدار متناسب از ماده شیمیایی به صورت همزمان وارد بخش محلول سازی (محفظه یا مخزن اول) شده و اختلاط اولیه صورت می‌گیرد. در ادامه محلول اولیه جهت تکمیل فرآیند محلول‌سازی وارد بخش تثبیت (محفظه یا مخزن دوم) می‌شود. در این محفظه اختلاط با سرعت متفاوت ادامه می‌یابد. در نهایت محلول ایجاد شده وارد بخش ذخیره‌سازی و تزریق (محفظه یا مخزن سوم) شده و از آنجا به وسیله پمپ به راکتور شیمیایی مربوطه منتقل می‌گردد. انتقال محلول بین مراحل فوق از طریق سرریز به مخزن بعد صورت می‌گیرد.

## مزایای پکیج آماده سازی پیوسته

- عدم نیاز به اپراتور
- یکدست بودن کیفیت محلول‌سازی
- قابلیت اضافه کردن سنسور سطح، فلومتر و سایر تجهیزات ابزار دقیقی
- امکان ساخت از جنس فولاد ضدزنگ و یا با استفاده از تانکرهای پلی اتیلن

## معایب پکیج آماده سازی پیوسته

- پیچیدگی اجزای تشکیل دهنده
- قیمت بالا



## سیستم تزریق ماده خشک (پودرپاش)

پودر پاش معمولاً به عنوان بخشی از یک پکیج محلول سازی اتوماتیک در نظر گرفته می شود. لیکن این تجهیز می تواند به منظور تزریق پودر خشک با نرخ ثابت در صنایع و کاربردهای مختلف به کار برده شود. یک پودر پاش در حالت معمول از جنس استیل ضدزنگ ساخته شده و دارای اجزای زیر می باشد:

- قیف (هافر)
- مارپیچ به همراه الکتروگیربکس
- ویبراتور ( ریزش یکنواخت مواد جامد بر روی مارپیچ)
- المنت گرمکن ( جلوگیری از کلوخه شدن مواد در اثر رطوبت)



## آشغالگیر

یکی از بخش‌های اساسی تمام تصفیه خانه‌های فاضلاب شهری و صنعتی، مرحله آشغالگیری می‌باشد که عمل حذف آشغال‌های درشت و ریز از جریان فاضلاب را انجام می‌دهد. آشغال‌ها و جامدات موجود در فاضلاب باید در اولین مراحل تصفیه فاضلاب، حذف شوند در غیر این صورت علاوه بر کاهش بازدهی کل سیستم تصفیه فاضلاب منجر به تخریب تجهیزات سیستم تصفیه و به طور خاص تجهیزات دوار مانند پمپ‌ها می‌شوند.

شرکت طرح و توسعه پژوهش محور بر طبق نیاز مشتری انواع مختلفی از آشغالگیر شامل منحنی، سرسره‌ای، سبدی و میله‌ای را با ظرفیت‌های مختلف طراحی و تولید می‌نماید. در ادامه هر یک از آشغالگیرهای ذکر شده به طور خلاصه شرح داده می‌شوند.

### آشغالگیر منحنی

این نوع آشغالگیر متشکل از یک ورق مش و یا میله‌های با فاصله مشخص است که با انحنای مناسب در کانال عبور فاضلاب قرار می‌گیرد و متناسب با اندازه قطر سوراخ‌ها و یا فاصله میله‌ها عمل جداسازی انجام می‌شود. آشغال‌های جدا شده نیز به وسیله یک بازوی دوار از روی آشغالگیر جاروب شده و داخل یک سبد ریخته می‌شوند که بعد از گذشت زمان مشخص، این سبد توسط اپراتور تخلیه می‌گردد. نیروی محرکه بازوی دوار توسط یک الکتروگیربکس با دور پایین تأمین می‌گردد. این آشغالگیر به طور کامل از استیل ضدزنگ ساخته می‌شود. این دستگاه در سیستم ایران کد با شماره 3823191b14110005 به ثبت رسیده است.

### مزایای آشغالگیر منحنی :

- قابلیت ساخت برای دبی‌های بالا
- استهلاک پایین (به علت دور پایین بازوی دوار)
- قیمت ارزان نسبت به سایر آشغالگیرهای مکانیکی
- نیاز اپراتوری کم (نسبت به مدل سبدی و میله‌ای)
- قابلیت نصب وینچ برای تخلیه سبد جمع‌آوری آشغال
- قابلیت کارکرد اتوماتیک بر اساس زمان و یا سطح فاضلاب موجود در کانال



## آشغالگیر سرسره‌ای

عملکرد این نوع آشغالگیر به گونه‌ای است که فاضلاب از بالا روی یک صفحه مش ریخته می‌شود که با عبور فاضلاب از این صفحه، جامدات از جریان فاضلاب جدا می‌گردد. به علت اینکه فاضلاب از بالا روی آشغالگیر ریخته می‌شود، ذرات جامد روی صفحه تجمع پیدا نمی‌کنند و صفحه مش به طور مکرر تمیز می‌شود. این امر نیاز به تمیزکاری توسط اپراتور و یا استفاده از سیستم‌های مکانیکی را رفع می‌کند. در این سیستم، فاضلاب به وسیله پمپ لجن کش به روی صفحه مش پمپ می‌شود و این امکان وجود دارد که ذرات جدا شده از فاضلاب که در پایین صفحه مش تجمع پیدا کرده‌اند به وسیله اسکرو کانوایر از پایین آشغالگیر به محل مناسب منتقل گردد. این دستگاه در سیستم ایران کد با شماره 3823191b14110007 به ثبت رسیده است.



### مزایای آشغالگیر سرسره‌ای:

- توانایی ساخت برای دبی بالا
- نیاز اپراتوری بسیار کم
- توانایی جداسازی جامدات با سایز کوچک
- قابلیت جابه‌جایی و حمل پس از نصب و راه‌اندازی (به علت نصب خارج از کانال)

## آشغالگیر سبدي

این نوع آشغالگیر متشکل از یک سبد است که دیواره‌های آن از ورق مش (صفحات سوراخدار) با سایز سوراخ‌های مناسب ساخته شده است. عملکرد این آشغالگیر به این شکل است که پس از عبور جریان فاضلاب از درون این سبد، جامدات موجود در فاضلاب درون سبد باقی مانده و فاضلاب از درون سوراخ‌ها عبور می‌کند. بعد از گذشت زمان مشخص (بسته به نوع فاضلاب) آشغالگیر توسط اپراتور تخلیه می‌شود. این آشغالگیر معمولاً از جنس استیل ضدزنگ ساخته می‌شود.



### مزایای آشغالگیر سبدي :

- سادگی ساخت و عملکرد دستگاه
- قیمت تمام شده پایین
- فضای اشغال شده کم

### معایب آشغالگیر سبدي :

- نیاز اپراتوری بالا
- محدودیت در ظرفیت
- محدودیت نوع کاربری

## آشغالگیر میله‌ای

این نوع آشغالگیر یکی از پر کاربردترین انواع آشغالگیر دستی است که قابلیت جداسازی آشغال‌ها تا اندازه ۲ سانتیمتر را دارد؛ البته فاصله میله‌ها بسته به سایز مواد جامد موجود در فاضلاب انتخاب می‌شود. عملکرد این نوع آشغالگیر به گونه‌ای است که تعدادی میله با فاصله مناسب از هم و با زاویه ۴۵-۶۰ درجه در کانال انتقال فاضلاب قرار می‌گیرند و با عبور جریان فاضلاب از میان این میله‌ها، آشغال‌ها از جریان فاضلاب جدا می‌شوند. آشغال‌های جدا شده نیز توسط اپراتور و به صورت دستی از روی میله‌ها جمع‌آوری می‌شوند. این نوع آشغالگیر معمولاً از جنس استیل ضدزنگ ساخته می‌شود. این دستگاه در سیستم ایران کد با شماره 3823191b14110006 به ثبت رسیده است.

### مزایای آشغالگیر میله‌ای :

- فضای اشغال شده کم
- سادگی ساخت و عملکرد دستگاه
- قابلیت استفاده در کانال‌های فاضلاب بزرگ
- قیمت تمام شده پایین (ارزانترین نوع آشغالگیر)

### معایب آشغالگیر میله‌ای :

- نیاز اپراتوری بالا
- محدودیت در سایز غربالگری



## میکسر

میکسرها در صنایع مختلف، یکی از حیاتی ترین اجزای سیستم هستند که محلول سازی، اختلاط و همگن کردن مواد را بر عهده دارند. برخی از صنایع که در مراحل مختلف فرآیند خود از میکسرها استفاده می کنند عبارتند از: چسب سازی، تولید پلاستیک، تصفیه فاضلاب، کاغذ سازی، صنایع شیمیایی، صنایع غذایی، صنایع آرایشی بهداشتی و ... .

میکسرها انواع مختلفی دارند. میکسرهای مورد استفاده در تصفیه خانه های آب و فاضلاب بر اساس سرعت دوران به صورت زیر تقسیم بندی می شوند.

### میکسرهای دور تند

این نوع میکسرها غالباً با سرعت بیش از ۱۰۰ دور در دقیقه دوران می کنند و برای محلول سازی و یکدست کردن مواد درون راکتورهای شیمیایی مورد استفاده قرار می گیرند. به دلیل دور بالا، پره های این نوع میکسرها سطح مقطع کمتری نسبت به میکسرهای دور کند دارد و طراحی پره های آنها به گونه ای است که با حداقل توان مصرفی، بهترین اختلاط انجام شود. الکتروموتورهای مورد استفاده برای این میکسرها حداقل دارای توان ۰/۳۷ کیلووات است و حداکثر قطر این نوع میکسرها ۱/۵ متر می باشد.

### میکسر پره مایل (Pitched blade)

این نوع میکسریکی از پرکاربردترین و قدیمی ترین انواع میکسر است که به طور همزمان، جریان شعاعی و محوری ایجاد می نماید. به دلیل ایجاد اغتشاش زیادی که این نوع میکسر ایجاد می کند برای راکتورهای شیمیایی گزینه مناسبی می باشد. این میکسرها به دلیل سادگی در طراحی و ساخت، بسیار مقرون به صرفه هستند؛ البته باید توجه داشت که توان مورد نیاز این نوع میکسر بیشتر از سایر انواع میکسرهای دور تند می باشد و برای دوره های خیلی زیاد (بیش از حدود ۲۰۰ دور در دقیقه)، مناسب نیستند. زاویه پره این نوع همزن ها براساس نوع کاربرد در محدوده ۴۵-۶۰ درجه می باشد. افزایش زاویه باعث بهبود اختلاط و افزایش چشمگیر مصرف انرژی می شود.



## میکسر پروانه‌ای (Propeller)

این نوع میکسر یکی از پربازده‌ترین میکسرهای دور تند است که به طور گسترده‌ای برای دورهای بالا (تا بیش از ۱۰۰۰ دور در دقیقه) مورد استفاده قرار می‌گیرد. از این نوع میکسر می‌توان برای اختلاط مایعات، محلول سازی و ترکیبات دوغابی استفاده نمود. میکسرهای پروانه‌ای به دلیل طراحی



مناسب پره‌هایشان در میزان دور مساوی، مصرف انرژی کمتری نسبت به میکسرهای پره مایل دارند. این نوع پره همانند سایر انواع پره، برای کار در دورهای بالا قابلیت نصب روی شافت بلند را ندارند مگر اینکه به وسیله غلاف مناسب، مهار شوند. این نوع میکسرها با ایجاد جریانی محوری، عمل اختلاط را انجام می‌دهند.

## میکسرهای دور کند

این نوع میکسرها معمولاً در فرآیند لخته‌سازی شیمیایی (اختلاط کند) استفاده شده و با سرعت ۸ تا ۲۰ دور در دقیقه دوران می‌کنند. با توجه به دور این نوع میکسرها و نوع کاربرد آنها، پره‌های این نوع میکسرها سطح تماس بیشتری نسبت به میکسرهای دور تند دارند تا بتوانند اختلاط کافی را ایجاد نمایند. الکتروموتورهای مورد استفاده برای این میکسرها حداقل دارای توان ۰/۳۷ کیلووات است و به علت دور پایین، این نوع میکسرها تا قطر حدود ۳ متر قابل ساخت می‌باشند.

## میکسرهای لنگری (Anchor)

این نوع میکسرها معمولاً برای همگن کردن و اختلاط مایعات با ویسکوزیته بالا و سیالات غیر نیوتنی استفاده می‌شوند. الکتروگیربکس این میکسرها دارای دورهای پایین و گشتاور بالا هستند تا بتوانند عمل

اختلاط سیالات ویسکوز را انجام دهند. شکل میکسر لنگری بر اساس شکل مخزنی که میکسر در آن قرار گرفته است، قابل تغییر می‌باشد به همین دلیل با استفاده از این نوع میکسر امکان ایجاد ناحیه مرده در مخزن، به حداقل می‌رسد.



## میکسرهای پارویی (Paddle wheel)

میکسر پارویی یکی از متداولترین میکسرهای دور کند است که از میان سایر انواع میکسرهای دور کند، بیشترین سطح مقطع و گشتاور را دارد. این نوع میکسر به دلیل داشتن سطح مقطع بسیار زیاد، مناسب به هم زدن سیالات با ویسکوزیته خیلی بالا نیستند زیرا الکتروموتور و متعلقات مورد نیاز برای راه اندازی این نوع میکسر بسیار گران تر و قوی تر از نوع لنگری می باشد. این نوع میکسرها عموماً در فرایندهایی مورد استفاده قرار می گیرند که در آنها نیاز به اختلاط آرام سیالی با ویسکوزیته نسبتاً پایین وجود دارد، مانند فرایند لخته سازی در سیستم های تصفیه شیمیایی فاضلاب.

یکی از ویژگی های مهم این نوع میکسرها داشتن قابلیت نصب افقی و عمودی آنها در راکتورها و کانال های فاضلاب می باشد.



## میکسرهای استاتیک

این نوع میکسر یکی از پربازده ترین و پرکاربردترین انواع میکسر است که بدون استفاده از هیچ گونه تجهیز مکانیکی برای به هم زدن مدام سیال در خطوط انتقال آنها مورد استفاده قرار می گیرد. سایر انواع میکسرها معمولاً برای اختلاط مایعات مورد استفاده قرار می گیرند ولی این نوع میکسر قابلیت استفاده برای اختلاط گازها، اختلاط گاز و مایع و اختلاط مایعات امتزاج پذیر قابل استفاده است. انرژی مورد استفاده در این نوع پمپ ها به وسیله انرژی جنبشی سیال عبوری از آن تأمین می گردد و منجر به افت فشار سیال می شود. این نوع میکسرها علاوه بر اختلاط سیالات، به منظور افزایش بازدهی مدل های حرارتی نیز مورد استفاده قرار می گیرند و منجر به افزایش بازدهی انتقال حرارت می شوند. این نوع میکسرها را می توان در سایز بسیار متنوعی (قطر ۰/۳ تا ۱ متر) تولید نمود و بسته به نوع استفاده از آن می توان طراحی های متنوعی از آن ارائه کرد. استاتیک میکسرها معمولاً از جنس فولاد ضد زنگ (SS316 & SS304) ساخته می شوند ولی جنس لوله ای که میکسر درون آن قرار می گیرد می تواند فولاد ضد زنگ، PVC و یا پلی اتیلن باشد.



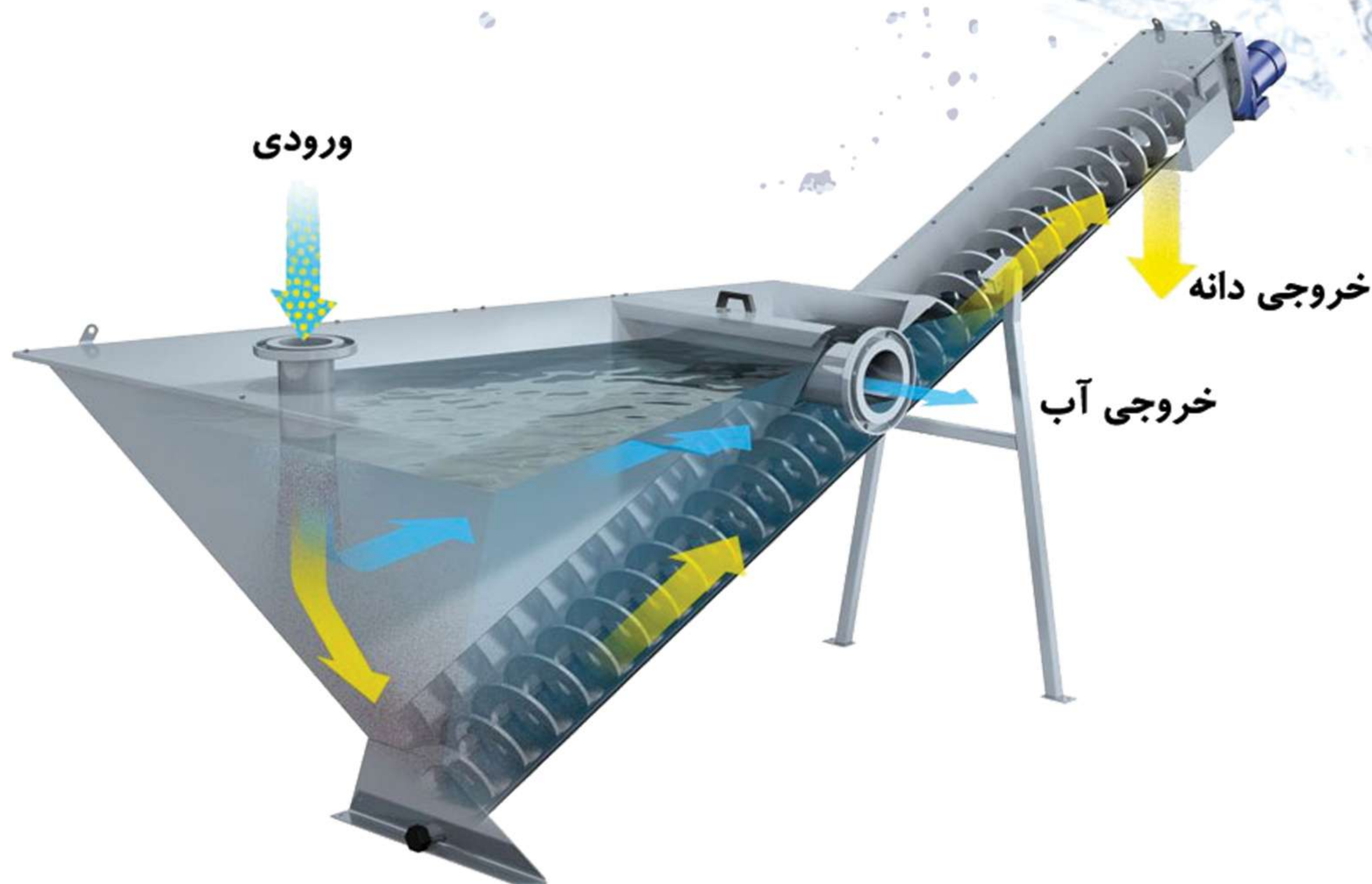
## کلاسیفایر

کلاسیفایر یکی از ساده‌ترین و در عین حال پرکاربردترین تجهیزات جداسازی جامدات و ذرات ریز (مانند شن و ماسه) از فاضلاب است که علاوه بر کمک به افزایش بازدهی سیستم تصفیه فاضلاب، هزینه‌های تعمیرات دوره‌ای تجهیزات را کاهش می‌دهد. این تجهیز بعد از واحد دانه‌گیری قرار می‌گیرد و عمل خارج کردن دانه‌ها از سیستم تصفیه را برعهده دارد. اجزای اصلی تشکیل دهنده کلاسیفایر عبارتند از: اسکرو کانوایر، الکتروگیربکس، لوله انتقال دانه‌ها و محفظه ته‌نشینی.

### روش کار کلاسیفایر

جریان فاضلاب، از طریق لوله ورودی (با رژیم جریان آرام) به محفظه جداسازی منتقل می‌گردد. در این محفظه به روش ثقیلی دانه‌ها از جریان فاضلاب جدا می‌شوند و در کف محفظه جداسازی ته‌نشین می‌گردند. دانه و ذرات ته‌نشین شده به وسیله یک عدد نقاله مارپیچی (اسکرو کانوایر)، از محفظه ته‌نشینی خارج می‌شوند.

هدف از نصب کلاسیفایر در محل، حذف ذرات سنگین قابل ته‌نشینی است و ذرات ارگانیک سبک به همراه جریان خروجی از محفظه ته‌نشینی، به فرآیند تصفیه فاضلاب باز می‌گردد. در صورتی که دبی ورودی به کلاسیفایر از ۷۰ مترمکعب در ساعت بیشتر شود، اغلب در ورودی کلاسیفایر از یک هیدروسیکلون استفاده می‌شود. هیدروسیکلون عمل جدا کردن ذرات از فاضلاب را انجام می‌دهد و حدود ۹۰ درصد از فاضلاب دانه‌گیری شده را به فرآیند برمی‌گرداند و ۱۰ درصد باقی مانده به کلاسیفایر منتقل می‌گردد. در این حالت هیدروسیکلون، عمل تغلیظ ذرات را انجام می‌دهد که در نهایت باعث بارگذاری کلاسیفایر خواهد شد.



## مزایای کلاسیفایر

- مصرف انرژی پایین
- قابلیت نصب سنسور سطح
- استهلاک پایین به علت دور پایین
- هزینه‌های کم نصب، راه‌اندازی و تعمیرات
- قابلیت استفاده برای دبی‌های مختلف فاضلاب
- پیچیده نبودن عملکرد دستگاه از لحاظ مکانیکی و فرآیندی

| جنس بدنه                                                                                      | ظرفیت*<br>(m <sup>3</sup> /hr) | بازدهی حذف ذرات** | میزان خشکی دانه‌ها | توان مصرفی*<br>(kW) | دور اسکرو کانوایر<br>(rpm) |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-------------------|--------------------|---------------------|----------------------------|
| فولاد ضد زنگ                                                                                  | ۱۰-۱۲۰                         | ۹۵٪               | ۸۰٪                | ۰/۳۷ - ۱/۱          | ۴                          |
| * ظرفیت و توان مصرفی وابسته به مدل دستگاه می‌باشد.<br>** براساس ذرات با قطر بیشتر ۰/۵ میلیمتر |                                |                   |                    |                     |                            |



## سیستم‌های لجن روب و کفاب گیر

در تصفیه‌خانه‌های آب و فاضلاب، طی مراحل مختلف ناخالصی‌هایی از آب یا فاضلاب جدا می‌شود. این جداسازی یا به صورت ثقلی و صرفاً در اثر اختلاف دانسیته انجام می‌شود مانند کلاریفایرها، یا در اثر اعمال یک نیروی محرکه مانند تزریق هوای فشرده مانند سیستم DAF. ذرات جدا شده از جریان فاضلاب براساس دانسیته یا میل به ته نشینی دارند (رسوبات و لجن) یا تمایل به تجمع بر روی سطح فاضلاب (چربی و کفاب). با توجه به پیوستگی فرآیندها، نیاز به خارج نمودن دائمی لجن و کفاب از حوضچه‌های مذکور وجود دارد؛ بدین منظور از سیستم‌های لجن روب و کفاب گیر به طور گسترده در سیستم‌های تصفیه فاضلاب استفاده می‌شود.

### پل‌های رفت و برگشتی

در حوضچه‌های مستطیلی برای جمع آوری لجن و چربی حوضچه‌ها از پل‌های رفت و برگشتی استفاده می‌شود. اجزای اصلی این تجهیز شامل تیغه‌های جمع آوری لجن، تیغه‌های جمع آوری کفاب، بازوهای متحرک متصل به تیغه‌ها، الکتروگیربکس‌ها، راهبر و راهروی پل است. عملکرد این سیستم در حوضچه‌های ته نشینی اولیه به گونه‌ای است که هنگام جلو رفتن پل، تیغه کف حوضچه (تیغه لجن روب) بالا می‌آید و تماس آن با توده لجن قطع می‌شود. در این حالت با جلو رفتن پل، توده کفاب از روی حوضچه جمع شده و به کانال جمع آوری کفاب منتقل می‌شود. سپس در حین برگشت پل، پاروی جمع آوری لجن به پایین می‌رود و با حرکت رو به عقب، لجن و ذرات ته نشین شده به سمت چاله پمپاژ لجن هدایت شده و نهایتاً توده لجن و ذرات توسط پمپ لجن کش و یا ایرلیفت از حوضچه خارج می‌شود.

با توجه به نوع کاربری و شرایط ساخت حوضچه، اجزا و عملکرد پل‌های رفت و برگشتی متفاوت می‌باشد. قطعات مستغرق این تجهیز معمولاً از جنس فولاد ضدزنگ است ولی سایر قسمت‌ها همچون راهبر و راهرو به منظور کاهش هزینه از جنس فولاد با پوشش گالوانیزه گرم

ساخته می‌شود. پل‌های رفت و برگشتی برای محدوده وسیعی از ابعاد و حوضچه‌ها (عرض ۲۵-۴ متر و طول ۶۰-۵ متر) در حالت مسقف و روباز قابل طراحی و ساخت می‌باشد.



## اسکیم چربی

در حوضچه‌هایی که فاضلاب ورودی به آن‌ها دارای ذرات معلق و چربی زیادی است، برای جمع آوری چربی از روی حوضچه از تجهیزاتی به اسم اسکیم استفاده می‌شود. علاوه بر حوضچه‌ها برای جمع آوری چربی از روی تجهیزات چربی‌گیری مانند DAF مورد استفاده قرار می‌گیرد. اجزای اصلی این سیستم شامل چهارچوب اصلی، الکتروگیربکس، پاروها و زنجیر چرخش پاروها می‌باشد.

عملکرد این سیستم به این شکل است که طبق زمان بندی مشخص شده پاروهای نصب شده بر روی زنجیر، به وسیله الکتروموتور در طول حوضچه (مخزن) شروع به چرخش می‌کند و چربی‌ها را به سمت



کانال جمع‌آوری چربی هدایت می‌کند. جنس قطعات خیس شونده اسکیم شامل پاروها، زنجیر و شافت‌ها از استیل ضدزنگ و جنس بدنه فولاد با پوشش گالوانیزه گرم می‌باشد. اسکیم چربی برای محدوده گسترده‌ای از حوضچه‌های مستطیلی قابل ساخت می‌باشد.

## پل‌های دوار

برای جمع آوری لجن و کفاب در حوضچه‌های دایره‌ای از نیم پل یا تمام پل دوار استفاده می‌شود. اجزای اصلی این سیستم شامل پاروهای لجن روب و کفاب روب به همراه بازوهای نگهدارنده، سیستم محرکه، راهبر و راهروی پل می‌شود. به طور کلی عملکرد این سیستم شبیه به پل‌های رفت و برگشتی است با این تفاوت که پل فقط در یک جهت دوران می‌کند و عمل جمع آوری چربی و لجن به طور همزمان و دائمی انجام می‌شود. کفاب جمع آوری شده از روی سطح، به قیف چربی منتقل می‌گردد و لجن و رسوبات کف حوضچه نیز با توجه به حالت قیفی شکل کف حوضچه و حالت زاویه‌دار پاروهای لجن، به مرکز قیف منتقل می‌گردد و از آنجا به وسیله پمپ لجن کش و یا ایرلیفت از حوضچه خارج می‌شود.

انتخاب بین نیم پل و یا تمام پل در سیستم تصفیه فاضلاب بستگی به شرایط فرآیندی و ابعاد حوضچه دارد. در صورتی که قطر حوضچه زیاد باشد، با توجه به سرعت پایین دوران پل مدت زمان بسیار زیادی



طول می‌کشد تا نیم پل عملیات لجن رویی کل حوضچه را انجام دهد که این امر باعث تجمع لجن و کفاب و در نتیجه ایجاد اختلال در فرآیند خواهد شد. در نتیجه برای حوضچه‌هایی با قطر زیاد الزاما باید از تمام پل استفاده شود.

## فلوکولاتور لوله‌ای

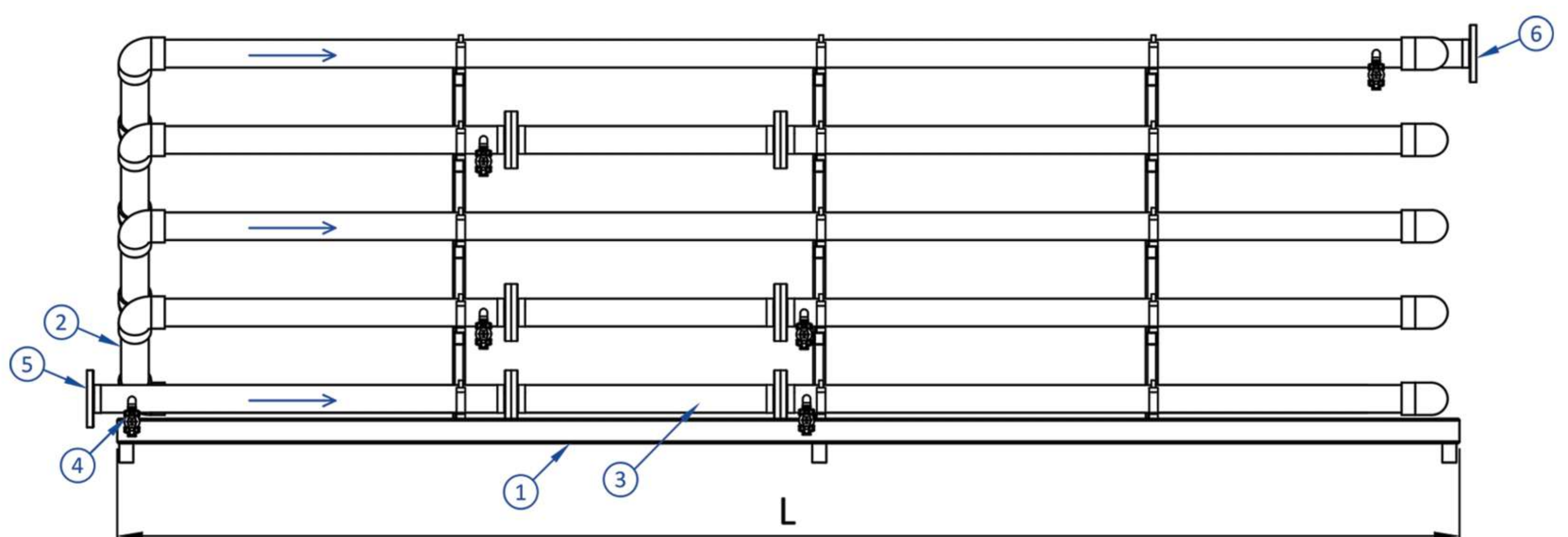
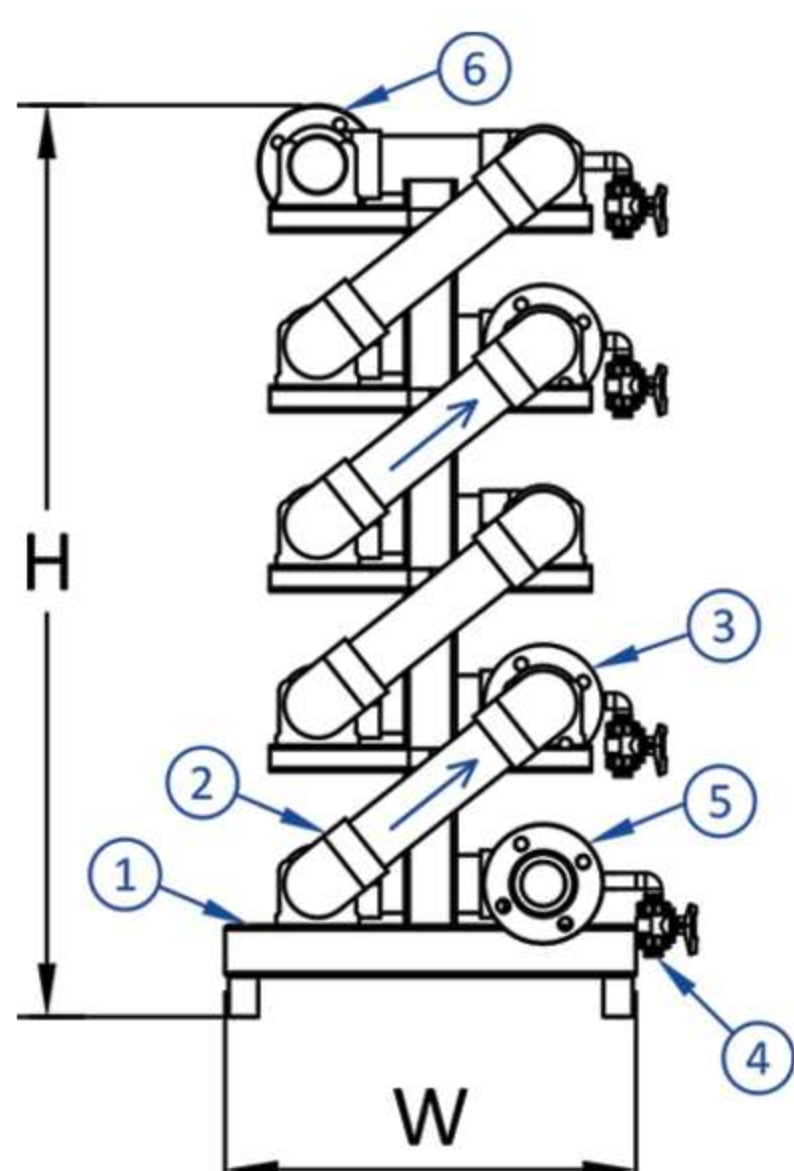
فلوکولاتور لوله‌ای نوعی راکتور انعقاد - لخته سازی است که رژیم جریان در آن از نوع پلاگ می‌باشد. با توجه به مزایای متعدد فلوکولاتور لوله‌ای، این تجهیز می‌تواند جایگزین مناسبی برای راکتورهای انعقاد و لخته سازی متداول که مجهز به میکسر هستند باشد. فلوکولاتور لوله‌ای شامل یک لوله مارپیچ با قطر و طول مشخص است که تعدادی استاتیک میکسر بر روی آن نصب شده است.

### عملکرد فلوکولاتور لوله‌ای

در ابتدا سیال مورد نظر (فاضلاب / پساب) توسط یک پمپ یا لجن کش به ورودی فلوکولاتور ارسال می‌شود. فلوکولاتور بسته به نوع فرآیند و خصوصیات سیال ورودی مجهز به یک یا چند استاتیک میکسر می‌باشد. به ازای نیاز به تزریق هر ماده شیمیایی شامل تنظیم pH، انعقاد و لخته‌سازی، باید از یک استاتیک میکسر مجزا استفاده نمود. معمولاً ماده شیمیایی مورد نظر به وسیله یک پمپ تزریق مناسب به ورودی استاتیک میکسر پمپ می‌شود. در طی عبور سیال و ماده شیمیایی تزریق شده از استاتیک میکسر، اختلاط کامل صورت می‌گیرد. پس از خروج سیال و ماده شیمیایی از استاتیک میکسر، در طول عبور از لوله مارپیچی فلوکولاتور به آن زمان ماند جهت ایجاد لخته داده می‌شود. در ادامه تزریق ماده شیمیایی دوم و سوم همانند روند گفته شده، انجام می‌شود. معمولاً در نقاط مختلف فلوکولاتور لوله‌ای شیرهای نمونه‌گیری جهت بررسی وضعیت فاضلاب در هر مرحله قرار داده می‌شود.

| توضیحات              | آیتم                   |
|----------------------|------------------------|
| DN ۶۳-۲۰۰            | سایز لوله (میلیمتر)    |
| ۲/۵ - ۵              | طول (m) L              |
| ۰/۵ - ۱              | عرض (m) W              |
| ۱ - ۱/۸              | ارتفاع (m) H           |
| فولاد با پوشش اپوکسی | جنس شاسی               |
| UPVC - PE            | جنس لوله‌ها            |
| UPVC / PE / SS304    | جنس بدنه استاتیک میکسر |

| شماره | بخش                       |
|-------|---------------------------|
| ۱     | شاسی فلوکولاتور           |
| ۲     | لوله کشی                  |
| ۳     | استاتیک میکسر             |
| ۴     | شیرهای نمونه‌گیری / تزریق |
| ۵     | فلنج ورودی                |
| ۶     | فلنج خروجی                |



## مزایا و معایب فلوکولاتور لوله‌ای

### مزایای فلوکولاتور لوله‌ای

- کاهش هزینه تابلو برق در صورت استفاده در پکیج‌های تصفیه فاضلاب
- فضای اشغال شده بسیار کم در مقایسه با راکتورهای مجهز به همزن
- قابلیت حذف و اضافه کردن میکسر استاتیک در صورت نیاز
- مقاومت بالا به خوردگی فاضلاب (لوله و اتصالات پلیمری)
- قابلیت ساخت با متریال مختلف اعم از UPVC و پلی‌اتیلن
- هزینه اولیه پایین نسبت به راکتورهای مجهز به همزن
- امکان نصب سنسور pH
- بدون مصرف انرژی
- بدون استهلاک

### معایب فلوکولاتور لوله‌ای

- افت فشار بالاتر نسبت به راکتورهای همزن‌دار
- وجود نداشتن امکان دید ظاهری کیفیت فاضلاب در مراحل مختلف
- نیاز به تمیزکاری توسط اپراتور به علت امکان ایجاد گرفتگی در میکسرهای استاتیک

قبلی

لجن روب و کفاب گیر

فلوکولاتور لوله‌ای

دریچه‌های آب‌بند

بعدی



## دریچه آب بند

دریچه آب بند (Sluice Gate) تجهیزاتی است که در تصفیه خانه های آب و فاضلاب به منظور قطع و وصل جریان سیال به کار می رود. البته کاربرد آن محدود به تصفیه خانه ها نبوده و در هر موقعیتی نیاز به قطع و وصل یا تنظیم جریان سیال علی الخصوص در کانال ها وجود داشته باشد، می توان از آن استفاده نمود. دریچه های آب بند را می توان از جنبه های مختلف به صورت زیر، دسته بندی نمود.

### نحوه آب بندی

دریچه های آب بند از لحاظ نحوه آب بندی به دو دسته سه طرف و چهار طرف آب بند تقسیم می شوند. در نوع سه طرف آب بند کنترل جریان روی سه ضلع از چهار ضلع دریچه ( دو ضلع عمودی و ضلع افقی پایین) انجام می شود. از نوع سه طرف آب بند می توان برای کنترل جریان کانال های روباز استفاده نمود. در این حالت باید همواره سطح سیال پایین تر از سطح تیغه آب بند دریچه قرار داشته باشد. در نوع چهار طرف آب بند، با توجه به آب بندی چهار ضلع دریچه می توان در کاربردهایی که دریچه پایین تر از سطح سیال قرار می گیرد استفاده نمود. به عنوان نمونه این نوع از دریچه می تواند به منظور نصب بر روی دیواره مخازن بتنی به کار برده شود.

### جنس

از آنجا که دریچه های آب بند به منظور قطع و وصل جریان سیالات به کار می روند، باید از لحاظ مکانیکی مقاومت مناسب جهت تحمل فشار ناشی از وزن سیال را داشته باشند. همچنین باید از لحاظ شیمیایی نسبت به خوردگی جریان فاضلاب تصفیه خانه ها مقاوم باشند. براساس ویژگی های ذکر شده دریچه های متداول معمولاً از جنس فلز ساخته می شوند. جنس مطلوب بدین منظور استیل ضد زنگ (۳۰۴ یا ۳۱۶) می باشد؛ اما با توجه به قیمت بالا، در برخی موارد به عنوان جایگزین از دریچه با جنس فولاد و پوشش گالوانیزه گرم استفاده می شود.



## عامل محرکه

دریچه‌های آب‌بند معمولاً به صورت دستی و توسط اپراتور باز و بسته می‌شوند. اما براساس وزن دریچه، موقعیت نصب و نیاز به باز و بسته شدن اتوماتیک، امکان نصب عملگر الکتریکی (الکتروگیربکس) بر روی آن وجود دارد. برای دریچه‌های بزرگ و سنگین وزن، حتی در حالت عملکرد دستی نیز نیاز به نصب گیربکس و یاتاقان مناسب می‌باشد.

## وضعیت محور

براساس وضعیت محور در زمان باز و بسته شدن، دریچه‌های آب‌بند در دو حالت قابل ساخت هستند. در حالت اول محور (Stem) به همراه باز و بسته شدن دریچه جابه‌جا می‌شود. دریچه در این حالت اصطلاحاً از نوع rising stem می‌باشد. مزیت این مدل در قرار نگرفتن محور دریچه در فاضلاب است. به علاوه امکان مشاهده وضعیت دریچه از راه دور وجود دارد. در نوع دوم محور دریچه در جای خود ثابت بوده و صفحه بندآور جریان جابه‌جا می‌شود. مهمترین حسن این طراحی سادگی اجرا و هزینه پایین‌تر آن می‌باشد. این نوع دریچه با نام non - rising stem شناخته می‌شود.



## ایرلیفت

ایرلیفت یکی از ساده‌ترین تجهیزات موجود در سیستم‌های تصفیه فاضلاب است که با استفاده از قانون شناوری و فشار هوا، عمل پمپاژ مایعات را انجام می‌دهد. این تجهیز در عین سادگی، قابلیت پمپاژ مایعات رقیق (پساب) و غلیظ (لجن تصفیه خانه فاضلاب) را دارد.

با توجه به شماتیک زیر، روش کار این تجهیز به این شکل است که یک لوله هوا با سایز مناسب وارد لوله ایرلیفت غوطه‌ور در سیال می‌شود و با تزریق دبی مناسبی از هوا (با فشار مناسب) به ایرلیفت، مخلوطی از آب و هوا درون لوله‌ی ایرلیفت ایجاد می‌شود که از سیال اطراف خود سبک‌تر است. در اثر فشار ایجاد شده از طرف سیال اطراف ایرلیفت، مایع موجود درون لوله‌ی ایرلیفت به بالا پمپ می‌شود.

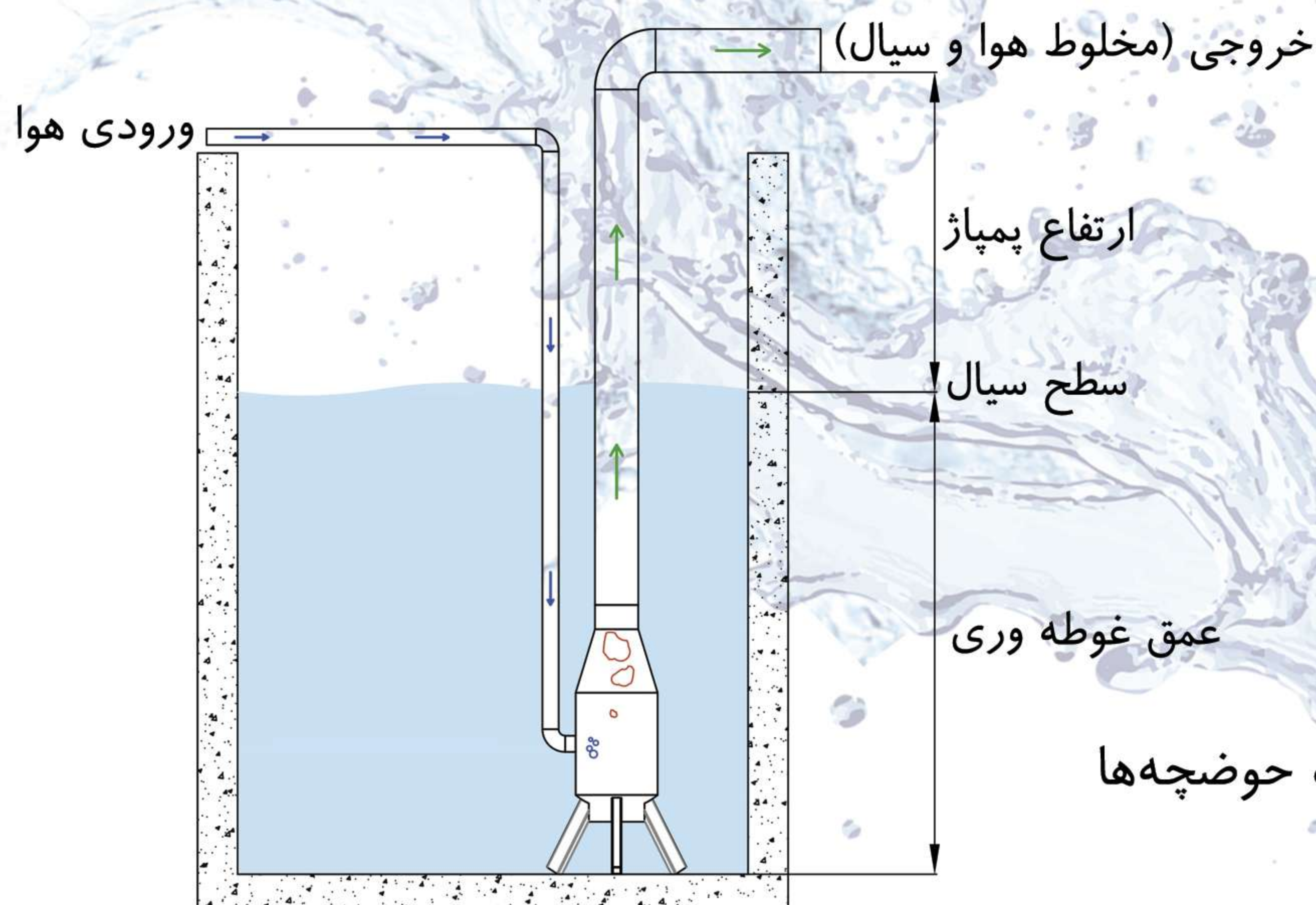
### مزایا و معایب ایرلیفت

#### مزایای ایرلیفت :

- بدون استهلاک
- اپراتوری و نگهداری ساده
- وزن کم و جابه‌جایی آسان
- عدم نیاز به جریان الکتریسته
- قابلیت ساخت با جنس و ابعاد مورد نیاز
- توانایی حمل ذرات ته نشین شده در کف حوضچه‌ها

#### معایب ایرلیفت :

- الزام به وجود خط هوای فشرده (بلوئر) در محل نصب
- عدم توانایی پمپاژ در حوضچه‌های با عمق کم
- مکش کمتر از پمپ‌های کف کش



## پارشال فلوم

پارشال فلوم یک سازه هیدرولیکی ثابت است و برای اندازه گیری دبی در کانال‌های روباز مورد استفاده قرار می‌گیرد. این تجهیز به طور گسترده برای اندازه گیری دبی فاضلاب صنایع، خطوط فاضلاب شهری و ورودی و خروجی تصفیه خانه‌های فاضلاب مورد استفاده قرار می‌گیرد.

### عملکرد پارشال فلوم

نحوه عملکرد پارشال فلوم بدین صورت است که ابتدا در مسیر عبور سیال، دیواره‌ها تنگ شده و سطح پارشال فلوم به سمت پایین، شیب‌دار می‌گردد. در نتیجه جریان آرام به جریان آشفته تبدیل می‌شود. جریان پس از ورود به پارشال فلوم، روی سطح افقی آن به صورت تدریجی شتاب می‌گیرد و به طور یکنواخت همگرا می‌شود. سپس جریان وارد گلوگاه می‌گردد؛ عرض گلوگاه ثابت است و سطح آن شیب دارد. در منطقه‌ای نزدیک به گلوگاه پارشال فلوم ارتفاع سیال متناسب با دبی عبوری می‌باشد. بیشینه خطای اندازه گیری این تجهیز (در صورت دقت در ساخت و نصب) حدود ۵٪ است.

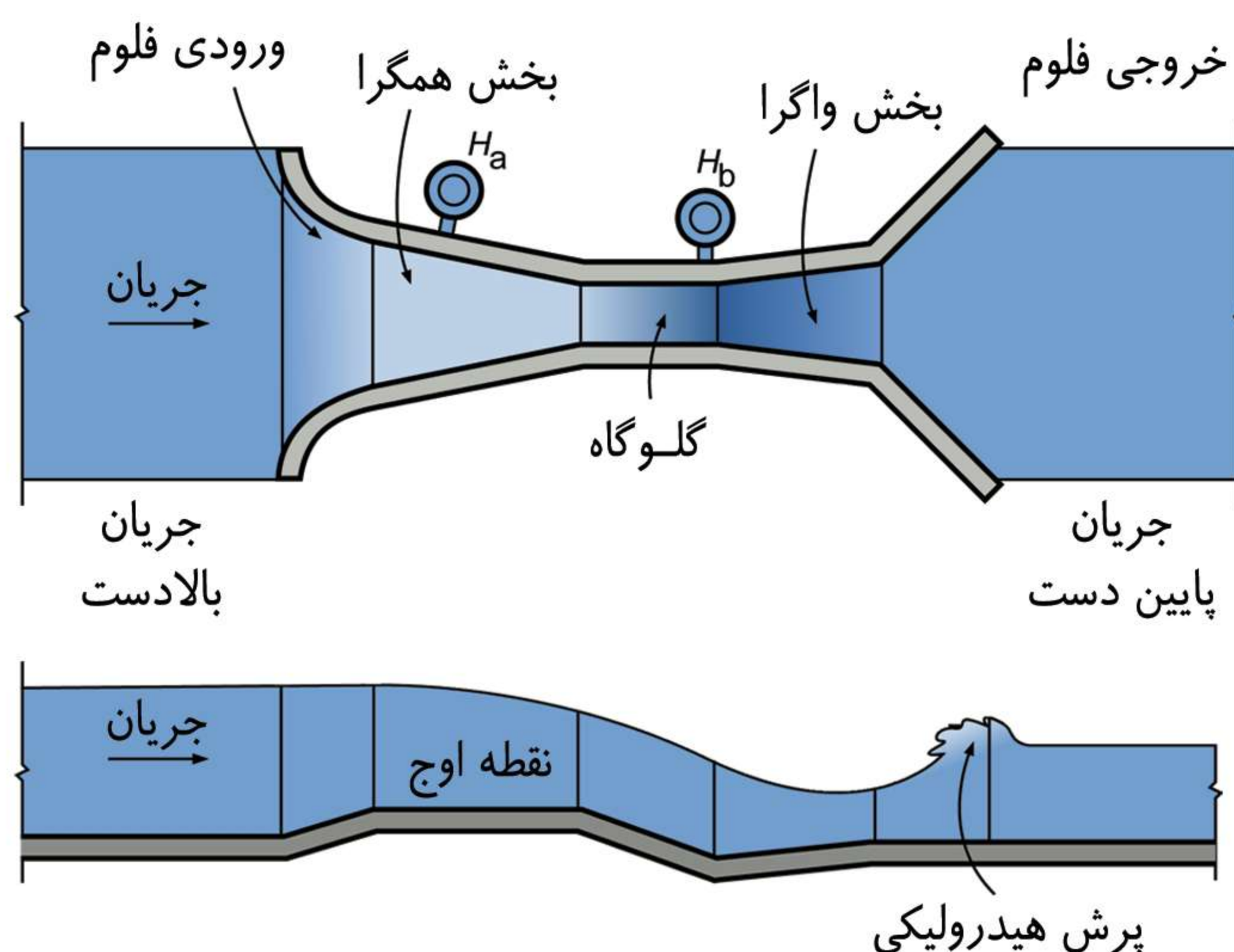


### مزایای پارشال فلوم

- افت فشار نسبتاً کم
- سادگی در ساخت و استفاده
- هزینه پایین اجرا در مقایسه با سایر روش‌های فلومتری
- عدم حساسیت به ذرات و آشغال‌های موجود در جریان سیال
- قابلیت استفاده از ترنسمیتر سطح و رصد کردن دبی از راه دور
- قابلیت ساخت با متریال مختلف (فایبر گلاس، فولاد ضدزنگ و ...)

### معایب پارشال فلوم

- دقت پایین اندازه گیری برای دبی‌های کم
- کاهش دقت اندازه گیری در صورت نوسانات زیاد دبی جریان

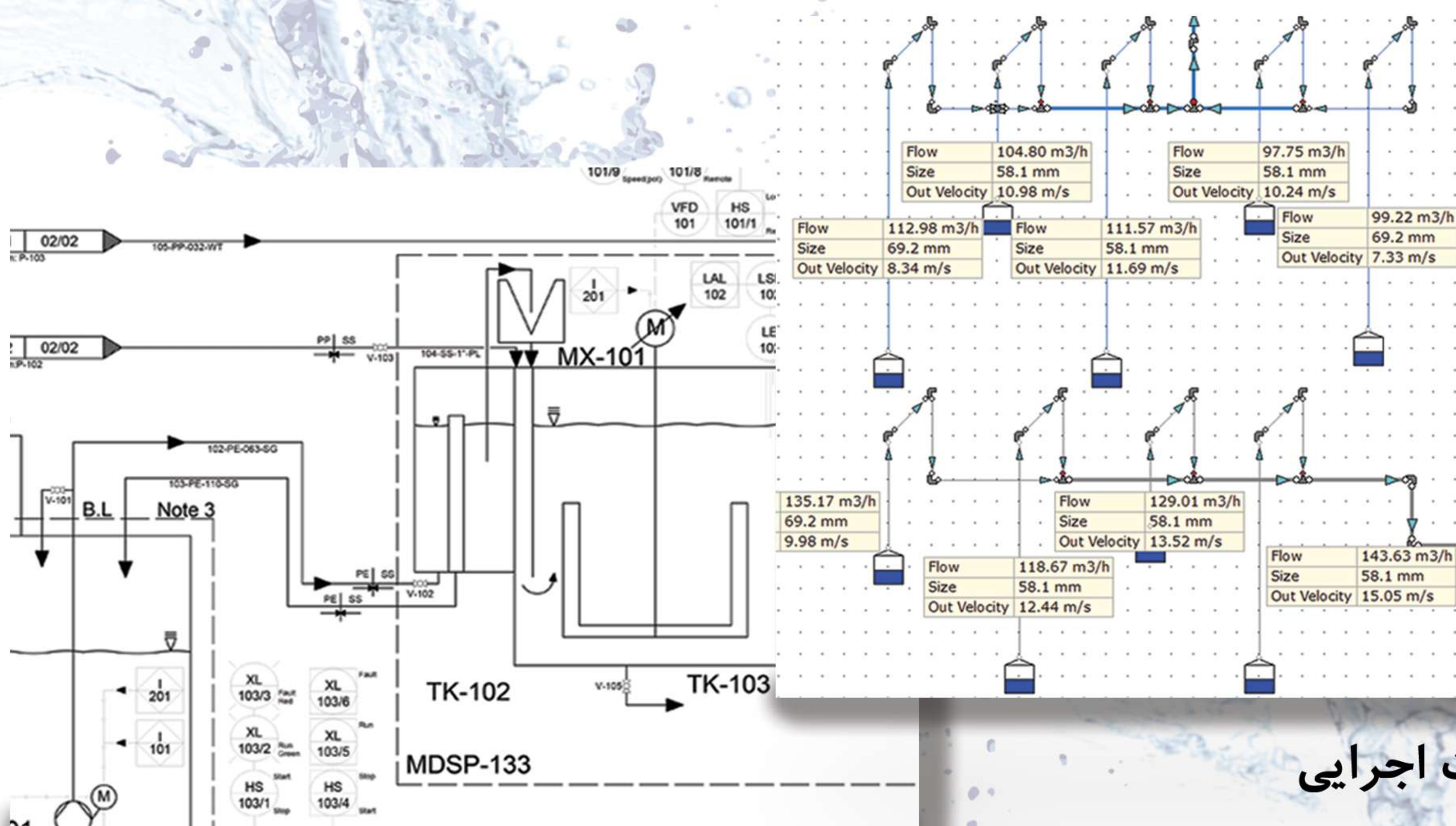


## خدمات

شرکت طرح و توسعه پژوهش محور با بهره گیری از متخصصین دانشگاهی، علاوه بر تولید محصولات مختلف در زمینه سیستمهای تصفیه آب، فاضلاب و هوا، انواع خدمات به شرح زیر را نیز ارائه می نماید:

### خدمات فنی - مهندسی

- (۱) طراحی سیستمهای تصفیه آب و فاضلاب
- (۲) طراحی سیستمهای حذف بو
- (۳) طراحی شبکههای جمع آوری گاز و توزیع هوای راکتورهای بیولوژیک
- (۴) طراحی نقشههای مهندسی فرآیندی



### خدمات اجرایی

- (۱) جوشکاری برق، آرگون و CO<sub>2</sub>
- (۲) ساخت و مونتاژ تجهیزات فولادی و استیل
- (۳) اجرای سیستمهای هوادهی راکتورهای بیولوژیک
- (۴) لاینینگ (پوشش دهی) تجهیزات مختلف با کامپوزیت فایبرگلاس

### خدمات بهره برداری

- (۱) بازرسی و تعمیرات دورهای تجهیزات تصفیه آب، فاضلاب و هوا
- (۲) بهره برداری سیستمهای تصفیه آب، فاضلاب و هوا
- (۳) راه اندازی سیستمهای تصفیه آب، فاضلاب و هوا

## خلاصه پروژه‌های انجام شده به تفکیک نوع صنعت

| نوع صنعت                             | کارفرما                       | محصولات ارائه شده            | توضیحات                                       |
|--------------------------------------|-------------------------------|------------------------------|-----------------------------------------------|
| تصفیه خانه‌های فاضلاب شهرک‌های صنعتی | شهرک صنعتی<br>نجف آباد ۲      | بیوفیلتر                     | فایبر گلاس - به ظرفیت 2000 m <sup>3</sup> /hr |
|                                      |                               | پل رفت و برگشتی لجن و کفاب   | حوضچه به طول ۱۲ و عرض ۶ متر                   |
|                                      |                               | MDSP-133                     | -                                             |
|                                      |                               | ایرلیفت                      | استیل 304 - سایز ۳ اینچ                       |
|                                      |                               | طراحی شبکه جمع‌آوری گاز      | -                                             |
|                                      |                               | دریچه و سقف فایبر گلاس       | حوضچه‌های متعادل‌ساز، بی‌هوازی و منهول برق    |
|                                      | شهرک صنعتی<br>مورچه خورت      | بیوفیلتر                     | فایبر گلاس - به ظرفیت 3000 m <sup>3</sup> /hr |
|                                      |                               | میکسرهای سیستم تصفیه شیمیایی | استیل 304 - پارویی و مایل                     |
|                                      |                               | MDSP-133                     | -                                             |
|                                      |                               | طراحی شبکه جمع‌آوری گاز      | -                                             |
|                                      |                               | دریچه و سقف فایبر گلاس       | حوضچه بی‌هوازی و منهول‌های محوطه              |
|                                      | شهرک صنعتی جی                 | بیوفیلتر                     | فایبر گلاس - به ظرفیت 3000 m <sup>3</sup> /hr |
|                                      |                               | MDSP-133                     | -                                             |
|                                      |                               | دریچه و سقف فایبر گلاس       | حوضچه بی‌هوازی و منهول‌های محوطه              |
|                                      |                               | بیوفیلتر                     | فایبر گلاس - به ظرفیت 2000 m <sup>3</sup> /hr |
|                                      | شهرک صنعتی رازی<br>(رنگسازان) | MDSP-133                     | -                                             |
|                                      |                               | میکسرهای سیستم تصفیه شیمیایی | استیل 304 - پارویی و مایل                     |
|                                      |                               | نیم پل دوار لجن و کفاب       | حوضچه ته نشینی به قطر ۱۲ متر                  |
|                                      |                               | اسکیمپر چربی                 | حوضچه به طول ۶ و عرض ۱/۵ متر - ۲ دستگاه       |
|                                      | شهرک صنعتی<br>سگری            | دریچه و سقف فایبر گلاس       | حوضچه‌های بی‌هوازی، ذخیره پساب و بی‌هوازی     |
|                                      | شهرک صنعتی<br>علویجه          | دریچه و سقف فایبر گلاس       | حوضچه بی‌هوازی                                |
|                                      | شهرک صنعتی<br>بوعلی همدان     | پکیج تصفیه شیمیایی پیوسته    | فولادی - به ظرفیت 450 m <sup>3</sup> /day     |
|                                      |                               | MDSP-133                     | -                                             |
|                                      |                               | MDSP-133                     | -                                             |
|                                      | شهرک صنعتی یزد                | کلاسیفایر                    | استیل 304 - به ظرفیت 15 m <sup>3</sup> /day   |
|                                      |                               | بیوفیلتر                     | فایبر گلاس - به ظرفیت 2500 m <sup>3</sup> /hr |

## خلاصه پروژه‌های انجام شده به تفکیک نوع صنعت

| نوع صنعت                                | کارفرما                      | محصولات ارائه شده          | توضیحات                                       |
|-----------------------------------------|------------------------------|----------------------------|-----------------------------------------------|
| تصفیه خانه‌های فاضلاب<br>شهرک‌های صنعتی | شهرک صنعتی<br>سه راهی مبارکه | DAF                        | فایبر گلاس - به ظرفیت 300 m <sup>3</sup> /day |
|                                         |                              | پکیج تصفیه شیمیایی پیوسته  | فولادی - به ظرفیت 300 m <sup>3</sup> /day     |
|                                         |                              | MDSP-133                   | -                                             |
|                                         |                              | بیوفیلتر                   | پلی اتیلن - به ظرفیت 2500 m <sup>3</sup> /hr  |
|                                         |                              | اسکرابر                    | پلی اتیلن - به ظرفیت 2500 m <sup>3</sup> /hr  |
|                                         |                              | طراحی شبکه جمع آوری گاز    | -                                             |
|                                         |                              | سقف و دریچه‌های فایبر گلاس | حوضچه ته‌نشینی بی‌هوازی                       |
| قطعه سازی                               | درخشان قطعه<br>سپاهان        | DAF                        | فایبر گلاس - به ظرفیت 30 m <sup>3</sup> /day  |
|                                         |                              | پکیج تصفیه شیمیایی پیوسته  | فولادی - به ظرفیت 30 m <sup>3</sup> /day      |
|                                         |                              | MDSP-131                   | -                                             |
| صنایع شیمیایی                           | تات شیمی                     | DAF                        | استیل 304 - به ظرفیت 10 m <sup>3</sup> /day   |
|                                         |                              | طراحی سیستم تصفیه فاضلاب   | -                                             |
|                                         | درین شیمی                    | DAF                        | فایبر گلاس - به ظرفیت 10 m <sup>3</sup> /day  |
|                                         |                              | پکیج تصفیه بیولوژیک SBR    | فولادی - به ظرفیت 10 m <sup>3</sup> /day      |
|                                         |                              | دریچه و سقف فایبر گلاس     | حوضچه بی‌هوازی، متعادل ساز و ایستگاه پمپاژ    |
|                                         |                              | طراحی سیستم تصفیه فاضلاب   | -                                             |
|                                         | پاک شیمی                     | DAF                        | فایبر گلاس - به ظرفیت 30 m <sup>3</sup> /day  |
|                                         |                              | پکیج تصفیه شیمیایی پیوسته  | فولادی - به ظرفیت 30 m <sup>3</sup> /day      |
| صنایع غذایی                             | صنایع غذایی<br>گارنیش        | DAF                        | فایبر گلاس - به ظرفیت 50 m <sup>3</sup> /day  |
|                                         |                              | پکیج تصفیه شیمیایی پیوسته  | فولادی - به ظرفیت 50 m <sup>3</sup> /day      |
|                                         |                              | MDSP-132                   | -                                             |
|                                         |                              | دریچه و سقف فایبر گلاس     | حوضچه بی‌هوازی و ذخیره لجن                    |
|                                         |                              | طراحی سیستم تصفیه فاضلاب   | -                                             |
|                                         | مهر آرين آدرينا              | پکیج تصفیه شیمیایی پیوسته  | فولادی - به ظرفیت 50 m <sup>3</sup> /day      |
|                                         |                              | MDSP-131                   | -                                             |
|                                         |                              | طراحی سیستم تصفیه فاضلاب   | -                                             |
|                                         |                              | پکیج تصفیه شیمیایی پیوسته  | فولادی - به ظرفیت 10 m <sup>3</sup> /day      |
|                                         | زرین بال بستک                | سقف قوسی فایبر گلاس        | دهانه سقف ۱۰ متر                              |

## خلاصه پروژه‌های انجام شده به تفکیک نوع صنعت

| نوع صنعت                   | کارفرما         | محصولات ارائه شده              | توضیحات                                         |
|----------------------------|-----------------|--------------------------------|-------------------------------------------------|
| صنایع لبنی                 | زرین شاد سپاهان | DAF                            | استیل 304 - به ظرفیت 1000 m <sup>3</sup> /day   |
|                            |                 | MDSP-133                       | -                                               |
|                            |                 | دریچه و سقف فایبر گلاس         | حوضچه بی‌هوازی و منهول‌های محوطه                |
|                            | صنایع شیر بصیر  | طراحی سیستم تصفیه فاضلاب       | -                                               |
| صنایع نساجی و رنگرزی پارچه | ابریشم فام      | اسکیمر چربی                    | حوضچه به طول ۶ و عرض ۳ متر                      |
|                            |                 | DAF                            | فایبر گلاس - به ظرفیت 30 m <sup>3</sup> /day    |
|                            |                 | سیستم فیلتراسیون (شنی و کربنی) | مخازن فایبر گلاس - ظرفیت 30 m <sup>3</sup> /day |
|                            | هنرتکس یزد      | طراحی سیستم تصفیه فاضلاب       | -                                               |
|                            |                 | طراحی سیستم تصفیه فاضلاب       | -                                               |

پروژه‌های انجام شده در زمینه محصولات MDSP، پکیج‌های فلزی تصفیه فاضلاب و DAF در کاتالوگ اختصاصی این محصولات به صورت کامل آورده شده است.

## زمینه‌های فعالیت شرکت :

- مشاوره و طراحی سیستم‌های تصفیه آب، هوا و فاضلاب
- طراحی و ساخت سیستم‌های تصفیه شیمیایی شامل پکیج‌های پیوسته و ناپیوسته فلزی با ظرفیت‌های مختلف
- طراحی و ساخت تجهیزات چربی گیر شامل API، CPI و DAF با ظرفیت‌ها و جنس‌های مختلف برای انواع فاضلاب‌های محتوی چربی
- ساخت دستگاه آبگیری لجن به روش مولتی دیسک اسکروپرس (MDSP) در ظرفیت‌های مختلف
- طراحی و ساخت تجهیزات تصفیه‌خانه‌های آب و فاضلاب شامل دریچه‌های سه / چهار طرف آب بند، پل‌های رفت و برگشتی / دوار، اسکیم‌ر چربی، ایرلیفت، سیستم‌های آماده سازی و تزریق مواد شیمیایی، انواع آشغالگیر دستی / مکانیکی، کلاسیفایر، پارشال فلوم و غیره
- طراحی و ساخت انواع شبکه‌های جمع آوری گاز و سیستم‌های تصفیه هوا شامل اسکرابر، سیکلون، بیوفیلتر، بگ فیلتر و غیره برای تصفیه خانه‌های فاضلاب و سایر صنایع
- طراحی و ساخت انواع قطعات کامپوزیت فایبرگلاس (GFRP) شامل سقف‌های تخت / قوسی و دریچه‌های بازدید برای تصفیه‌خانه‌های آب و فاضلاب



### شرکت طرح و توسعه پژوهش محور

استان اصفهان، شهرستان مبارکه، شهرک صنعتی سه راهی مبارکه، فاز ۳، خیابان ۵، پلاک ۱۴



۰۳۱-۵۲۳۷۳۴۷۴-۵



۰۹۱۳۴۷۸۷۱۰۱



[www.ttpm.ir](http://www.ttpm.ir)



[ttpmco@gmail.com](mailto:ttpmco@gmail.com)

