

15  
Mid

15

# Water treatment

معالجة مياه الشرب

part

5

- 1 ..... تطهير المياه
- 2 ..... خزان المياه المرشحة (النقية)
- 3 ..... شبكات المياه

## تطهير المياه water disinfection

المراد من تطهير المياه :- هو التخلص من البكتريا الضارة الموجودة

في مياه الشرب وذلك عن طريق استخدام (الكلور)

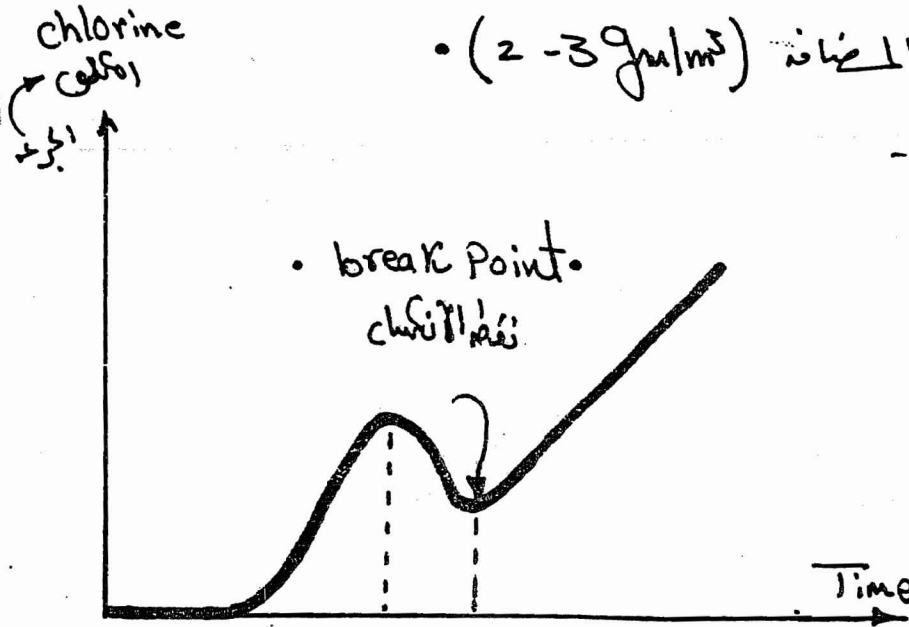
- اليود - الكروم - الأوزون - الأشعة فوق البنفسجية (UV)

يتم استخدام الكلور لتطهير المياه من أسهل الطرق وذلك

لرخصته ثمنه . ولكنه لا يفضل إضافته في مياه وجود مواد عضوية لأنها تكون مواد مسرطنة

جرعة الكلور المضافة (2-3 g/m<sup>3</sup>)

منحنى الكلور :-



كلور مستهلك      كلور يكون مركبات الكلور      كلور حُر      Free Chlorine

عرف نقطة الانكسار :- هي النقطة التي يكون الكلور المستبقى بعدها

كلور حُر . وبعدها نضمن خلو المياه من البكتريا .

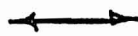
تتركز الكلور المستبقى الخارج مع المياه من المحطة لا يقل عن (0.5 g/m<sup>3</sup>)

لحساب كمية الكلور اليومية المطلوبة "المضانة"

$$\text{كمية الكلور المضانة يوميا} = \frac{\text{الجرعة} \times \text{التفريق}}{10^6} = \frac{Q_{av} \times D_{osc}}{10^6} = \dots \text{ton/d}$$

clear water  
Tank

خزان المياه  
النقية



الزمن المستغرق :- ① يجميع المياه المترسبة الناتجة من المرشحات

وذلك لفترة حسيه (6-8 hrs).

② يتسبب إضائه الملوثات للدعم للقضاء على البكتريا داخل  
الخزان.

مخزون التجميع

$$Vol = Q_{av} \cdot DT$$

$\frac{m^3}{hr} \quad hr$

$$A = \frac{Vol}{depth}$$

$$No = \frac{A}{Q_{one}}$$

أسس التجميع :-

- $Q_d = Q_{av}$
- $DT = 6-8 hr$

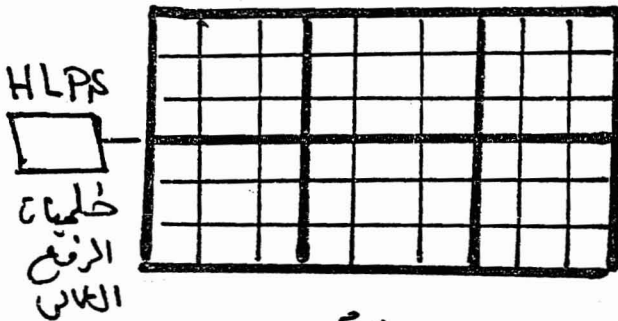
- $depth = 4.5 m$

- $Q_{one} = (1600 m^3 \sim 2000 m^3)$

# شبكة المياه water Pipe networks

## تخطيط شبكات المياه

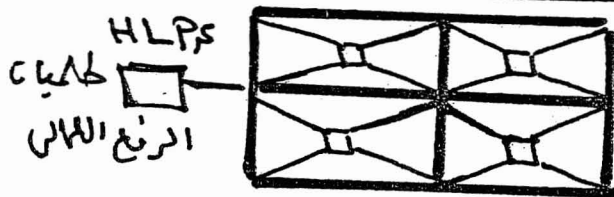
### ③ التخطيط الشبكي Grid system



- ويتكون هذا النظام من شبكتين أحدهما رئيسية لا تزيد المسافة بين المواسير عن (1000m) والآخر فرعية داخل الشبكة الرئيسية

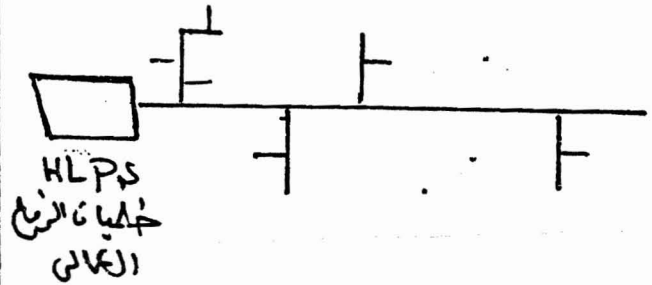
- مميزات ① عدم وجود فترات ممتدة
- ② ضغط ضابط ثابت متوافر داخل الشبكة وذلك لأن كل ماسورة فرعية متماثلة في مواسير رئيسية
- عيوبه :- عدم وجود عدالة في توزيع المياه طبقاتاً للمساكن

### ④ التخطيط القمري Radial system



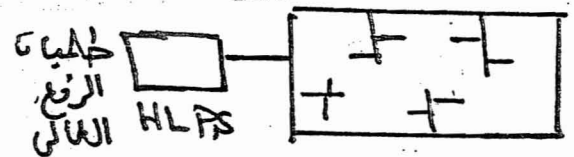
- في هذا النظام يتلقى المدين إلى مناطق داخل كل منزل فداناً أرضاً يمكنها التصرف داخل المنطقة طبقاتاً للمساكن
- مميزات :- عدالة التوزيع طبقاتاً للمساكن
- عيوبه :- تكلفة حيزاً من ناحية التشغيل والصيانة ..

### ① التخطيط الشجري Tree system



- وهو عبارة عن مجموعة رئيسية واحدة يتفرع من كل مجموعة من الفروع
- عيوبه :- ① حرمان المدين من المياه إذا حدث كسر في بداية الماسورة الرئيسية
- ② وجود فواقد كثيرة في الشبكة لكثرة الفترات الممتدة

### ② التخطيط الدائري Circular system



- وهو عبارة عن حزام من المواسير الرئيسية تحيط بالمدين من الخارج ويتفرع من كل مواسير فرعية
- هذا النظام أفضل من التخطيط الشجري
- عيوبه :- وجود فترات ممتدة في المواسير الفرعية وبالتالي زيادة الفواقد

# تصميم شبكات المياه Design of water Pipe network

→ أي شبكة مياه ينبغي تصميمها لتكون مياه الشرب ومياه الري

الذروة  
التصميمي  
لشبكة  
المياه

$$Q_d = \text{الأكبر من} \begin{cases} 2.5 Q_{av} \\ Q_{av} + Q_{Fire} \end{cases}$$

→ مثلاً:  $Q_{Fire} = 60-100 \text{ l/sec}$

→ ينبغي حساب عدد السكان المستعملين عند حساب الذروة

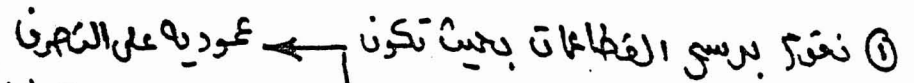
→ ينبغي حساب كثافة المدينة المتوسطة إذا لم تكن مطبقة كالاتي

هكذا / خذ =  $\frac{\text{عدد السكان المستعملين}}{\text{المساحة بالمتر المربع}} = \frac{P}{A}$  = الكثافة المتوسطة  
الكثافة المتوسطة  
الكثافة للمدينة

→ حساب → الكثافة ←  $20 \text{ /ha}$   
→  $4000$  → عدد السكان

→ من أشهر طرق التصميم لشبكة المياه → طريقة القطاعات

3



القطمان فوطح. جميع

لا يستلزم أن تكون القطاعات على مسافات متساوية  
من الممكن أن نقطع المسورة التي حاصرة.

$$\text{الكثافة} = \frac{\text{عدد السكان}}{\text{مساحة الأرض}} = \frac{P}{A} = \dots \text{ فرد/هكتار}$$

الحمد لله

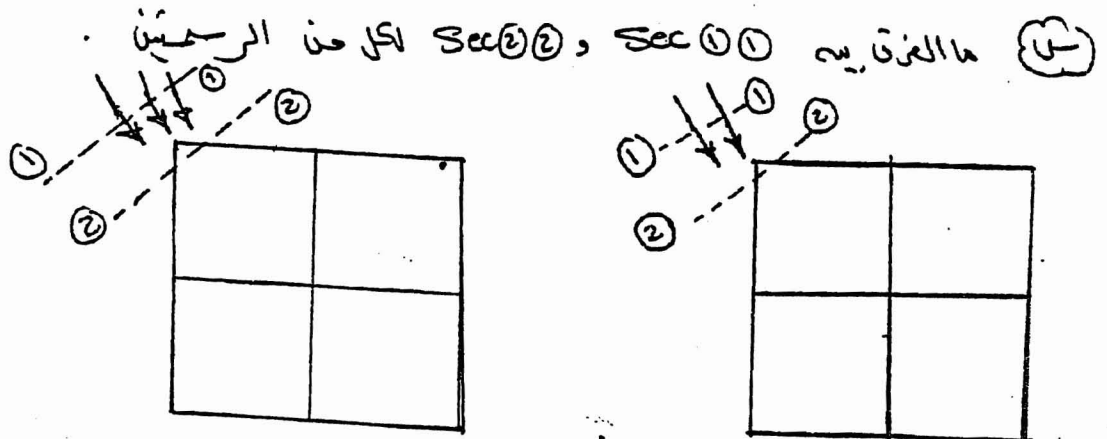
٥) نقوم بحل الجدول التالي  $\rightarrow$  لحساب الصرف لكل حاسبة  $\rightarrow$  "حق حانه مقس ١٢" من الجدول

④ ببدء الحصول على النهر في كل ما يكون

$$A = \frac{\text{Pipe}}{\text{Area}} \rightarrow \text{Series} = \frac{\pi}{4} D^2 \rightarrow D = 2$$

5

## الملاحظات :-



الفرق

Sec ①①      Sec ②②

عدد المواضع  $N = 3$       عدد المواضع  $N = 2$

المساحة التي يغطيها  
الجمالي مساهم الآخر هنا

المساحة التي يغطيها  
الجمالي مساهم الآخر هنا

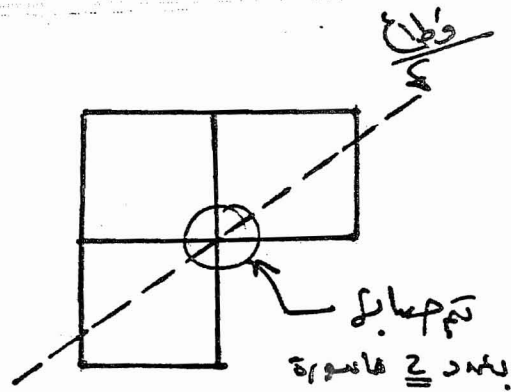
متطابقة في المساحة

لا يوجد فرق في التصميم

\* عدد المواضع  $N = 2$

\* المساحة التي يغطيها كل منهم =  
الجمالي مساهم الآخر هنا

ملاحظة :- إذا مر القطر بنقطة تقاطع نضيف عندها عدد المواضع ②



القطر الموضح ← عدد المواضع المقصود = ④

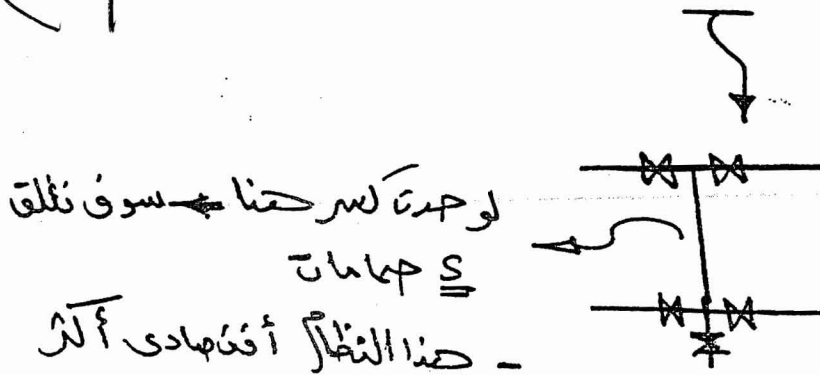
في الامتحان غالباً يقوم الدكتور بتحديد القطر المطلوب



## ملاحظات شبكة المياه

① صمام تحكم Sluice Valve (∞)

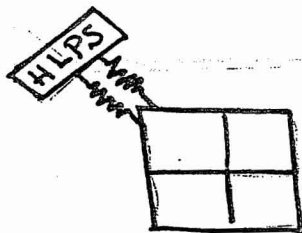
• عدد الصمامات = (عدد النقاط - 1) (عند كل تقاطع) ~~\*\*\*~~



② صمام غسيل Washing Valve (⊙)

• يوضع في أوطأ منسوب في الشبكة لغسيل الشبكة.

③ صمام تخفيف الضغط Pressure reducing Valve (~~~~~)



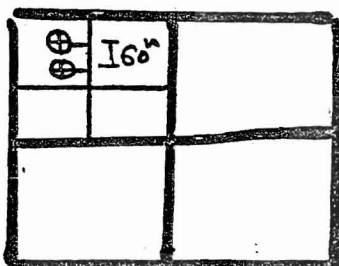
• يوضع في بداية الشبكة لتقليل الضغط وذلك

عند تشغيل الطلمبات

④ حنفية حرق (⊕) <sup>غرفة</sup>

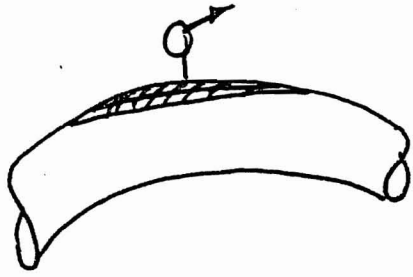
• توضع حنفيات الحرق على المواسير الفرعية وليست على المواسير الرئيسية وذلك حتى لا يحدث تقليل الضغط

• المسافات بين حنفيات الحرق كل (60m)





## ⑤ صمام هواء Air valve . (♂)



- يوجد عند الدريات والآلات المرتفعة والمنحنية
- يقوم المحبس بإخراج الهواء للعبوس .

## ⑥ صمام للري Irrigation valve . (♀)

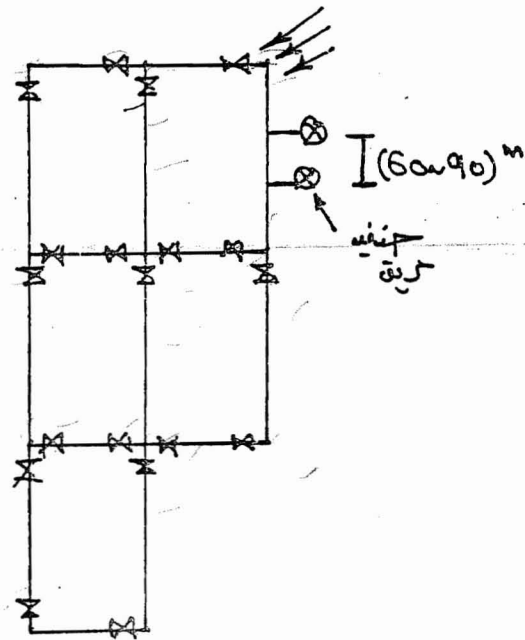
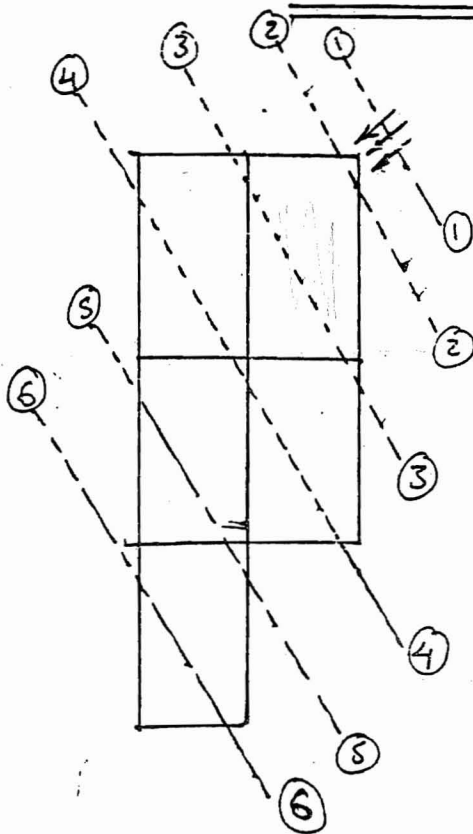
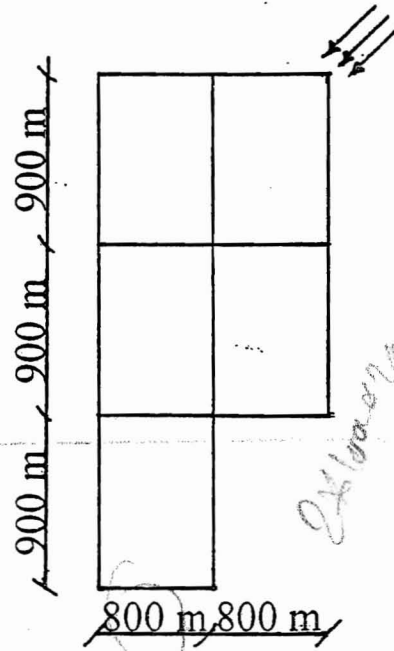
- يوجد في المناطق المنخفضة

## ⑦ صمام عدم الرجوع non return valve

- لا يتركب صمام عدم الرجوع على السبيل ولكن يتركب على الخطوط .

الشكل الموضح لشبكة مياه رئيسية لمدينة ما فإذا كان التعداد السكاني للمساحة التي يخدمها المشروع ٢٧ ألف فرد. المطلوب:

- وضع المحابس على الشبكة و كذلك حنفيات الإطفاء.
- تصميم المونستر الرئيسية للشبكة الموضحة مع الأخذ في الاعتبار تصرف الإطفاء.



$$\frac{\text{سكان}}{360} = \frac{5 \times 800 \times 900}{104} = \text{المساحة "حكمة"}$$

$$\frac{27000}{360} = \frac{\text{عدد السكان}}{\text{المساحة}} = \frac{P}{A} = \text{الكثافة}$$

75 فردا حكمة

Q = 200 l/s

①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫
Sec	A	A	P	Q <sub>av</sub>	Q <sub>p</sub>	2.5 Q <sub>av</sub>	Q <sub>av</sub> + Q <sub>p</sub>	Q <sub>d</sub>	N	C <sub>opt</sub>	D
—	m <sup>2</sup>	(K <sub>2</sub> )	و	l/sec	l/sec	l/sec	l/sec	l/sec	—	l/sec	m
1-1	3.6 × 10 <sup>6</sup>	360	27 × 10 <sup>3</sup>	62.5	80	156.25	142.5	156.25	3	52.1	$A = \frac{52.1 \times 9}{1 \times 1000} = 0.467$
2-2	3.6 × 10 <sup>6</sup>	360	27 × 10 <sup>3</sup>	62.5	80	156.25	142.5	156.25	2	78.1	= 0.3
3-3	3.24 × 10 <sup>6</sup>	324	24.3 × 10 <sup>3</sup>	56.25	80	140.625	136.25	140.625	4	35.2	= 0.2
4-4	2.16 × 10 <sup>6</sup>	216	16.2 × 10 <sup>3</sup>	37.5	80	93.75	117.5	117.5	4	29.4	= 0.2

المعدل \* المساحة  

$$P.A = \frac{24 \times 60 \times 60}{24 \times 60 \times 60}$$

Q<sub>av</sub> + Q<sub>p</sub> = 2.5 Q<sub>av</sub>  

$$Q_d = \frac{Q_d}{2.5}$$

$$D = 0.25$$
  

$$A = \frac{52.1 \times 9}{1 \times 1000} = 0.467$$