



جامعة الجزيرة الخاصة  
ALJAZEERA PRIVATE UNIVERSITY

جامعة الجزيرة  
كلية الهندسة المدنية

تصميم أنظمة مياه الشرب والصرف الصحي

تخطيط شبكات الصرف الصحي

إعداد: د.م محمود حديد

# مقدمة:

بعد القيام بجمع المعلومات والمخططات اللازمة لدراسة مشروع الصرف الصحي واختيار الحل الأمثل من عدة حلول لمشكلة الصرف الصحي ( كما ورد في دروس سابقة) وفقاً لمعايير اقتصادية فنية وبيئية نبدأ بالدراسة التفصيلية للحل الذي تم اعتماده.

الخطوة الأولى في الدراسة التفصيلية هي تخطيط شبكة الصرف وتخطيط الشبكة بالتعريف هو: اختيار مسارات أنابيب شبكة الصرف الصحي.

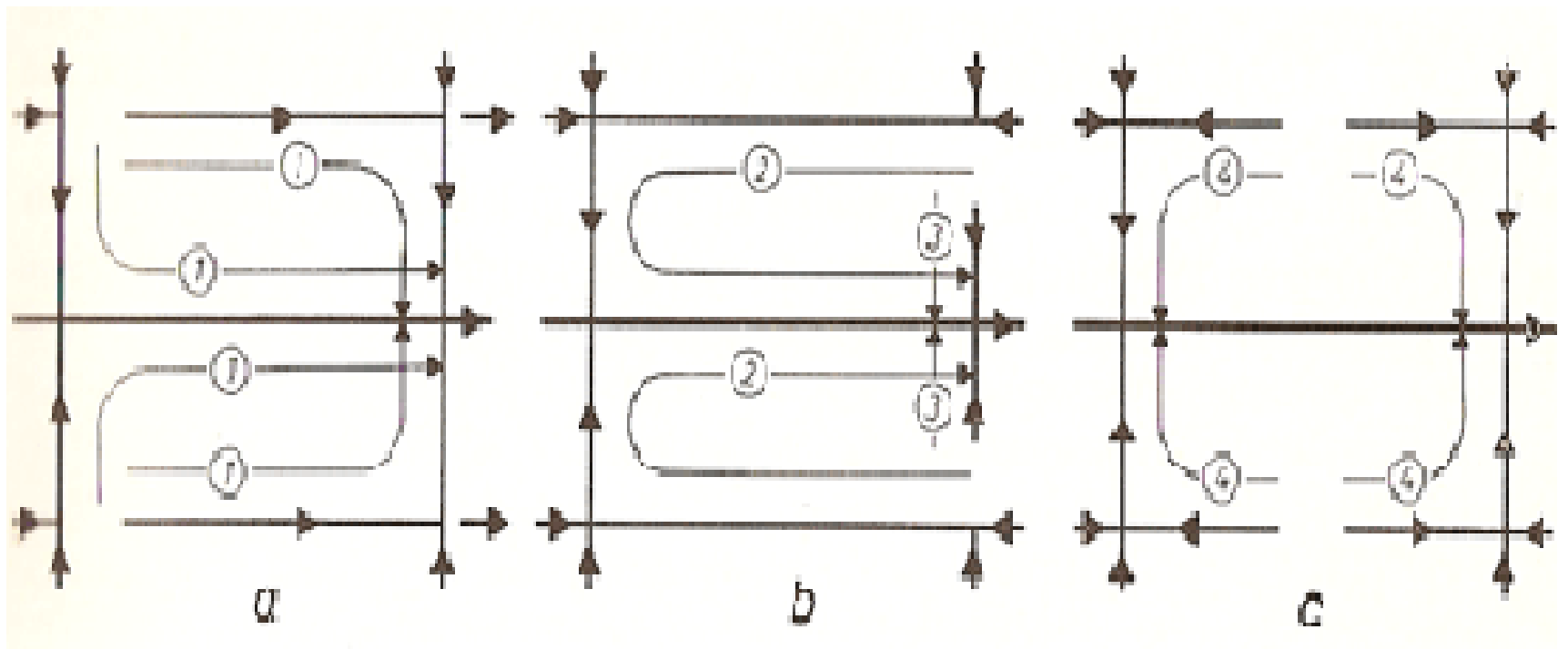
## المبدأ الأساسي في تخطيط الشبكات:

المبدأ الأساسي هو تصريف المخلفات السائلة بالراحة (الإسالة الطبيعية).

(أي الاستفادة من ميل الأرض لتصريف هذه المخلفات بالإسالة الطبيعية) وبأقصر طريق ممكن إلى المصب النهائي أو إلى محطة المعالجة بتطبيق هذا المبدأ يتحقق:

١- توفير بطول الأنابيب والإقلال من أعماق الحفر وبالتالي تحقيق وفر اقتصادي.

٢- وصول المياه إلى محطة المعالجة طازجة مما يسهل عمليات المعالجة البيولوجية الهوائية .



# تخطيط شبكات الصرف الصحي

عند تخطيط شبكة الصرف يجب التقيد بما يلي:

- يجب أن يبدأ كل خط صرف صحي بغرفة تفتيش.
- توضع أيضا غرف تفتيش عند التقاء الأنابيب أو تغيير اتجاه أنبوب أو ميله أو مادته .
- بهدف تحديد الغزارة المارة في كل الأنابيب يجب أن يخرج من أي غرفة ( مهما كان عدد الأنابيب التي تلتقي في هذه الغرفة ) أنبوب واحد.
- في حال وجود عدة مسارات ممكنة للمياه ومتساوية بالطول يكون الافضل اختيار المسار ذو الميل الاكبر لأن هذا المسار يحقق وفر في كميات الحفر .

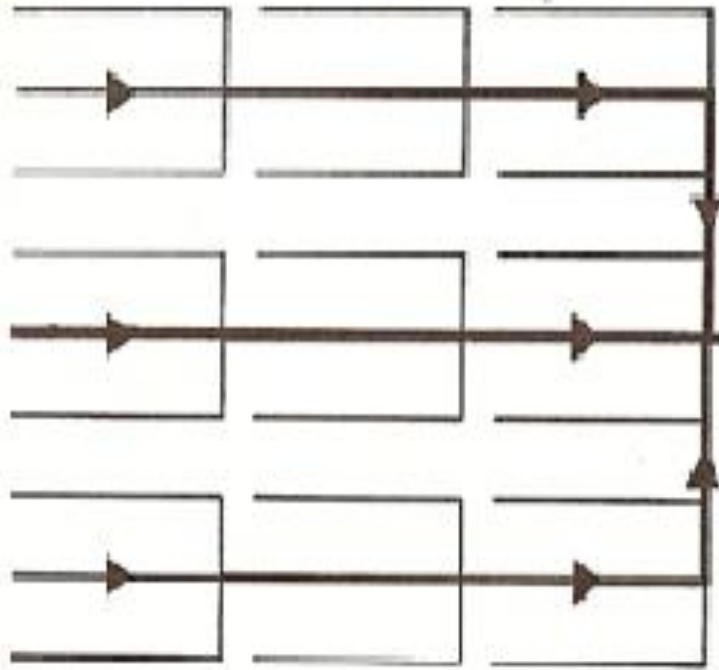
# خطوات تخطيط الشبكة:

- قبل البدء بالدراسة التفصيلية – يكون موقع محطة المعالجة حدد من الدراسة الأولية والذي يكون عادة خارج حدود المخطط التنظيمي المستقبلي للتجمع وبتجاه الأجزاء المنخفضة وهذا يحدد بشكل واضح منحى واتجاه المجمع الرئيسي للشبكة.
- بعد ذلك نقوم بتحديد الأحواض الساكنة للتجمع، الحوض الساكن بالتعريف هو : جزء من التجمع محدد بخطوط تقسيم المياه ويكون قد تحدد معنا المناطق ذات الميول المعاكسة لموقع المحطة والتي بحاجة إلى ضخ لإيصال مياه هذه الأجزاء إلى المحطة.
- بعد ذلك يتم تحديد المجمع الخاص بكل حوض ساكن ( وفي العديد من الحالات تكون المنطقة أو التجمع المدروس مؤلف من أكثر من حوض ساكن واحد ) وفق المبدأ الأساسي المذكور سابقاً.
- بهذا نحصل على الهيكل الرئيسي لشبكة الصرف الصحي للتجمع المدروس
- بعد ذلك نقوم بتحديد مسارات الخطوط الفرعية والثانوية في الشوارع المختلفة على المسقط

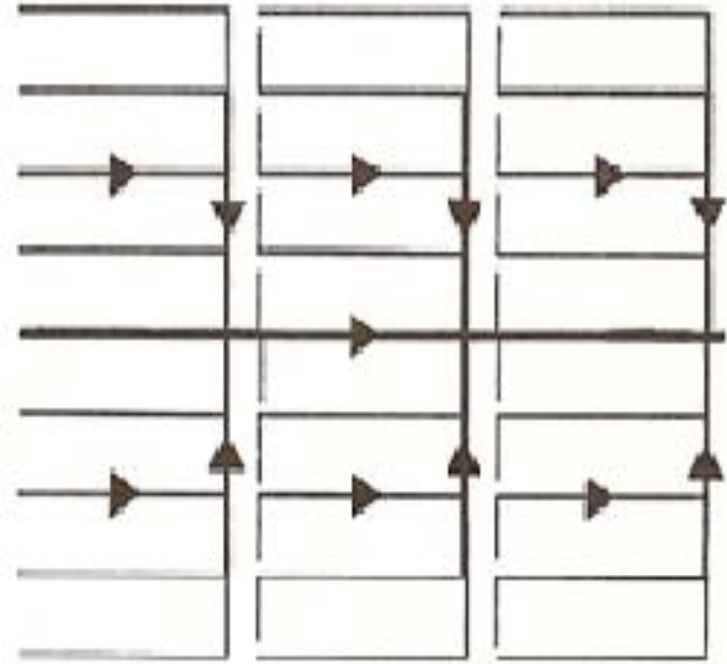
## وهنا يمكن التمييز بين اسلوبين لمسارات الخطوط:

الاسلوب التوزيعي: وهو التوزيع على عدة خطوط ومسارات (الشكل a)

الاسلوب التجميعي: مجمع واحد ويسمى (الأسلوب التجميعي) الشكل b



a



b

# مميزات اسلوبى تخطيط شبكات الصرف

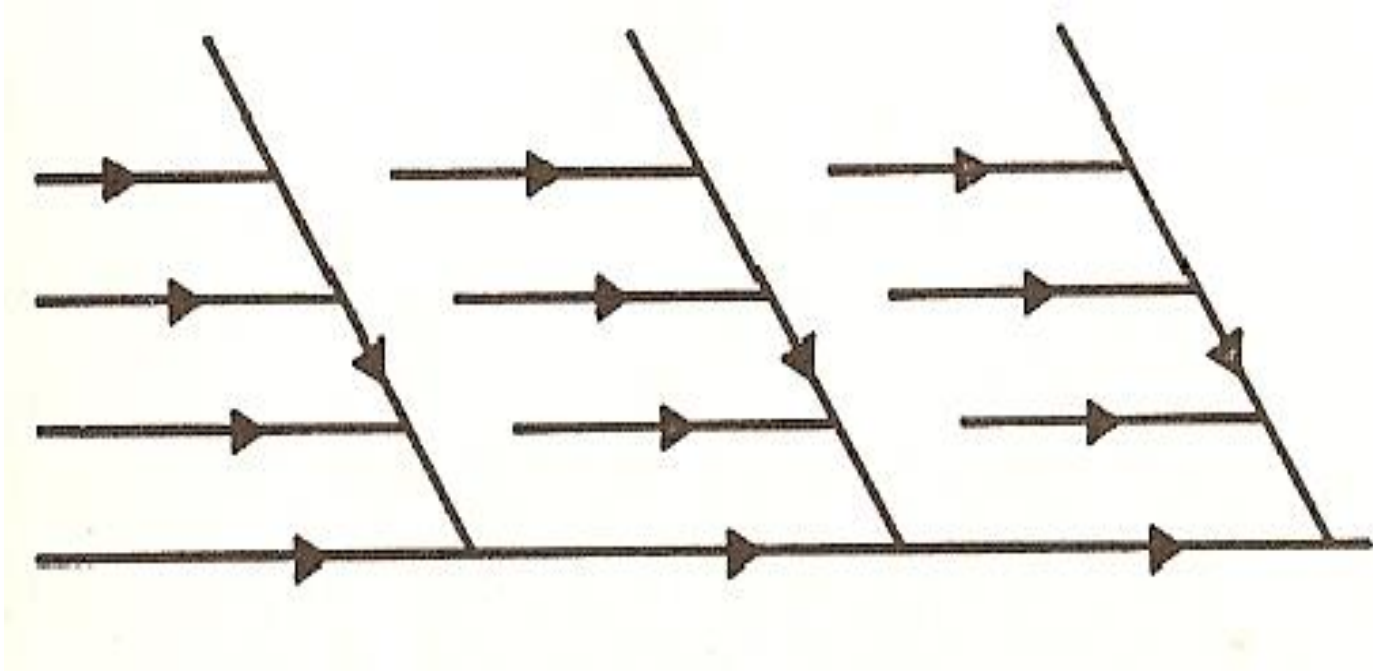
- الأسلوب التجميعي:
- - أقطار المجمعات الفرعية صغيرة.
- - وصول مياه الصرف بأقصر طريق إلى المجمع الرئيسي التالي وبالتالي تصبح سرعة الجريان فيه أكبر بشكل ملموس من سرعتها في المجمعات الثانوية نتيجة تراكم الغزارة.
- الأسلوب التوزيعي:
- - توزيع الغزارة المطرية الناتجة عن العواصف المطرية ذات الشدة الأكبر من شدة العاصفة المطرية الحسابية وبالتالي عدم ظهور الآثار السلبية لمثل هذه العواصف بشكل واضح.
- - يمكن الاقلال من عدد هدارات الفائض اللازم لتجنب الأقطار الكبيرة أسهل من حالة الأسلوب التجميعي.
- - إن الفروقات بين الأقطار الكبيرة فيما بينها (من حيث الغزارة والكلفة ) أكبر بكثير من الفروقات بين الأقطار الصغيرة فيما بينها. وبالتالي فإن كلفة مجمع رئيسي كبير ستكون أكبر من مجمعين أو أكثر بقطر صغير.
- - إضافة لذلك فإن وجود أكثر من مجمع يحقق توافق أكثر اقتصادية بين الغزارة والأقطار المختارة أكثر من حالة الأسلوب التجميعي.



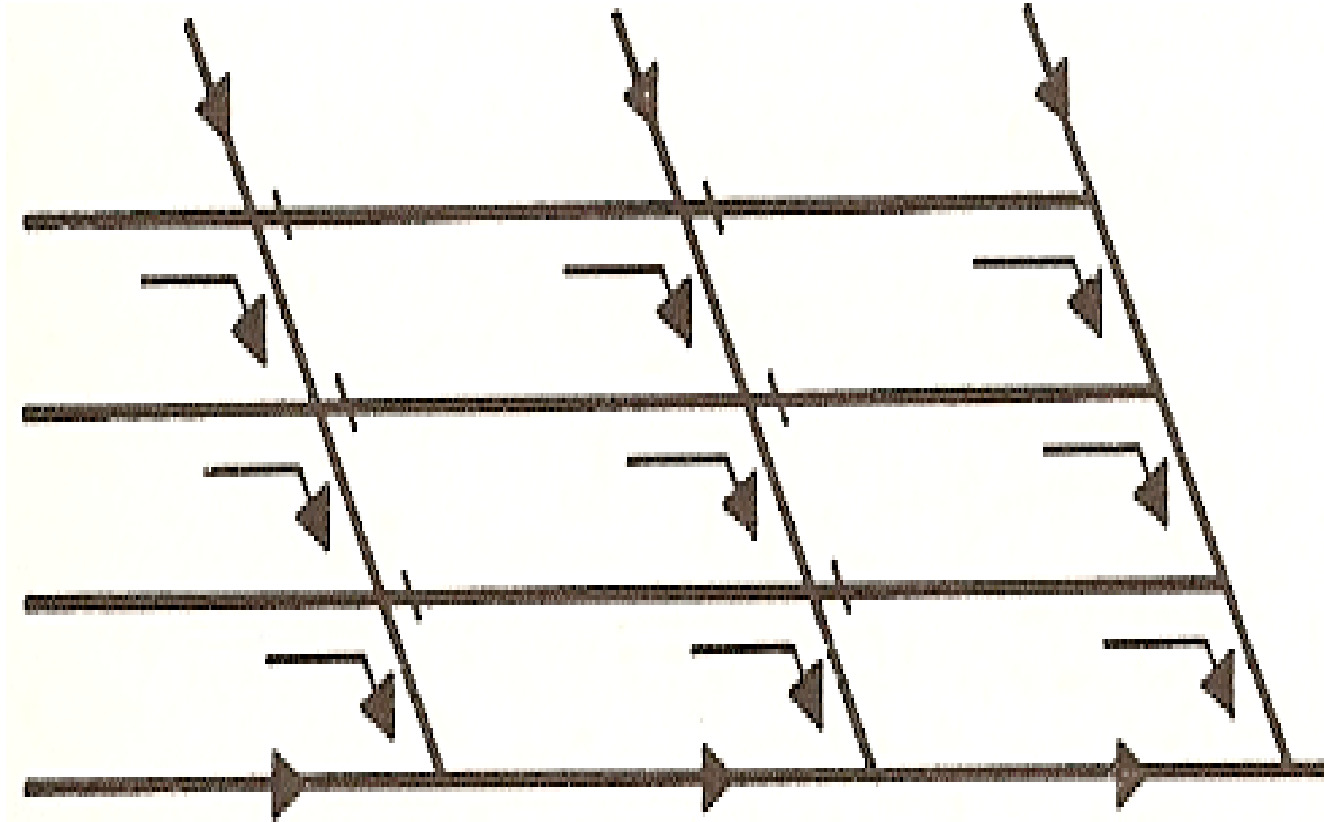
## بدايات الخطوط:

يمكن التمييز بين اسلوبين لبدايات الخطوط كما في الشكلين التاليين:

بداية بغرفة تفتيش مستقلة :

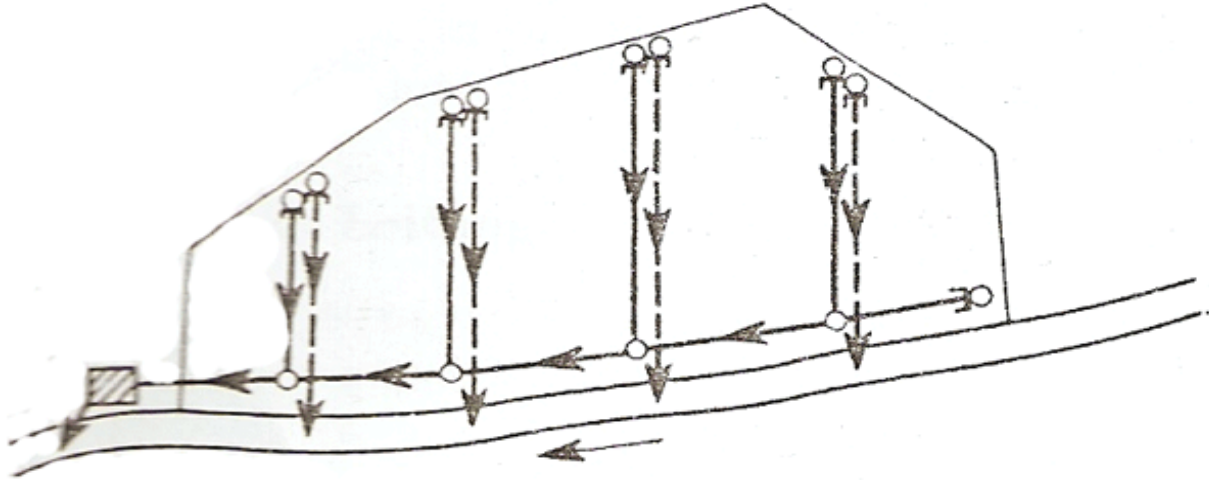


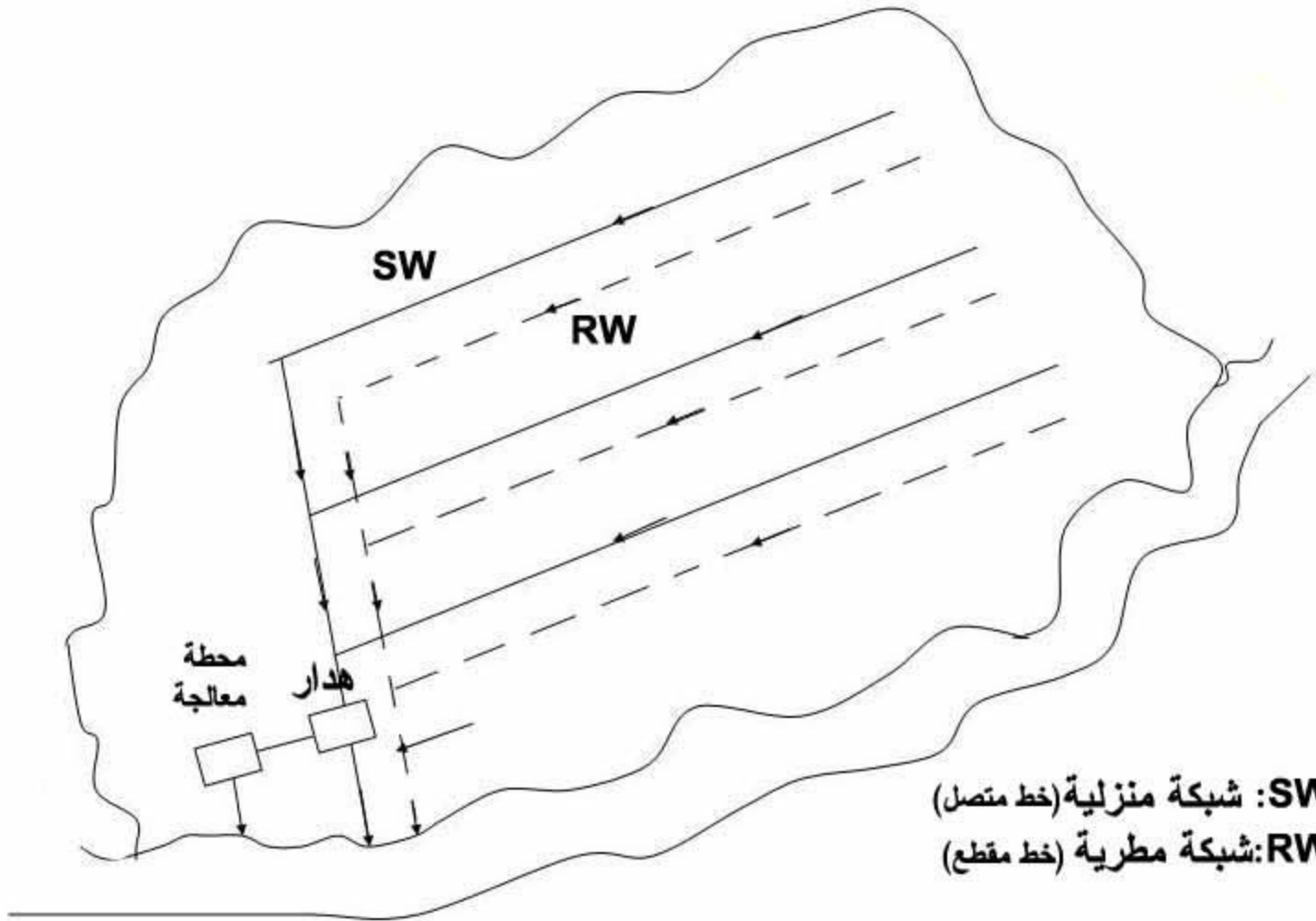
# بداية مربوطة مع غرفة تفتيش :



# أشكال شبكات الصرف الصحي:

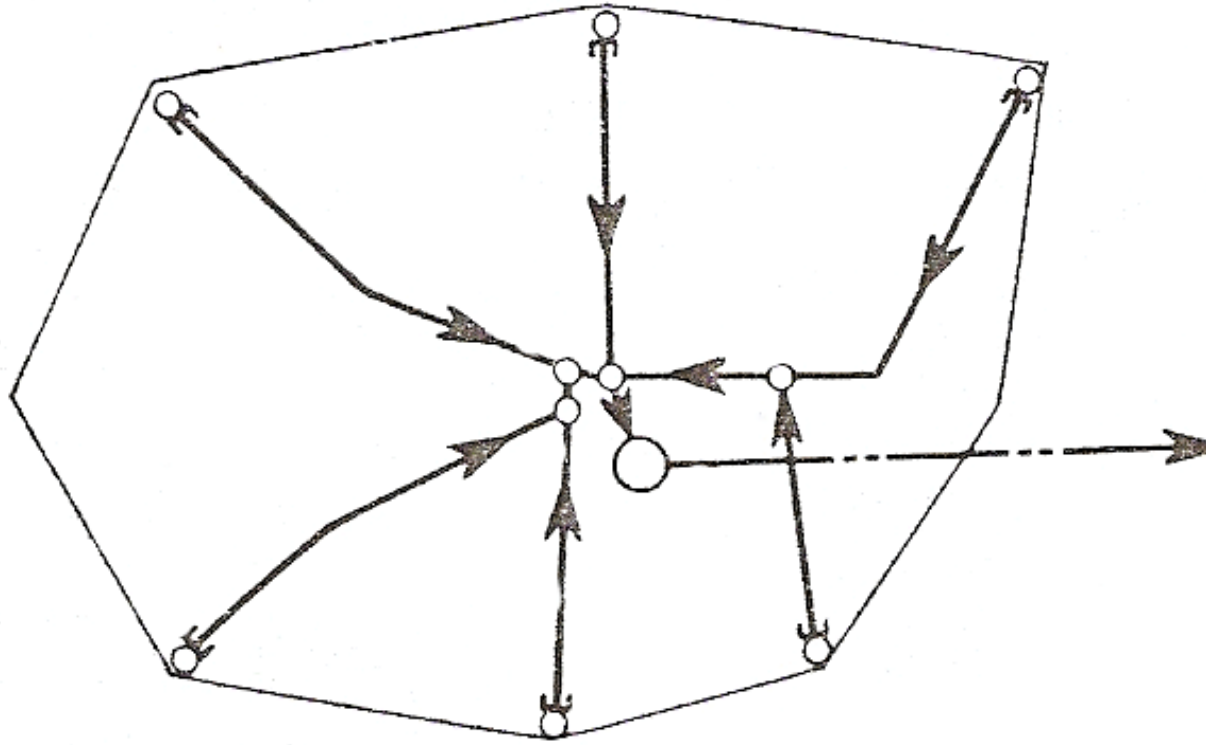
- بما أن مسار أنابيب شبكة الصرف الصحي يتبع الميول الطبيعية للتجمع وتتبع مسارات الشوارع فإن استخدام نموذج معين في منطقة ما يكون مشروطاً بتوفر الظروف الطبوغرافية لاستخدام هذا النموذج أو الشكل
- نورد فيما يلي بعض النماذج لشبكات الصرف الصحي :
- الشبكة المتعامدة



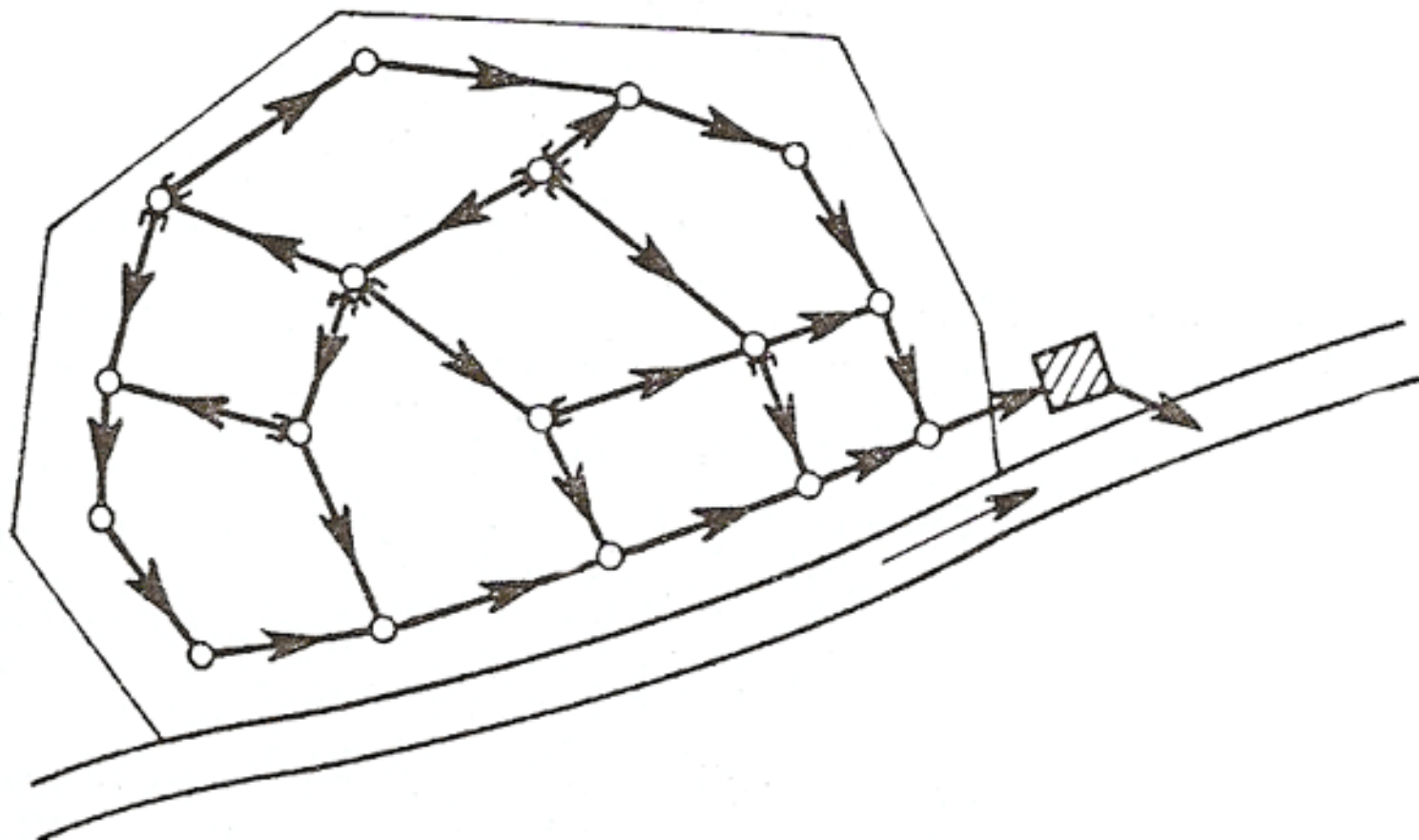


**SW: شبكة منزلية (خط متصل)**  
**RW: شبكة مطرية (خط مقطع)**

# الشبكة المتفرعة

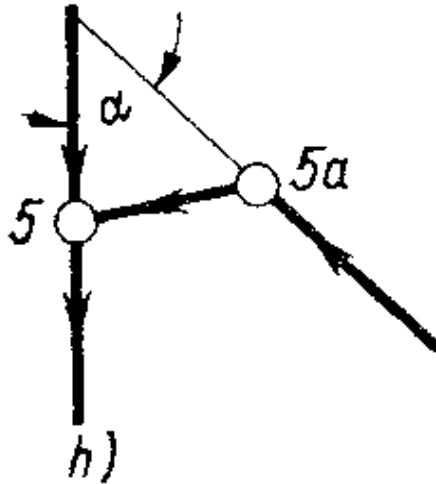


# الشبكة الحلقية ( مجمع رئيسي محيطي )



## بعض الأمور الواجب مراعاتها أثناء تخطيط شبكة الصرف الصحي :

- الحساب الهيدروليكي لشبكات الصرف يتطلب حساب الغزارات ( المنزلية، المطرية أو المشتركة) وهذا يعني معرفة المساحة الساكنة المرتبطة بكل وصلة حسابية.
- ان مراعاة هذا الأمر يتطلب أثناء تخطيط شبكة الصرف أن لا يتم توزيع الغزارة الداخلة إلى غرفة تفتيش عن طريق الأنبوب (أو الأنابيب) التي تصب بالغرفة وبالتالي يجب أن يخرج من الغرفة أنبوب واحد.
- يجب التنويه أن ما ذكر أعلاه لا يتعارض مع ما ورد في فقرة بدايات الخطوط بما يخص حالة بداية مربوطة مع غرفة تفتيش.

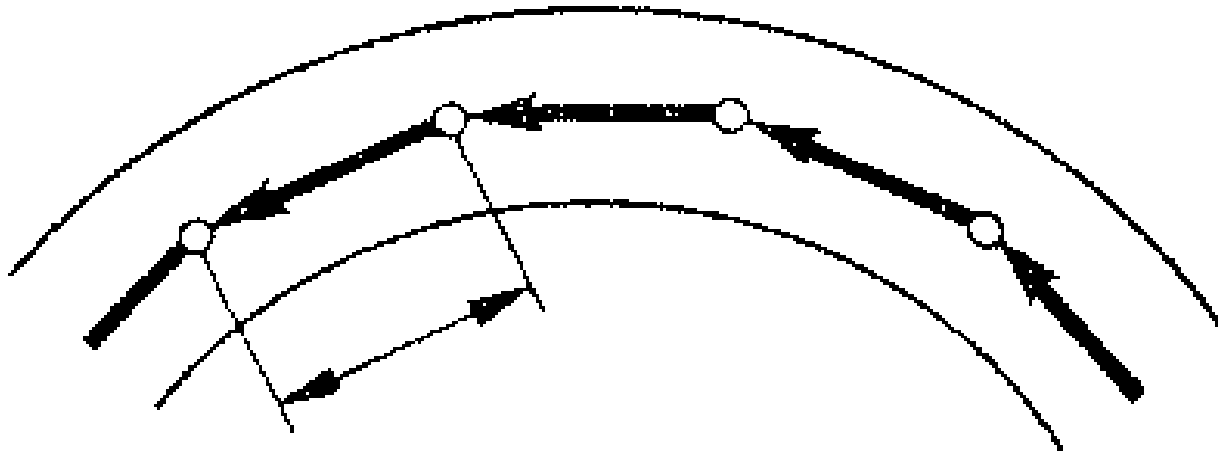


- يجب تجنب الوصل بين الأنابيب بزاوية أقل من ٩٠ درجة مع اتجاه الجريان

- يفضل في حالة التضاريس المنبسطة أن يكون الحوض الساكب شاملاً لأكبر مساحة ممكنة على أن تبقى أعماق تمديد خطوط الشبكة ضمن الحدود المعقولة. في هذه الحالة يفضل أن يكون مسار المجمع الرئيسي في وسط المدينة .
- يجب تجنب تقاطع خطوط الشبكة مع الوديان والأنهار وخطوط السلك الحديدية وكل ما يتطلب إقامة منشآت خاصة تسيء إلى عمل شبكات الصرف الصحي.
- في حال وجود نهر قد يكون الأفضل بناء مجمعين موازيين للنهر ( أو الخطوط الحديدية ) من عملية تقاطع هذه الخطوط باستمرار مع تلك المواقع.
- في الشوارع العريضة والتي يزيد عرضها عن ( ٣٠ )م ينفذ عادة خطين للشبكة وذلك منعاً لقطع الشارع عرضياً عن كل وصلة منزلية.
- يجب مراعاة مناسيب المياه الجوفية وقدرة تحمل التربة أثناء تخطيط الشبكة.



- يتم توضع غرف التفتيش على المنحنيات وتبعاً لمادة الأنبوب كما في الشكل التالي :



شكراً لحسن إصغائكم