

كلية الهندسة المدنية والبيئة هندسة إمداد مياه الشرب

المحاضرة الأولى: استخدامات المياه

الدكتور المهندس محمود حديد

مصادر المياه

مصادر
المياه
السطحية

البحيرات

الأنهار

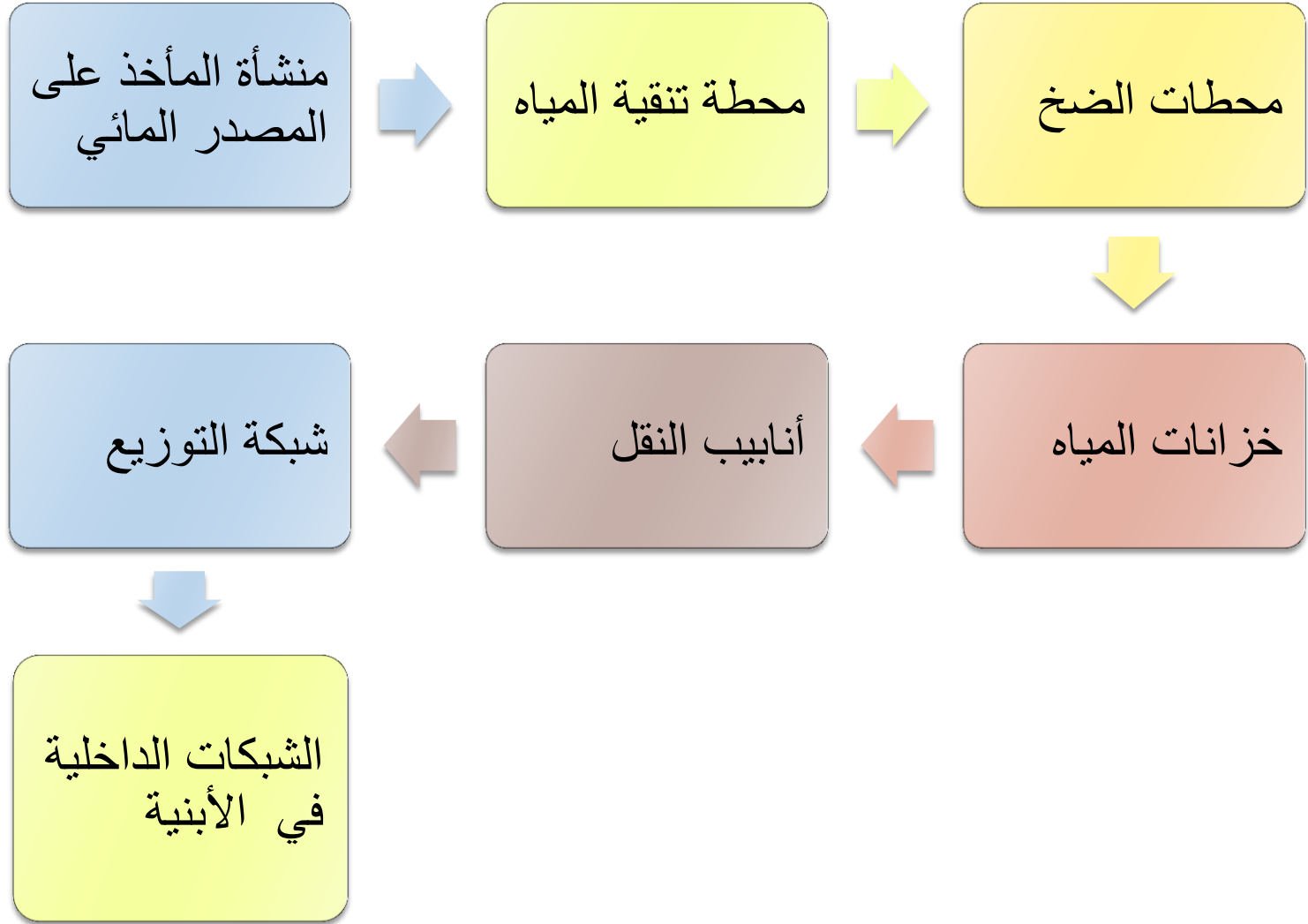
البحار
والمحيطات

المياه
الجوفية

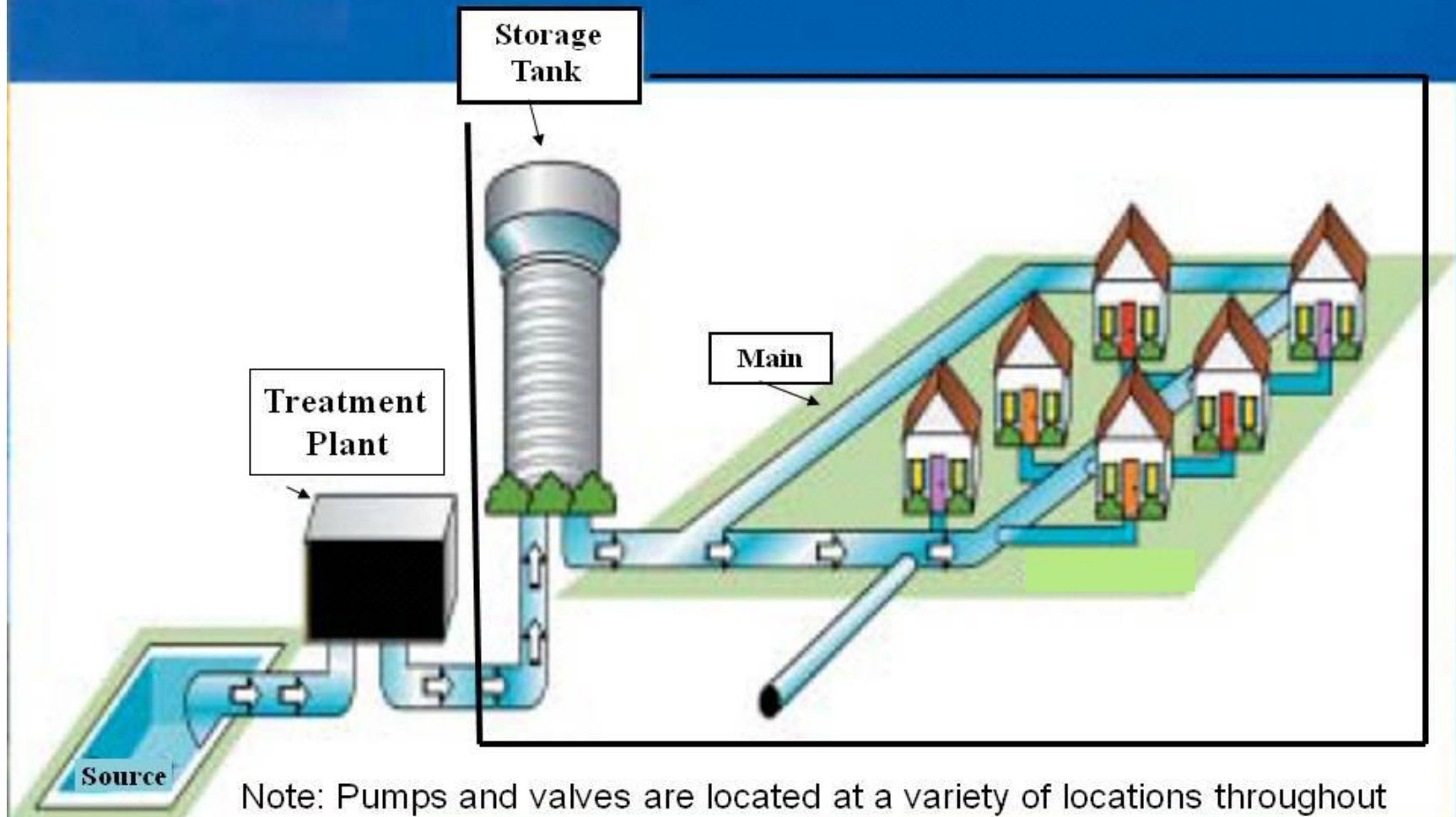
الينابيع

الآبار

اجزاء هندسة الامداد المياه ؟



Water Supply Distribution System



Note: Pumps and valves are located at a variety of locations throughout the distribution system.

منشآت هندسة إمداد مياه الشرب

منشأة المأخذ على المصدر المائي:

الوظيفة الأساسية لمنشأة المأخذ هي تأمين سحب المياه من المصدر المائي على عدة مستويات ونقلها إلى محطة التنقية أو محطة الضخ عند الحاجة. إذا كان المصدر بئر جوفي فيتم سحب المياه الجوفية كما هو معروف عن طريق مضخة أبار، حيث تضخ المياه (أما إلى منشآت التخزين أو إلى الشبكة مباشرة ونادرا إلى محطة التنقية) .



محطة التنقية

متى تكون محطة التنقية ضرورية: عندما تكون نوعية المياه (فيزيائياً،

كيميائياً أو بكتريولوجياً) غير محققة للاستخدام للمواصفات القياسية الخاصة

بمياه الشرب.

المواصفة القياسية السورية الخاصة بمياه الشرب تحمل الرقم ٤٥ لعام ٢٠٠٧



محطات الضخ وأنابيب النقل

الوظيفة الأساسية لمحطة الضخ هي رفع المياه من منسوب إلى منسوب أعلى وتأمين الضاغط اللازم لوصول المياه إلى الخزانات، ويمكن أن تتوضع محطات الضخ في أماكن محددة ومدروسة من الشبكة.

أنابيب النقل: مهمتها إما: نقل المياه من المصدر المائي إلى محطة التنقية، أو نقل المياه من محطة التنقية إلى خزانات المياه، أو نقل المياه من الخزانات إلى شبكة التوزيع.



خزانات المياه:

وظائف الخزانات:

- تأمين احتياطي اللازم من المياه لحالات الطوارئ.
 - تغطية الفرق بين كمية المياه المسحوبة منه للإستهلاك وبين كمية المياه الواردة الى الخزان.
 - تأمين الضغط اللازم لوصول المياه إلى المستهلك.
-



شبكة التوزيع الخارجية:

وظيفتها توزيع المياه ضمن التجمع السكاني، وتتوضع أنابيب الشبكة تحت الرصيف وهي بالتالي تتبع مسارات الطرقات.

بشكل عام هناك أنظمة مختلفة لشبكات التوزيع منها:

- نظام الشبكة الحلقي.
 - النظام الشجري.
 - وهناك أنظمة مشتقة من هذين النظامين
-



شبكة التوزيع الداخلية (داخل الأبنية):

وظيفتها تزويد المياه في المباني إلى الأجهزة الصحية، يختلف نظام

شبكات التوزيع الداخلية حسب نوع المبنى والضاغط المطلوب

والتجهيزات المستخدمة.. الخ.

وسيتم دراسته في منهاج مستقل.



استخدامات (استهلاكات) المياه:

الغرض من إنشاء شبكات تزويد المياه هو تأمين المياه لتغطية:

١- الاستخدامات المنزلية: (شرب – طبخ – نظافة- سقاية الحدائق) في:

الأبنية السكنية والحرف اليدوية الصغيرة

والمرافق العامة مثل الفنادق ، المستشفيات والمدارس.....



٢- **الاستخدامات الصناعية:** (الخلود ،صناعة الالمنيوم الصناعات الغذائية).

٣- **المياه اللازمة لتربية الحيوانات** في المناطق الريفية.

٤- **تأمين المياه اللازمة لمكافحة الحريق.**

٥- **لتغطية فواقد المياه من الشبكة** (التسربات من الشبكة).



أنواع فواقد المياه:

تقسم فواقد المياه الى نوعين:

١- فواقد فيزيائية: وهي:

- فواقد التسرب: (قيمتها أقل من ٠.٥ % من الاستهلاك اليومي).
- فواقد الرشح: وقيمتها تتبع نوع مادة الأنابيب (تتراوح ما بين ١-٣ % من الاستهلاك اليومي).
- فواقد ناتجة عن أعمال الإصلاح والصيانة: قيمتها تتبع عمر الشبكة (تتراوح قيمتها ما بين ٠.١-٠.٥ % من الاستهلاك اليومي).

النوع الثاني من الفواقد:

٢- الفواقد الإدارية: والنتيجة عن قراءات العدادات والوصلات غير النظامية.

إضافة لتأمين الكمية اللازمة من المياه للاستهلاكات المذكورة يطلب من

الشبكات تأمين هذه المياه بالضاغط اللازم والكافي وبشكل دائم وفي إي

وقت.



أنظمة التزود بالمياه:

تختلف نوعية المياه حسب الغرض من الاستخدام لذلك يوجد شكلان من

أنظمة التزويد بالمياه:

نظام الشبكة الواحدة: وهو النظام الأكثر شيوعاً حيث يتم تزويد المياه في

شبكة واحدة لمختلف الاستعمالات.



نظام الشبكتين:

شبكة ذات نوعية مياه عالية لأغراض الاستخدام المنزلي (شرب –

طبخ).

شبكة ذات نوعية مياه لاستخدامات الأخرى (مراحيض – ري الحدائق-

صناعة – الإطفاء).



يتميز هذا النظام:

- كلفة عالية وزيادة عدد الشبكات في جسم الشارع .
- إمكانية الوصلات الخاطئة.
- تعقيدات إدارية بسبب ضرورة وجود عدادين وسعرين مختلفين للمياه.
- حيز مكاني كبير داخل المنزل.

محاسن نظام الشبكتين:

■ برغم ارتفاع كلفة نظام الشبكتين والسلبيات الأخرى إلا أنه يمثل حلاً عملياً في الحالات التالية :

■ انخفاض نوعية المصادر المائية مما يفرض ارتفاع كبير في كلفة المعالجة.

انخفاض كمية المياه المتاحة للاستخدام المنزلي

■ في هذه الحالة تكون الشبكة الثانية مخصصة لمياه الإطفاء ، غسيل الشوارع وري الحدائق والأغراض الصناعية المختلفة.

-
- بصرف النظر عن شكل نظام التزود بالمياه المستخدم، فإن وجود نظام توزيع مركزي أمر ضروري من النواحي التالية (علما انه من غير الممكن تصور تجمع سكاني كبير أو صناعي دون وجود شبكة مياه مركزية):
 - جزء أساسي من البنية التحتية في التجمع السكاني
 - لا يلجأ السكان إلى مصادر مياه بديلة قد تكون غير آمنة.
 - وسائل نقل المياه قد تكون ملوثة.
 - بشكل عام إن عدم وجود نظام إمداد مياه مركزي مع عدم وجود نظام صرف صحي يؤدي إلى حدوث التلوث.
-



المعلومات الواجب توفرها لدراسة مشروع إمداد مياه الشرب:

- مخطط تنظيمي للتجمع المدروس ومخطط توزيع الكثافة.

- مخطط موقع عام للتجمع المدروس، المقاطع الطولية والعرضية للطرق.

معلومات سكانية، دراسات عمرانية، ودراسة درجة التجهيز الفني للأبنية

لتحديد معدل الاستهلاك للفرد، دراسة الأبنية غير السكنية.



من المعلومات الهامة هو عدد الطوابق الوسطي للأبنية لأنه يشكل

الاساس في تحديد الشاغل الادنى الواجب تأمينه في الشبكة.

مصادر مياه الشرب (مياه جوفية، مياه سطحية).

كما في حالة مشروع صرف صحي يخضع تحديد الفترة التصميمية

لمشروع إمداد مياه الشرب لذات الاعتبارات الواردة سابقاً.



حساب الاستهلاك:

معدل استهلاك المياه:

معدل الاستهلاك: ويعرف بأنه متوسط ما يستهلكه الفرد من المياه ويقدر

بـ Liter/per . day.

وكم ذكر في دروس سابقة هناك علاقة بين معدل الاستهلاك ومعدل

الصرف الصحي ،حيث يتراوح معدل الصرف بين (٨٠ - ٩٠ %) من

معدل الاستهلاك.



يرجى مراجعة (محاضرة المياه المنزلية في قسم شبكات الصرف الصحي) للاطلاع على معدلات الاستهلاك الخاصة بالابنية السكنية مع الحرف اليدوية الصغيرة ومعدلات الاستهلاك للمرافق العامة وبعض الصناعات واستهلاك بعض الحيوانات (في الأرياف).

وكما ورد اعلاه فان من مهمة الشبكة تأمين مياه الحريق والتي تحسب كما يلي:

مياه الحريق:

تزود شبكات المياه في المدن بمآخذ لمياه الحريق بهدف تأمين المياه اللازمة للاطفاء في حال حدوث حريق، تتم عملية سحب المياه عن طريق مضخات مركبة على سيارات الاطفاء، أي أن اطفاء الخريق لا يتم من المآخذ مباشرة لأن استخدام هذه المآخذ كفوهات خريق يتطلب توفر ضغط أو ضاغط كبير (قد يصل الى ٤٥ متر كما توصي الكودات العالمية) ويتطلب توزيع هذه الفوهات معرفة أطوال خراطيم الفوهات المتوفرة لدى فوج الأطفاء.

أما استخدام هذه المآخذ لسحب المياه من الشبكة عن طريق المضخات

المركبة على سيارات الأطفاء يتطلب فقط ضاغط لا يزيد عن ١٠-١٥ متر

حيث تقوم هذه المضخات برفع الضغط حسب ضاغطها.

الجدول التالي يعطي غزارة المياه اللازمة لإطفاء الحريق تبعاً بحجم التجمع

السكاني:



جدول غزارة مياه الحريق تبعاً لحجم التجمع

عدد الحرائق	الغزارة اللازمة لإخماد الحريق l/sec	عدد السكان/ نسمة
1	5	أقل من 5000 نسمة
1	10	5000 - 10000
2	20	10000-20000
3	30	20000-60000-
4	40	60000-12000
5	50	أكبر من 120000

مياه الحريق:

من الجدول المذكور يتضح أن الغزارة اللازمة لاطفاء الحريق في التجمعات الصغيرة والقرى تشكل العامل الأساسي عند تحديد أقطار أنابيب شبكة الإمداد بالمياه لذا ينصح في مثل هذه الحالة عدم استخدام الشبكة في تأمين مياه الحريق وإنما تخصص خزانات أرضية احتياطية لمياه الإطفاء يمكن استخدامها وقت الحاجة.


الكود الألماني يعطي القيم التالية لغزارة الحريق المطلوبة وفق لحجم التجمع ونوع التجمع ودرجة خطورة نشوء حريق وفقاً لمايلي:

جدول الغزارات اللازمة لإخماد الحريق وفق الكود الألماني

المدن الصناعية	مراكز المدن والورش	الاحياء السكنية	القرى	الوحدة	درجة الخطورة
٩٦	٩٦	٩٦	٤٨	m3/h	منخفضة
١٩٢	٩٦	٩٦	٩٦	m3/h	متوسطة
١٩٢	١٩٢	١٩٢	٩٦	m3/h	مرتفعة

تغيرات الاستهلاك

يخضع الاستهلاك لتغيرات ويومية وساعية ويتم التعبير عنها بمعاملات الذروة الساعية أو اليومية أو معامل الذروة العام (وتسمى أيضا معاملات عدم الانتظام اليومي والساعي والعام).



ملاحظات هامة:

على الطالب مراجعة محاضرة المياه المنزلية (قسم شبكات الصرف الصحي) للاطلاع على منحنيات التغيرات المذكورة وتعريف كل من معامل عدم الانتظام اليومي والساعي والعام وكيفية حساب الاستهلاكات اليومية الوسطية والأعظمية والاستهلاك الساعي الوسطي والاعظمي والاستهلاك الحسابي للشبكات .

من ذات المحاضرة يمكن الإطلاع على تعريف مفهوم الشخص المكافئ والاستهلاك النوعي.

