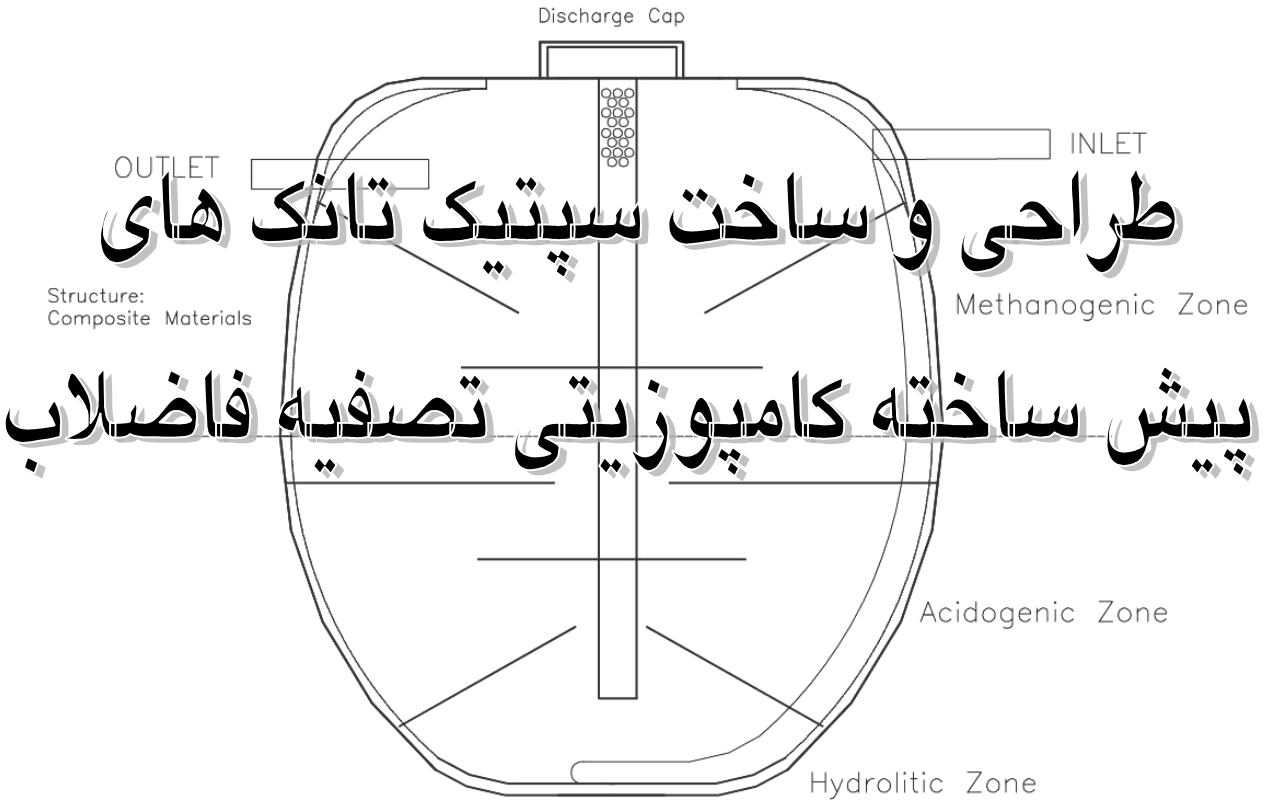
شرکت تجهیز آب جم (سهامی خاص)

(طراحی و ساخت تجهیزات آب و فاضلاب)



طراحی و ساخت سپتیک تانک های پیش ساخته کامپوزیتی تصفیه فاضلاب

تهیه و تنظیم: دفتر فنی، مطالعات و تحقیقات

✓ مقدمه

یکی از عوامل مخرب محیط زیست، فاضلاب تولیدی ناشی از فعالیت جوامع انسانی است. این فاضلابها حاوی عناصر محلول و معلق و میکروارگانیسم های بیماریزای گوناگونی بوده و در صورت تخلیه کنترل نشده به محیط، خسارات جبران ناپذیری به منابع آب، خاک و هوا وارد می سازند و باعث بروز بیماری و صدمات به اکوسیستم می گردد. برای سالیان دراز و متمادی امر تصفیه و دفع اصولی و مهندسی فاضلاب برای جوامع کوچکی که در مجاورت رودخانه های بزرگ واقع شده بودند، یا لازم نبود و یا به میزان اندک مورد نیاز بود. رشد جمعیت در جهان بالاخص در جهان سوم و محدودیت محیط و زمین برای زندگی، انسانها را وادار ساخته است که از طبیعت و هر آنچه در آن وجود دارد با دقت و احتیاط کامل استفاده نماید. استفاده بی رویه از خوان گسترده طبیعت در طول سالیان متمادی محیط زیست را با مشکل احیاء مجدد روبرو ساخته و بسیاری از نعمت های موجود را با خطر نابودی مواجه نموده است. نفوذ فاضلابهای انسانی از طریق چاه های جاذب به سفره آبهای زیرزمینی و یا از طریق کانالهای روباز و سرپوشیده یا لوله به آبهای سطحی و رودخانه ها، موجب آلوده شدن این منابع گشته و بشر را با خطر کمبود آب آشامیدنی سالم روبرو نموده است. امروزه در سرتاسر ایران در کمتر جایی به آب جاری سالم و عاری از آلودگی ناشی از فعالیت انسانی برخورد می نماییم. علاوه بر تنگناهای به وجود آمده در عرصه آب آشامیدنی، هدایت فاضلاب به درون رودخانه ها و دریاها و آلوده نمودن آنها، محیط این آبها را برای زندگی آبزیان که یکی از منابع تأمین کننده غذای انسانها می باشند، غیر قابل تحمل نموده و ادامه زندگی آنها را شدیداً تهدید می نماید.

انتشار انواع بیماریهای عفونی روده ای، انگلی و ... ناشی از دفع نامناسب فاضلاب به آب های سطحی و نفوذ فاضلاب به آبهای زیرزمینی در بسیاری از مناطق کشور بیانگر این واقعیت است، لذا بمنظور دستیابی به اهداف توسعه پایدار، پیشگیری از انتشار آلودگی، تمرکز منابع آلاینده و بکارگیری تجهیزات کنترل آلودگی بعنوان راهبردی استراتژیک جهت کاهش اثرات نامطلوب زیست محیطی در دستور کار کشور قرار گرفته است و در همین راستا دستیابی به روش های عملی دفع صحیح فاضلاب شامل اجرای شبکه های جمع آوری فاضلاب و احداث تصفیه خانه ها با توجه به ارزیابی فنی و اقتصادی طرح ها حتی برای جوامع و اجتماعات کوچک و مناطق روستایی امروزه امری حیاتی به شمار می آید و جهت دستیابی به این مهم، بررسی و ارزیابی فنی، اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی گزینه های موجود جهت تصفیه فاضلاب و در نهایت انتخاب سیستم بهینه تصفیه و احداث تأسیسات کارآمد با توجه به شرایط محلی و منطقه ای از جایگاه ویژه ای برخوردار است، بگونه ای که امروزه جزء مهمترین بحث ها می باشد. همانگونه که می دانیم، در جوامع نوین معاصر، کنترل بهداشتی و دفع مناسب فاضلاب یک ضرورت به شمار می آید، که نگرش های مربوط به جمع آوری، انتقال، تصفیه فاضلاب و دفع نهایی پساب، بخصوص در سالهای اخیر شکل معقولی به خود گرفته است. در این رابطه کشور عزیزمان ایران نیز با توجه به دستاوردهای تکنولوژی در زمینه

صنعت تصفیه فاضلاب، اهمیت و ضرورت گام نهادن در این مسیر را به درستی درک نموده و قدم های اولیه را نیز برداشته است. بنابراین در ادامه به معرفی و تشریح محصول جدید و انحصاری این شرکت تحت عنوان "**سپتیک تانک های پیش ساخته کامپوزیتی تصفیه فاضلاب**" بعنوان یکی از فرآیندهای متداول و مرسوم تصفیه فاضلاب قابل استفاده در اجتماعات کوچک و مناطق روستایی با جمعیت های متفاوت پرداخته شده است.

۱- تشریح فرآیند تصفیه در سپتیک تانک ها

امروزه در کشورمان برای جمع آوری و تصفیه فاضلاب مناطق روستایی، اجتماعات کوچک و شهرهای کم جمعیت که دفع فاضلاب آنها با مشکل مواجه است، ایجاد سیستم هایی جهت تصفیه و دفع اصولی فاضلاب لازم و ضروری به نظر می رسد. از دیرباز تنها روش مرسوم پیش بینی شده و پیشنهادی بنا به دلایل خاص استفاده از چاه های جاذب و در برخی موارد آن هم بدلیل بالا بودن سطح آب های زیرزمینی یا سنگی بودن منطقه، استفاده از سپتیک تانک ها و در حالت پیشرفته تر ایمهاف تانک ها بوده است. در این سیستم ها تصفیه مکانیکی و تصفیه بیولوژیکی صرفاً توسط باکتری های بی هوازی انجام می پذیرد و در اصل یک سیستم تصفیه ناقص فاضلاب می باشند و کیفیت فاضلاب خروجی از آنها معادل کیفیت فاضلاب خروجی از حوض های ته نشینی اولیه در تصفیه خانه ها می باشد و بیشتر در مناطق روستایی رایج و متداول است. در این سیستم های بی هوازی که به نام سیستم های سنتی تصفیه فاضلاب یا انباره تعفن معروفند، راندمان حذف تصفیه به عنوان نمونه مابین ۶۵-۴۰ درصد در زمان ماند حدود ۷۲-۴۸ ساعت (معادل ۳-۲ روز) متغیر است. بدلیل شرایط طبیعی و اجتماعی روستاها، از قبیل کم بودن جمعیت و یا نزدیکی به رودخانه ها و نفوذپذیر بودن خاک، اصولاً تصفیه تکمیلی روی فاضلاب خروجی ضروری تلقی نمی گردد و تصفیه ثانویه و تکمیلی روی آن انجام نمی پذیرد و ترجیح داده می شود تا از مواهب طبیعت بمنظور تصفیه آلاینده ها بصورت طبیعی استفاده گردد، و تخلیه پساب به درون چاه های جاذب، پخش و تزریق در ترانشه های زیرسطحی و یا ورود آن از طریق کانال های روباز و یا سرپوشیده به آبهای سطحی و رودخانه ها متداول می باشد.

۳- میکروبیولوژی فرآیند

عدهٔ زیادی از میکروارگانیسم ها و عمدتاً باکتریها در تغییر و تبدیل ترکیبات آلی پیچیدهٔ با وزن مولکولی بالا به متان دخالت دارند. از این گذشته بین گروه های مختلف باکتریهای دخیل در هضم بیهوازی مواد زائد، واکنش های هم افزاینده[1] وجو دارد. واکنش کلی به صورت زیر است:

مواد آلی قابل تجزیه بیولوژیکی ← $CH_4 + CO_2 + H_2 + NH_3 + H_2S$

اگرچه برخی قارچ ها و تک یاخته ها ممکن است در سیستم های بیهوازی یافت شوند، اما بدون شک باکتریها همواره میکروارگانیسم های غالب می باشند. تعداد زیادی از باکتریهای بیهوازی

[1] .*Synergistic*

اجباری و اختیاری (همچون باکتریوئیدس، بیفیدوباکتریوم، کلستریدیوم، لاکتوباسیلوس، استرپتوکوکوس) در هیدرولیز و تخمیر ترکیبات آلی دخالت دارند.

چهار گروه از باکتریها وجود دارد که در تغییر وتبدیل مواد پیچیده به مولکول های ساده ای مثل متان و دی اکسید کربن دخالت دارند. این باکتریها بصورت یک ارتباط هم افزاینده عمل می کنند. در ادامه به معرفی و تشریح این ۴ گروه پرداخته شده است.

۳-۱- گروه ۱: باکتریهای هیدرولیتیک (هیدرولیز کننده)

شکستن مولکول های آلی پیچیده (پروتئین ها، سلولز، لیگنین، لیپیدها) به مولکول های مونومر محلول همچون آمینو اسیدها، گلوکز، اسیدهای چرب و گلیسرول، توسط مشارکت گروهی از باکتریهای بی هوازی انجام می گیرد. مونومرهای حاصله مستقیماً در دسترس گروه دیگری از باکتریها قرار می گیرد. هیدرولیز مولکول های پیچیده توسط آنزیم های خارج سلولی همچون سلولاز، پروتئاز و لیپاز کاتالیز می شود. اما باید دانست که مرحلهٔ هیدرولیز کردن نسبتاً کند بوده و می تواند در هضم بی هوازی مواد زائدی همچون مواد زائی سلولولیتیک حاوی لیگنین، مرحلهٔ محدود کنندهٔ تجزیه این ترکیبات باشد.

۳-۲- گروه ۲: باکتریهای تخمیر کنندهٔ اسیدوژنیک

باکتریهای اسیدوژنیک (یعنی مولد اسید مثل کلستریدیوم) قند، اسیدهای آمینه و اسیدهای چرب را به اسیدهای آلی (نظیر اسیدهای استیک، پروپیونیک، فرمیک، لاکتیک، بوتیریک یا سوکسینیک)، الکل ها و ستن ها (مثل اتانول، متانول، گلسیرول، استن)، استات، CO_2 و H_2 تبدیل می نمایند. استات محصول اصلی تخمیر کربوهیدرات ها است. محصول تشکیل شده بسته به نوع باکتری و نیز بسته به شرایط کشت (حرارت، pH، پتانسیل اکسیداسیون- احیاء) تغییر می کند.

۳-۳- گروه ۳: باکتریهای استوژنیک

باکتری های استوژنیک (باکتری های مولد استات و H_2) نظیر سینتروباکتر ولینی[1] و سینتروفوموناس ولفئی[2]، اسیدهای چرب (مثل اسید پروپیونیک و اسید بوتیریک) و الکل ها را به استات، هیدروژن و دی اکسید کربن تبدیل می کنند که این مواد مورد استفادهٔ متان سازها قرار می گیرد. این گروه فشار هیدروژن کمی برای تبدیل اسیدهای چرب نیاز داشته و لذا لازم است غلظت هیدروژن به صورت بسته پایش شود. در فشار نسبی نسبتاً بالای H_2، تشکیل استات کاهش یافته و سوبسترا بیشتر به اسید پروپیونیک، اسید بوتیریک و اتانول تبدیل می شود تا به متان.

بین باکتری های استوژنیک و متان سازها ارتباط همزیستی وجود دارد، متان سازها به دستیابی باکتریهای استوژنیک به فشار هیدروژن کم کمک می کنند.

اتانول، اسید پروپیونیک و اسید بوتیریک، مطابق واکنش های زیر، توسط باکتریهای استوژنیک به اسید استیک تبدیل می شوند:

---

1. *Syentrobacter Wolinii*
2. *Syntrophomonas Wolfei*

$$CH_3CH_2OH + H_2O \longrightarrow CH_3COOH + 2H_2$$
اتانول **اسید استیک**

$$CH_3CH_2COOH + 2H_2O \longrightarrow CH_3COOH + CO_2 + 3H_2$$
اسید پروپیونیک **اسید استیک**

$$CH_3CH_2CH_2COOH + 2H_2O \longrightarrow 2CH_3COOH + 2H_2$$
اسید بوتیریک **اسید استیک**

باکتریهای استوژنیک بسیار سریعتر از باکتریهای متانوژیک رشد می کنند. باکتریهای استوژنیک دارای μ_{max} معادل تقریباً ۱ بر ساعت می باشند در حالیکه μ_{max} مربوط به باکتریهای متانوژنیک چیزی حدود ۰/۰۴ بر ساعت است.

۳-۴- گروه ۴: متان سازها[1] (متان زاها)

هضم بیهوازی مواد آلی در محیط، ۸۰۰-۵۰۰ میلیون تن متان در سال به اتمسفر وارد می کند و این مقدار ۰/۵٪ مواد آلی حاصل از فتوسنتز را تشکیل می دهد. متان سازهای مشکل پسند[2]، بطور طبیعی در رسوبات عمیق یا در دستگاه گوارش علفخواران وجود دارند. این گروه شامل هر دو باکتریهای گرم مثبت و گرم منفی و با اشکال بسیار متنوع می باشند.

میکروارگانیسم های متانوژنیک (تولید کنندهٔ متان) در فاضلاب به کندی رشد می نماید و زمان دو برابر شدن[3] آنها از ۳ روز در ^{O}C ۳۵ تا ۵۶۰ روز در ^{O}C ۱۰ متفاوت است.

بطور کلی متان سازها به دو گروه زیر تقسیم می شوند:

الف) متان سازهای هیدروژنوتروفیک: یعنی شیمیولیتوتروف هائی که از هیدروژن استفاده می کنند و در واقع هیدروژن و دی اکسید کربن را به متان تبدیل می نمایند.

$$CO_2 + 4H_2 \longrightarrow CH_4 + 2H_2O$$

متان سازهای استفاده کننده از هیدروژن به حفظ فشار نسبی بسیار کم لازم برای تبدیل اسیدهای فرار و الکل ها به استات، کمک می نمایند.

ب) متان سازهای استوتروفیک: که به باکتریهای استوکلاستیک یا متان سازهای شکنندهٔ استات[4] نیز موسومند، این باکتریها استات را به متان و CO_2 تبدیل می نمایند.

$$CH_3COOH \longrightarrow CH_4 + CO_2$$

در حدود دو سوم متان از تبدیل استات توسط متان سازهای استوتروفیک حاصل می شود. یک سوم باقیمانده ناشی از احیاء دی اکسید کربن بوسیلهٔ هیدروژن می باشد.

از نقطه نظر تاکسونومی (طبقه بندی موجودات زنده)، متان سازها به سلسلهٔ جداگانه ای بنام آرکئا[5]، تعلق دارند. طبقه بندی عمومی تجربی متان سازها در جدول شماره ۲ نیز ارائه گردیده است.

---

1. *Methanogens*
2. *Fastidious*
3. *Generation time*
4. *Acetate splitting*
5. *Archaea*

متان سازها به سه راسته تقسیم می شوند:

الف) متانوباکتریال ها؛ (متانوباکتریوم، متانوبروی باکتر و متانوترموس)؛

ب) متانومیکروبیـــال هـــا؛ (متـــانومیکروبیوم، متـــانوجینوم، متانواســـپیریلوم، متانوسارســـینا و متانوکوکوئیدس)؛

ج) متانوکوکال ها؛ (متانوکوکوس).

شایان ذکر است که تاکنون حداقل ۴۹ گونه از متان سازها شناسائی و معرفی شده اند.

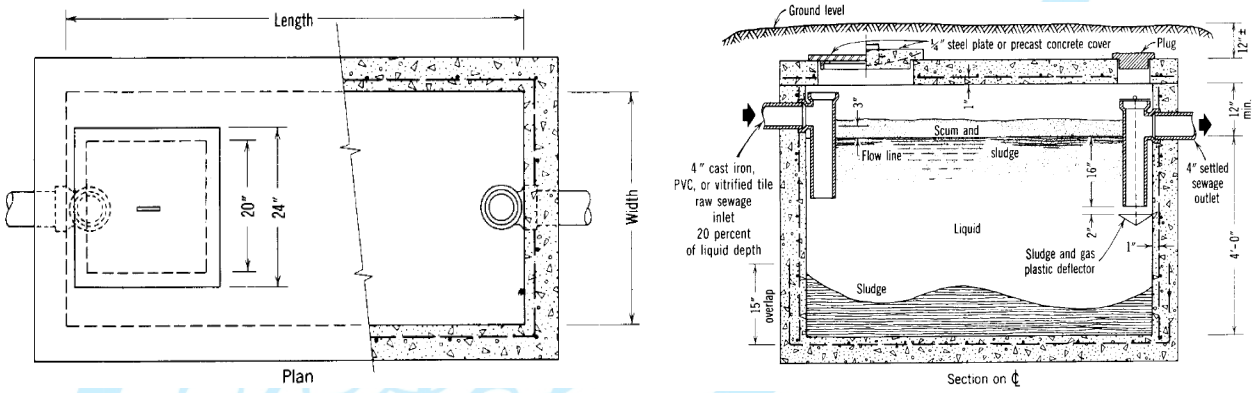
در جدول شماره ۱ طبقه بندی عمومی تجربی متان سازها معرفی گردیده است.

جدول شماره ۱- طبقه بندی عمومی تجربی متان سازها

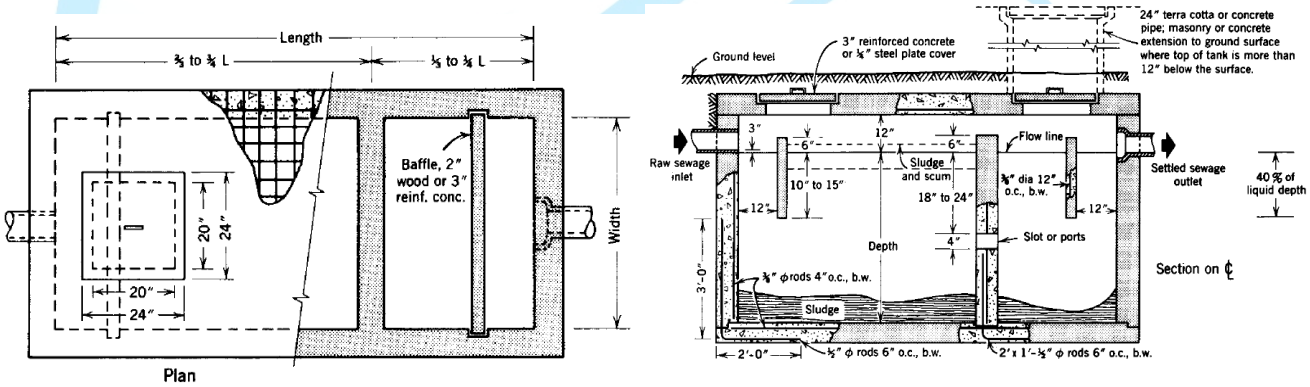
ردیف	راسته	خانواده	جنس	گونه
۱	متانوباکتریال ها	متانوباکتریاسه	متانوباکتریوم	متانوباکتریوم فورمیسیکوم
				متانوباکتریوم بریانتی
				متانوباکتریوم ترموآتوتروفیکوم
				متانوباکتریوم رومینانتیوم
			متانوبروی باکتر	متانوبروی باکترآربوریفیلوس
				متانوبروی باکتراسمیتی
				متانوبروی باکتروانیلی
۲	متانوکوکال ها	متانوکوکاسه	متانوکوکوس	متانوکوکوس ولتا
			متانومیکروبیوم	متانوکوکوس موبیل
۳	متانومیکروبیال ها	متانومیکروبیاسه	متانوژنیوم	متانوژنیوم کاریاسی
				متانوژنیوم ماریسینگری
			متانوسپیریلوم	متانوسپیریلوم هانگاتی
				متانوسپیریلوم بارکری
		متانوسارسیناسه	متانوسارسینا	متانوسارسینا مازئی

۳– مقایسه فنی و اقتصادی سپتیک تانک های بتنی با کامپوزیتی

از قدیم الایام احداث ساختمان سپتیک تانک ها با مصالح محلی، آجر و ملات و بصورت پیشرفته تر بتن مسلح صورت می گرفته است. در این فرآیندها بالا بودن زمان ماند مورد نیاز باعث افزایش حجم عملیات احداث سازه و مشکلات خاکبرداری و خاکریزی شده که در برخی مناطق از لحاظ اجرائی مقرون بصرفه نبوده و یا اینکه عملی نمی باشد. از دیدگاه اقتصادی نیز با توجه به افزایش جهانی بهای فلزات و مصالح ساختمانی (از قبیل سیمان، آجر، ماسه و...)، بالا رفتن دستمزد کارگر و هزینه های پرسنلی و نیروهای انسانی ماهر، مشکلات خوردگی و در نتیجه کاهش طول عمر مفید اینگونه سازه ها و نهایتاً افزایش چشمگیر هزینه های سرمایه گذاری اولیه (اجراء) و هزینه های راهبری، بهره برداری، نگهداری، مراقبت، بازرسی و پایش سالیانه، با در نظر گرفتن شاخص های جهانی، استفاده از این مصالح و تجهیزات در شرایط دنیای امروز ارجح و مقرون به صرفه نمی باشد. جهت آشنائی بیشتر با این سیستم ها، شکل شماره ۱ شمایی از پلان و برش مدلی از سپتیک تانکهای کوچک بتنی و شکل شماره ۲ نیز پلان و برش سپتیک تانک های بزرگتر را نشان می دهد.



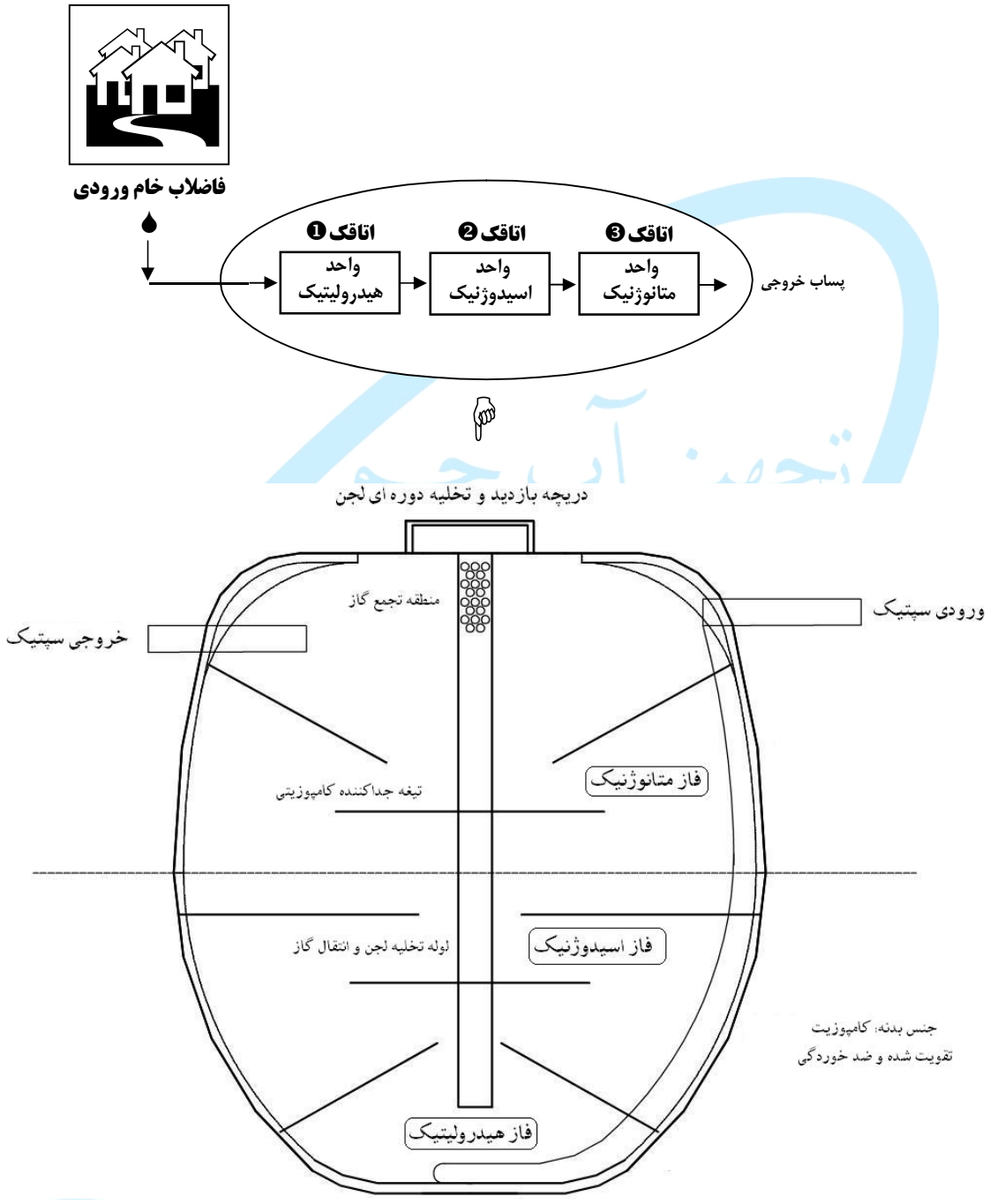
شکل شماره ۱– شمایی از پلان و برش مدلی از سپتیک تانک های کوچک بتنی



شکل شماره ۲– شمایی از پلان و برش مدلی از سپتیک تانک های بزرگ بتنی

لذا آشنایی با گزینه ای با حداقل مشکلات در زمان نصب، راه انـدازی، راهبـری، بهـره بـرداری و نگهداری از اهمیت ویژه ای برخوردار است. بنحوی که در تمام مراحل تولید، نصـب و بهـره بـرداری نیاز به نیروی انسانی متخصص و ماهر، هزینه برق مصرفی، هزینه تعمیرات تأسیسـات و تجهیـزات و سایر موارد به حداقل ممکن رسیده و در مجموع هزینـه هـای بهـره بـرداری، نگهـداری، تعمیـرات و تعویض قطعات و تجهیزات به نحـو چشـمگیری کـاهش یابـد. لـذا طـرح و سـاخت سـپتیک هـای پیش ساخته از جنس کامپوزیت در دستور کار این شرکت قرار گرفت. استفاده از مواد کامپوزیتی جهت ساخت پکیج های پالایش آب و فاضلاب در سال های اخیر در اکثر نقـاط جهـان رواج بسـیار یافتـه است. در طرح سپتیک های حاضر که جنس بدنه کامپوزیت می باشد، وجـود مشـکل زنـگ زدگـی و خوردگی شیمیایی و میکروبی بدلیل استفاده از ترکیبات کامپوزیت در مقایسه با سپتیک های فلـزی و بتنی به هیچ وجه مطرح نبوده و در نتیجه کاهش هزینه های تعمیرات تأسیسات و تجهیزات، تعویض قطعات و ... و در نهایـت کـاهش هزینـه هـای راهبـری، بهـره بـرداری و نگهـداری را بـدنبال دارد. کامپوزیت ها بطور گسترده ای به عنوان پلاستیک های تقویت شده شناخته مـی شـوند. بطـور ویـژه کامپوزیت ها، الیاف تقویت کننده ای در ماتریس پلیمری هستند که به نوبه خود دارای ویژگـی هـای منحصر به فردی می باشند. مواد کامپوزیتی از دو جزء الیاف و رزین تشکیل می شوند و الیـاف مـورد استفاده معمولاً شیشه، کربن یا کـولار هسـتند. انـواع رزیـن هـای مـورد اسـتفاده در تولیـد قطعـات کامپوزیتی شامل پلی استرهای اشباع نشده، وینیل استر، اپوکسی، پلـی اوروتـان و ... مـی باشـند. در تولید کامپوزیت دو جزء الیاف و رزین بدون واکنش شیمیایی با یکدیگر مخلـوط شـده و مـاده نهـایی مقاوم تری نسبت به اجزاء اولیه را می سازند. وزن پایین تر قطعات کامپوزیتی نسبت به سایر مواد نیز بسیار حائز اهمیت می باشد، تا جایی کـه بجـای قطعـات فـولادی ۸۰-۶۰ درصـد و بجـای قطعـات آلومینیومی ۵۰-۲۰ درصد از وزن تجهیـزات را کـاهش مـی دهنـد. بطـور مختصـر و مفیـد، مزایـا و برتری های ترکیبات کامپوزیت در مقایسه با سایر موادی که بطور گسترده و معمول در صنعت تصفیه آب و فاضلاب مورد استفاده قرار می گیرند (از قبیل فولاد، فولاد زنگ نزن، آلومینیـوم، پلـی اتـیلن، پی وی سی و ...) عبارت است از؛ مقاومت بسیار بـالا در برابـر پوسـیدگی، زنـگ زدگـی و خـوردگی شیمیائی (pH) و تجزیه میکروبی، مقاومت بسیار بالا در برابر اشـعه UV نـور خورشـید، مقاومـت در برابر ضربه، شوک و انفجار، دارای ضریب انتقال حرارتی بسیار پائین، استحکام ویژه بالاتر در مقایسـه با سایر مواد، انعطاف پذیری بیشتر بدلیل زمینه پلیمری و شکل پذیری بسیار بالا، مقاومـت بیشـتر در برابر ضربه و تنش، دارای ضریب انبساط گرمائی پایین، مقاومت خستگی بهتر، نیاز به اتصالات کمتر، ضخامت کمتر با استحکام مساوی، هزینه اندک تولید و قیمت مونتاژ و نصب کمتر در مقایسه با سایر مواد، امکان استفاده از تأخیرانداز در برابر آتش، وزن پایین تر نسبت به سایر مواد.

در شکل شماره ۳ دیاگرام جریان و شکل نهایی سپتیک تانک پیش ساخته کـامپوزیتی (مـدل تخم مرغی شکل با جریان رو به بالا) و اتاقک های داخلی آن نشان داده شده است.



شکل شماره ۳- دیاگرام جریان و شکل نهایی سپتیک تانک پیش ساخته کامپوزیتی و اتاقک های داخلی آن (مدل تخم مرغی شکل با جریان رو به بالا)

(**U**pflow **E**gg **S**hape Septic Tanks-**T**ajhiz **A**b **J**am Model = Model: UES-TAJ)

۴- معرفی مدل های مختلف سپتیک و مشخصات فنی و ابعادی

لازم به ذکر است که براساس طراحی و محاسبات انجام شده، مشخصات فنی و ابعادی مدل های مختلف سپتیک بر اساس حجم سپتیک مورد نیاز و موارد استفاده، به شرح جدول شماره ۲ می باشد.

جدول شماره ۲- مشخصات فنی و ابعادی مدل های مختلف سپتیک های پیش ساخته کامپوزیتی تصفیه فاضلاب

Model: UES-TAJ (مدل تخم مرغی شکل با جریان رو به بالا)			
شرکت طراح و سازنده سپتیک		**شرکت تجهیز آب جم (سهامی خاص)**	
جنس بدنه سپتیک و تیغه های جداکننده		**کامپوزیت تقویت شده و ضدخوردگی (FRP)**	
مدل سپتیک تانک	**حجم سپتیک (V)** (m^3)	**قطر سپتیک (D)** (m)	**ارتفاع سپتیک (H)** (m)
UES-TAJ/1	۱	۱/۰	۱/۳
UES-TAJ/2	۲	۱/۲	۱/۸
UES-TAJ/3	۳	۱/۵	۱/۸
UES-TAJ/4	۵	۱/۶	۲/۵
UES-TAJ/5	۷	۱/۸	۲/۸
UES-TAJ/6	۱۰	۲/۱	۳/۰

در جدول شماره ۳ نیز بصورت خلاصه مهمترین مزایا و برتری های سپتیک تانک های پیش ساخته کامپوزیتی از دیدگاه مشخصه های فنی، اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی در مقایسه با سپتیک تانک های بتنی ارائه گردیده است.

جدول شماره ۳- مهمترین مشخصه های فنی، اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی سپتیک تانک های پیش ساخته کامپوزیتی در مقایسه با بتنی

ردیف	مشخصه	پارامتر
۱	دیدگاه فنی	یکنواختی کیفیت پساب (از لحاظ بارآلی، رنگ، درجه حرارت، pH و...)
		انعطاف پذیری و مقاومت سیستم در برابر شوک های ناشی از بارهای آلی و هیدرولیکی
		بالاتر بودن راندمان تصفیه (از لحاظ BOD_5 و COD)
		عدم وجود حجم غیر مفید (فضاهای مرده) در درون راکتور
		مناسب بودن شکل هندسی و هیدرودینامیک اختلاط
		قابلیت اجراء در مناطقی با سطح بالای آبهای زیرزمینی
		قابلیت ارتقاء و انعطاف پذیری سیستم
		مساحت کم زمین محل احداث بدلیل شکل هندسی خاص
		پایین بودن زمان لازم جهت نصب و مونتاژ
		بالاتر بودن کیفیت پساب خروجی
		متنوع بودن ظرفیت ها و مناسب بودن سیستم برای مناطقی با جمعیت های مختلف
		حداقل نیاز به افراد با تجربه، متخصص و ماهر
		هزینه های پایین بازرسی، نگهداری، راه اندازی و بهره برداری
		پائین بودن ضریب انتقال حرارتی بدنه و کاهش تاثیر درجه حرارت و در نتیجه بالارفتن راندمان در فصول سرد و گرم سال
		امکان جابجایی و حمل و نقل راحت و در عین حال سریعتر
		مقاومت زیاد بدنه در برابر تنش، ضربه و شوک های وارده
		حداقل نفوذ آبهای سطحی، آب باران و ... بدلیل آب بندی عالی
		عدم وجود مشکل خوردگی شیمیایی و میکروبی سازه
		قابلیت حمل بصورت دمونتاژ و مونتاژ در محل ها و مناطق صعب العبور
		کاهش بروز سوانح و حوادث در زمان نصب پکیج
۲	دیدگاه زیست محیطی	افزایش تطابق مشخصه های پساب با استانداردهای محیط زیست
		کاهش تولید و انتشار بوی متعفن در محدوده اطراف سیستم
		کاهش انتشار عوامل میکروبی و انگلی و بیماری های منتقله
		کاهش احتمال آلودگی آبهای زیرزمینی و سطحی و خاک محل
		کاهش امکان تجمع، رشد و تکثیر حشرات مزاحم و آزاردهنده و جوندگان موذی (از قبیل سوسک، مگس، پشه، موش و ...)
۳	دیدگاه اقتصادی	مناسب بودن جهت استفاده در مناطقی که قیمت و ارزش مالی و ریالی زمین بالاست
		حذف هزینه ساختمانی تأسیسات و اجرای سازه (با توجه به افزایش جهانی بهای فلزات و مصالح ساختمانی)
		پایین بودن هزینه های جابجایی، حمل و نقل و نصب
		پایین بودن هزینه های خاکبرداری و خاکریزی (حجم عملیات خاکی)
۴	دیدگاه اجتماعی	مقبولیت عمومی و ظاهری سیستم از دیدگاه زیبائی شناختی
		مقبولیت عمومی از دیدگاه بهداشتی و کاهش بیماریزایی
		مقبولیت عمومی از دیدگاه کنترل انتشار بو، تجمع حشرات و جوندگان
		عوام پسند بودن شکل ظاهری پساب از لحاظ رنگ، بو، کدورت و ...

منابع و مآخذ:

1- Joseph A. Salvato. ***"Environmental Engineering"***, Fifth Edition, Published by John Wiley & Sons, Inc. New Jersey- Published Simultaneously in Canada. 550-700. 2003.

2– Gabriel Bitton, ***"Wastewater Microbiology"***, Third Edition, Published by; Wiley-Liss, Inc.NewYork, 2005.

3 – van Lier J. B., Boersma F., Debets M. M. W. H. and Lettinga G. ***"High rate thermophilic anaerobic wastewater treatment in compartmentalized upflow reactors"***. Wat. Sci. Technol. 30(12), 251-261. 1994.

4 – van Lier J. B., Groeneveld N. and Lettinga G. ***"Development of thermophilic methanogenic sludge in compartmentalized upflow reactors"***. Biotechnol. Bioeng. 50, 115-124. 1996.

5 – Metcalf & Eddy. ***"Wastewater Engineering Treatment and Reuse"***, Fourth Edition, Published by; McGraw-Hill. International Edition: 2004.

6 – Grady, C. P. L. et al. ***"Biological wastewater treatment"***. 2nd. ed. Marcel Dekker, Inc, 949–970.1999.

7 – Jianlong, W., Hanchang, S., Yi, Q., ***"Wastewater treatment in a hybrid biological reactor (HBR): effect of organic loading rates"***. Process Biochem; 36: 297–303. 2000.

8 –Karia, G. L., Christian, R. A., ***"Wastewater treatment: concepts and design approaches"***. 1st ed. Hall of India. New Delhi.2006.

9 –Pozo, R., Diez, V., ***"Integrated anaerobic-aerobic fixed-film reactor for slaughterhouse wastewater treatment"***. Water Res.; 39: 1114-1122. 2005.

10 – Alves M. M., Pereira M. A., Mota M., Novais J. M. and Colleran E. ***" Staged and non staged anaerobic filters: microbial selection, hydrodynamic aspects and performance".*** Proceedings of the 8th International Conference on Anaerobic Digestion, Vol. 2, Sendai,Japan, pp. 56-63. 1997.

11 – Bae J.-H., Song K. B. and Cho K.M. ***"Comparison of operational characteristics of UASB and ABR: organic removal efficiency and the variations of PH2 and PCO".*** Proceedings of the 8th International Conference on Anaerobic Digestion, Sendai, Japan, pp.164- 171. 1997.

12 – Barber W. P. and Stuckey D. C. ***"Start-up strategies for anaerobic baffled reactors treating a synthetic sucrose feed".*** Proceedings of the 8th International Conference on Anaerobic Digestion, Vol. 2, Sendai, Japan, pp. 32-39. 1997.

13 – Barber W. P. and Stuckey D. C. (1998) ***"Influence of start- up strategies on the performance of an anaerobic baffled reactor"***. Environ. Technol. 19, 489-501. Bear J.Dynamics of Fluids in Porous Media. Elsevier, New York. 1972.

14 – Borja R., Banks C. J. and Wang Z. ***"Stability and performance of an anaerobic downflow filter treating slaughterhouse wastewater under transient changes in process parameters"***. Biotechnol. Appl. Biochem. 20, 371- 383. 1994.

15 – Chang Y. J., Nishio N. and Nagai S. ***"Characteristics of granular methanogenic sludge growth on phenol synthetic medium and methanogenic fermentation of phenolic Wastewater in a UASB reactor"***. J. Ferm. Bioeng. 79(4), 348-353. 1995.

16 – Cintoli R., Disabatino B., Galeotti L. and Bruno G. ***"Ammonium uptake by zeolite and treatment in UASB reactor of piggery wastewater"***. Wat. Sci. Technol. 32(12), 73-81. 1995.

17 – Reis M. A. M., Lemos P. C. and Carrondo M. J. T ***"Biological sulphate removal of industrial effluents using the anaerobic digestion"***. 9th Forum for Applied Biotechnology, Med. Fac. Landbouww. Univ. Gent, 60/ 4b, pp. 2701-2707. 1995.

18 – Ruiz I., Veiga M. C., de Santiago P. and Blazquez R. ***"Treatment of slaughterhouse wastewater in a UASB reactor and an anaerobic filter"***. Bioresource Technol. 60(3), 251-258. 1995.
19 – Sawyer C. N., McCarty P. L. and Parkin G. F.***"Chemistry for Environmental Engineering"***, 4th edition. McGraw-Hill. 1994.
20 – Speece R. E. ***"Anaerobic Biotechnology for Industrial Wastewaters"***. Archae, Nashville, TN. 1996.

۲۱- سعید مردان. همایون توفیقی. سامان احمدی زاد.**"حذف فلزات سنگین از فاضلابهای صنعتی"**. انتشارات سازمان صنایع- شرکت شهرکهای صنعتی ایران. چاپ اول. تهران. سال ۱۳۸۷.

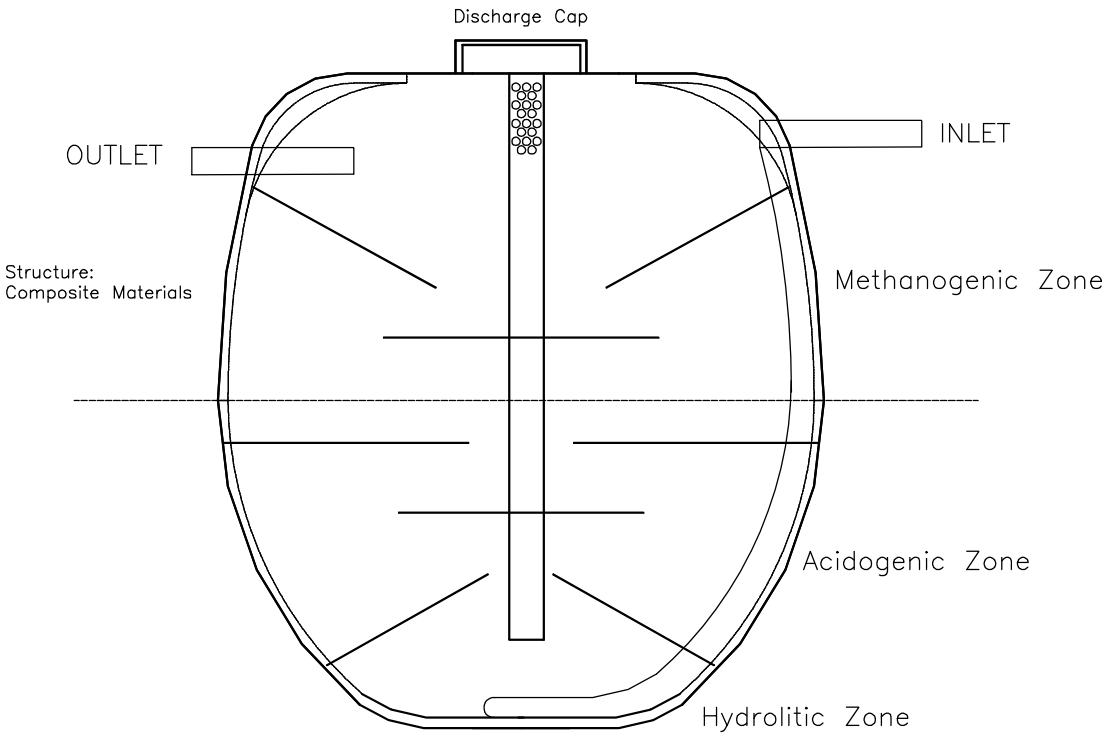
۲۲- دستورالعمل ها، کاتالوگ ها، گزارش های فنی و مقالات تهیه شده توسط **" شرکت تجهیزآب جم (سهامی خاص)"**. تهران. ۱۳۸۷.

۲۳- سامان احمدی زاد. افشار فروغ شمس. مهرداد فرخی. **" بررسی کمی و کیفی فاضلاب شهرک صنعتی جهان آباد میبد یزد جهت امکان سنجی قابلیت تصفیه توسط فرآیندهای بیولوژیکی"** . مقاله ارائه شده در هشتمین همایش ملی بهداشت محیط – دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی تهران. ۱۸-۱۶ آبان، سال ۱۳۸۴.

۲۴- سامان احمدی زاد. **" بررسی کاربرد راکتور بی هوازی بافل دار با جریان رو به بالا** (UABR) **بعنوان جایگزین مناسب سپتیک تانک ها در تصفیه فاضلاب های روستایی و اجتماعات کوچک"**، مقاله ارائه شده در اولین همایش ملی حفاظت محیط زیست و توسعه پایدار روستائی- ۷ و ۸ اسفند ۱۳۸۶، سازمان حفاظت محیط زیست.

۲۵- سامان احمدی زاد. **" بررسی روش های نوین و پیشرفته تصفیه فاضلاب های مناطق روستایی و اجتماعات کوچک"**، مقاله ارائه شده در اولین همایش ملی حفاظت محیط زیست و توسعه پایدار روستائی- ۷ و ۸ اسفند ۱۳۸۶، سازمان حفاظت محیط زیست.

۲۶- سامان احمدی زاد. **" تجزیه بیولوژیک متیل ترشیاری بوتیل اتر** (MTBE) **توسط میکروارگانیسم های جداشده از لجن های فعال در فاز مائی"**، پایان نامه دوره کارشناسی ارشد مهندسی بهداشت محیط- بهمن ۱۳۸۴، دانشکده علوم پزشکی (گروه بهداشت محیط)، دانشگاه تربیت مدرس.



Septic Technical Properties		
Model		UES-TAJ
Company		Tajhiz Ab Jam Co.
Structure		Composite (FRP)
Country		IRAN
UES-TAJ Models		
MODEL	**V (m3)**	**D (m) *H (m)**
UES-TAJ/1	1.0	1.0 * 1.3
UES-TAJ/2	2.0	1.2 * 1.8
UES-TAJ/3	3.0	1.5 * 1.8
UES-TAJ/4	5.0	1.6 * 2.5
UES-TAJ/5	7.0	1.8 * 2.8
UES-TAJ/6	10.0	2.1 * 3.0

Legend

Edit	Note	Date
No		
Scale	N.T.S	

Designed By	S.Ahmadizad
Drawn By	S.Ahmadizad
Checked By	A.Pourjam
Approved By	A.Pourjam

Subject

Model: UES-TAJ

Project

Upflow Egg shape Septic tank

Firm

Tajhiz Ab Jam