بسم الله الرحمن الرحيم

مدخل الى حوض التحليل الصحي
Septic Tank Introduction

اعداد د.م عبد الرزاق التركماني

دكتوراه في الهندسة البيئية

استشاري بيئي

admin@4enveng.vom

جدة – السعودية

موبايل: ٠٠٩٦٦٥٠١٠٩٨٥٠٢

www.4enveng.com موقع الهندسة البيئية

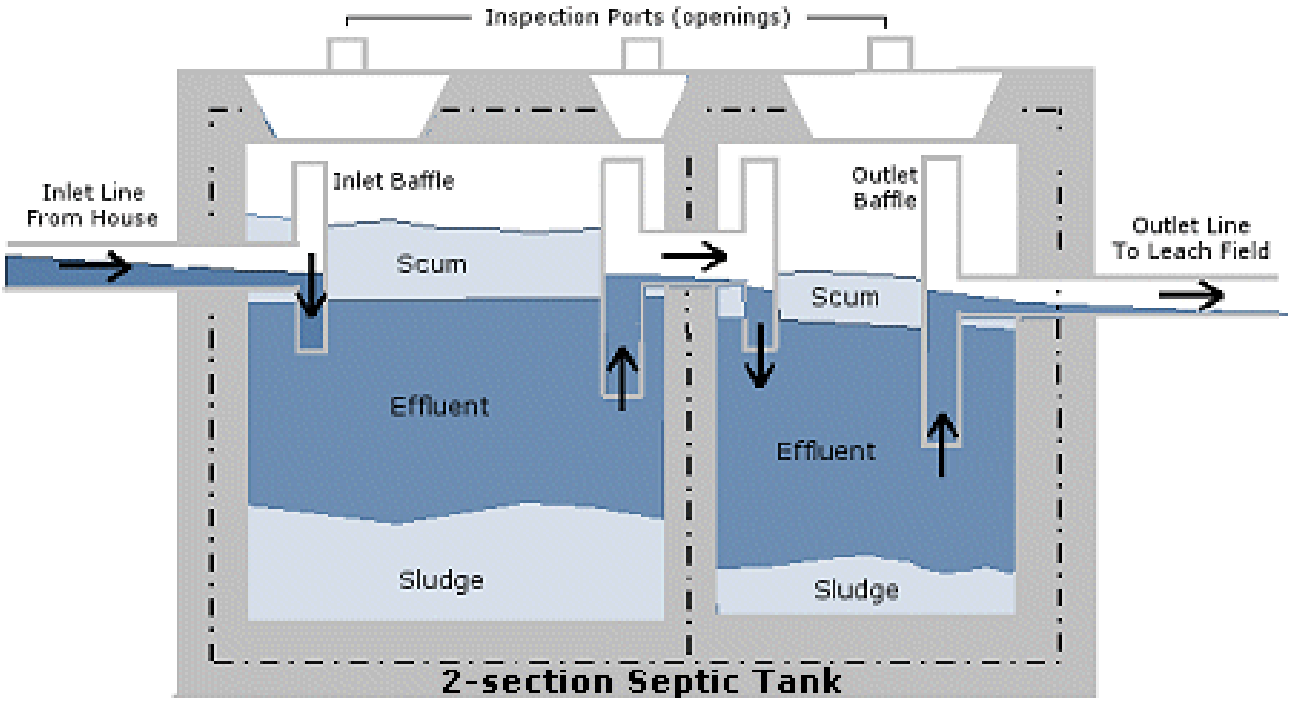
١ ـ مقدمة:

تحتوي مياه الصرف المنزلية على مواد صلبة كلية تدعى TSS ومواد عضوية قابلة للانحلال مثل الدهون و بقايا الطعام....الخ و يعبر عنها(BOD) ، و هذه المواد يتم ازالتها بواسطة البكتريا الهوائية التي تستعملها كمواد مغذية و لازمة لتكاثرها بسبب تأمين الكربون المطلوب للنمو بالاضافة لمواد مغذية اخري مثل النتروجين الموجود بالامونيا و البوله وغيرها من المواد المغذية، و عند تأمين الاكسجين عبر ضخ الهواء ضمن حوض التحليل بعدل ١٠٠ مترمكعب هواء لكل كغ BOD تتوافر الشروط المناسبة لنمو البكتريا الهوائية بحيث نحصل على نواتج نهائية مثل الماء ثاني اكسيد الكربون و بكتريا جديدة و بهذه الطريقة نتجنب الروائح الكريهة و لكن لتأمين الاكسجين نحتاج لضاغط هوائي و بالتالي ستزداد كلفة التجهيز و الصيانة و التشغيل و ينصح بهذه الطريقة عند وجود حوض التحليل بالقرب من الابنية المنزلية كأن يكون حوض تحليل لمخلفات مطعم و الروائح ستثير المشاكل مع الجيران.

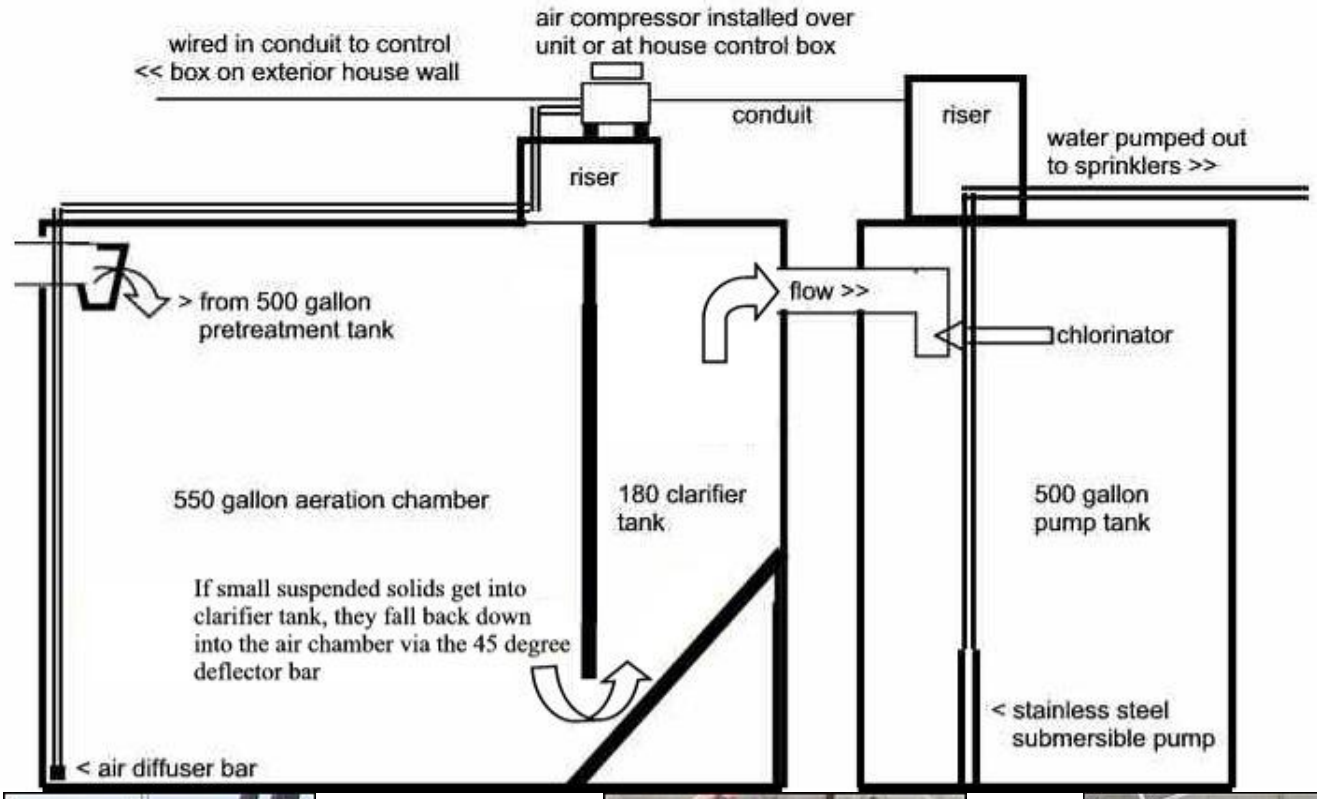
أما بالنسبة الى وضعنا في بستان فأنا شخصيا" انصح بالطريقة البسيطة و التي تعتمد على حوض تحليل مؤلف من قسمين : الاول يعمل كحوض ترسيب لتجميع المواد سهلة الترسيب و تجميع الدهون و الشحوم و بقايا قطع الخشب ويعمل كهاضم لاهوائي حيث تحطم البكتريا اللاهوائية المواد الصلبة الثقيلة(الحمأة وهي تشكل الكتلة الخلوية البكتيرية التي تتغذى على الملوثات و تظهر على هيئة الوحل في قاع الحوض) ونتيجة تحطيم المواد العضوية لاهوائيا تنطلق الروائح الكريهة بسبب تشكل غاز

الميتان و ثاني اكسيد الكربون و كبريت الهيدروجين و الماء بالاضافة الى نمو العدد البكتيري و بعد هضم الملوثات لاهوائيا تموت البكتريا اللاهوائية و تترسب لقاع الحوض و القسم الثاني يعمل كحوض ترسيب ثانوي لترسيب المواد الصلبة الخفيفة البطيئة الترسيب وهو اصغر من الاول وهدفه تحسن مواصفات المياه المعالجة قبل استكمال معالجتها لاحقا او استخدامها مباشرة لري الاشجار على سبيل المثال.

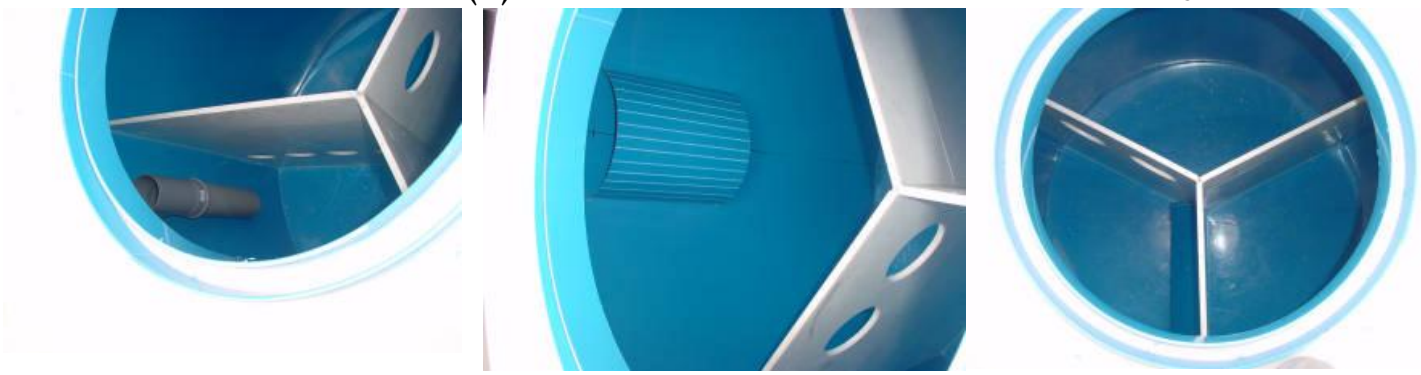
و يتم فصل الجزئين بواسطة جدار بحيث يكون الجزء الاول ٣/٢ من الحجم الكلي للحوض ، انظر الشكل(١) المرفق بالاسفل:



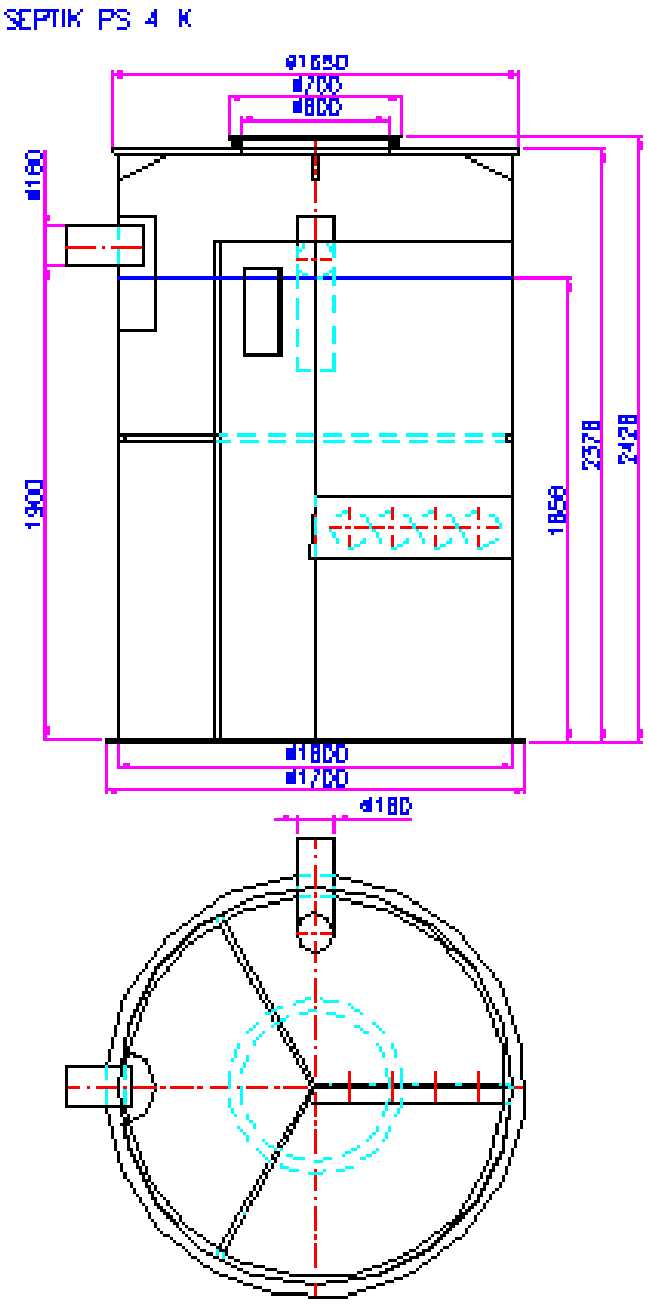
و أما اذا اردنا استخدام الطريقة الهوائية لتجنب الروائح فيمكن ان نستخدمحوض يشبه تقريبا" الحوض التالي المبين بالاشكال التالية(٢) مع بعض التعديلات:



و اما اذا كان دائريا فيمكن تقسيمه لقسمين او ثلاثة كما مبين بالشكل(٣):



لاحظ دخول مياه الصرف بالصورة اليسري للجزء الاول من اسفل انبوب شكل T و دخوله للجزء الثاني من الاسفل عبر الفتحات و للثالث من الفتحات التي بالاعلى لمنع الدارة القصيرة للمياه مما يحسن اداء الحوض لترسيب اكبر قدر من المواد.



٢- تصميم حوض التحليل:

١- بدون تهوية (ضاغط هوائي):

يؤخذ حجم الحوض مساويا" لحجم مياه الصرف اليومي و حجم الحمأة المتركمة:

- حجم مياه الصرف: يحسب على اساس معدل صرف الشخص و الذي يساوي ٨٠ % من استهلاكه اليومي مضروبا بعدد الاشخاص المخدمين. يمكن اخذ استهلاك الفرد اليومي من المياه العذبة ١٥٠ ليتر باليوم كما هو في سورية و بضربه ب ٠.٨ بجد ان الصرف اليومي للشخص يساوي ١٢٠ ليتر باليوم. و يعتبر زمن

المكوث مقدار يوم واحد و بحيث لا يقل تخديم الحوض المصمم لعشرة اشخاص أي ان المياه المصروفة يوميا الى الحوض تساوي ١٢٠٠ ليتر.

- حجم الحمأة المتراكمة بالحوض : باعتبار معد ل التنظيف مرة كل سنة و ان الحمأة المتراكمة للشخص هي ٣٠ ليتر سنويا هذا يعني ان الحجم اللازم للحمأة ٣٠٠ ليتر و بجمعه مع ١٢٠٠ ليتر السابق نجد ان الحجم الادنى للحوض ١٥٠٠ ليتر (أي ١.٥ متر مكعب)

و باعتبار عمق الحوض ١.٢ فإن المساحة الازمة هي ١.٢٥ متر مربع و باعتبار الطول يساوي ضعف العرض وبغرض العرض ٠.٧٥م هذا يعني ان الطول يساوي ١.٨ م تقريبا بحيث عمليا نأخذ طول الجزء الاول ١.٥ متر و الثاني ٠.٧٥ متر.

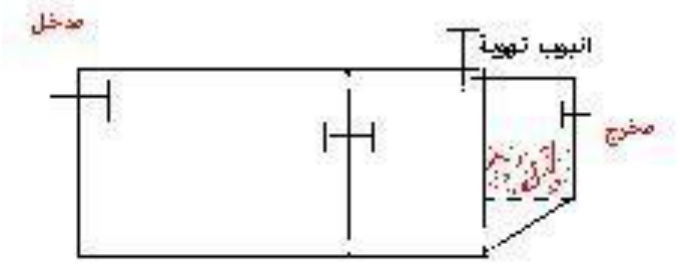
باعطاء ارتفاع اضافي للخزان يصبح الحجم الاجمالي له: ١.٥*٠.٧٥*٢.٢٥ أي ٢.٥ متر مكعب.

اذن عرض الحوض ٠.٧٥ م و طوله الجمالي ٢.٢٥ (يقسم لقسمين الاول طوله ١.٥ م و الثاني ٠.٧٥م) و ارتفاعه ١.٥ م و يمكن تعديل الابعاد مع الحفاظ على الحجم المطلوب.

و تعتبر فعالية المعالجة بين ٣٥ الى ٥٠ % تقريبا بهذه الطريقة

ملاحظة عامة:

- بالنسبة للمدخل و المخرج يجب ان يكون على شكل انبوب T كما هو مبين بالشكل الاول بحيث يكون ارتفاع الجزء الظاهر فوق المياه ٢٠ سم و الذي اسفل المياه ٣٠ سم و كذلك للمخرج
- محور انبوب المخرج يجب ان يكون اسفل محور انبوب المدخل بـ ١٠ سم للتغلب على الضياعات و سهولة خروج الماء
- عند عدم استخدام انابيب الـ T يجب استخدام عوارض امام المدخل و المخرج و بحيث تكون فوق منسوب الماء ب ٢٠ سم تقريبا و اخفض منه ب ٣٠ سم
- لتحسين جودة المياه المعالجة يغلف انبوب المخرج بمنخل ناعم جدا على عدة طبقات او يلف بنوع من الاسفنج الناعم لحجز المواد الناعمة و يمكن تبديلها كل مدة
- يمكن اضافة فلتر حصوي على شكل طبقتين علوية بسماكة ١٠ سم و ابعاد ٣-٦ مم و سفلية بسماكة ٤٠ سم و ابعاد ١٢-١٨ مم بحيث تمر المياه عبره من الاسفل الى الاعلى ومنه الى المخرج و هذا يزيد فاعلية المعالجة بمقدار ٧٠ % كما هو مبين بالشكل(٤) التوضيحي التالي:



ويعمل هذا الفلتر بشكل مستمر حوالي ١٨-٢٤ شهر حيث يغسل بالماء العذب لاعادة تأهيله مرة اخرى و تتراوح الحمولة الضائعة بسبب مرور الماء عبره بين ٣-١٥ سم تؤخذ بالحسبان عند تحديد محور انبوب المخرج و تقدر كميته بـ ٠.٠٥ متر مكعب للشخص.

- يجب عدم نسيان وضع نوافذ مراقبة او تفتيش بالاعلى لاجل الصيانة
- عند سحب الحمأة كل عام يجب ابقاء ٢٠ % منها بالحوض بسبب احتوائها على البكتريا اللازمة لتفكيك المواد الملوثة
- لا يخشى من الروائح اذا تم وضع انابيب تهوية مناسبة بسبب تمديدها بالهواء الطلق.

٢- مع تهوية(ضاغط هوائي) : الشكل (٢)

وهنا صار لدينا نظام معالجة بالحمأة المنشطة الهوائية و تأمين الهوائ عبر ضاغط هوائي يضخ الهواء اسفل الجزء الاول من الحوض يؤمن الاكسجين اللازم لنمو البكتريا الهوائية مما يؤدي الى معالجة اسرع و أفضل مع تجنب صدور الروائح الكريهة و بنفس الوقت تخفيض حجم الحمأة بالحوض و لكن لا تخلو هذه الطريقة من مشاكل في التشغيل .

هنا يجب معرفة كمية صرف الشخص و قيم BOD5 و SS للمياه الملوثة الداخلة للقيام بعملية التصميم بحيث:

- BOD5 الاحتياج الاكسجيني و يعبر عن المواد العضوية القابلة للاكسدة البيولوجية و يؤخذ ٥٠٠ ملغ/ل عندنا بسورية
- SS كمية المواد الصلبة المعلقة بالمياه الملوثة الداخلة و تؤخذ ٦٠٠ ملغ/ل بسورية لاعمال التصميم الهندسي.

.....