



مياه الصرف الصحي و معالجتها

د.م نسرين خلوف

- تعرف مياه الصرف الصحي بأنها التدفقات المائية بعد استخدامها من قبل الأفراد .
- يتم تجميع مياه الصرف الصحي من عدة مصادر ، و تعتمد الكميات التي يتم جمعها من تلك المصادر على نوعية نظام الجمع . و من مصادر تلك المياه :
  - ١ مياه استعمالات الاغراض المنزلية و التجارية و غيرها كالمدارس و الفنادق و المطاعم .
  - ٢ مياه الاستعمالات الصناعية .
  - ٣ مياه الامطار في حالة دمج شبكة المجاري بشبكة تصريف السيول .
  - ٤ المياه المتتسقة من عدة مصادر مائية و خاصة المياه الجوفية



# مصادر مياه الصرف

- تختلف مواصفات مياه الصرف الوالصة الى محطة المعالجة من موقع لآخر وفقاً لـ :
- ١ طبيعة السكان
  - ٢ النشاط الصناعي في المنطقة المخدمة
  - ٣ استخدام الارض
  - ٤ مستويات المياه الجوفية في المنطقة
  - ٥ درجة الفصل بين مياه الجريانات المطرية و مياه الصرف الصحي

# مصادر مياه الصرف

- فمياه الصرف المنزلية تتضمن مياه من استخدامات المطبخ و الحمامات و مياه غسيل الملابس بالإضافة الى أي نفايات يرميها الانسان عمدا او من حوادث الانسكاب في نظام شبكة الصرف الصحي .
- تتألف مياه الصرف البلدية من مياه الصرف المنزلية بالإضافة الى التصريفات من المناطق التجارية و الصناعية و المنشآت العامة

# صفات مياه الصرف

## الصفات الفيزيائية لمياه الصرف

- من الناحية الفيزيائية يمكن توصيف مياه الصرف بأنها ذات لون رمادي و رائحة نتنة و تمثل حوالي ١٠٠% مادة صلبة و ٩٩.٩% ماء
- يمكن ان تكون المواد الصلبة معلقة ( حوالي ٣٠% ) و منحلة ( حوالي ٧٠% ).
- يمكن ان نعمل على التخلص من المواد و الغروانية و المنحلة بعمليات معالجة فيزيائية او كيميائية او بيولوجية حسب طبيعتها ،
- لان عدم التخلص منها يؤدي الى ترسب هذه المواد المعلقة على قاع المجرى المستقبل و تعرضها للتحلل اللاهوائي و تنتقل المواد المنحلة الى المجرى المستقبل لتسهم بظهور نوعيته و فساده .

# صفات مياه الصرف

## الصفات الكيميائية لمياه الصرف

❖ من الناحية الكيميائية تحوي مياه الصرف مركبات عضوية و لا عضوية و أشكال مختلفة من الغازات المنحلة ، كما ان المكونات العضوية فيها قد تتالف من :

هيدروكربونات - بروتينات  
 دهون - مواد دسمة - مواد ذات سطح فعال - زيوت

مبيدات حشرية - فينولات - ... الخ  
و المواد غير العضوية في مياه الصرف قد تتالف من :

نتروجين - فوسفور  
 كبريت - كلوريدات  
 معادن ثقيلة - مركبات سامة - ... الخ

# صفات مياه الصرف

## الصفات الكيميائية لمياه الصرف

□ في مياه الصرف المنزلية تكون المواد العضوية ٥٠ % و المواد غير العضوية ٥٠ % من مكونات مياه الصرف و لكن بما ان مياه الصرف تحتوي مواد صلبة منحلة بنسبة أعلى من محتواها من المواد الصلبة المعلقة فأن حوالي ٩٠ - ٨٥ % من المكونات غير العضوية منحلة و ان ٦٠ - ٥٥ من أجمالي المكونات العضوية هي مواد منحلة .

الغازات التي توجد منحلة في مياه الصرف هي عموما :

- كبريتات الهيدروجين - الميتان - الامونيا
- الاكسجين - ثاني اوكسيد الكربون - النتروجين

# تخطيط شبكات مياه الصرف الصحي

## المنشآت الرئيسية لمشروع الصرف الصحي

- ❖ يمكن أن تنفذ مشاريع الصرف الصحي المختلفة حسب:
  - تخطيط شبكة الأنابيب ومجمعاتها الرئيسية،
  - عدد محطات الضخ،
  - مكان منشأة المعالجة، وغيرها.
- ❖ ويمكن أن يكون مشروع الصرف الصحي عبارة عن شبكة مجاري تعمل بالراحة مع محطة ضخ واحدة على المجمع الرئيس تسبق منشأة المعالجة أو محطة الضخ أو غيرها.

## المنشآت الرئيسية لمشروع الصرف الصحي

- يلعب اختيار موقع منشآت المعالجة دوراً كبيراً في تحديد شكل ومتطلبات مشروع شبكة الصرف الصحي في المدن الكبيرة ويمكن أن نقسم منشآت الصرف الصحي حسب الوظيفة إلى فئتين رئيسيتين:
  - حيث تضم الفئة الأولى: منشآت وتجميع ونقل المياه المستعملة:
    - ١- التمديدات الداخلية والأدوات الصحية.
    - ٢- الشبكة الخارجية.
    - ٣- خطوط ومحطات الضخ.
  - وتضم الفئة الثانية: منشآت معالجة وتعقيم مياه المجاري ومعالجة رواسب المجاري.

## المنشآت الرئيسية لمشروع الصرف الصحي

### التمديدات الداخلية والأدوات الصحية

□ تقوم التمديدات الداخلية والأجهزة الصحية بتجميع مياه المخلفات المنزلية والصناعية من الأبنية السكنية وال العامة ومن الأبنية الصناعية ونقل هذه المياه إلى خارج حدود المبنى (إلى شبكة الصرف الصحي الخارجية).

□ وتحوي التمديدات الداخلية الأدوات الصحية (مغاسل، مجالى، مراحيض، حمامات، ..... الخ. وشبكة الأنابيب شبه الأفقية التي تقوم بسحب المياه المستعملة إلى الأنابيب الشاقولية.

## المنشآت الرئيسية لمشروع الصرف الصحي

### الشبكة الخارجية :

- يمكن تعريف الشبكة الخارجية على أنها مجموعة من الأنابيب والأقنية المتشعبية والمدفونة في الأرض بميول معينة والتي تنقل المياه الملوثة بالأنسياب الحر إلى منشآت المعالجة أو إلى الوديان والأنهار وغيرها.....
- و تتألف من مجموعات ونميز بين:
  - مجموعات فرعية: تنقل المياه المستعملة إلى المجمع الرئيسي .
  - مجمع رئيس: تصرف إليه كافة مخلفات المدينة.
  - تنشأ على الشبكة الخارجية بعض المنشآت الملحة مثل غرف التفتيش، بلاليع مطالية، هدارات، ..... الخ.

## المنشآت الرئيسية لمشروع الصرف الصحي

### محطات الضخ :

□ في كثير من الأحوال ونظراً لتباعد تضاريس المنطقة فإنه يتوجب رفع مياه المجاري المتجمعة في نقاط منخفضة إلى مناطق عالية لتسير ببعدها بالانحدار الطبيعي، تضخ المياه أو تنقل من محطات الضخ إلى النقاط المرتفعة بخطوط تعمل تحت الضغط خلافاً لباقي خطوط الشبكة

### منشآت المعالجة :

□ تقوم منشآت المعالجة بتخليص مياه المجاري من البكتيريا ومن الشوائب والمواد الغريبة الضارة والقابلة للتحلل إلى درجة يصبح فيها تركيز هذه المواد صغيراً ولا يسبب ضرراً للإنسان والبيئة وتكون منشآت المعالجة عادة عبارة عن أحواض متتالية يتم فيها ترسيب ومعالجة المواد المعلقة والمنحلة في المياه.

# نماذج شبكات مياه الصرف الصحي

## شبكات الصرف المشتركة

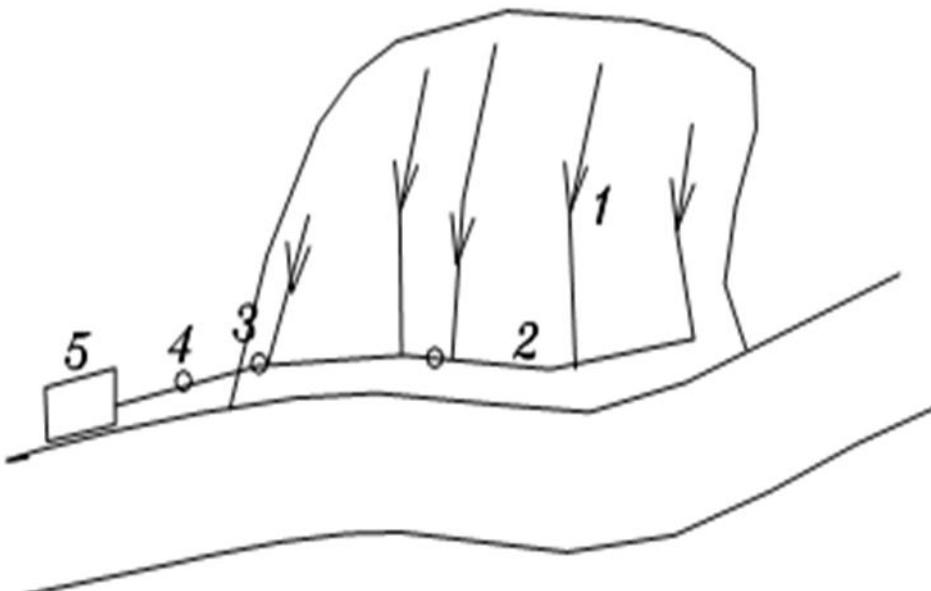
□ هي الشبكات التي تستقبل المياه المنزلية والصناعية الملوثة بالإضافة إلى مياه الأمطار، وتزود هذه الشبكات على خط التصريف الرئيس لها بمجموعة من غرف التفتيش المزودة بهدارات جانبية لتصريف مياه الأمطار الغزيرة جداً، وذلك لتجنب الأبعاد الكبيرة حيث تساق مياه الفيضانات إلى أقرب نهر أو مصرف.

□ تستعمل هذه الشبكات في الأحوال التالية:

- إذا كان سقوط الأمطار نادراً.
- إذا كانت الأرض مسطحة، مما يضطرنا إلى وضع شبكة الصرف بميول أصغر يه ينتج عنها تریب المواد العالقة.
- إذا كانت مياه المجاري مركزه ويلزم تخفيضها، وتنظف الأنابيب بزيادة التدفقات.

# نماذج شبكات مياه الصرف الصحي

## شبكات الصرف المشتركة



- 1- مصارف فرعية.
- 2- مجرور رئيسي.
- 3- غرف تفتيش ذات هدارات جانبية.
- 4- محطة ضخ رئيسية.
- 5- منشأة معالجة.

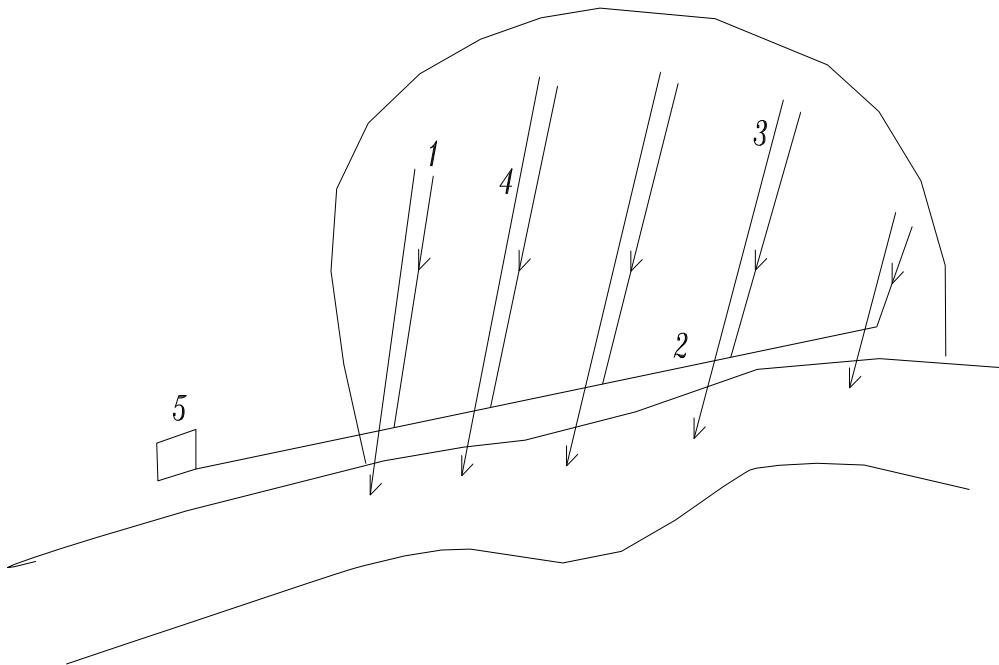
# نماذج شبكات مياه الصرف الصحي

## شبكات الصرف المنفصلة

- **شبكات الصرف المنفصلة:** هي الشبكات التي تستقبل مياه الأمطار في مجار خاصة والمياه المستعملة المنزلية والصناعية في مجار أخرى. حيث تؤخذ مياه المجاري المنزلية والصناعية إلى منشآت المعالجة، ومياه الأمطار إلى أقرب نهر المجاور أو بحيرة أو وادي.
- **تستعمل شبكات الصرف المنفصلة والنصف المنفصلة في الأحوال التالية:**
  - إذا كانت البلدة المجاورة لمكان يسهل فيه التخلص من مياه الأمطار مباشرة، كوجود نهر دون تعرضها للمعالجة.
  - إذا كانت مياه المجاري خفيفة التركيز.

# نماذج شبكات مياه الصرف الصحي

## شبكات الصرف المنفصلة



- ١- مصارف فرعية.
- ٢- مجرور رئيسي.
- ٣- ٤ - شبكة تصريف مياه المطر المنفصلة
- ٥- منشأة معالجة.

## مبادئ تخطيط الشبكة

- يبدأ التخطيط عادة بتقسيم المنطقة إلى أحواض ساكة ،
- ويتم الاتفاق مع الجهات المعنية على موقع محطة المعالجة، ومصبات المياه والمجمعات الرئيسية،
- وبعد ذلك يتم تحديد مسار الخطوط الفرعية لكل حوض ساكب على حدة. و يكن بذلك الشكل الرئيس لمشروع الصرف الصحي قد أخذ شكلاً كاملاً.
- ويتم عادة تحديد المسارات وفق التسلسل التالي:
  - أ. تحديد مسار المجمع الرئيسي في المدينة وخارجها.
  - ب. تحديد مسارات المجمعات الفرعية لكل حوض ساكب.
  - ت. تحديد مسارات الخطوط في الشوارع.