وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

الجامعة التقنية الشمالية

كلية البوليتكنك/الموصل

قسم التقنيات المدنية

مقرر الرسم الصحي

المرحلة الثانية

فرع الرسم بالحاسوب

رافعة محمد خضر

مدرس المقرر

الرسم الصحي

Sanitary Drawing

الساعات الاسبوعية

النظـري : ١

العملـــي : ٢

المجموع : ٣

عدد الوحدات : ٣

<u>هدف المادة العام</u> : تعليم الطالب رسم المخططات الخاصة لاعمال الهندسة الصحية .

<u>هدف المادة الخاص</u> : تمكين الطالب من رسم وقراءة اعمال الهندسة الصحية في مجال تصفية المياه وتوزيعها كذلك شبكات المجاري ومحطات تصفية المياه القذرة مع فهم الاسس المتعلقة بعمليات التصفية والتوزيع .

مفـــردات المنهـاج

الاسبوع	تفاصيل المفردات
الاول	اعمال الهندسة الصحية واهميتها وانواع الرسومات الصحية ثم شرح ورسم جميع الرموز الصحية الخاصة بالخرائط الصحية (انواع الانابيب ، الصمامات ، الملحقات الصحية)
الثاني	اجزاء محطة اسالة المياه ومراحل تصفية المياه ثم رسم تخطيط لمحطة اسالة المياه نموذجي واخذ مقطع فيه .
الثالث	رسم احواض الترسيب والتخثير والتلبيد .
الرابع	زيارة علمية لاحد مشاريع محطات اسالة الماء .
الخامس	عملية الترشيح مع رسم انواع احواض الترشيح مثل المرشح الرملي السريع والمرشح الضغطي .
السادس	شبكات توزيع المياه في المدينة والمفاصل المستخدمة في الشبكات ، رسم مخطط لنوعين من طرق توزيع المياه في المدينة مع رسم صممات مستعملة .
السابع	خزانات المياه في المدن وطبيعة عملها في تامين معدل ثابت من المياه لمدينة مع رسم خزان نموذجي
الثامن	توزيع المياه في داخل المباني مع رسم خارطة التاسيسات المائية بدار سكني .
التاسع	رسم خرائط التاسيسات المائية للابنية متعددة الطوابق لجميع التفاصيل اللازمة من انابيب وخزانات علوية ومضخات الضخ .
العاشر	شبكة المجاري (الصرف الصحي) للدور والابنية المتعددة الطوابق مع رسم خارطة الصرف الصحي لدار مكون من طابقين (باستخدام الحاسبة) .
الحادي عشر	كيفية تصريف المخلفات السائلة مع رسم مخطط لشبكة مجاري ومخطط كنتوري لمنطقة معينة مع رسم مقطع
الثاني عشر	احواض التفتيش ، انواعها ، استعمالاتها ، رسمها مع التفصيل .
الثالث عشر	مراحل تصفية مياه المجاري مع رسم مخطط عام لمحطة تصفية المياه القذرة واخذ مقطع منها (باستخدام الحاسبة) .
الرابع عشر	المعالجة البايولوجية مع رسم تفصيلي لمرشح بايولوجي .
الخامس عشر	شرح ورسم احواض التعفين والبالوعات كاسلوب في تصريف مياه المجاري مع ذكر جميع التفاصيل اللازمة والابعاد اللازمة (باستخدام الحاسبة)

الهندسة الصحية او هندسة البلديات او هندسة البيئة :- هي ذلك المجال في الهندسة التي تبحث في علوم التي يمكن التحكم على البيئة التي تعيش فيها لتحسينها من الناحية الصحية .

اعمال الهندسة الصحية هي :-

١. امداد المدن بالمياه الصحية وتوزيعها .
٢. تجميع المخلفات السائلة ومعالجتها والتخلص منها .

اعمال امداد المدن بالمياه :-

تشمل اعمال امداد المدن بالمياه .

- اولا : اعمال تجميع المياه .
- ثانيا اعمال تنقية المياه .
- ثالثا توزيع المياه .

اولا : اعمال تجميع المياه :- ان الغرض من اعمال تجميع المياه هي سحب الماء من مصدر الماء (مياه جوفية او سطحية) ورفعها الى اعمال التنقية وهذه تشمل :-

١. الماخذ .
٢. قناة سحب المياه .
٣. وحدات الرفع الواطي .

١. **الماخذ :-** هو الموقع الذي يختاره المهندس البيئي لتؤخذ منه المياه العكرة (الماء الخام) وعند اختيار موقع الماخذ يجب مراعاة النقاط التالية :-

١. يجب ان يكون الماخذ في مكان لا يوجد فيه تيار سريع قد يدمر الماخذ مسببا توقف تجهز الماء .
٢. يجب ان تكون الارض قرب الماخذ ثابتة (قوية) .
٣. يجب ان تكون الطريق الى الماخذ خاليا من العوارض .
٤. يجب ان يراعى مستوى منسوب المياه ولا تقترب من القاع لمنع دخول المواد العالقة عندها .
٥. لتجنب التلوث المحمل في السواحل فان الماخذ يجب ان يكون على مسافة من الساحل .
٦. يفضل ان يكون الماخذ في اعلى نقطة في المدينة .

اختيار نوع الماخذ :-

تعتمد اختيار نوع الماخذ على ما يلي :-

١. طبيعة المصدر المائي من حيث عرضه وعمق المياه فيه .
٢. التغير في منسوب المياه وحركتها على مدار السنة .
٣. الكمية المطلوبة من المياه لاخذها من المصدر المائي لعمليات التنقية .
٤. استخدام المجرى المائي في الملاحة .

انواع الماخذ :-

١. ماخذ نهري .
٢. الماخذ المباشر .
٣. ماخذ القناة (ماخذ الجدول) .
٤. ماخذ برج .

٢. **قناة وانبوب السحب** :- وهي التي تصل الماء من مبنى الماخذ حتى غرفة ومضخات الرفع الواطئ وهي تكون من الصغر لتصبح انبوب من الحديد الصلب او تكبر لتصبح قناة من الخرسانة المسلحة ويتوقف هذا الاختيار على التصريف اللازم وعلى توفر الانواع في الاسواق وعلى طول خدمتها للمشروع .

٣. **مضخات الرفع الواطئ** :- هي المضخات التي تقوم برفع المياه الخام من بئر الماخذ حتى منسوب المياه في عمليات التنقية وهذا لا يزيد عن عشرة امتار ولهذا سميت بالواطئ لتميزها عن المضخات الرفع العالي التي توجد في نهاية محطة التصفية (بداية شبكة التوزيع) حيث تضغط المياه النقية في الشبكة بحيث يكون الضغط في الشبكة حوالي ٢٥متر او اكثر في اقصى نقطة في الشبكة .

الانابيب انواعها وملحقاتها :-

تستعمل الانابيب بصورة عامة لنقل الماء الحار والبارد (ومياه الشرب) والسوائل الاخرى والغازات وهذا خارج عن التاسيسات الصحية

عند اختيار اي نوع من الانابيب في اعمال التاسيسات فان ذلك يتوقف على عدة عوامل منها .

١. نوع السائل الذي ينقل في الانبوب .
٢. الغرض من استعمال الانبوب .
٣. الكلفة .
٤. المقاومة ضد التاكسد .
٥. مسافة امتداد الانبوب .
٦. الضغط الداخلي في الانبوب .

ان الانابيب المستعملة في التاسيسات الصحية متوافرة بانواع مختلفة في الاسواق المحلية وباقطار تتراوح من ٤سم – ١سم حدود (٢٥) سم وفي انواع خاصة قد تصل الى (١,٥٠) م .

ان الانابيب الحديدية التي تستعمل في نقل السوائل كالماء الحار والبارد او المجاري من الابنية تتكون من انواع مختلفة هي :-

١. انابيب حديد مطاوع او فولاذ .
   - انابيب الحديد المغلون
   - انابيب الحديد غير مغلونة

   تستعمل في توزيع مياه الشرب .
٢. انابيب حديد الصب او الاهين / تستعمل لتصريف المياه القذرة ومياه الامطار ونادرا ما تستعمل لنقل المياه العذبة .
٣. انابيب من معادن او مواد اخر :-

والانابيب توصل مع بعضها بطرق مختلفة حسب الحاجة الى مقاومة او الضغط او التمدد .

١. مفصل طرفي .
٢. مفصل جرصي .
٣. مفصل ميكانيكي .

جدول يبين رموز الاجهزة المائية والصحية المستخدمة في الدار

رمز الجهار	اسم الجهاز
	انبوب ماء نقي بارد
	انبوب ماء نقي حار
	انبوب مجاري قطر ١٠٠ ملم
	انبوب ماء مجاري قطر ١٥٠ ملم
	صمام مركب على انبوب مستمر
	صمام مركب على نهاية الانبوب
	عداد
	كلي
	انبوب ماء نقي صاعد
	انبوب ماء نقي نازل
	سخان ماء
	مغسلة فرفوري
	قاعدة مرحاض شرقي
	سنك معدني
	بانيو

اختبار بعدي :-

- س١/ أ. عرف الهندسة الصحية . ب. الماخذ .
- س٢/ ما هي اهمية الهندسة الصحية .
- س٣/ارسم بعض الرموز الصحية المستخدمة في دار مع تسمية كل رمز .
- س٤/ عدد انواع الماخذ .

تشمل اعمال التنقية مراحل متتابعة اتحسين خواص المياه الطبيعية والكيمياوية والبكتريولوجية ، حيث توجد المياه السطحية عادة وبها شوائب كبيرة بسبب تعرض الانهار والترع والبحيرات لمصادر التلوث المختلفة وما تسببه من عكارة المياه واحتوائها على مواد عضوية وكمياوية تصل للمياه اثناء مسارها او احتمال صرف بعض المخلفات بها علاوة على الكائنات الحية الدقيقة التي تعيش اصلا في المياه .

الفحوصات التي تجري على المياه العكرة:-

تشمل الفحوصات التي تجري على الماء الخام (العكرة) قبل مراحل التنقية وعلى الماء بعد مراحل التنقية وكما يلي :-

أ- **فحوصات طبيعية** : وتشمل قياس درجة العكارة واللون الطعم الحرارة .

ب- **فحوصات كيمياوية** : تجري هذه الفحوص لمعرفة تركيز وقياس .

١- المواد الصلبة والاملاح بالمياه

٢- درجة قلوية وحامضية الماء

٣- المواد العضوية

٤- المواد السامة

ج- **فحوصات بكتريولوجية :** لمعرفة تركيز ونوعية الكائنات الحية الدقيقة(البكتريا) في المياه حيث تسبب المواد الملوثة الاصابة ببعض الامراض المعدية.

مراحل التنقية (خطوات المعالجة) :- ان عملية التنقية تشمل المراحل التالية :-

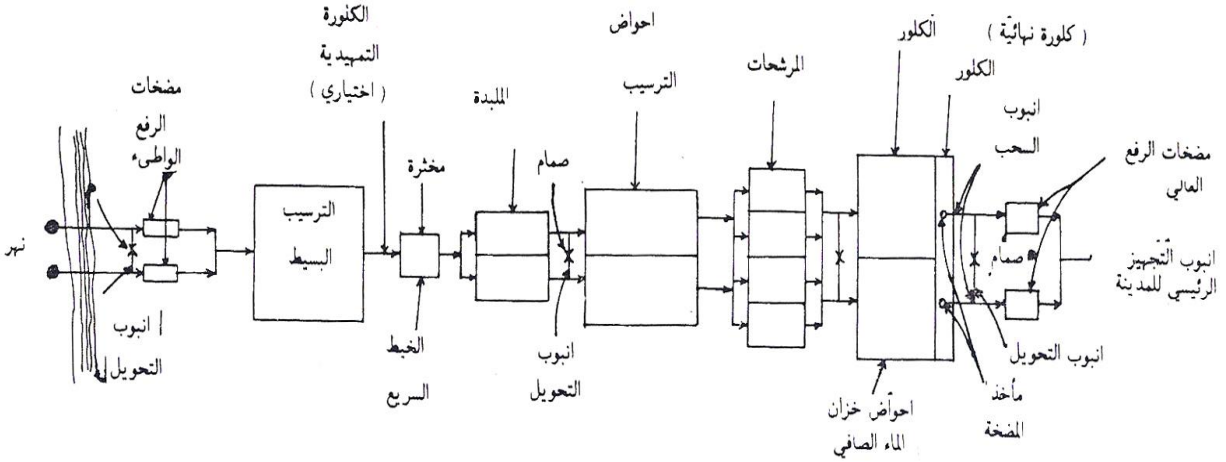
١. **الترسيب** :- (ترسيب تمهيدي) احواض الترسيب ذات فترة مكوث طويلة لازالة المواد العالقة في المياه الكدرة جدا .

ترسيب نهائي :- ياتي بعد مرحلة التخثر والتلبيد احواض الترسيب ذات فترة مكوث قصيرة لازالة اللبادات العالقة .

٢. **التخثير والتلبيد** :- لترسيب الدقائق غير القابلة للترسيب وذلك بتكوين لبادة سهلة الازالته بالترسيب .

٣. **الترشيح** :- لازالة الدقائق الناعمة جدا العالقة واللبادات العالقة والاحياء المجهرية .

٤. **التعقيم** :- لقتل الاحياء المجهرية .



(1.10) مخطط الجريان لمعمل معالجة الماء

الترسيب :- هي عملية فصل الجسيمات العالقة من العالق بقوة الجاذبية الارضية حيث يفصل العالق الى ماء رائق وماء مركز بالعالق الغرض منها هي ترسيب اكبر كمية ممكنة من المواد العالقة في الماء في احواض خاصة تمر فيها المياه ضمن فترات معينة وتحت ظروف تساعد على هبوط المواد العالقة الى قاع هذه الاحواض وذلك بدون الاستعانة باي مساعدات كيماوية حيث تتم هذه العملية بتوفير عوامل هندسية مختلفة في تصميم وتشغيل الاحواض ومن هذه العوامل :-

أ. السعة الافقية للمياه في الاحواض .
ب. المساحة السطحية للاحواض .
ت. مداخل الاحواض ومخارجها .
ث. طريقة سحب المياه (الرواسب) من الاحواض .

العوامل التي تؤثر في كفاءة الترسيب هي :-

١. تركيز المواد العالقة في المياه .
٢. شكل المواد العالقة .
٣. حجم المواد العالقة .
٤. كثافة المواد العالقة .
٥. درجة حرارة المياه ودرجة لزوجتها .
٦. مدة بقاء الماء في الحوض .

اختيار بعدي :-

س١/ عدد مراحل تنقية المياه الاسالة بالتسلسل .
س٢/ عرف عملية الترسيب .
س٣/ ارسم مخطط لمعالجة مياه السالة (جريان المياه) .
س٤/ عدد العوامل التي تؤثر في كفاءة الترسيب / للاختبار الفصلي .

انواع احواض الترسيب تنقسم احواض الترسيب الى عدة انواع رئيسية بالنسبة لاتجاه سير الماء في الحوض وبالنسبة لمقطعها الافقي :-

أ. **احواض الترسيب المستطيلة ذات التصريف (الجريان الافقي)** : تعتبر من احسن الاحواض للترسيب الطبيعي حيث تصمم بحيث تسير المياه في الحوض افقيا بسرعة لا تصل الى الحد الذي يعوق عملية الترسيب على ان تكون هذه السرعة منتظمة في الحوض وتشمل هذا النوع على :-

١. **حوض ترسيب مستطيلة تنظف يدويا** :- وتزال الرواسب (الحماة) منها يدويا على فترات متقطعة حيث يفرغ الحوض ما فيه من الماء اولا ثم يجمع الرواسب ويصرف الى خارج الحوض بقوة تدفق المياه في مضخات تسلط على الرواسب في قاع الحوض فتدفعها الى تسمى في هذا النوع من الاحواض ان يميل قاع الحوض في اتجاه المخارج مما يسهل عملية التنظيف .

عيوب الطريقة :-

١. تعطيل الاحواض عن العمل اثناء عملية التنظيف .
٢. الاحتياج الى احواض احتياطية تحل محل الاحواض التي تجري تنظيفها .
٣. الاضطرار الى زيادة حجم كل حوض بالسعة الكافية لتخزين الرواسب .

٢. حوض ترسيب مستطيلة تنظف ميكانيكيا .

ويتم التنظيف بهذه الطريقة بتمرير زاحافات على قاع الحوض على فترات زمنية قصيرة ومتقاربة لدفع الراسب امامها الى منخفض في الحوض حيث يتم صرف هذه الرواسب (الحماة) من هذا المنخفض بواسطة انبوب الى خارج ومن مزايا هذه الطريقة :-

أ. لايحتاج الى عمق اضافي للحوض لتخزين الرواسب .
ب. يمكن تشغيل الزحافات بصورة مستمرة .

٣. **حوض ترسيب مستطيلة ذو لوحة منفردة الترسيب بالطريقة الهيدروليكية** .

حيث ان هذه اللوحة تزيد المساحة السطحية للحوض وتتجمع الرواسب اسفل هذه اللوحة وتتركز في منخفض اسفل الحوض وتحسب الرواسب (الحماة) في فترات زمنية معينة عن طريق الفتحة الموجودة في قاع المنخفض .

ب - احواض الترسيب الدائرية ذات التصريف القطري (ذو اداة جرف للحماة) .

في هذه الاحواض تدخل المياه في انبوب حتى محور الحوض لتنتهي في انبوب عمودي في مركز الحوض ويوجد في نهاية الانبوب فتحات لخروج الماء حيث تتوزع من مركز الحوض بشكل اشعاعي (نصف قطري) لتسير المياه في اتجاه قطري حتى قناة الخروج الممتد الى طول محيط الحوض .

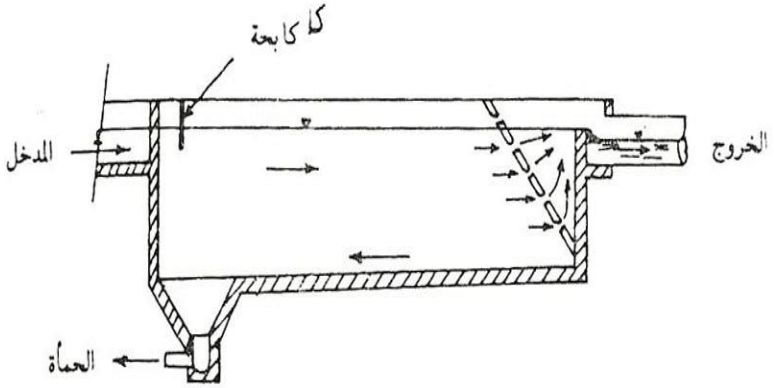
ج - احواض الترسيب عمودية الجريان . .

وهذه الاحواض عميقة نسبيا حيث تدفع المياه بحيث يكون اتجاها راسيا من الاسفل الى الاعلى وبسرعة لا تسمح ان تحمل معها في صعودها حبيبات المواد العالقة وهذا الاحواض اما دائرية او مربعة المسقط الافقي وتخرج منها المياه من طريق القناة الممتدة على طول محيط الحوض .

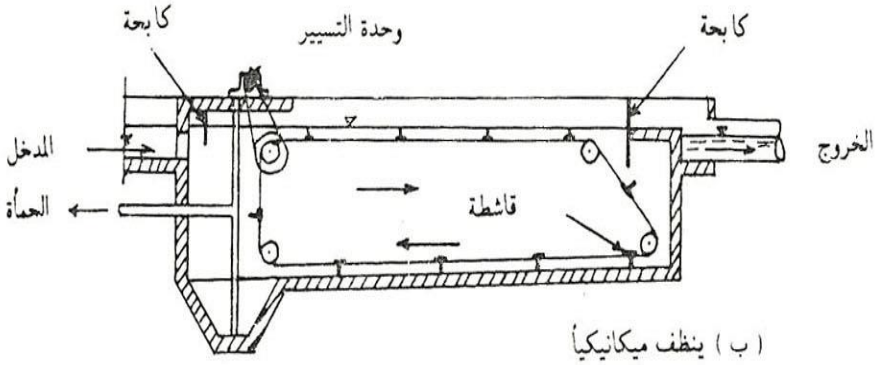
التخثير والتلبيد :- هي عملية ترسيب الدقائق غير القابلة للترسيب الطبيعي (الاولي) وذلك بتكوين لبادة منها ، الازالة تجميع الحبيبات الصغيرة من حبيبات اكبر حجما ومن ثم اسهل ترسيبا عند اضافة بعض المواد الكيمياوية مثل الشب الى الماء تتكون ندف هلامية (لبادة) تاخذ في الهبوط الى الاسفل وفي اثناء هبوطها تجذب الى سطحها المواد العالقة والدقيقة معها مما يعطي نتائج جيدة لعملية الترسيب بعد فترة قصيرة بعد اضافة المادة الى الماء يجب ان يمزج مزجا جيدا ويتم ذلك على خطوتين .

١. **المزج السريع (التخثير)** والغرض منه هو العمل على انتشار المادة الكيمياوئة بسرعة في حجم الماء بانتظام .
٢. **المزج البطيء (التلبيد او الترويب)** والغرض منه تقليب الماء بما فيها من كيماويات تقليبا بطيئا لمدة كافية يتم فيها التفاعل الكيمياوي كما ان دوام التقليب خلال هذه الفترة بقاء اللباد المتكون في حركة دائمة مما يساعد على التصاق اكبر من المواد العالقة الدقيقة على سطحها حتى اذا ما اعطيت فرصة للترسيب فيما بعد رسبت بما عليها من مواد التصقت بها بسرعة الى قاع حوض الترسيب .

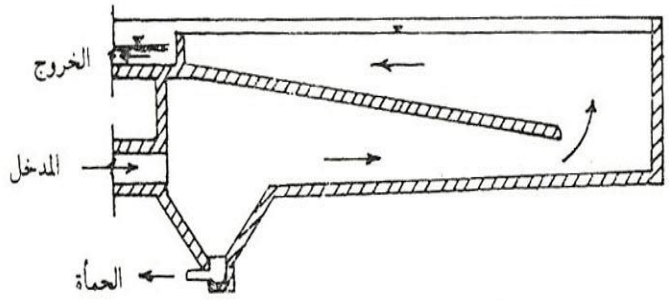
هناك احواض مشتركة للترويب والترسيب ، تدخل المياه الى محور حوض الترسيب ويتم التقليب بواسطة مجموعة من الامشاط الى تدور بقوة محرك كهربائي وبدلك يتم المزج البطيء للمواد الكيماوية بالماء وتخرج المياه من اسفل المروب لتسير في اتجاه قطري وفي نفس الوقت الى اعلى لتخرج على قناة ممتدة على طول محيط حوض الترسيب (الترويق) مخلفة الرواسب في قاع الحوض على ان ينظف الحوض من الراسب بواسطة زحافات خاصة .



(أ) بدون تنظيف ميكانيكي ، لفرض التنظيف يجب التوقف عن تشغيل الحوض

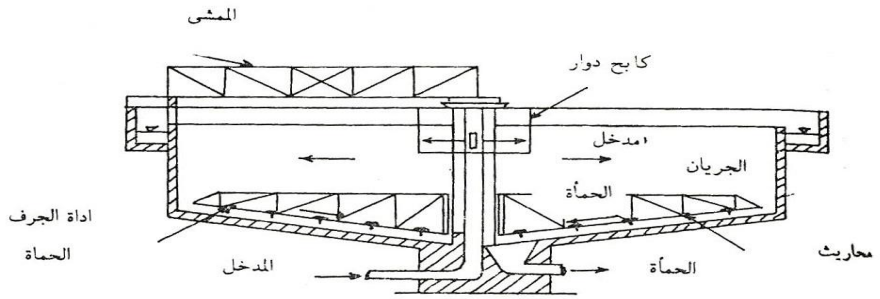


(ب) ينظف ميكانيكياً

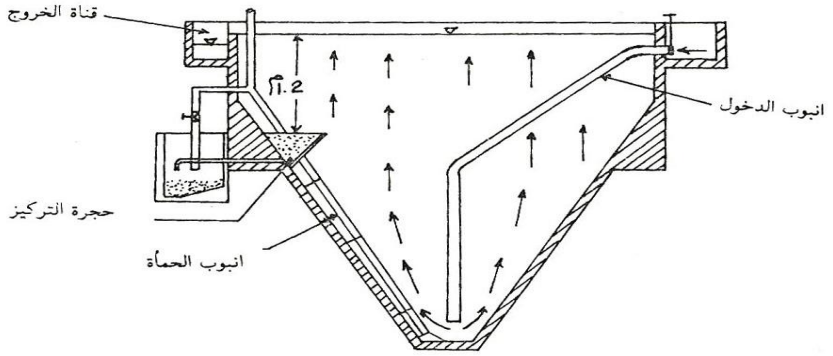


(جـ) ذو لوحة منفردة (اللوحة تزيد المساحة السطحية الكلية)

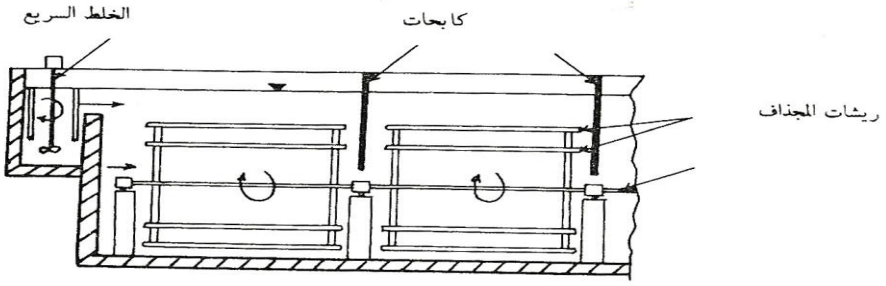
احواض الترسيب المستطيلة ـ الجريان الطولي



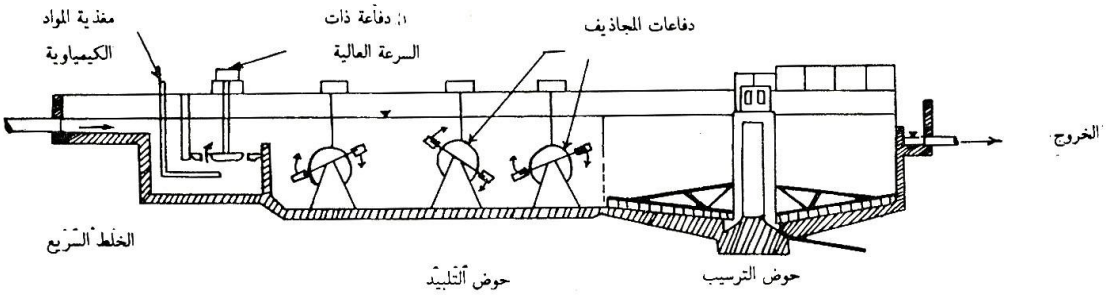
حوض ترسيب دائري ذو اداة جرف للحمأة



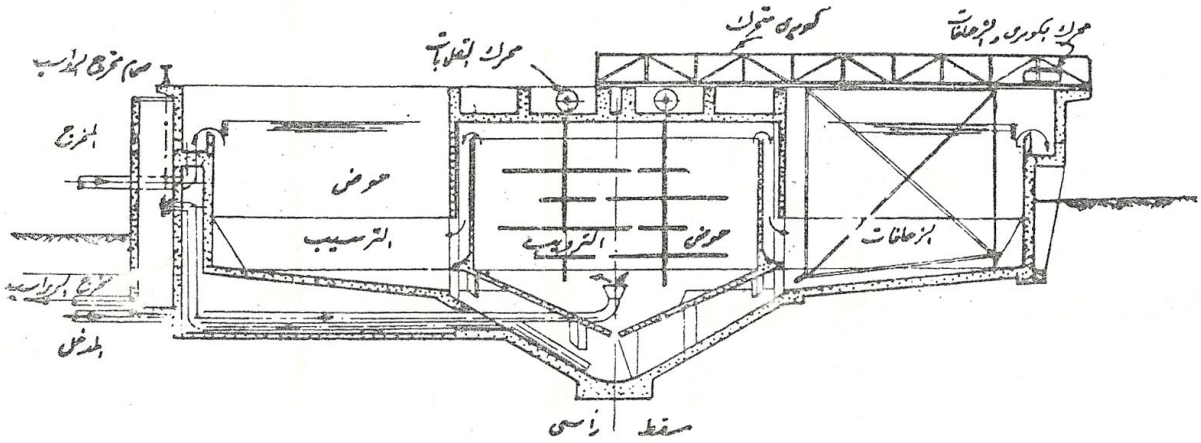
حوض ترسيب عمودية الجريان



حوض التلبيد



المروحة (حوض دور الذي يعمل ميكانيكاً في الخلط والتلبيد والترسيب (باذن من Dorr-Oliver, Inc.),



حوض مشترك للترسيب والترويب

اختيار بعدي :-

- س١/ عدد انواع احواض الترسيب .
- س٢/ عرف عملية التخثير والتلبيد .
- س٣/ ارسم احدى احواض الترسيب مستطيلة الشكل / للاختبار الفصلي .
- س٤/ ارسم حوض التلبيد / للاختبار الفصلي.

الترشيح :- عملية الترشيح هي مرور المياه في مادة مسامية لازالة مابها من مواد عالقة ورغوية وعند ترشيح كميات كبيرة من المياه يستعمل الرمل نظرا لرخصه وقدرته على ازالة المواد العالقة واذا استعمل رمل ذو حجم مناسب ورشحت فيه المياه بسرعة مناسبة امكن ازالة المواد العالقة والشوائب سواء اكانت عضوية وغير عضوية وكذلك البكتريا ويرجع سبب حجر مرشح الرمل للشوائب الى تكوين طبقة هلامية (تركيبا شبكيا يعمل كطبقة مساحة) فوق سطح الرمل نتيجة رسوب الرغويات واللبادات (ندف الشب) الباقية من عملية التلبيد .

انواع المرشحات :-

١. المرشح الرملي البطيء .
٢. المرشح الرملي السريع .
٣. المرشحات الضغطية .
٤. المرشحات الدايتوميتك .

المرشح الرملي البطيء :- ان هذا النوع من المرشح تشبه الترشيح الطبيعي الذي يحدث خلال نفوذ الماء الى الارض حيث في المرشح الرملي البطيء يمرر الماء خلال فرش من الرمل بعد فترة طويلة من الترسيب بدون اية معالجة كيماوية اولية خلال العمل ولها المواصفات التالية :-

١. شحنة الماء (ارتفاع الماء) فوق فرش الرمل تكون (٠,٩ – ١,٦) م .
٢. معدل الترشيح (٠,١ – ٠,٤) م / ساعة (م^{٣} / م^{٢} / ساعة) .
٣. الحجم الفعال لحبيبات الرمل يكون (٠,٢٥ – ٠,٣٥) ملم .
٤. معامل التجانس يتراوح بين ٢ – ٣ (اي النسبة بين حجم المدخل الذي يمرر ٦٠% والحجم الفعال
٥. سمك الرمل يكون (١ – ١,٥) م والحصى يكون بسمك (٠,٣ – ٠,٥) م .

المرشحات الرملية البطيئة :- يتكون المرشح الرملي من حوض جدرانه وقاعدته من مادة الخرسانة المسلحة او الحجر و السمنت الملبوخ من الداخل ومسقطه الافقي اما مربع او مستطيل الشكل ويعطي قاع الحوض شبكة من القنوات والانابيب المفتوحة لتصريف المياه من الحوض وتعلو هذه الشبكة طبقات من الحصى ياخذ حجم حبيباتها في الصغر من اسفل الى اعلى .

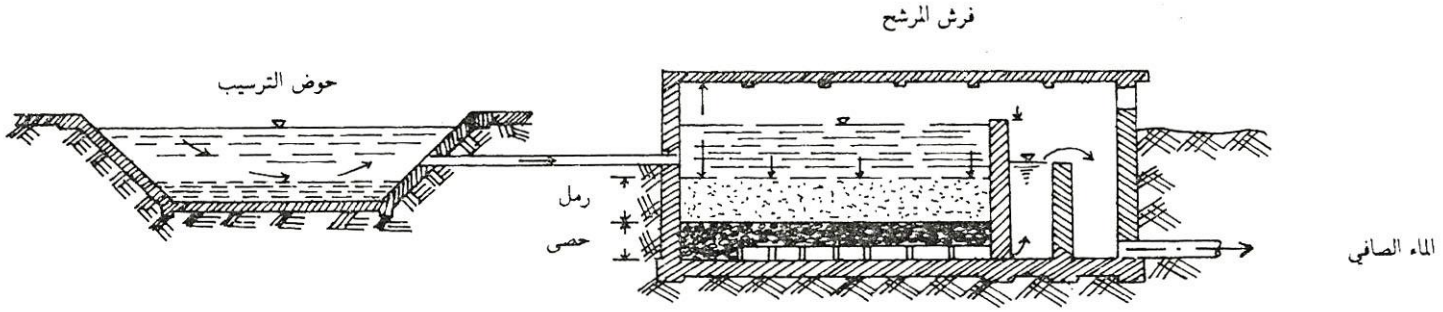
من مساوئ المرشح البطيء :-

١. تحتاج الى مساحات واسعة لفرش المرشح بالاضافة الى حوض الترسيب .
٢. يجب ايقاف تشغيله عندما تصل ضائعات الشحن (ارتفاع) الى حوالي متر واحد لغرض تنظيف الفرش .
٣. السطح العلوي لفرش المرشح يحتاج الى تنظيف يدوي او الي (يجب قشط عدة سنتمترات) (٠,٥ – ٣,٥) سم سطح الرمل ووتبديلها برمل اخر .
٤. يحتاج الى عدة ايام لكي يكون فعالا في معالجة الماء .
٥. انه غير ملائم لمعالجة المياه الغنية بالمواد العضوية .

المرشح الرملي السريع :- يكون المرشح السريع بنفس شكل الرملي البطيء وتمتاز بما يلي :-

١. معدل الترشيع عالية تبلغ (٤ – ٦) م٣ / م٢ / ساعة .
٢. الحجم الفعال للرمل المستعمل يتراوح بين (٠,٤٥ – ٠,٥٥) ملم .
٣. معمل التجانس بحبات الرمل يجب ان لا تزيد على (١,٥) .
٤. سمك فرش الرمل يتكون من (٣٨ – ٦٠) سم حصو في القعر وطبقة بسمك (٨٠) سم توضع بين الرمل والحصو ذو حجم فعال (٠,٨ – ٢) ملم .

المرشحات الضغطية :- تكون المرشحات الضغطية مناظرة للمرشحات الجاذبية عدا ان الوحدات موضوعة في اسطوانة مغلقة حديدية مانعة للهواء صممت لمقاومة الضغط لغاية (١٠) ضغوط جوية يكون معدل الترشيح عاليا يصل ١٥ م / ساعة ولكن مثل هذا المعدل العالي يجب استخدامه بحذر وحتى معدل ترشيح ٨ / ٤م / ساعة يكون مقبولا ، ان النوعية للمياه الخارجية من هذه المرشحات تكون سيئة اذا كان تصميمها وتشغيلها غير جيدان ، ان هذا النوع قد يستعمل في معالجة الماء للاستعمال العام مثل الغسل والتبريد والعمليات الصناعية وتكون مفيدة لوحدة معالجة اولية للمياه الخام ذات الكدر العالي ، ان المياه الخارجية من هذه المرشحات تسلط على مرشح رملي سريع او بطيء او على مرشح ضغط اخر من محاسن هذه المرشحات انه في المناطق التي تجهز الماء تحت ضغط عالي فان الماء بعد مروره خلال المرشح لا يحتاج الى ضغط اخر .

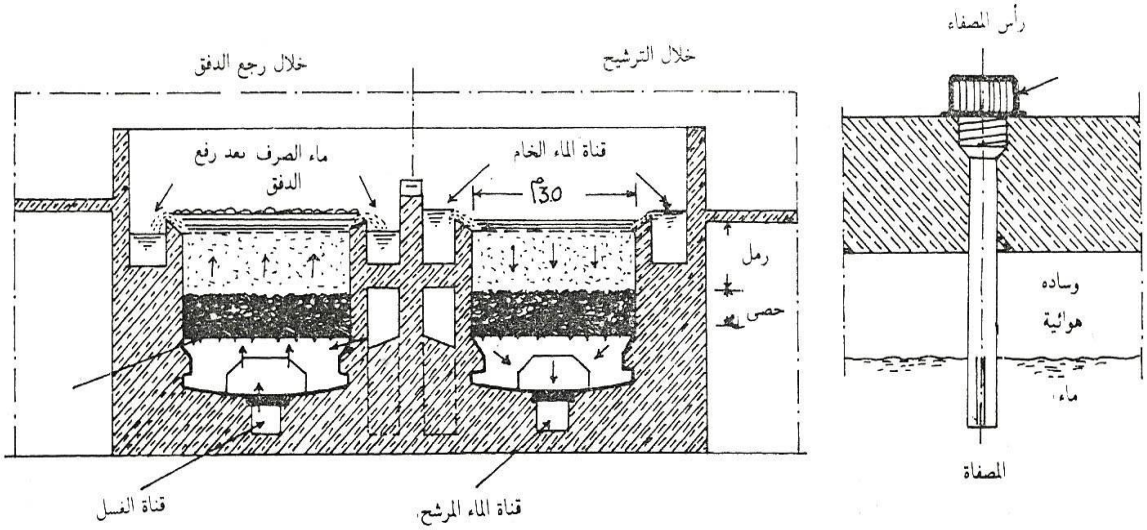


شكل (2.13) المرشح الرملي البطيء مع حوض الترسيب

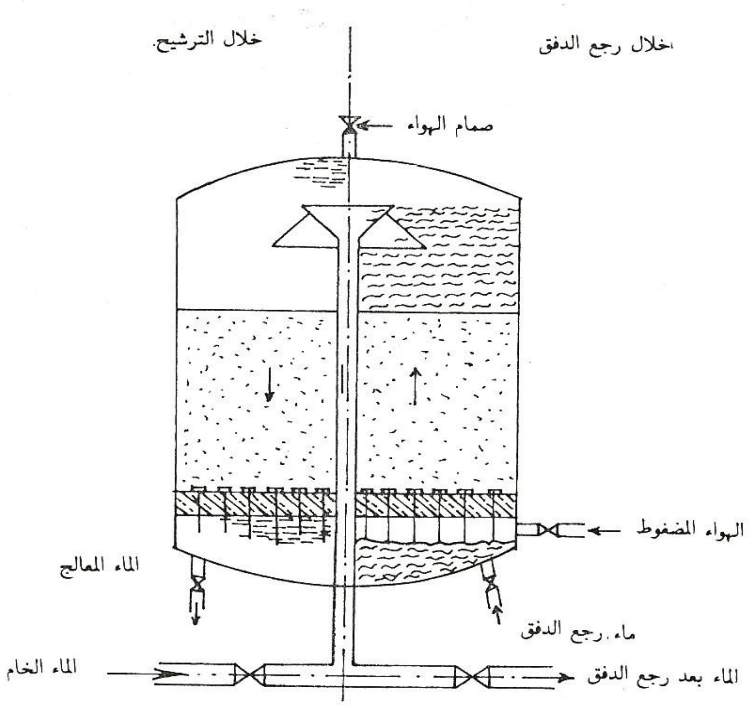
المرشحات الدايتومية :- يستعمل هذا النوع من المرشحات لمعالجة المياه في احواض السباحة والاستخدامات الصناعية ولانتاج اسالة ماء الطواريء العسكرية والدفاع المدني .

ان الدايتومايت عبارة عن هياكل شبيهة بالقواقع وتتراوح حجمها اقل من (٥) فيكون لغاية (١٥٥) ميكرون وهي عبارة عن ترسبات جيولوجية قديمة يستخرج من باطن الارض يجري عليها بعض العمليات ليصبح ملائما لوسط الترشيح وانها تتكون من مادة السليكا بصورة رئيسية وتكون مسامية جدا .

ان الترشيح بالدايتوم يتم بتماس الدايتوم لسطح حاجز داخل اسطوانة وخلفه تحت الضغط وتسمى الاضافة الاولية للدايتوم بالتغليف الابتدائي ومن ثم يضع الماد المراد معالجتها خلال غلاف الدايتوم حيث تحتجز المواد العالقة ولا طالة فترة عمل المرشح يضاف الدايتوم بصورة مستمرة مع الماء المراد معالجته لحفظ الغلاف مسامية وهذه العملية تسمى (تغدية الجسم) وبعد مرحلة الترشيح يتم تعقيم المياه وذلك باضافة الكلور باستخدام اجهزة معينة لهذا الغرض .



مرشح رملي سريع



(8.13)مرشح ضغطي (باذن من TH-Hannover)

اختيار بعدي :-

- س١/ عرف عملية الترشيح .
- عدد انواع احواض الترشيح .
- ارسم المرشح الرملي السريع .
- ارسم المرشح الضغطي .

الانابيب المستخدمة في شبكات توزيع المياه

تستخدم الانابيب التي تتوفر فيها الشروط التالية في شبكات التوزيع وهي :-

١. ان يكون الانبوب مصنوع من مادة تتحمل الضغوط الخارجية والداخلية .
٢. يمكن الاعتماد عليه فترة زمنية طويلة بدون حدوث تاكل داخلي او خارجي حتى لا يكون من الضروري تغيرها الا بعد عمر افتراضي مناسب حيث ان تغير الانابيب في حد ذاته عملية انشائية مكلفة .
٣. ذات وصلات محكمة لمنع تسرب الماء بكمية كبيرة حيث تؤثر تصريفات المياه وسلامة الانابيب .

توزيع المياه :- يمكن توزيع الماء الى المدينة بعدة طرق حسب :-

١. الطوبوغرافية الارضية .
٢. موقع المصدر .
٣. الاعتبارات الاخرى حيث يمكن تجهيز الماء .

طرق توزيع المياه الى المدينة .

١. **الجريان الجاذبي .**

عندما يكون مصدر الماء على الارتفاع بحيث ان الضغط المطلوب يمكن توفيره عند اخر مستهلك فانه يمكن استخدام طريقة التوزيع بالجريان الجاذبي وهذه من اكثر الطرق قناعة في توزيع المياه .

٢. **الضخ المباشر .**

يضخ االماء مباشرة الى القنوات الرئيسية وفي هذه الطريقة عدة مساوئ ففي .

أ. حالة انقطاع الطاقة فان اسالة الماء تتوقف عن التجهيز .
ب. كما ان التغيرات في استهلاك الماء تؤثر على الضغط في القنوات الرئيسية .
ت. للتعويض عن هذا تستخدم عدة مضخات مختلفة السعة يشغل حسب طلبات الماء .
ث. تحتاج هذه الطريقة الى عناية في التشغيل وصيانة جيدة .

٣. **الضخ مع الخزن .**

هذه الطريقة اكثر واقعية عند استخدامها حيث ان الماء الزائد خلال الاستهلاك الواطئ يخزن في الخزان العالي ويستخدم خلال الساعات القصوى ويقل احتمال الضرر للانابيب وملحقاتها بسبب

تغير الضغط ، ان الماء المخزون في الخزان العالي يشكل مدخرا لدى الطوارئ مثل الحرائق او عطل في الطاقة .

منظومة توزيع المياه .

هنالك اساليب مختلفة لتوزيع الماء منها .

١. طريقة التفرعات ذات النهايات المغلقة .

ان هذه الطريقة تشبه تفرعات الشجرة حيث ان القناة الرئيسة تربط بالقناة الشبه الرئيسية والتي بدورها يرتبط بالفروعات ويكون الجريان في الانابيب ذات النهايات المغلقة في اتجاه واحد دائما وان الماء يجهز المنطقة بانبوبة منفردة واحدة .

- المحاسن .

١. ان طريقة التفرعات طريقة بسيطة جدا لتوزيع الماء .
٢. سهلة التصميم .
٣. الاقطار المطلوبة للانابيب تكون اقتصادية .

- المساوئ .

١. ان الرواسب تتجمع بسبب ركود الماء في النهايات المختلفة مما يسبب الطعم والرائحة اذا لم تنظف بصورة منتظمة . ان المنطقة التي تستلم ماءها من انبوب تحت التصليح تبقى بدون ماء حتى يكمل تصليحها .
٢. عدم كفاية كمية الماء عندما تربط منطقة اضافية بمنظومة التوزيع .

٢. طريقة الشبكية .

في نظام الشبكية تكون الانابيب متصلة بدول نهايات مغلقة ويستطيع الماء الوصول الى اية نقطة من اكثر من طريق واحد .

- المحاسن .

١. يكون الماء في هذا النظام سريع الجريان في اكثر من اتجاه ولا يحصل الركود بسرعة كما في طريقة التفرعات .
٢. في حالة التصليح او تبديل انبوب في المنطقة المربوطة الانبوب يستمر في استلام الماء حيث ان الماء يجري الى المنطقة من جهة اخرى .
٣. يكون هناك تاثيرات قليلة على اسالة الماء بسبب التغيرات في استهلاك الماء .

- المساوئ .

١. حساب اقطار الانابيب يكون اكثر تعقيدا .

٢. يحتاج الى كثير من الانابيب واللواحق .

٣. طريقة التخطيط الدائري .

الشكل العام لهذه الشبكة عبارة عن دائرة او حزام محيطة بالمدينة على ان تمتد الانابيب الفرعية كاوتار داخل هذه الدائرة .

تمتاز هذه الطريقة عن سابقاتها بالاتي .

١. قلة عدد النهايات الميتة .

٢. عدم حرمان اي منطقة في المدينة من الماء بسبب كسر بعيد عن المنطقة وذلك نظرا لتغذية كل انبوب من طرفها .

المفاصل المستعملة في شبكات توزيع المياه :

في شبكات توزيع المياه للمدينة توضع الكثير من الصمامات والتقاسيم وقطع مخصوصة وذلك لخدمة اغراض معينة مثل التحكم في سير المياه او التحكم في ضغط المياه او تفرعات الانابيب وتقطعاتها واهم هذه القطع هي :-

١. صمام بابي او صمام الكبح .

٢. صمام السيطرة .

٣. صمام الهواء .

٤. صمام تخفيض الضغط .

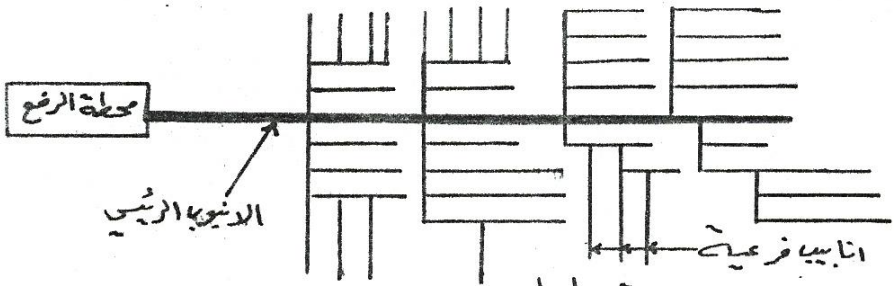
٥. صمام لغسيل .

٦. صمام حريق (فوهات حريق) .

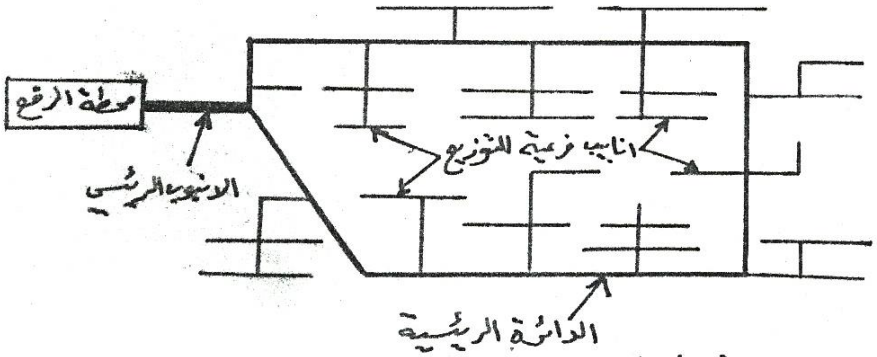
٧. الاكواع (العكوسات) .

٨. المشتركات (التقاسيم) .

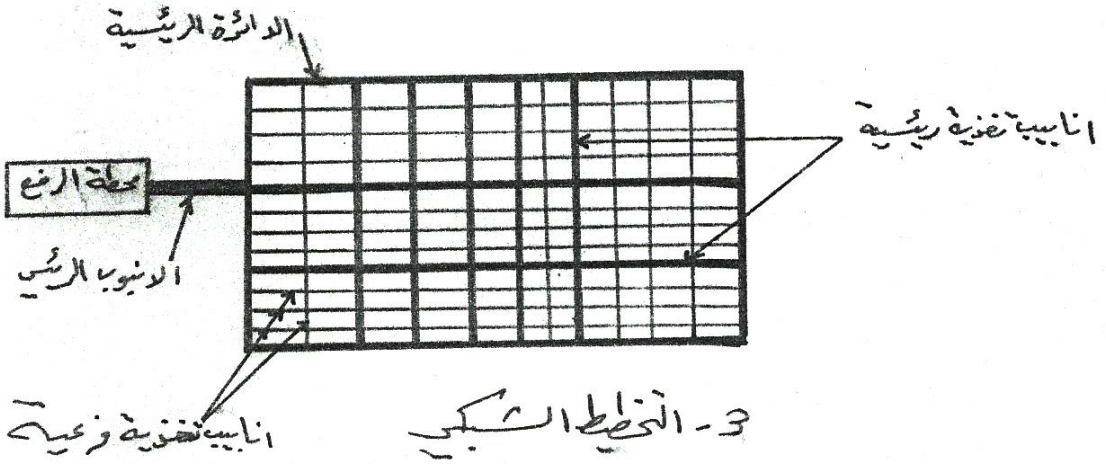
طرق تخطيط شبكة التوزيع



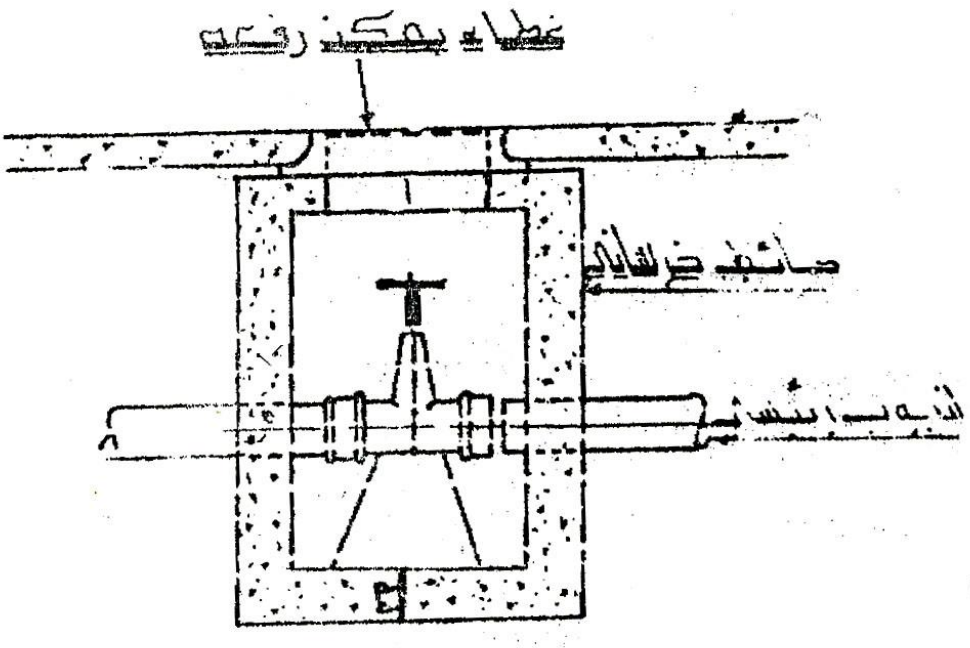
1- التخطيط الشجري



2 - التخطيط الدائري



3- التخطيط الشبكي



مقطع لحوض تفتيش على صمام منصوب على انبوب رئيسي

اختيار بعدي :-

- س١/ عدد انواع الطرق لشبكات توزيع المياه .
- س٢/ عدد انواع المفاصل والصمامات المستخدمة في شبكات توزيع المياه .
- س٣/ عدد مساوئ الطريقة الشبكية .
- س٤/ ارسم طريقة التخطيط الدائري والطريقة الشبكية / للاختبار الفصلي .

الخزانات العالية :-

عبارة عن حوض من الخرسانة او الحديد الصلب مرفوع على اعمدة من الخرسانة او الحديد الصلب وتكون باشكال مختلفة واكثرها ملائمة هي الاسطوانة مع قاعدة محدبة الى الاعلى او قاعدة نصف كروية ، يستخدم الخزانات العالية لمعادلة معدل الجريان وكحالات الطوارئ حيث ان الماء الزائد عن الحاجة في داخل الشبكة خلال الاستهلاك الواطي يخزن في الخزانات العالية وبهذا يقلل احتمال الضرر لانابيب الشبكة وذلك بسبب الضغط الحاصل خلال الاستعمال القليل وخلال الاستهلاك العالي يعود الماء المخزون الى الشبكة ويحدد اوطا مستوى للماء في داخل الخزان العالي حيث متطلبات الضغط في الشبكة وبشكل عام فان العمق يبقى متساويا .

موقع الخزانات :-

ان الخزان في المدينة يجب ان يكون في موقع بحيث يكون قريب من مركز المدينة وذلك .

١. من ناحية الكلفة .
٢. التوزيع المنتظم للضغط يستخدم هذه المواقع في المناطق المستوية .

اما في المناطق المتموجة :- فانه من المستحسن اختيار اعلى نقطة لانشاء الخزان عليها وهذا قد يكون في احدى نهايات المنطقة بدلا من المركز .

هنالك موقعان محتملان بعيدا عن مركز المدينة :

١. ان يكون موقع الخزان بين محطة التصفية والمدينة .
٢. او المدينة تكون بين المحطة والخزان .

فعندها يكون الخزان واقعا بين المدينة ومحطة تصفية الماء فان كل المياه يجب ان تمر خلال الخزان العالي قبل جريانها الى المدينة ولذلك فان الضغط يعتمد على مستوى الماء في الخزان .

اما عندما يكون المدينة واقعة بين محطة التصفية والخزان فان اغلب المتطلبات يتحقق بالضخ المباشر ويجري الماء الزائد الى الخزان .

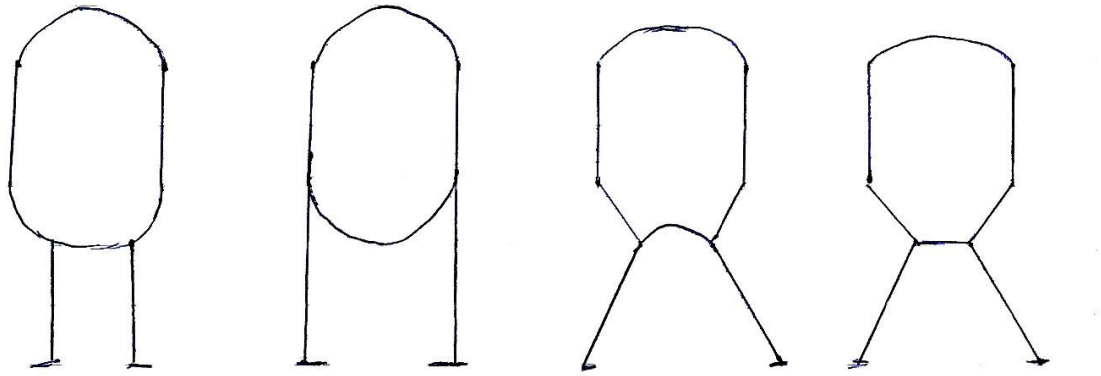
الملحقات الرئيسية بالخزانات النموذجية العالية :- يتصل الخزان العالي بشبكة التوزيع بواسطة انبوب راسي لتغذية الخزان بالماء وكذلك يركب على هذا الانبوب الراسي الملحقات التالية :-

١. **صمام بابي** :- يوضع في اسفل الانبوب الراسي يقفل عندما يراد حجز الماء عن الخزان للتنظيف او الاصلاح .

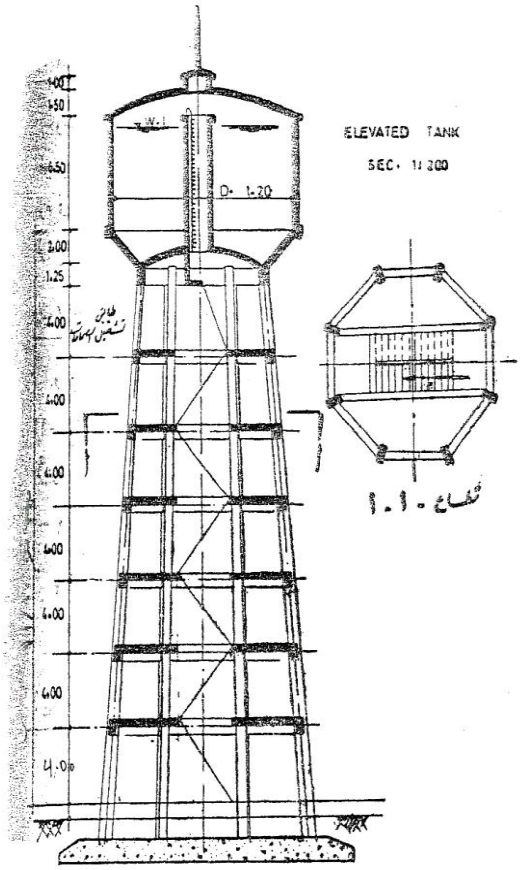
٢. **صمام ذو طوافة** :- يوضع في نهاية الانبوب الراسي حيث يدخل الماء الى الخزان عندما يزيد معدل الضخ عن معدل استهلاك الماء في المدينة والغرض من استعمال صمام ذو طوافة هو تنظيم دخول الماء بحيث تقفل الصمام تماما اذا ما وصل الماء الى منسوب معين .

٣. **صمام السيطرة** :- هو صمام يسمح بخروج الماء من الخزان الى الانبوب الراسي (وليس بالعكس) عندما يزيد معدل استهلاك الماء في المدينة كما يتصل الخزان عن طريق انبوب رئيسي اخر تسمى بانبوب العادم يتصل بشبكة انابيب الصرف في المدينة (المجاري) وذلك لامكان صرف المياه من الخزان بعد الغسل .

١. القعر المستوي ٢. القعر المحدب ٣. القعر المعلق ٤. القعر نصف الكروي



نموذج اشكال ابراج خزان الماء



خزان نموذجي

اختيار بعدي :-

- س١/ عرف الخزانات العالية .
- س٢/ عدد اشكال ابراج الخزانات العالية وايهما افضل .
- س٣/ عدد مواقع الخزانات لتامين معدل ثابت من مياه المدينة .
- س٤/ ارسم خزان نموذجي / للاختبار الفصلي .

الانابيب المستعملة في اسالة الماء للمباني .

تستعمل انابيب الحديد المغلون وملحقاتها بصورة عامة في تجهيز المباني بالمياه ويعتمد اختيار اقطار الانابيب على العوامل التالية :-

١. الاجهزة التي يغذيها الانبوب .
٢. نوع المبنى .
٣. كمية الماء (معدل الجريان) والضغط في الانبوب .

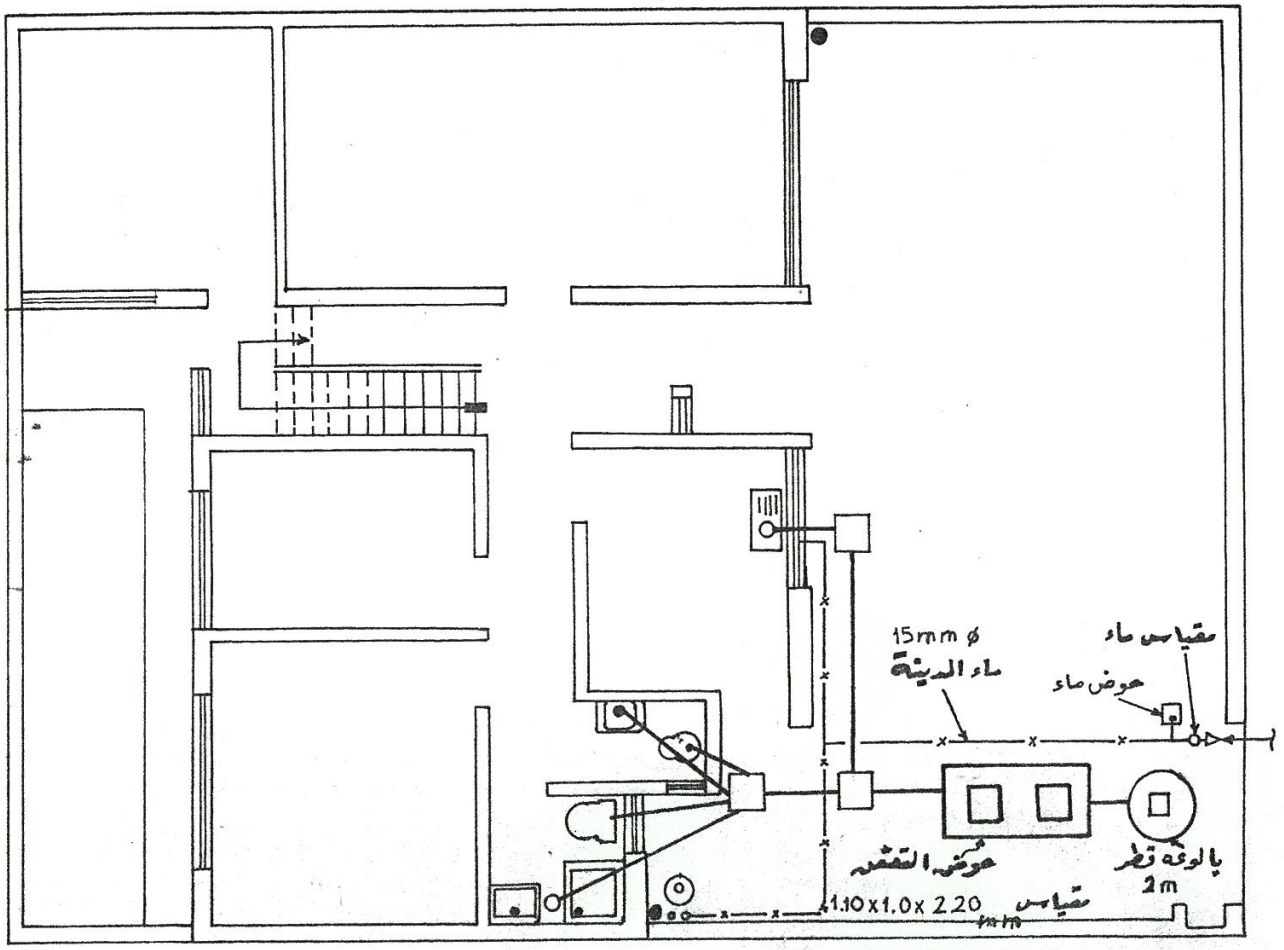
اختيار مسار الانابيب ومواضع ملحقاتها .

هناك شروط يجب اتباعها عند اختيار مسار الانابيب ومواضع ملحقاتها وهي :-

١. تنتخب مسار الانابيب بحيث يسهل دائما الوصول اليها لاصلاحها عند الحاجة وخصوصا الانابيب الرئيسية كما يراعى الاقتصاد في الانابيب فينتخب لها اقصر الطرق وابسطها .
٢. توضع الصمامات (الاقفال) في اماكن ظاهرة على جميع للانابيب الرئيسية والفرعية الهامة وتنتخب اماكنها بحيث يمكن بواسطتها لقطع الماء عن اي جزء معين من المبنى دون ان يؤثر في بقية الاجزاء .
٣. عند تغير مسار الانابيب الصاعدة والنازلة يراعى تجنب الجدارن الخارجية المعرضة كثيرا للتغيرات الجوية حتى لا تتاثر باختلاف درجات الحرارة تاثيرا كبيرا ولا يكون تمد وتقلص الانابيب كثيرا .

جمع المخلفات وصرفها (اعمال المجاري) .

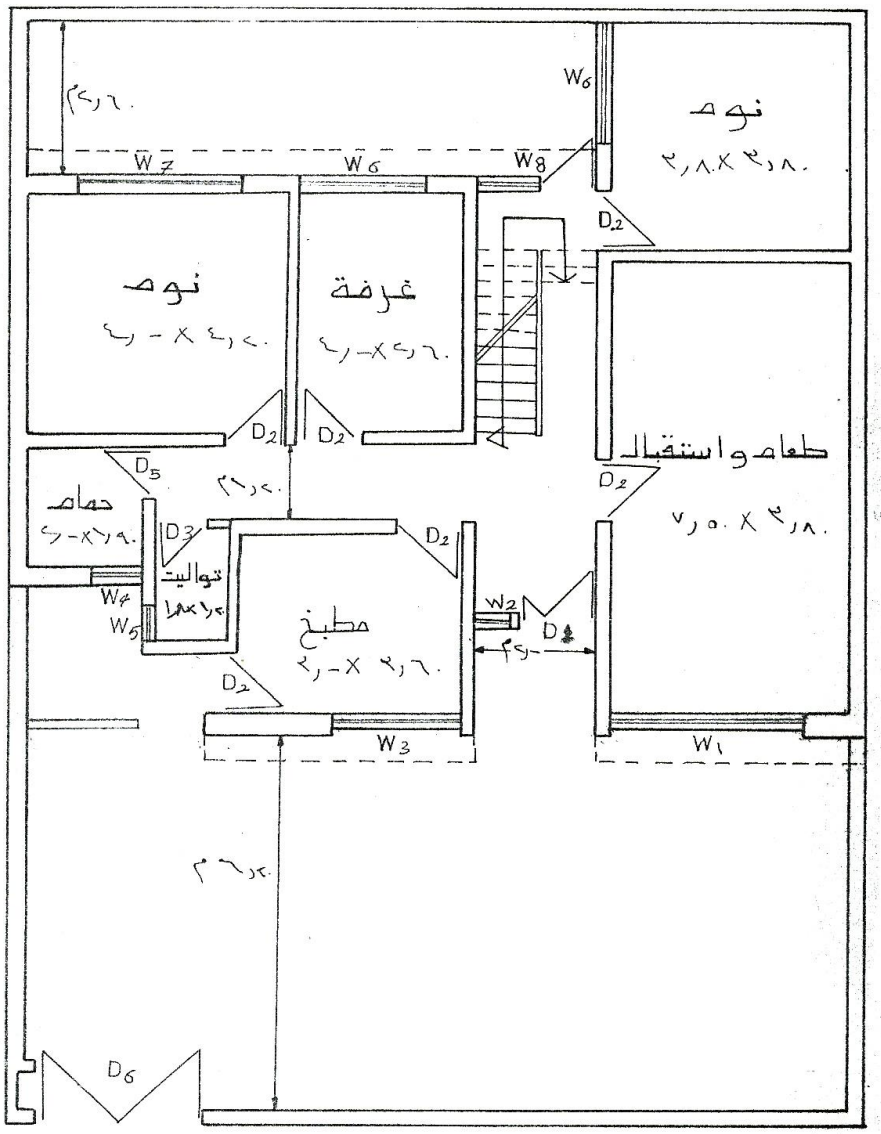
تجمع المخلفات بواسطة انابيب خاصة بطريقة الجريان الطبيعي ثم تصرف الى المجاري الرئيسية او الى الاجهزة الخاصة في المناطق التي لا يوجد فيها مجاري ، هنالك اجهزة اضافية تنشا على انابيب الصرف (المجاري) مثل احواض التفتيش واحواض التحليل وابار التصريف جميعها يعتبر ضمن اعمال المجاري .

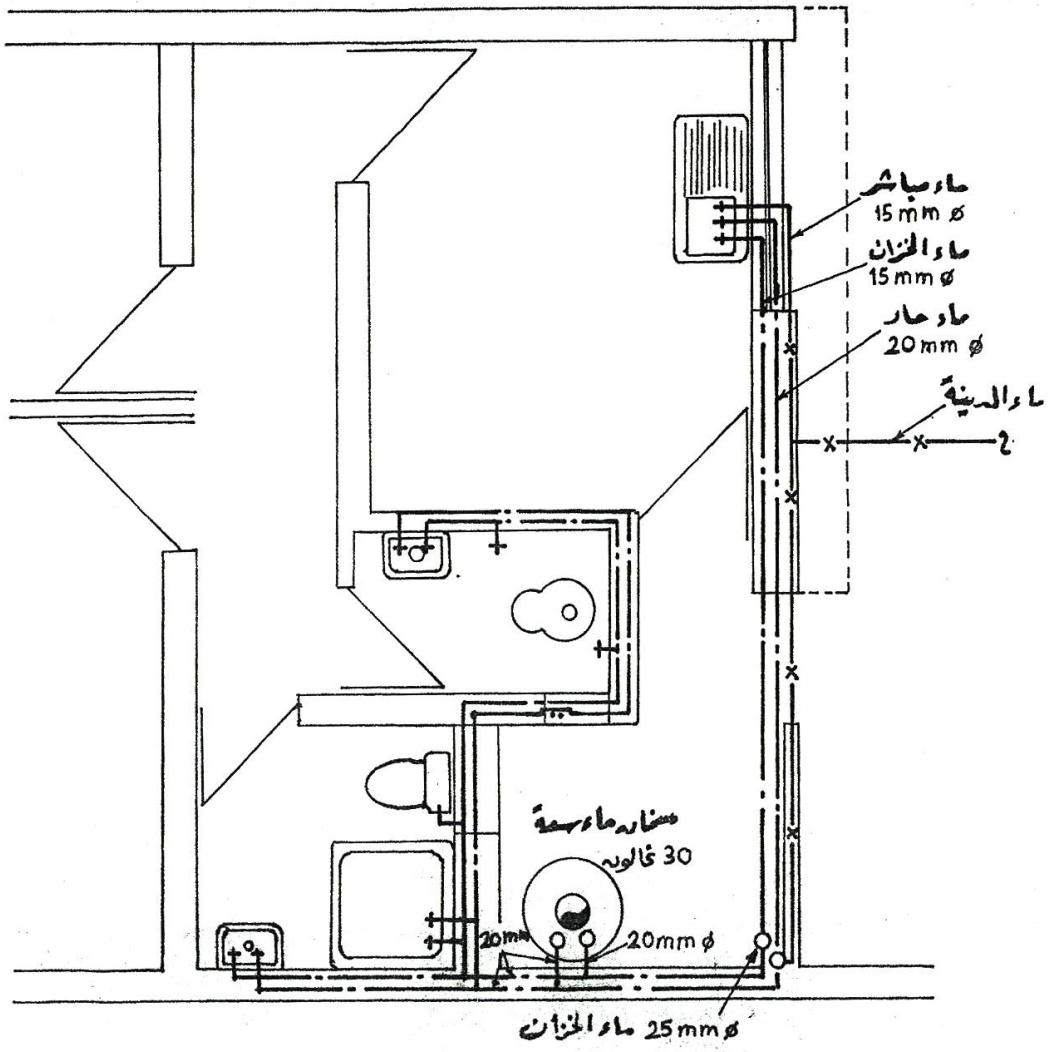


مخطط الطابق الارضي

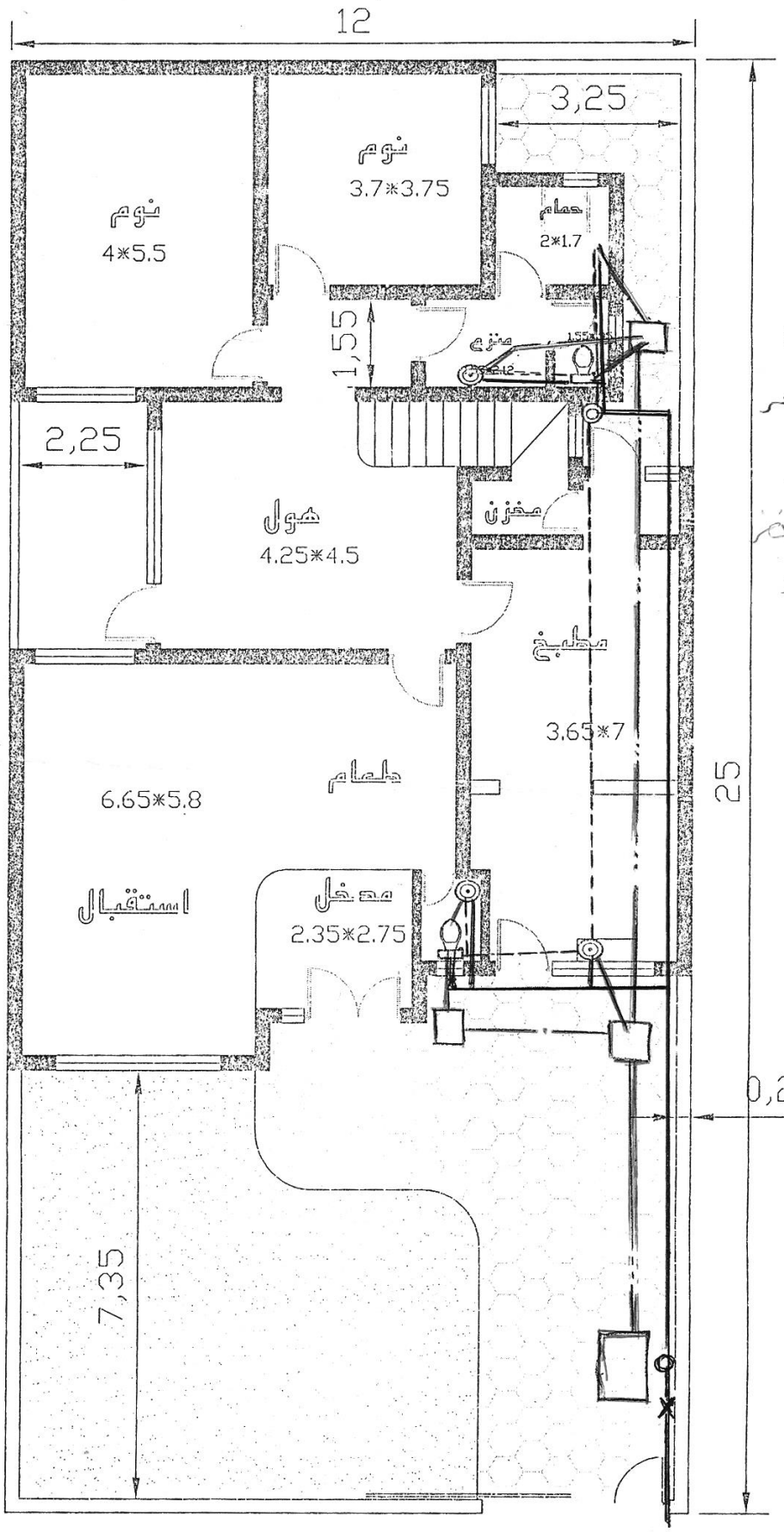
مخطط الطابق الأرضي

مقياس ١/١٠٠





مخطط توزيع المياه - الطابق الارضي



١- اللون الازرق
حار بارد
(اساله)

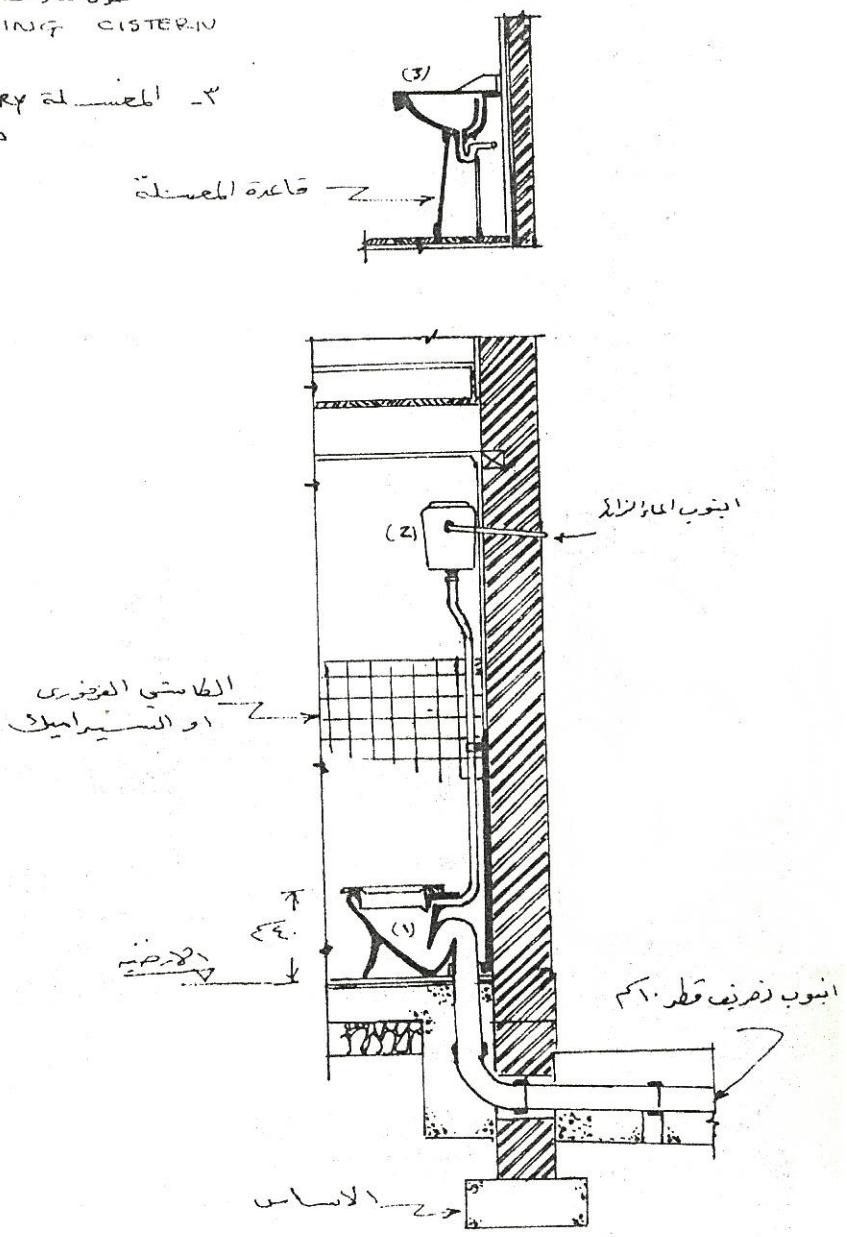
٢- اللون الاحمر
حار جار
(اساله)

٣- اللون الأصفر
جميع المخلفات
(العضوية)

١- مرحاض مذكر
WATER CLOSET

٢- حوض الماء العالي للمرحاض
FLUSHING CISTERN

٣- المغسلة LAVATORY
BASIN



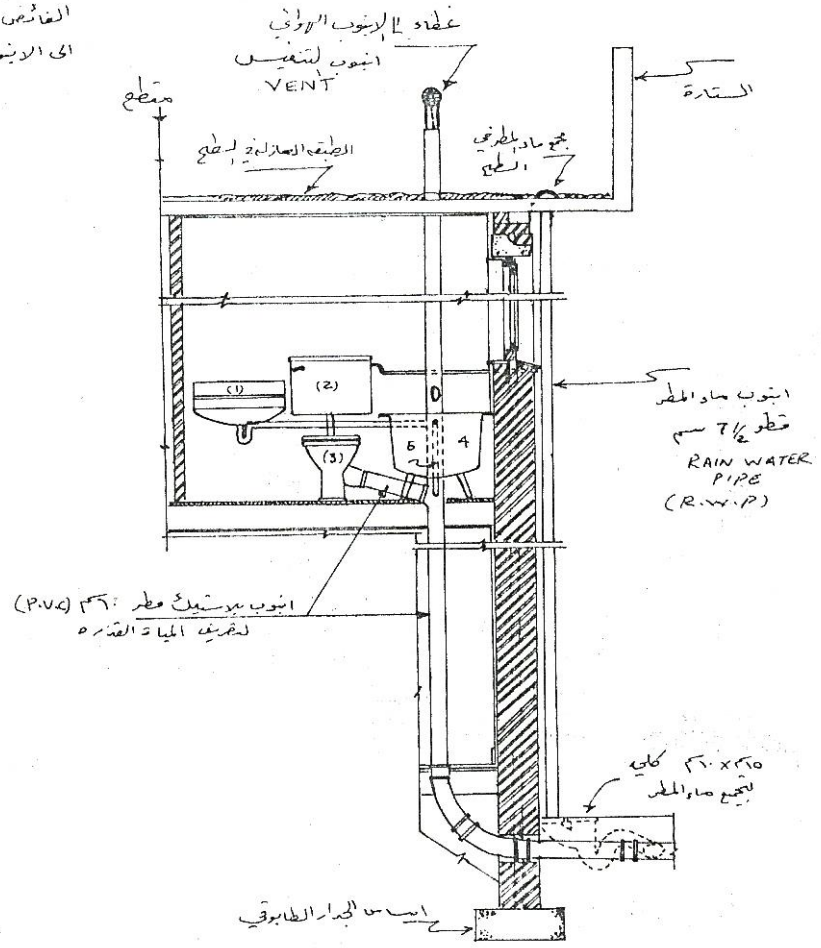
مقطع عمودي
يوضح التأسيسات الصحية

١- المغسلة WASH BASIN

٢-٣ المرحاض الغربي وصندوق الماء

4 - حوض الحمام BATH

5 - الانبوب المتقط صوالمجاري القادمة من « البانيو » الى الانبوب الرئيسي



يوضح مقطع عمودي للمسكن
التأسيسات الصحية

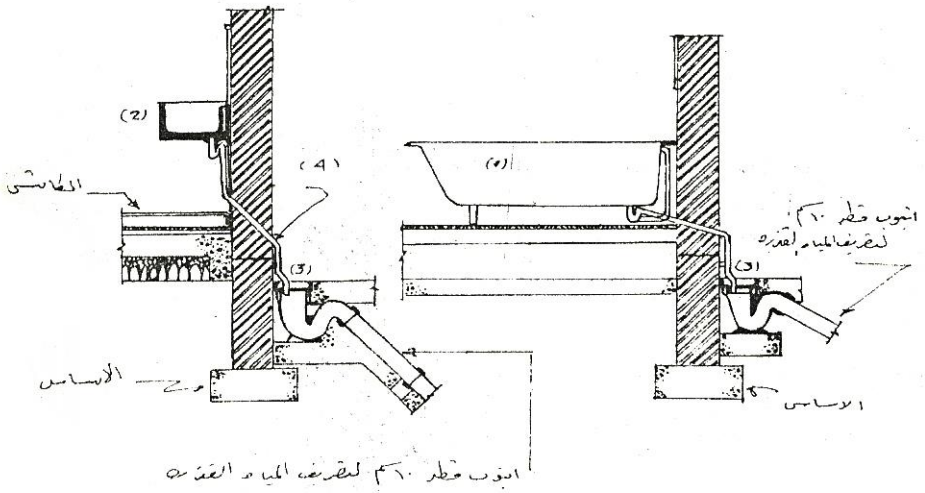
١- حمام « البانيو » BATH TUB

٢- مغسلة المطبخ SINK

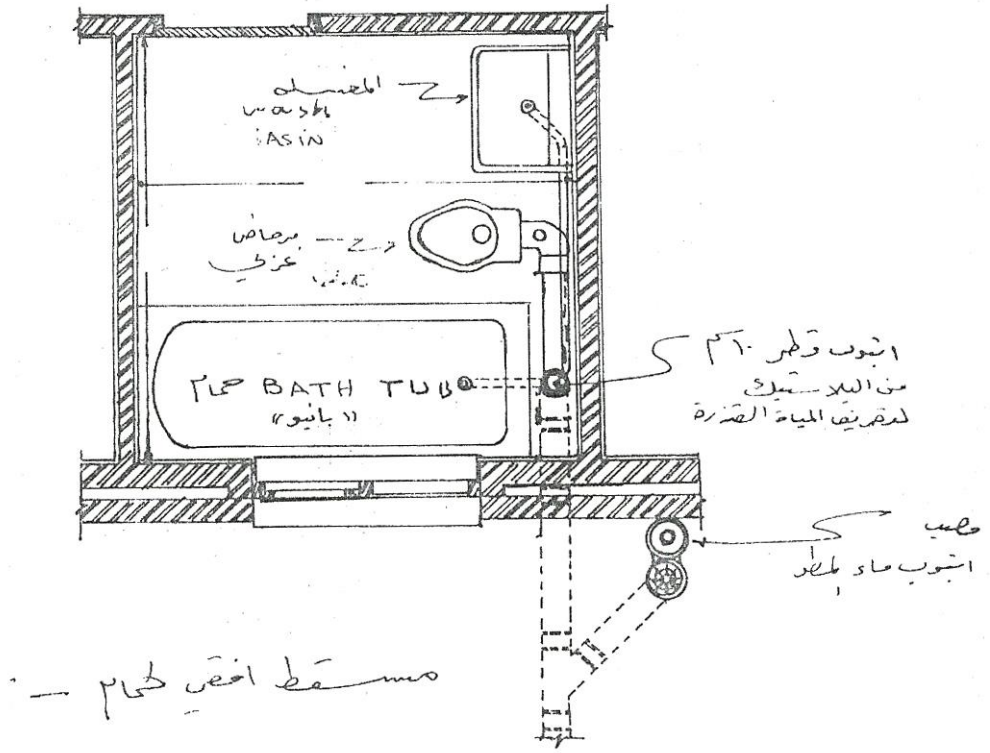
٣- كلي قياسي بابعاد ١٥سم X ١٠سم ع إلمظاء

STANDARD 15X10 GULLY WITH MESH

٤- انبوب لتصريف المياه القذره من مغسله المطبخ وبقطر ٤سم ($1\frac{1}{2}$")



مقاطع عمودية في احمام والمطبخ
التأسيسات الصحية



التأسيسات الصحية

اختيار بعدي :-

- س١/ عدد العوامل التي تساعد على اختيار اقطار الانابيب .
- س٢/عدد شروط يجب اتباعها عند اختيار مسار الانابيب ومواضع ملحقاتها .
- س٣/ ارسم خارطة التاسيسات المائية لدار سكني .

الاسبوع التاسع / اسم المفردة / رسم التاسيسات المائية للابنية متعددة الطوابق بجميع التفاصيل اللازمة في الانابيب والخزانات العلوية والمضخات .

الهدف الخاص عن الموضوع :- سيكون الطالب قادرا على ان :-

١. يعدد طرق توزيع الماء داخل المبنى .
٢. يتعرف على مزايا كل طريقة من الطرق توزيع الماء داخل المبنى .
٣. يرسم خرائط التاسيسات المائية للابنية متعددة الطوابق .

اختيار قبلي :-

- س١/ ماذا تعرف عن طرق توزيع الماء داخل المبنى .
- س٢/ ماذا تعرف عن مزايا لكل طريقة .

التاسيسات المائية والصحية للمباني .

يمكن تقسيم التاسيسات المائيه والصحية على مرحلتين :-

١. توصيل المياه النقية للمباني (اسالة الماء) .

٢. جمع المخلفات وصرفها (اعمال المجاري) .

توصيل المياه للمباني .

توصل المياه الى المباني من انابيب التوزيع الرئيسية بواسطة الانابيب الخدمية وتوضع على الانبوب الخدمي صمام بابي قبل العداد (المقياس) مباشرة وذلك لحجز المياه من المبنى عند اجراء صيانة الانابيب داخل المبنى او عند تركيب فروع جديدة .

توزيع الماء داخل المبنى باحدى الطرق التالية :-

أ. **طريقة التغذية المباشرة** :- تستعمل هذه الطريقة عندما يكون الضغط في الانبوب الرئيسي كافيا لتجهيز المبنى بالماء خلال اليوم (٢٤ ساعة) .

ب. **طريقة التغذية غير المباشرة** :- تستعمل هذ الطريقة عندما يكون الضغط في الانبوب الرئيسي غير كافي لتجهيز الماء الى المبنى في كل الاوقات خلال اليوم وفي هذه الحالة يجهز الماء الى داخل المبنى بخزان عالي يوضع فوق سطح البناية او بواسطة خزان ارضي وباستعمال مضخة يرفع الماء الى الخزان العالي .

ت. **الجمع بين الطريقتين** :- (التغذية المباشرة والغير مباشرة والاستفادة من مزاياها) .

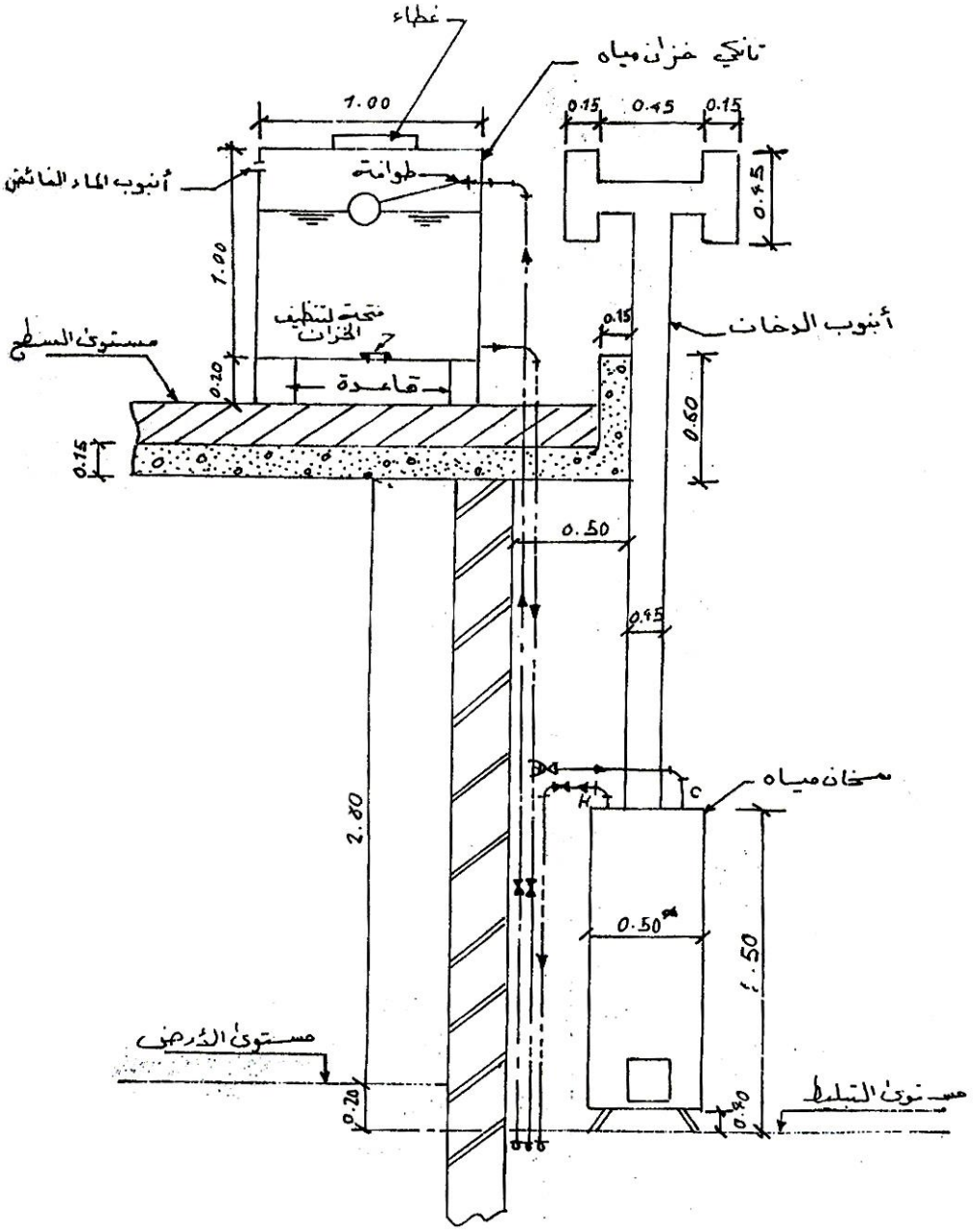
الانابيب المستعملة في اسالة ماء المباني :-

تستعمل انابيب الحديد المغلون وملحقاتها بصورة عامة في تجهيز المباني بالماء ويعتمد اختيار اقطار الانابيب على العوامل التالية :-

أ. الاجهزة التي يغذيها الانبوب .

ب. نوع المبنى .

ت. كمية الماء (معدل الجريان) والضغط في الانبوب .



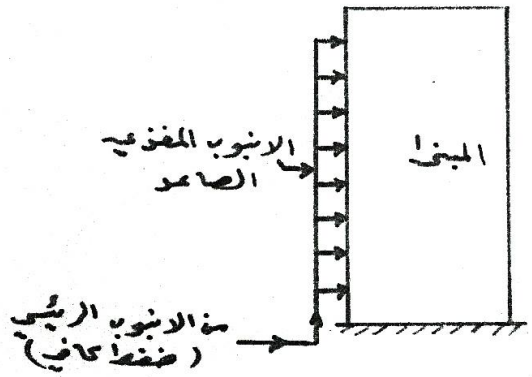
-.مقطع تفصيلي يوضح تأسيسات انابيب الماء الحار والبارد (الصاعد والنازل)والربط بين السخان وخزان الماء-
(الرسم بدون مقياس)

اختيار مسار الانابيب ومواضع ملحقاتها :-

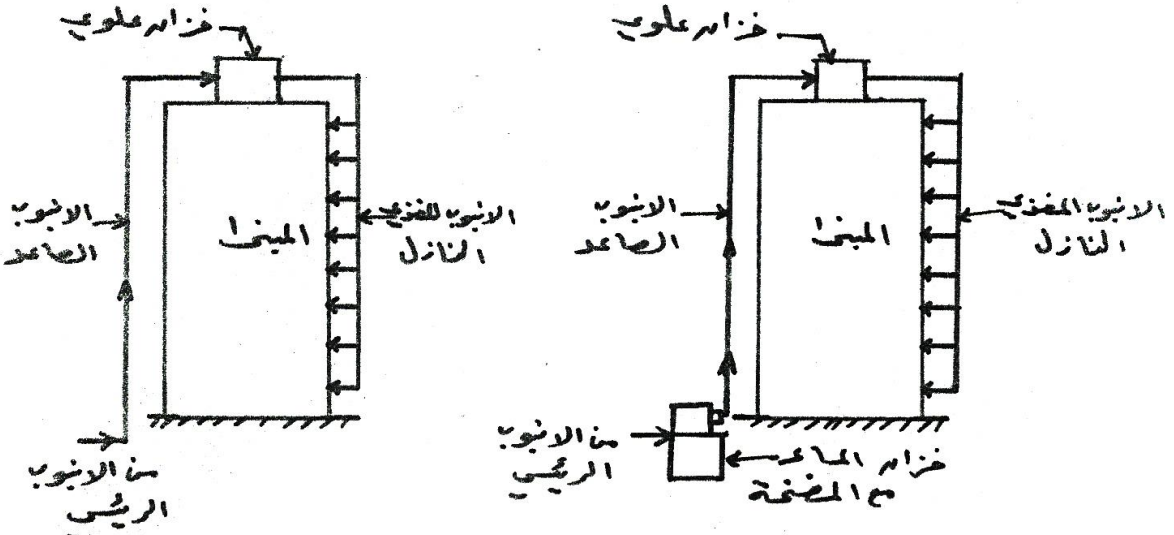
هناك شروط يجب اتباعها عند اختيار مسار الانابيب ومواضع ملحقاتها وهي :-

١. تنتخب مسار الانابيب بحيث يسهل دائما الوصول اليها لاصلاحها عند الحاجة وخصوصا الانابيب الرئيسية كما يراعى الاقتصاد في الانابيب فينتخب لها اقصر الطرق وابسطها .
٢. توضع الصمامات (الاقفال) في اماكن ظاهرة على جميع الانابيب الرئيسية والفرعية الهامة وتنتخب اماكنها بحيث يمكن بواسطتها قطع الماء عن اي جزء معين من المبنى دون ان يؤثر ذلك في بقية الاجزاء .
٣. عند تعيين مسار الانابيب الصاعدة والنازلة يراعى تجنب الجدران الخارجية والمعرضة كثيرا للتغيرات الجوية حتى لا تتاثر باختلاف درجات الحرارة تاثيرا كبيرا ولا يكون تمدد وتقلص الانابيب كثيرا .

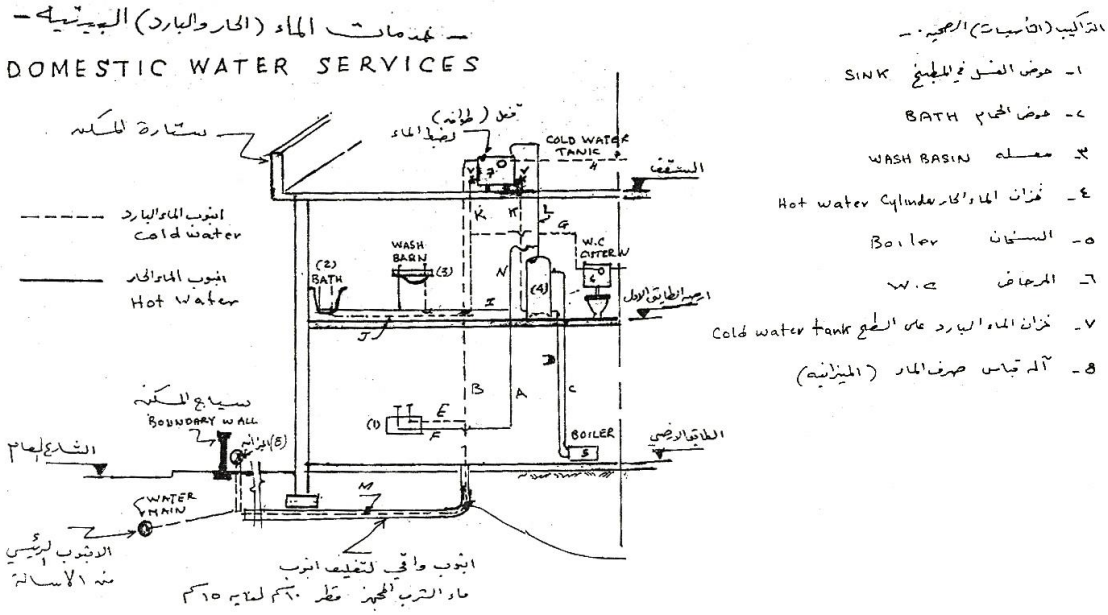
التغذية المباشرة



التغذية الغير المباشرة



« منظومة التوزيع للمباني »



اختبار بعدي :-

- س١/ عدد طرق توزيع الماء الى داخل المبنى .
- س٢/ وضح مزايا طريقة التغذية المباشرة .
- س٣/ وضح مزايا طريقة التغذية غير المباشرة .
- س٤/ ارسم خارطة التاسيسات المائية اللانبية المتعددة الطوابق لجميع التفاصيل اللازمة من الانابيب والخزانات العلوية والمضخات .

الاسبوع الحادي عشر / اسم المفردة :-

كيفية تصريف المخلفات السائلة مع رسم مخطط لشبكة مجاري ومخطط كنتوري لمنطقة معينة مع رسم مقطع منه .

الهدف الخاص عن الموضوع :- سيكون الطالب قادرا على ان :-

- يتعرف الطالب على انواع المخلفات السائلة .
- يتعرف على طرق تجميع المخلفات السائلة .
- يعدد انواع شبكات الصرف والحالات التي يستعمل فيها كل نوع .
- يتعرف على كيفية تقسيم المدينة الى مناطق الصرف .
- يرسم مخطط لشبكة مجاري ومخطط كنتوري لمنطقة معينة .

اختبار قبلي :-

س١: عدد انواع المخلفات السائلة .

س٢: عدد انواع شبكات الصرف والحالات التي يستعمل فيها كل نوع.

كيفية تصريف المخلفات السائلة .

يتم تجميع المخلفات السائلة من مصادرها الرئيسة ومعالجتها وتصريفها بطريقة صحية وسليمة وتعتبر اعمال الصرف الصحي من اهم العمليات اللازمة لضمان توفر البيئة الصالحة للانسان .

تجميع المخلفات السائلة .

١. **الطريقة البدائية** :- تستخدم الطريقة البدائية في المباني المنعزلة والتجمعات السكنية الصغيرة ومنها تصرف مياه المنشات الصحية في اي مجرى مائي مجاور او تستخدم احواض تجميع المخلفات السائلة لمدة مناسبة ثم تصرف الى مجرى مائي .
٢. **الطريقة الحديثة** :- تستخدم في التجمعات السكنية الكبيرة حيث يتم تجميع المخلفات السائلة في شبكات تصريف تسير بالانحدار الطبيعي الى نقطة تجميع حيث ترفع منها الى محطة معالجة المخلفات السائلة .

تصريف مياه المجاري (المخلفات السائلة) .

تشمل المخلفات السائلة المياه المستعملة في المباني والمصانع ومياه الامطار ويكون تصنيفها كالاتي :-

أ. **المخلفات السائلة المنزلية** :- وهي المياه المستعملة في الوحدات السكنية والادارية والمطاعم والفنادق والمباني العامة .
ب. **المخلفات الصناعية** :- وهي الناتجة من المياه المستخدمة في عمليات التصنيع المختلفة .
ت. **مياه الامطار** :- وهي المياه التي يتم تجميعها في مساحة معينة نتيجة سقوط الامطار والتي تصرف الى شبكة المجاري بواسطة مداخل خاصة ، وطريقة التصريف في التجمعات السكنية الكبيرة والصغيرة يتم تجميع المياه المستعملة في شبكة تصريف (شبكة مجاري) تسير بالانحدار الطبيعي الى نقطة المعالجة (محطة التصفية) او التخلص منها وتستخدم انواع متعددة من شبكات الصرف وهذه الانواع هي :-

أ. **شبكات صرف مشتركة** :- وتستخدم لتجميع المخلفات السائلة المنزلية والمخلفات الصناعية ومياه الامطار .

ب. **شبكات صرف منفصلة** :- وتستخدم شبكة منفصلة لتجميع مياه الامطار وشبكة اخرى لتجميع المخلفات السائلة المنزلية والمخلفات الصناعية .

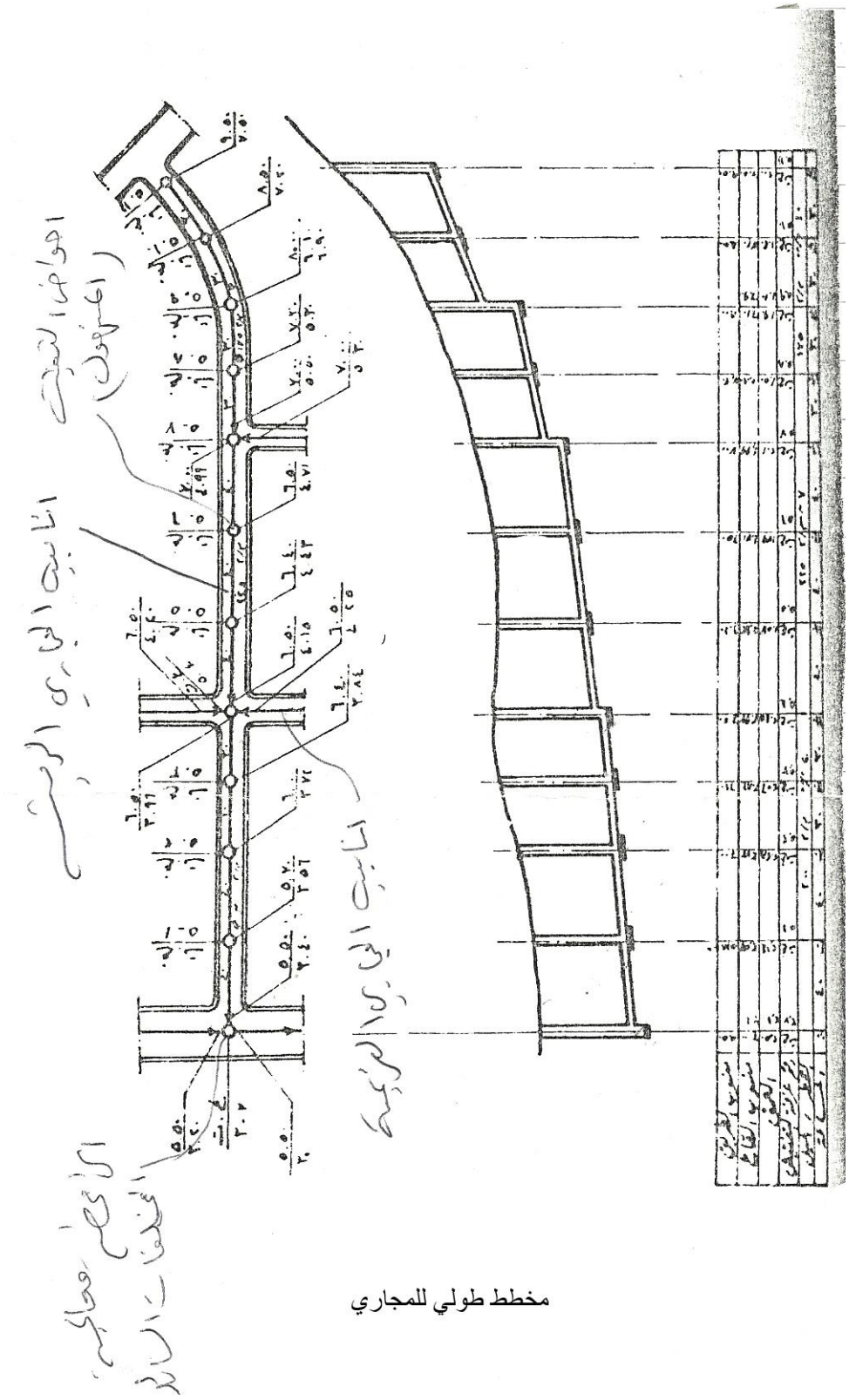
ت. **شبكة صرف مشتركة جزئيا** :- وتستخدم لتجميع المخلفات المنزلية والصناعية وصرف بعض الاسطح والممرات الداخلية وتنشا بعض الاحيان شبكة لجمع المخلفات الرئيسية في نقاط محددة لتحويل الزيادة في التصريف اثناء العواصف الممطرة الشديدة الى اماكن صرف محددة .

الحالات التي تستعمل فيها شبكات الصرف المشتركة :-

١. في الشوارع والطرقات المزدوجة بالخدمة العامة كانابيب المياه العذبة و قابلوات كهربائية .
٢. اذا كان سقوط الامطار نادرا ويخشى ان تبقى الشبكة خالية معظم ايام السنة .
٣. اذا كان هطول الامطار بغزارة وبكميات كبيرة بحيث تكون مياه الصرف المنزلية قليلة بالنسبة لمياه الامطار .
٤. اذا ظهر ان كل من المخلفات المنزلية والصناعية ومياه الامطار لا بد من دفعها الى نفس المكان .
٥. اذا كانت الارض مسطحة مما يضطر لوضع الانابيب بانحدار بسيط منعا للوصول الى اعماق كبيرة وتجنبا لهذه الحالة تتبع طريقة الصرف المشتركة .
٦. اذا كانت درجة الحرارة مرتفعة ويخشى من تحليل المخلفات السائلة اثناء سيرها تتبع طريقة الصرف المشتركة مما يزيد التصريف في الانبوب وبالنتيجة تزيد سرعة جريان المياه مما يمنع تحللها قبل وصولها الى المحطة .

الحالات التي تستعمل فيها شبكات الصرف المنفصلة :-

١. اذا ظهر امكان صرف مياه الامطار بالانحدار الطبيعي الى مجرى مائي او نهري او بحيرة .
٢. اذا كانت تكاليف علاج المخلفات السائلة مرتفعة يستحسن في هذه الحالة فصل مياه الامطار عن المخلفات الاخرى .
٣. عند تواجد شبكة صرف مياه الامطار قبل انشاء مشروع صرف المخلفات السائلة فعندئذ يستحسن الابقاء على هذه الشبكة .



مخطط طولي للمجاري

تقسيم المدينة الى مناطق صرف :

نظرا لان انابيب الصرف توضع بميل يسمح بجريان الماء فيها بالانحدار الطبيعي ففي المناطق المسطحة نسبيا يزيد عمق الانبوب كلما زاد طولها وهذا يؤدي الى زيادة في الكلفة الانشائية ويشكل الخندق الذي يوضع فيه الانبوب خطرا على المنشات لمجاورة لذلك يجب تقسيم المدينة الى مناطق متعددة ، يتم جمع المخلفات من هذه المناطق بواسطة انابيب فرعية ومن ثم بواسطة انابيب رئيسية تصب في خزان ارضي وتنصب عليها مضخة يتم سحب المخلفات بواسطتها ودفعها الى محطة معالجة المخلفات السائلة .

اختيار بعدي :-

- س١/ عدد انواع شبكات الصرف .
- س٢/ عدد انواع المخلفات السائلة .
- س٣/ عدد الحالات التي تستعمل فيها شبكات الصرف المنفصلة .
- س٤/ ارسم مخطط لشبكة مجاري ومخطط كنتوري لمنطقة معينة .

الاسبوع الثاني عشر / اسم المفردة :- احواض التفتيش ، انواعها ، استعمالاتها ، رسمها مع التفصيل .

الهدف الخاص عن الموضوع / سيكون الطالب قادرا على ان :-

١. يعرف احواض التفتيش .
٢. يتعرف على انواع احواض التفتيش .
٣. يتعرف على استعمالاتها .
٤. يرسم احواض التفتيش .

اختيار قبلي :-

- س١/ عرف احواض التفتيش .
- س٢/ لماذا نستخدم احواض التفتيش .
- س٣/ عدد انواع احواض التفتيش .

١. احواض التفتيش (غرفة التفتيش) (Manholes) منهول :-

عبارة عن احواض تنشا من الطابوق والسمنت او الحجر والسمنت او الخرسانة المسلحة ويكون سطح غطاء الحوض مع مستوى منسوب سطح الارض وقاع الحوض يكون مع منسوب قاع انبوب المجاري ويكون الانبوب داخل الحوض مفتوحا في الجزء العلوي او تكون الانبوبة متصلة مع بعضها مباشرة في داخل الحوض بحيث يسهل الكشف على الانبوب وتنظيفها ويكون الحوض مربعا او مستطيلا او دائريا ويعتمد ذلك على :-

أ. الموقع .

ب.مادة البناء .

ت.عمق الحوض .

ث.عدد الانابيب المتصلة بالحوض وكذلك اقطارها .

ج. نوع التربة .

المواقع التي تستخدم فيها احواض التفتيش :-

١. عند تغير نوع الانابيب .

٢. عند تغير اتجاه الانبوب .

٣. عند تغير قطاع الانبوب .

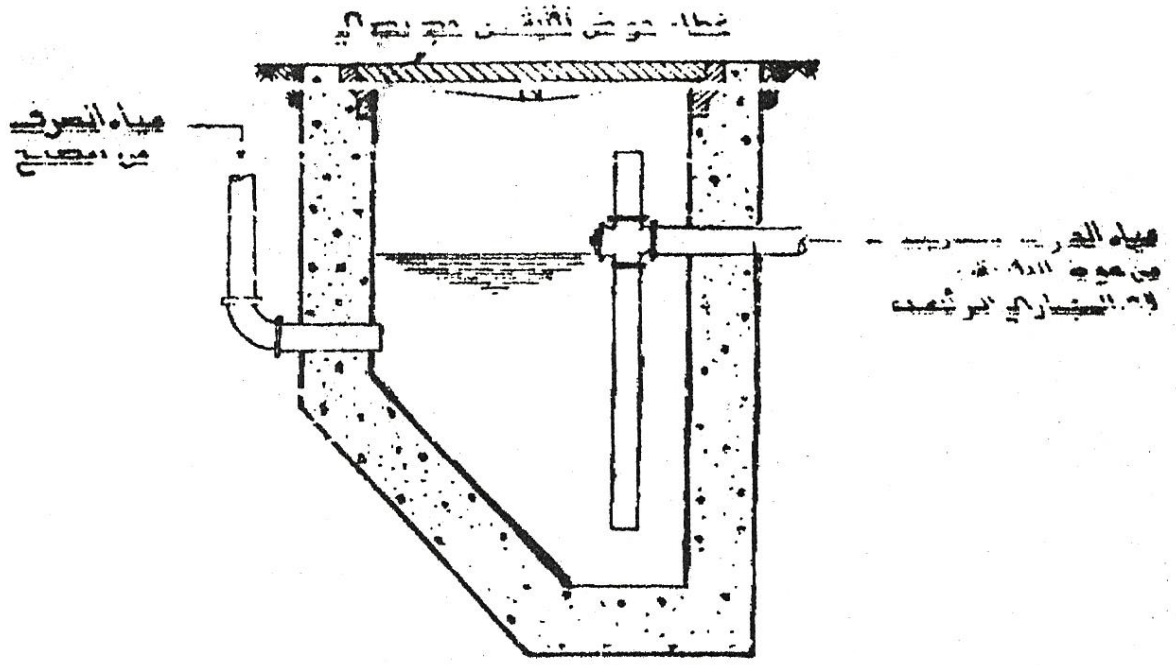
٤. عند تغير ميل الانبوب .

٥. عند تقابل البوبين .

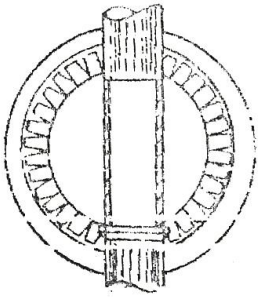
٦. على كل مسافة مناسبة من الانبوب وتتوقف هذه المسافة على قطر الانبوب .

احواض حجر الزيوت والدهون :-

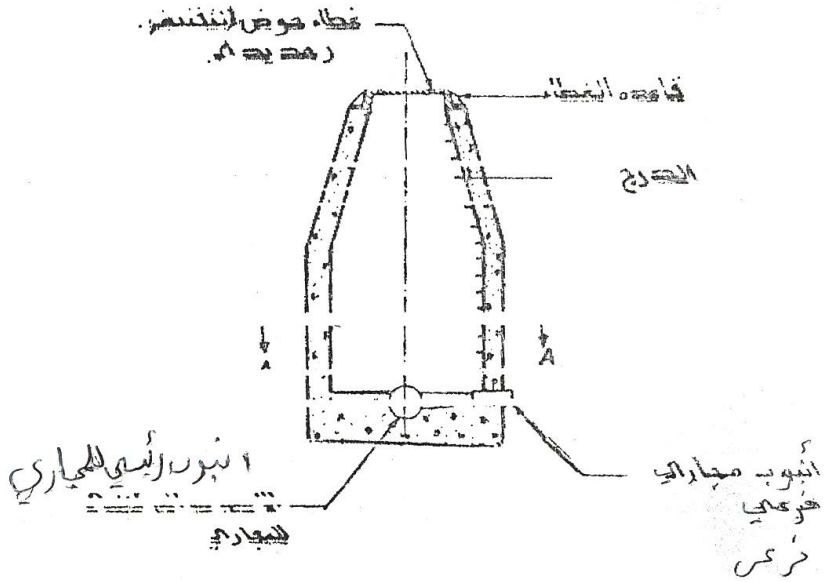
هي نوع خاص من احواض التفتيش تستعمل عندما تحتوي المخلفات السائلة على كمية عالية نسبيا من الزيوت والمواد الدهنية والغرض منها هو حجز هذه المواد قبل دخولها الى انابيب المجاري حتى لا تلتصق بجدران هذه الانابيب متسبب ضيقا في قطاعاتها ويستعمل عادة عند بداية مجاري المطبخ ومحطات خدمة وتشحيم السيارات حيث تدخلها المخلفات على ان تخرج منها على منسوب اوطا من منسوب سطح المخلفات في الحوض ولما كانت الزيوت تطفو على سطح المخلفات السائلة فانها لا تخرج مع المخلفات الى المجاري وكما يجب ازالة ما يتجمع من الزيوت كل فترة وفي حالى تواجد الزيوت كل فترة وفي حالة تواجد كمية كبيرة من الرمال في المخلفات السائلة مع تواجد الزيوت كما هو الحال في محطات خدمة السيارات يستحسن ان يقسم الحوض الى قسمين الاول لحجز الرمال والثاني لحجز الزيوت على التوالي .



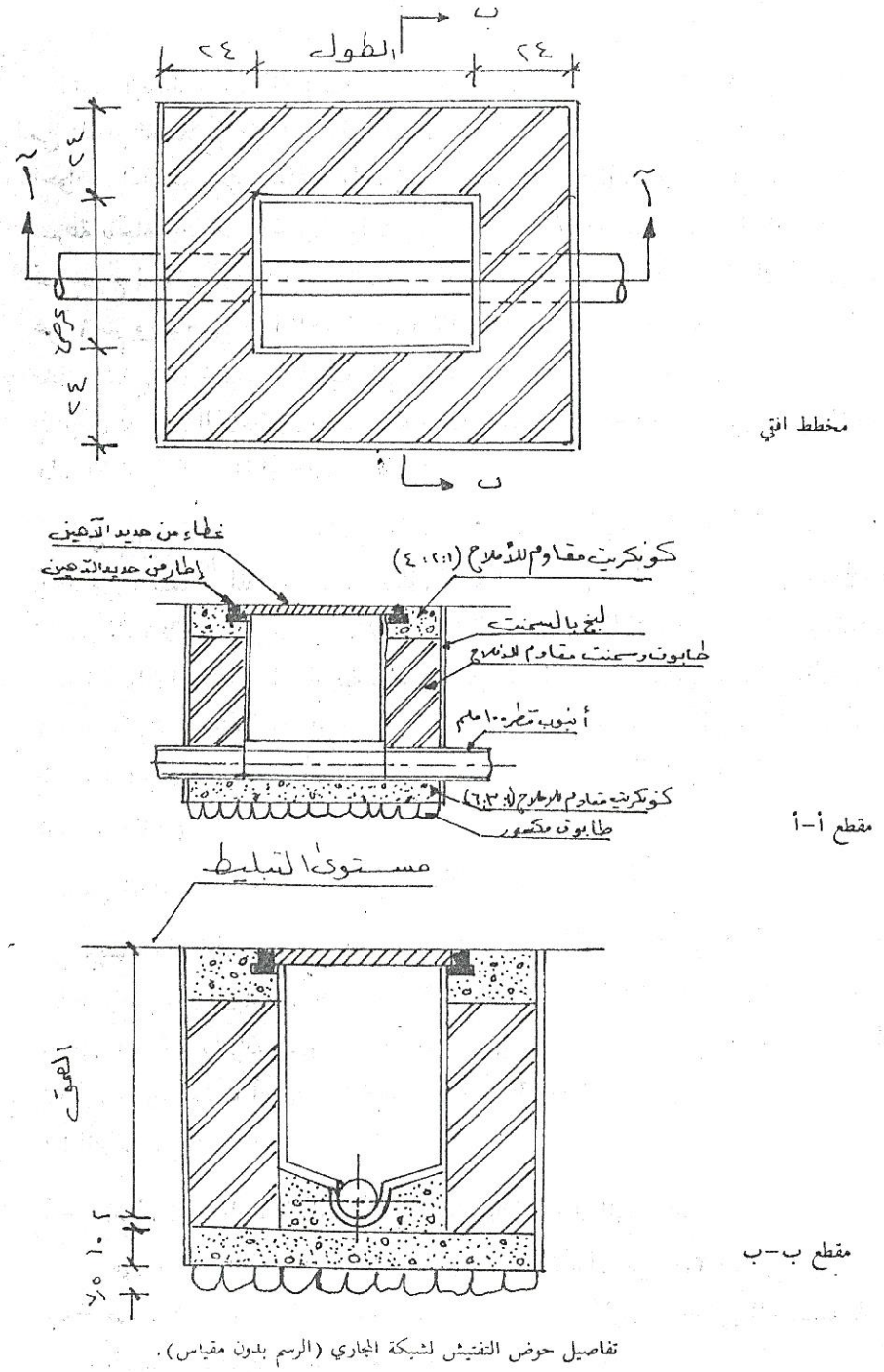
أحواض حجز الزيوت والدهون



مقطع A – A
من حوض التنفيش



مسقط حوض تنفيش كونكريتي



تفاصيل حوض التفتيش لشبكة المجاري (الرسم بدون مقياس).

اختبار بعدي:-

- س١/ عرف احواض التفتيش .
- س٢/ عدد المواقع التي تستخدم فيها احواض التفتيش .
- س٣/ عدد انواع احوض التفتيش .
- س٤/ ارسم حوض تفتيش لحجز الزيوت والدهون .

الاسبوع الثالث عشر / اسم المفردة (مراحل تصفية مياه المجاري مع رسم مخطط عام لمحطة تصفية المياه القذرة)

هدف خاص عن الموضوع :- سيكون الطالب قادرا على ان :-

١. يعدد مراحل تصفية مياه المجاري
٢. يحدد الغرض من كل مرحلة من مراحل التصفية
٣. يرسم مخطط لمحطة تصفية المياه القذرة

اختبار قبلي :-

- س١/ مادا نقصد بمراحل التصفية
- س٢/ عدد مراحل التصفية القدرة

عمليات المعالجة للمخلفات السائلة و يمكن تقسيمها الى :-

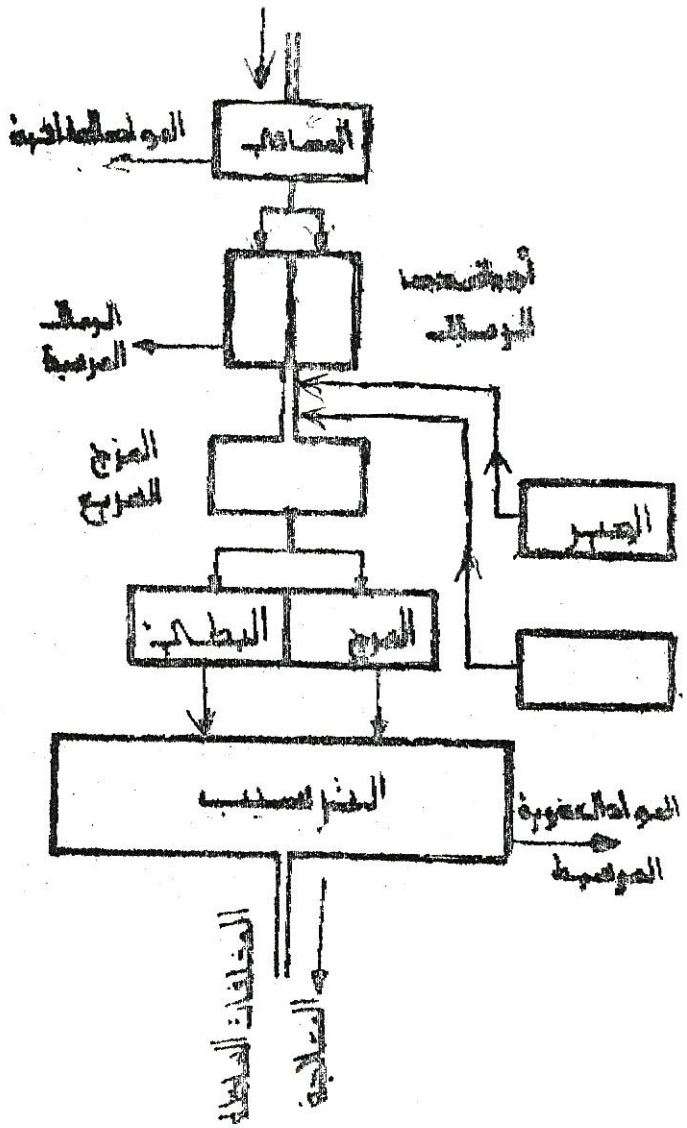
أ. **المصافي** :- الغرض منها حجز المواد الطافية مثل الخشب والورق والخرق وغيرها مما يؤثر في عمليات المعالجة التالية وتستخدم ايضا لحماية محطة الرفع الرئيسية والفرعية .

ب. **احوض حجز الرمال** :- الغرض منها ترسيب المواد الغير الطافيةعضوية كبيرة الحجم والكثافة مثل الاتربة والرمال وكسر الزجاج والمعادن التي تصل لشبكة التصريف من الاجهزة الصحية ومياه الامطار .

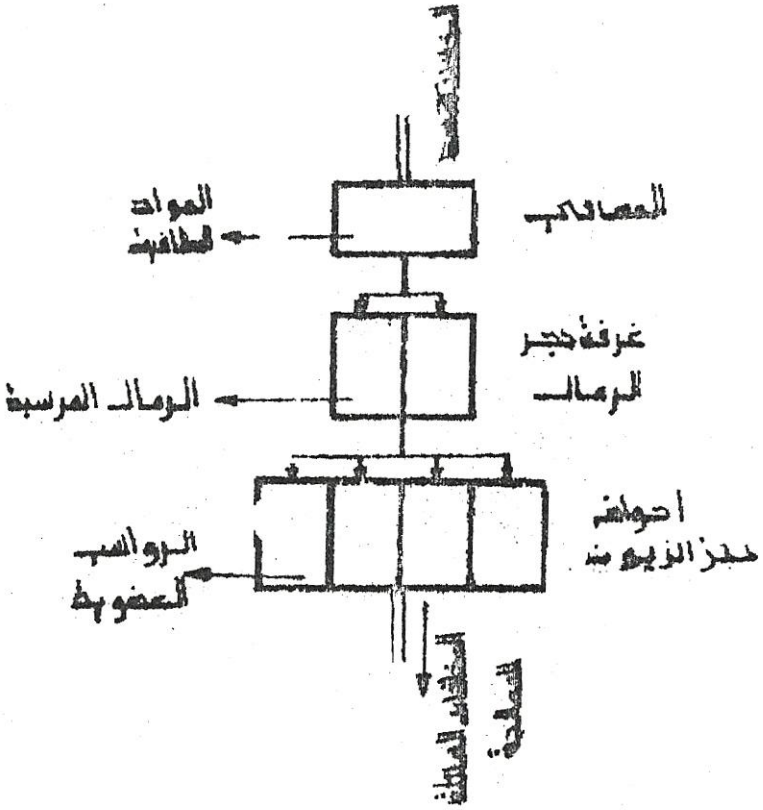
ت. **احواض حجز الشحوم والزيوت** :- ويستخدم في بعض الاحيان حينما تحتوي المخلفات السائلة على نسبة مؤثرة من الشحوم والزيوت .

ث. **معالجة ابتدائية** :- وتشمل اساسا احواض منها ترسيب المواد الرسوبية في مياه المجاري لخفض المعدل العضوي والمواد العالقة على وحدات المعالجة البيولوجية التي تاتي الترسيب الابتدائي وفي هذه المرحلة يتم حجز حوالي ٤٠% من المواد العضوية وتقل او تزيد النسبة حسب اسس التصميم المتبعة لاحواض الترسيب وكذلك خصائص مياه المجاري واشكالها وجريان المخلفات في احواض الترسيب يكون مشابهة لاحواض الترسيب المستخدمة في تصفية المياه .

ج. **معالجة بايولوجية**



مخطط عام لمحطة معالجة ابتدائية و كيميائية



مخطط عام لمحطة معالجة تمهيدية

اختيار بعدي :-

- س١/ عرف المعالجة الابتدائية للمخلفات .
- س٢/ عدد مراحل التصفية لمياه المجاري .
- س٣/ عدد مراحل المعالجة التمهيدية لمياه المجاري .
- س٤/ ارسم مخطط عام لمحطة تصفية المياه القذرة .

الاسبوع الرابع عشر / اسم المفردة :- المعالجة البايولوجية مع رسم تفصيلي لمرشح بيولوجي .

الهدف الخاص عن الموضوع :- سيكون الطالب قادرا على ان :-

١. يتعرف على المرشح البايولوجي .
٢. يتعرف على الغرض من المرشح البايولوجي .
٣. يرسم المرشح البايولوجي .

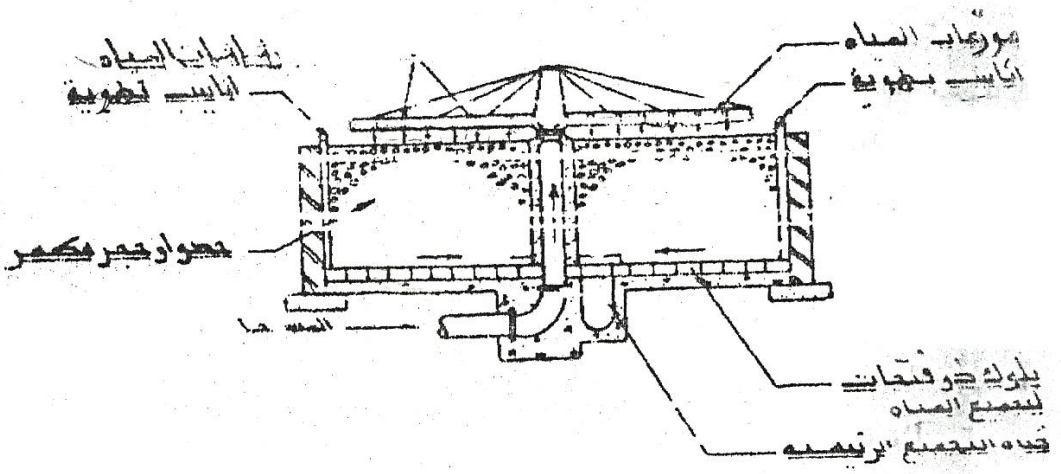
اختيار قبلي :-

- س١/ ماذا نقصد بالمرشح البايولوجي .
- س٢/ اذكر الغرض من المرشح البايولوجي .

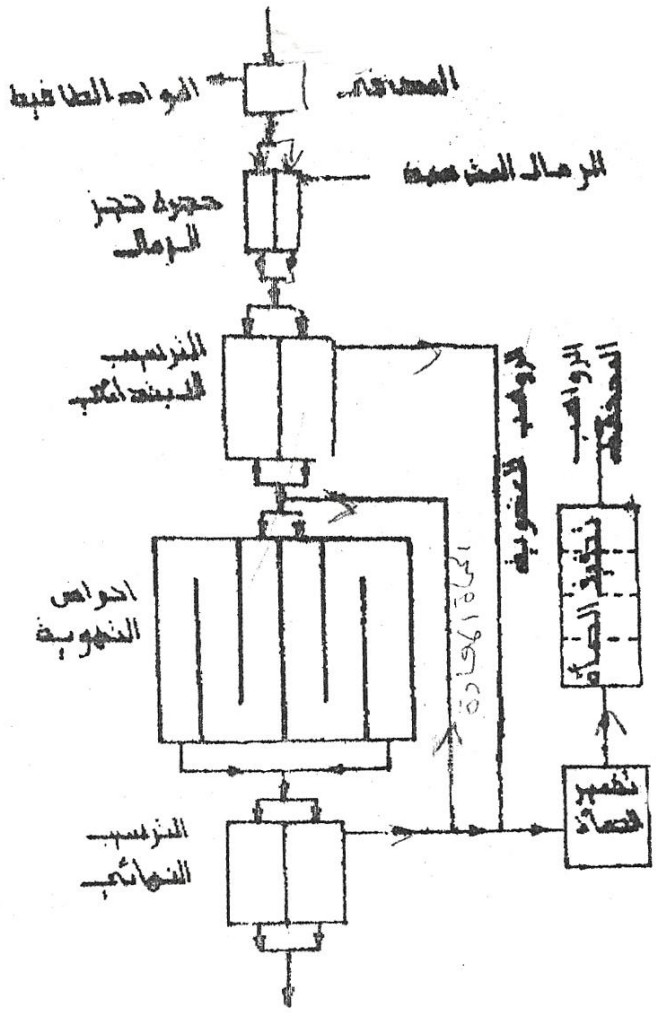
المعالجة البايولوجية :-

وتسمى احيانا بالمعالجة الثانوية وتعتمد اساسا على نشاط البكتريا الهوائية خلال احواض التهوية (طريقة الحماة المنشطة) او المرشحات البيولوجية ويلي هذه احواض التهوية والمرشحات البيولوجية وحدات ترسيب نهائي ... الخ .

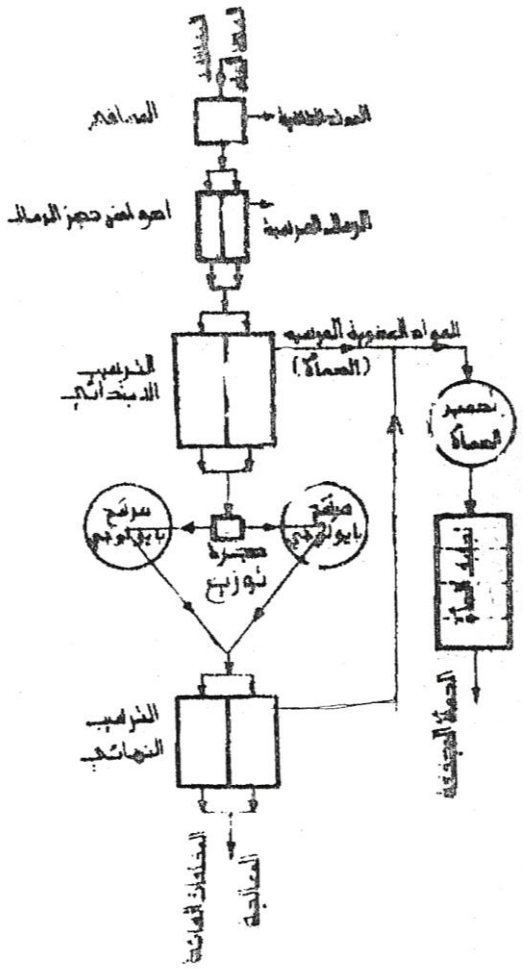
الغرض منها ترسيب المواد التي تم اكسدتها وتجميعها في وحدات المعالجة البيولوجية كما موضح بالمخططات ويجب اعتبار وحدات المعالجة البيولوجية والترسيب النهائي كمرحلة متكاملة لا يمكن فصل احدهما عن الاخرى لان الترسيب النهائي عملية اساسية يتم فيها حجز ما تبقى في مياه المجاري من شوائب تم اكسدتها .



المرشحات البيولوجية



مخطط عام لمحطة معالجة بيولوجية (الحمأة المنشطة)



مخطط عام لمحطة معالجة بيولوجية (مرشحات بيولوجية)

اختبار بعدي :-

- س١/ عرف المرشح البايولوجي للمخلفات السائلة .
- س٢/ اذكر الغرض من المرشح البايولوجي .
- س٣ / ارسم مرسح بايولوجي للمخلفات السائلة .

الاسبوع الخامس عشر / اسم المفردة :- شرح ورسم احواض التعفين والبالوعات كاسلوب في تصريف مياه المجاري .

الهدف الخاص عن الموضوع :- سيكون الطالب قادرا على ان :-

١. يعرف احواض التعفين والبالوعات .
٢. يشرح احواض التعفين والبالوعات .
٣. يعدد الشروط التي يجب توفرها في احواض التعفين .

اختيار قبلي :-

- س١/ عرف احواض التعفين والبالوعات .
- س٢/ اذكر الهدف من انشاء احواض التعفين .
- س٣/ عدد الشروط التي يجب توفرها في احواض التعفين .

احواض التعفين (Septic Tanks) :-

عبارة عن احواض تنشا عادة تحت سطح الارض مباشرة من الحجر ومونة السمنت او الطابوق والسمنت مع اللبخ من الداخل او الخرسانة العادية او المسلحة او المواد البنائية الاخرى ، ان الهدف من انشاء هذه الاحواض هي تجميع مياه الصرف المنزلية وترسيب اكبر نسبة من المواد العالقة .

وتحل المواد العضوية الموجودة في المواد المترسبة بواسطة البكتريا اللاهوائية (التخمر) .

ان هذه العملية تحدث بسكون المياه فيه حيث المواد الصلبة العالقة بالماء تترسب في القاع لان قاع الحوض يكون خاليا من الاوكسجين والضوء ففي هذه الحالة تنمو فيه البكتريا اللاهوائية وتتكاثر وتاخذ عملية التحليل اللاهوائية والتخمير في تفتيت هذه المواد الصلبة وتحويل الجزء الاكبر منها الى سائل وغاز .

الشروط التي يجب توفرها في احواض التعفين :-

١. ان تكون سرعة مرور المياه الاسنة بطئية الى الحد الذي يسمح بترسيب الجزء الاكبر من المواد الصلبة التي يحملها .

٢. ان تكون سعتها كافية بحيث لا تقل عن ٢٥٠ لتر / شخص من سكان المنزل وبشرط ان لا تقل سعة الحوض عن ٣ متر / من سكان المنزل وبشرط ان لا تقل سعة الحوض عن ٣ متر مكعب في اية حال ويكون الاحواض مستطيلة الشكل الطول يساوي ضعف العرض ويتراوح عمقها بين (١,٢٠ – ١,٥) م وفترة بقاء السائل في الحوض يتراوح بين ٢٤ – ٧٢ ساعة .

٣. ان تكون طريقة دخول السائل الى الاحواض وخروجها منها تضمن عدم اثارة المواد التي تتم ترسيبها ويتم ذلك بعمل فتحات دخول السائل وخروجه تحت مستوى سطح السائل في داخل الحوض وبحيث تكون مرتفعة عن مستوى المواد المترسبة بمسافة تكفي لمنع اثارة هذه المواد

تصريف المياه الخارجة من احواض التعفين .

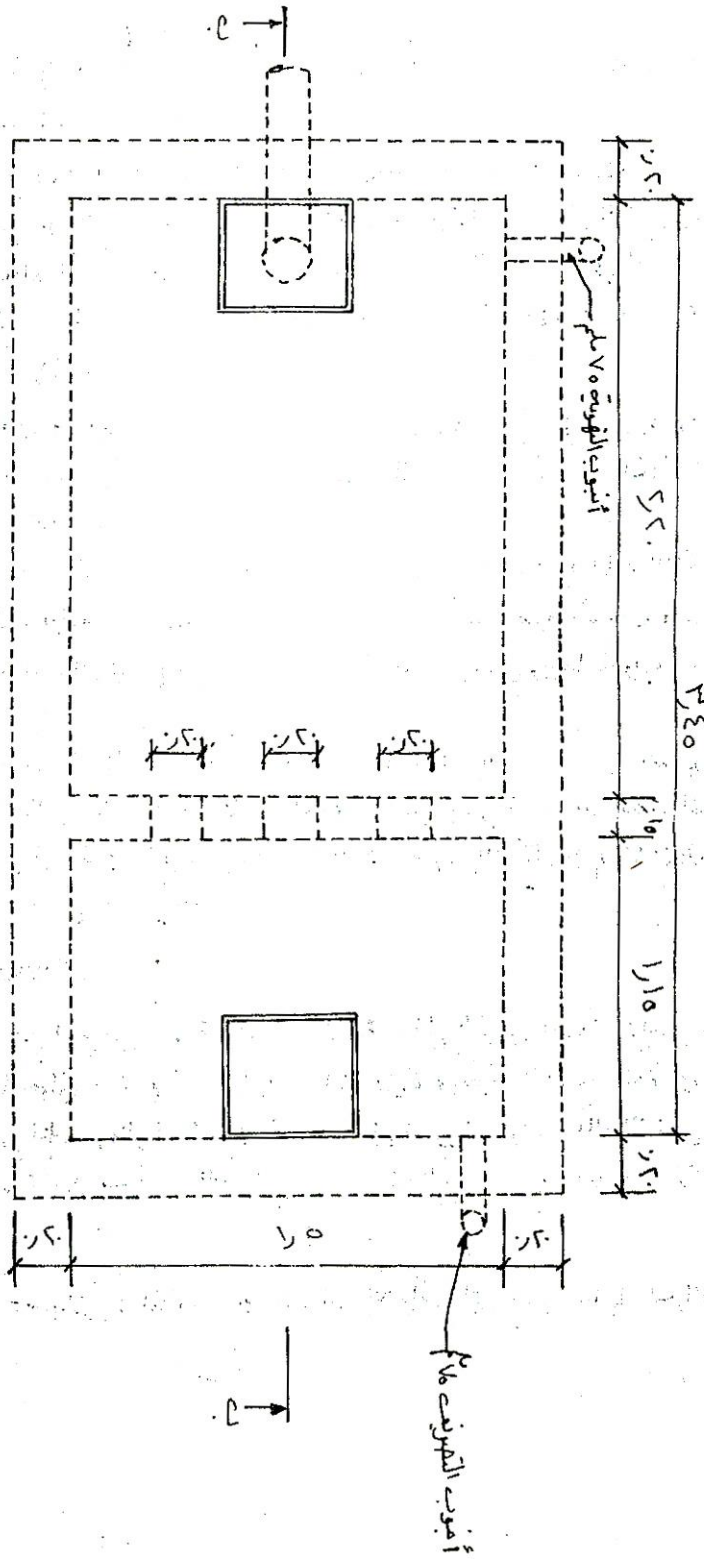
تحتوي المياه التي تخرجمن الاحواض على نسبة من المواد العضوية الذائبة والمتعلقة الدقيقة . ويمكن اتباع احد الطرق الاتية في تصريفها :-

١. **البالوعة (حفرة التسريب)** :- وهي عبارة عن ابار مستديرة يتراوح قطرها بين ١,٥ الى ٣ متر تبنى من الحجر الاحمر والسمنت وتترك بدون قاع كما يترك فتحات في الجدران ويشترط ان تكون التربة بدرجة مسامية مناسبة ويجب ان تكون بعيدة عن ابار مياه الشرب لمنع التلوث .

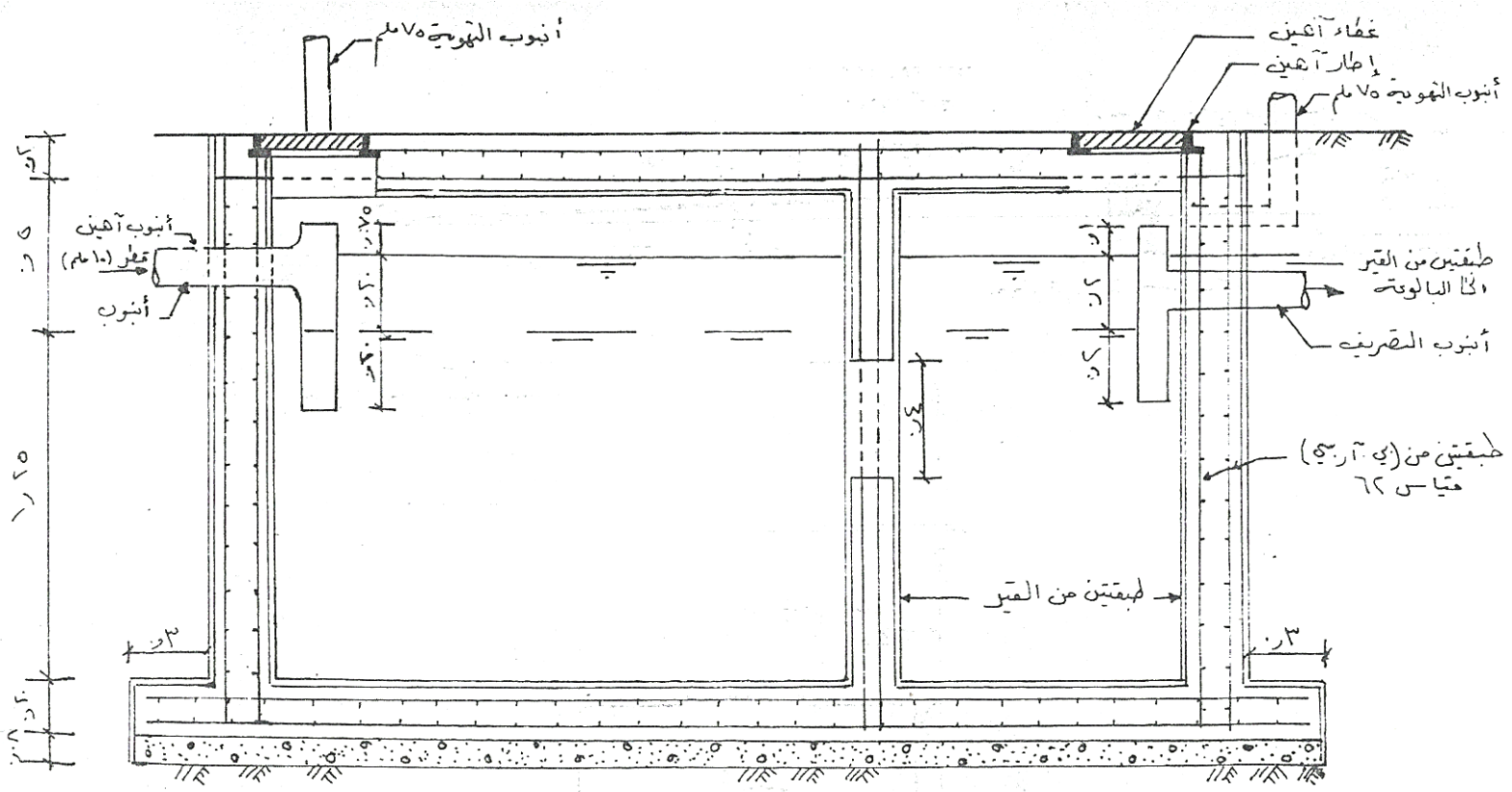
٢. **تسرب المياه بواسطة انابيب تحت سطح الارض** :- وتعتمد هذه الطريقة على درجة مسامية التربة ومنسوب المياه الجوفية حيث تستخدم انابيب مفتوحة او مثقبة في خنادق عرضها ٥٠سم وعمقها ١/٤٠ متر منها حوالي ١ متر توضع ركام او حجر مكسر .

٣. **استخدامها في الري** :- في هذه الحالة يجب التحكم باستعمالها لعدم تلوث المحاصيل الناتجة من المساحات المزروعة والتي تروى بها وتعتمد على :

أ. المساحات التي يمكن اروائها من المياه الاسنة .
ب. درجة الحرارة .
ت. طبيعة التربة في هذه المنطقة .
ث.نوعية المحاصيل .



المخطط الأفقي لحوض التعفين
(الرسم بدون مقياس)



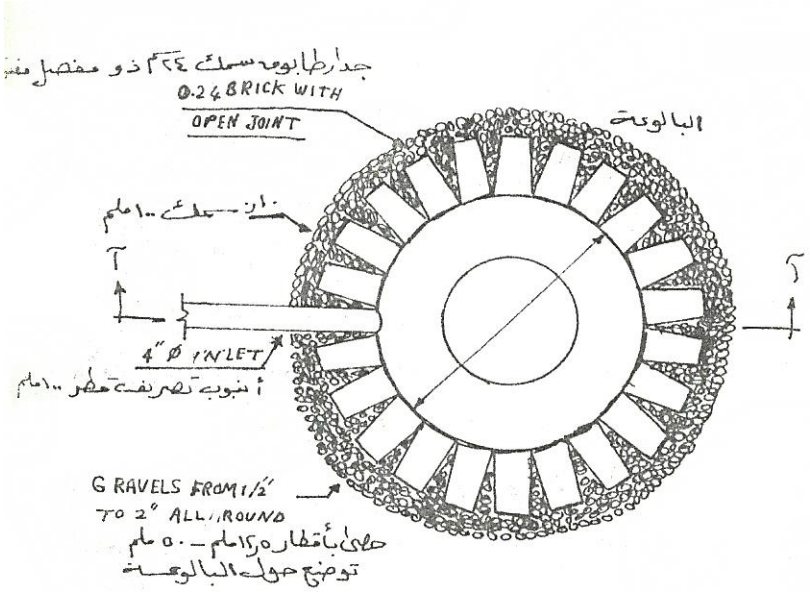
مقطع ب–ب لحوض التعفين

ملاحظة : سمك الغطاء الخرساني لايقل عن (٤) سم

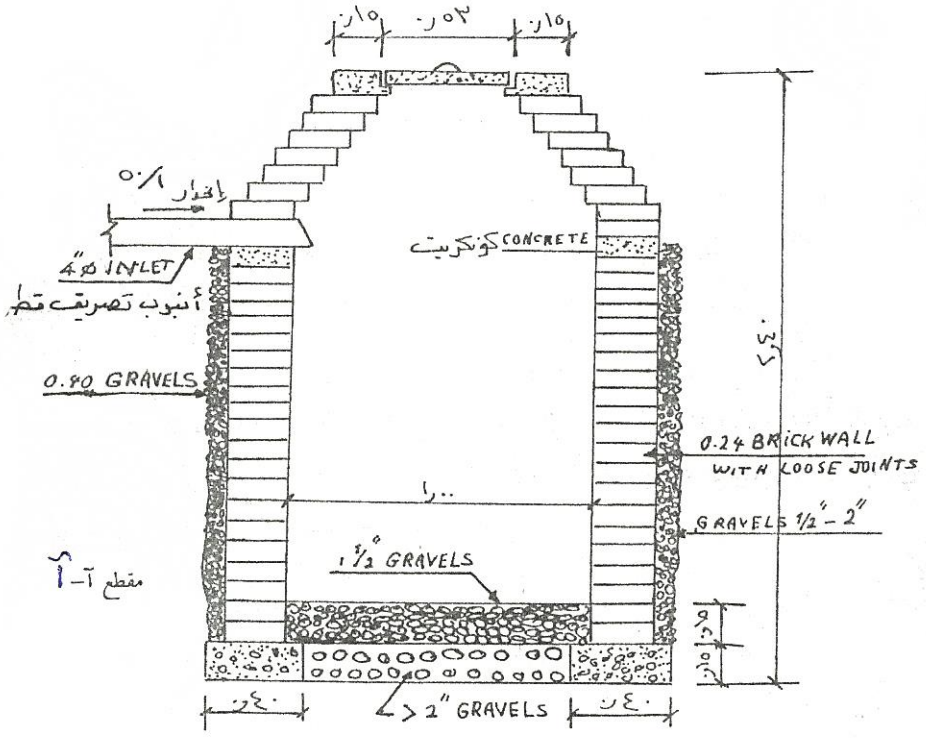
(الرسم بدون مقياس)

«جدول لابعاد احواض التفتيش بالسنتمترات»

ابعاد الغطاء		الابعاد الداخلية		العمق
طول	عرض	طول	عرض	
٤٥	٤٥	٤٥	٤٥	٥٠ أو اقل
٦٠	٤٥	٦٠	٤٥	٥١–١٠٠
٦٠	٦٠	٦٠	٦٠	اكثر من ١٠٠



المخطط الافقي للبالوعة – أ



البالوعة –

اختبار بعدي :-

- س١/ عرف احواض التعفين .
- س٢/ عرف البالوعة .
- س٣/ اذكر بعض الشروط التي يجب توفرها في احواض التعفين .
- س٤/ ارسم المخطط الافقي لحوض تعفين مع رسم مقطع جانبي .
- س٥/ ارسم مخطط افقي لبالوعة مع رسم مقطع جانبي .