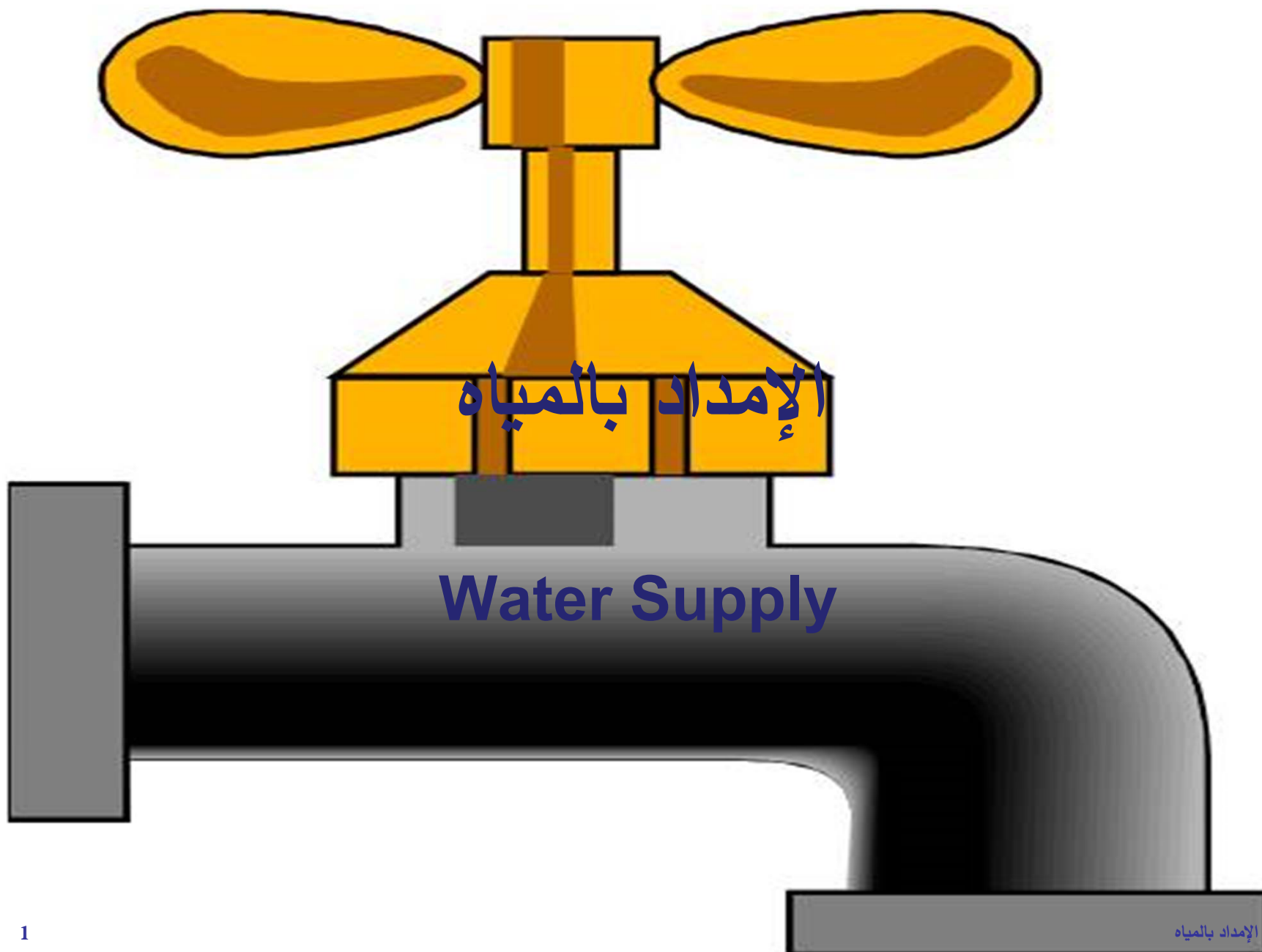
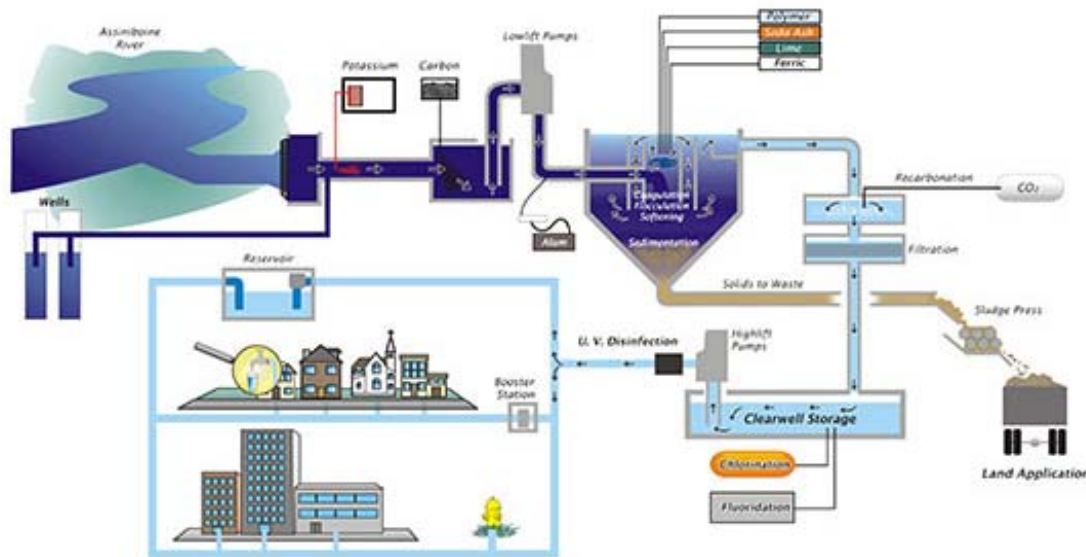




أنظمة الإمداد بالمياه (Water Supply Systems)

• نظام الإمداد بالمياه:

- جزء أساس من البنية التحتية في أي تجمع سكاني معاصر
- يقوم بإيصال المياه من المصدر المائي إلى المستهلكين
- يتألف من عدد من المكونات التي يتكامل عملها لتشكيل بمجموعها نظام الإمداد بالمياه



- تكتسب أنظمة الإمداد بالمياه أهمية خاصة بسبب تأثيرها المباشر على صحة المواطنين
- 1. من أهم وسائط انتقال الأمراض
- 2. التسبب بحالات التسمم
- 3. وسيلة أساس للمحافظة على النظافة الشخصية
- 4. من أهم العوامل المساعدة على عودة السكان إلى مناطقهم الأصلية وتثبيتهم فيها

المشاكل الناتجة عن التقصير في تزويد السكان بالمياه عن طريق شبكة مركزية

فراغ الشبكات من المياه والناتج عن التزويد المتقطع يتسبب بنشوء ضغط سلبي ضمنها

عدم وجود شبكات مركزية للإمداد بالمياه يترافق عادة مع عدم وجود صرف للمياه المستخدمة

طريقة نقل المياه قد تؤدي إلى تلوثها

يقوم السكان بتأمين احتياجاتهم من مصادر أخرى

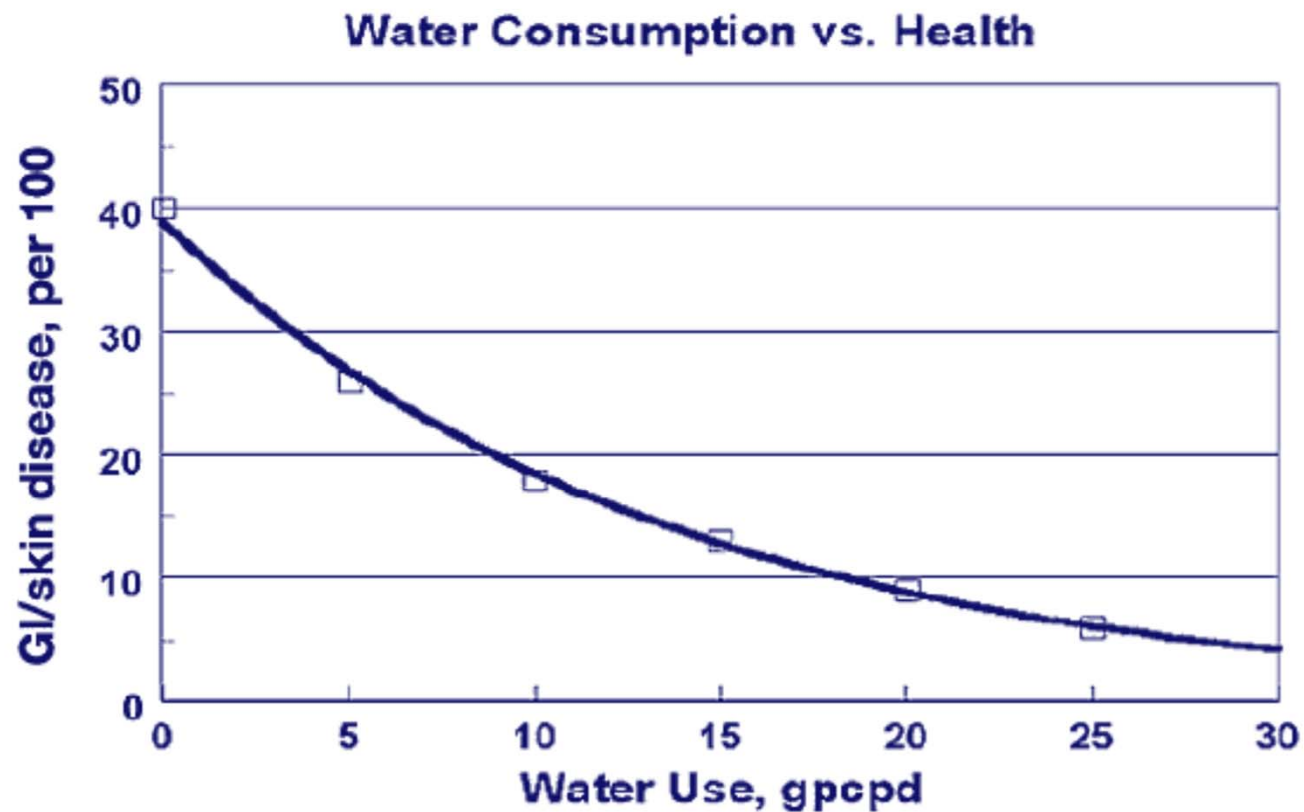
يؤدي إلى سحب المياه الجوفية (قد تكون ملوثة) إلى ضمن أنابيب الشبكة عبر الوصلات أو الثقوب الناتجة عن قدم الشبكة أو سوء التنفيذ والصيانة

يترافق ذلك مع تلويث المياه والترربة

شبكات غير نظامية، صهاريج غير نظيفة، عبوات غير صالحة لنقل وحفظ مواد تستهلك من قبل البشر،...

لم تتم تنقيتها بالشكل المناسب لجعلها صالحة للاستخدام البشري

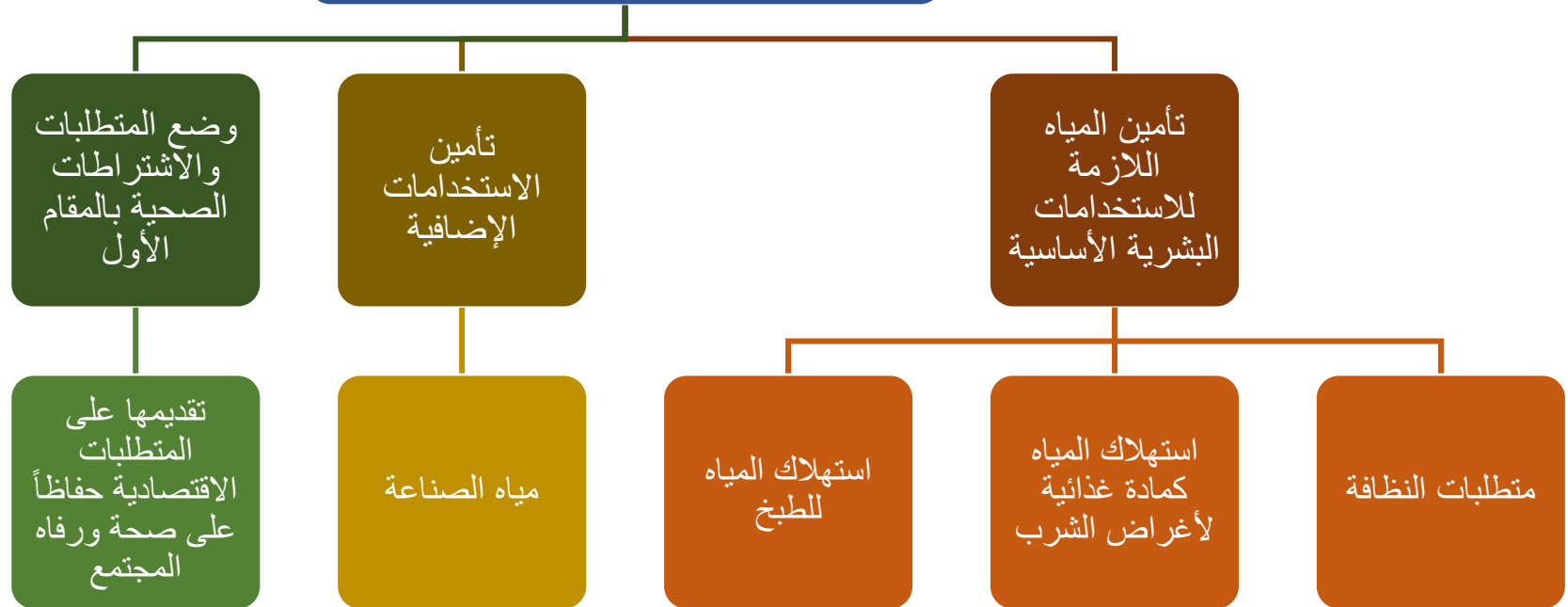
غير مضمونة النوعية



Source: Modified from Robinson and Heinke (1990)

Link between disease rate and water use rate for three communities in the Northwest Territories

الأهداف من إنشاء أنظمة الإمداد بمياه الشرب



المتطلبات الأساسية من أنظمة الإمداد بالمياه

تأمين المياه بسعر
معقول

إمكانية حصول
المستهلك على
المياه باستمرار
وفي أي وقت

إيصال المياه إلى
التجمعات البشرية
بضغط كاف

تأمين المياه
بالكمية المناسبة
للاستخدامات
البشرية الأساسية
بالدرجة الأولى

تأمين المياه
بنوعية مناسبة
للاستخدام
البشري

يتناسب مع دخل
المستهلك

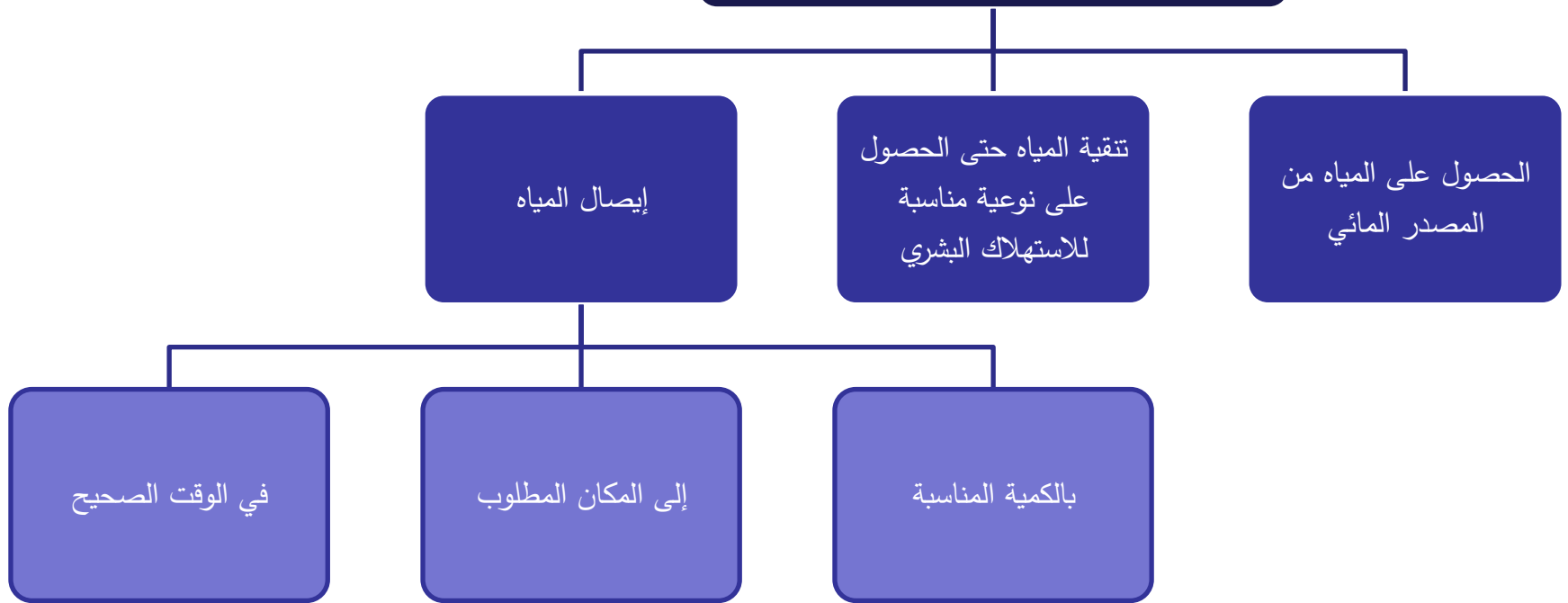
مع المحافظة على
المتطلبات المذكورة
سابقاً

يكفل الاستخدام المريح
من قبل المستهلكين

يمكن أخذ متطلبات
الصناعة بالحسبان إن
كانت المياه المتوفرة
كافية

لا تشكل خطراً صحياً
آنياً أو كامناً على
التجمعات السكانية

الوظائف الأساسية لنظام الإمداد بالمياه

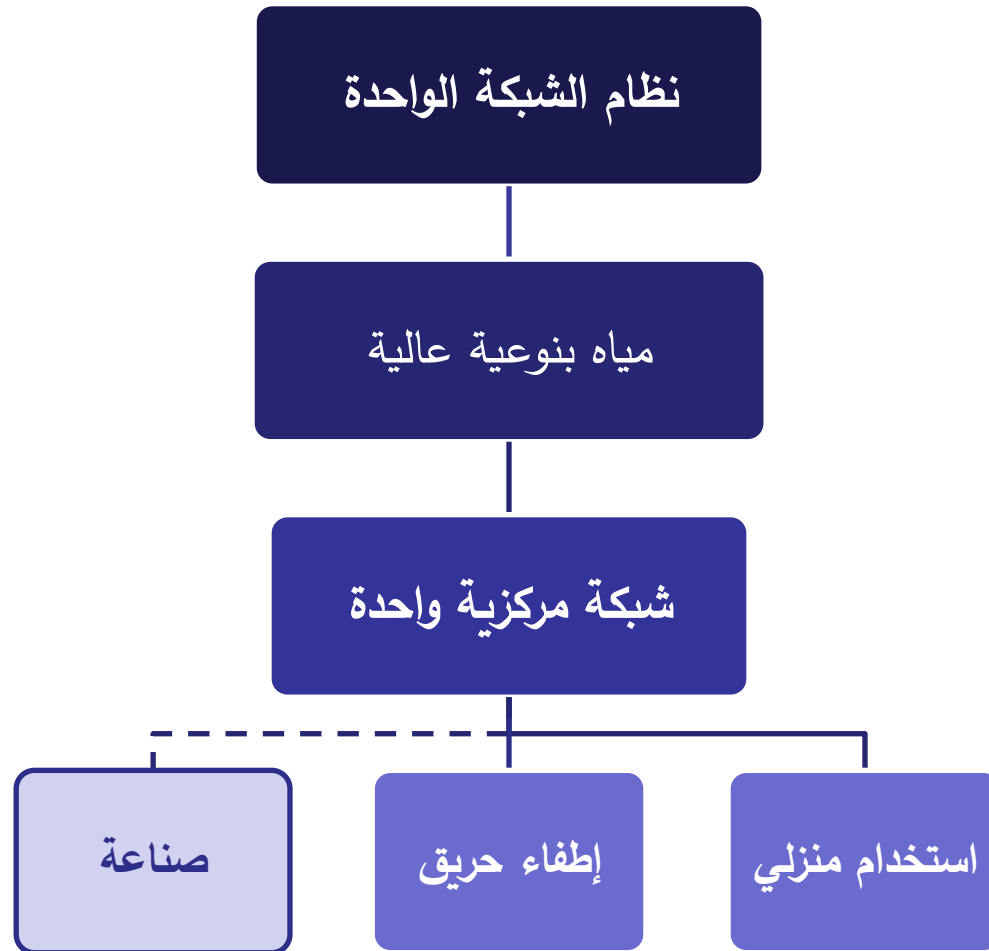


أشكال التزويد بالمياه

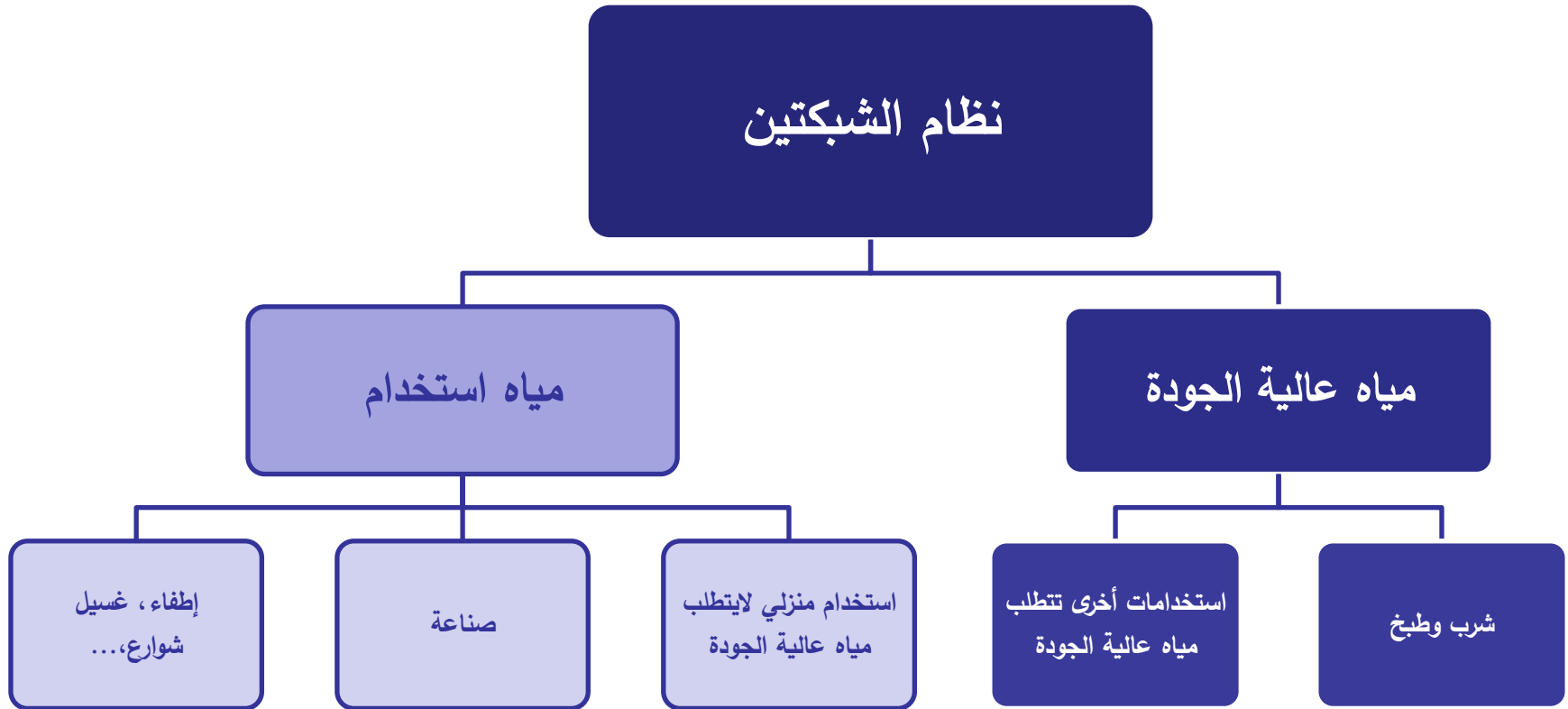
```
graph TD; A[أشكال التزويد بالمياه] --> B[نظام الشبكتين]; A --> C[نظام الشبكة الواحدة]
```

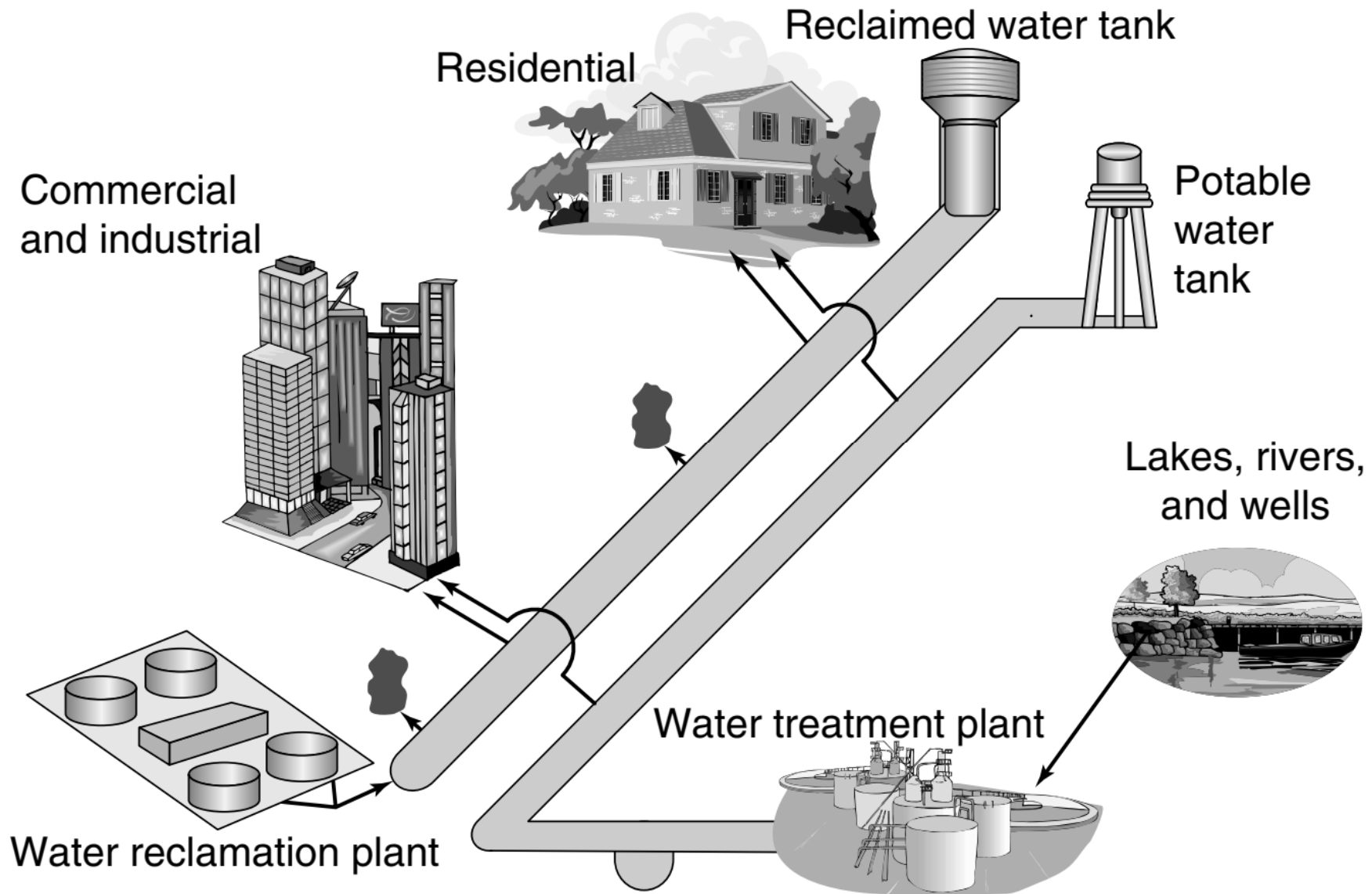
نظام الشبكتين

نظام الشبكة الواحدة



نظام الشبكتين





أسباب اللجوء إلى نظام الشبكتين

ارتفاع كلفة تنقية المياه
للحصول على مياه
بنوعية عالية

قلة المصادر التي تعطي
مياهًا بنوعية عالية

زيادة الطلب على المياه



• أسباب عدم انتشار نظام الشبكتين:

1. ضرورة تلوين أنابيب كل شبكة بلون مختلف للتمييز

2. مع التلوين لوحظ حصول أخطاء وصل

3. عداد مستقل وحساب مستقل لكل شبكة

— يسبب إرباكاً إدارياً ومالياً

4. قد يلجأ الفقراء لاستخدام المياه ذات النوعية المنخفضة بسبب انخفاض سعرها

5. كلفة إنشاء وتشغيل عالية

6. ازدحام الشوارع بالخدمات

7. أخطاء وصل وكلفة مرتفعة في المنزل

يقتصر وجود شبكة ثانية على الحالات التالية

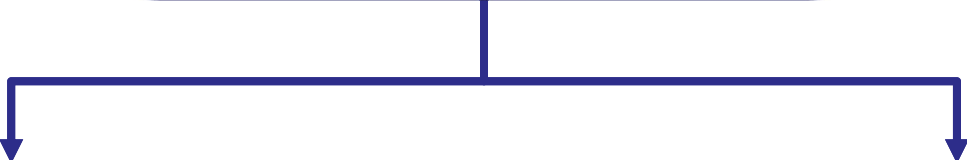
مياه
الصناعة

سقاية
الحدائق

غسيل
الشوارع

مياه الإطفاء

يمكن الاقتصاد في استهلاك
المياه النظيفة عن طريق



```
graph TD; A[يمكن الاقتصاد في استهلاك المياه النظيفة عن طريق] --> B[استخدام تجهيزات صحية وتجهيزات منزلية موفرة للمياه]; A --> C[توعية السكان لتغيير عادات استهلاك المياه];
```

استخدام تجهيزات صحية وتجهيزات
منزلية موفرة للمياه

توعية السكان لتغيير عادات
استهلاك المياه

• العمليات التي يقوم بها نظام الإمداد بالمياه:

1. الحصول على المياه الخام من المصدر ونقلها إلى محطة التنقية
2. تنقية المياه
3. تخزين المياه النقية
4. نقل المياه النقية إلى مواقع الاستهلاك
5. توزيعها على المستهلكين

نقل المياه الخام

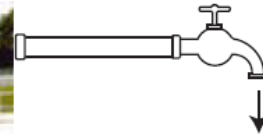


المصدر المائي - الحصول على
المياه الخام



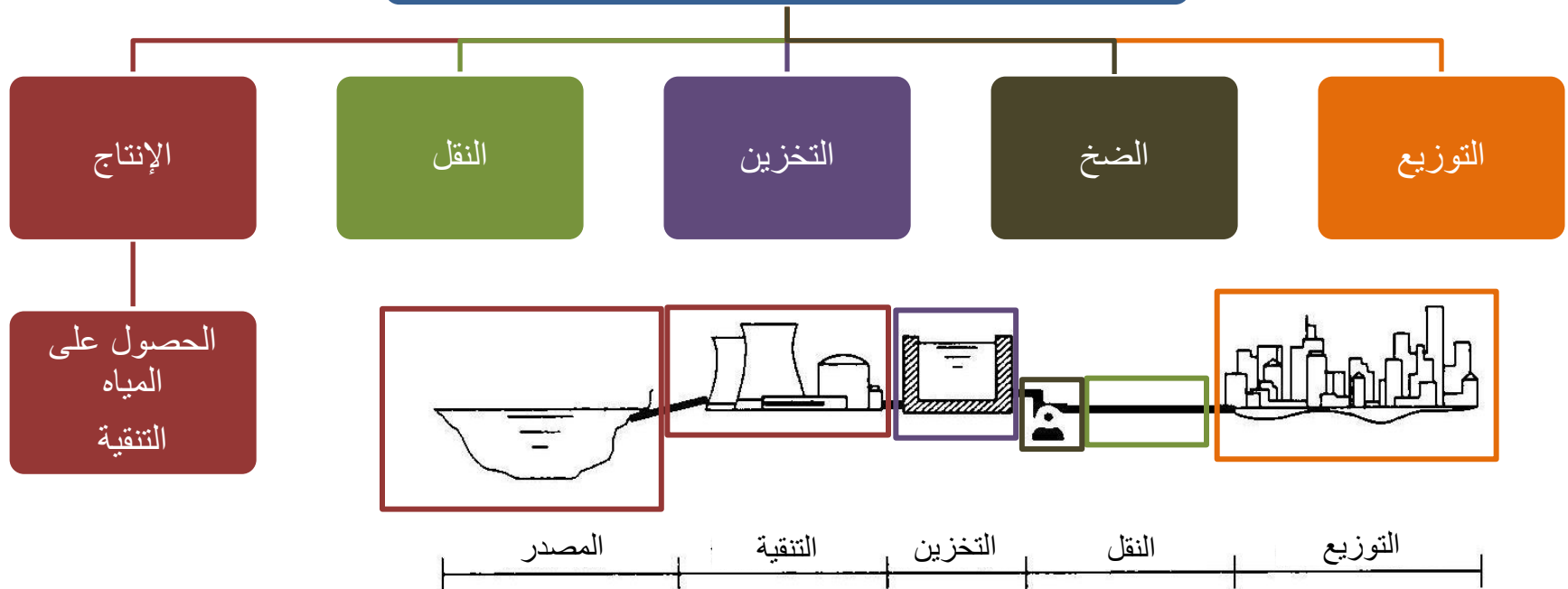
الإنتاج - تنقية المياه

نقل المياه النقية

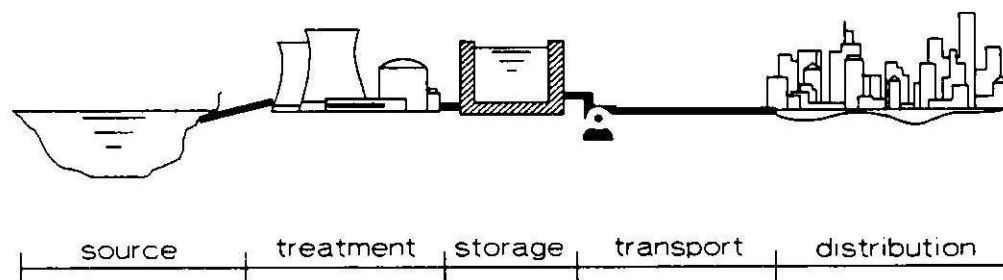
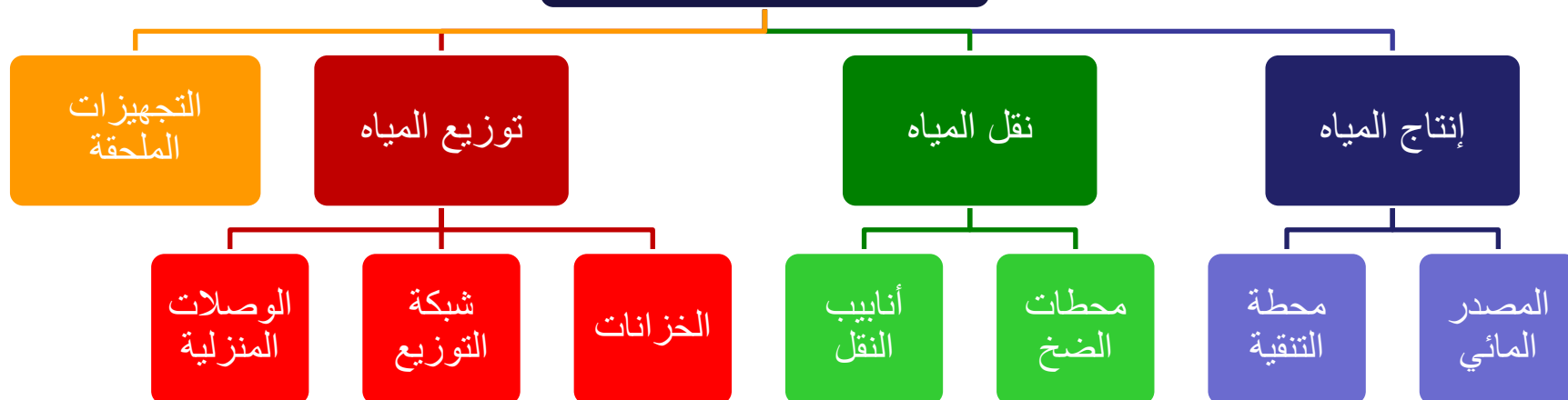


التوزيع

العمليات الأساسية التي يقوم بها نظام الإمداد بالمياه



أجزاء نظام الإمداد بالمياه



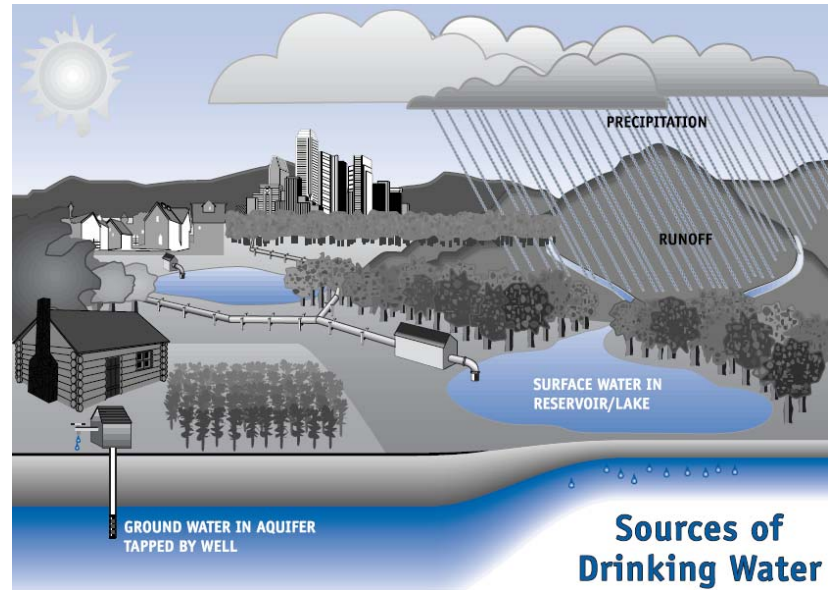
المصدر المائي

جوفي

الينابيع، الآبار

سطحي

الأنهار، البحيرات الطبيعية
والصناعية، الأمطار



محطة التنقية

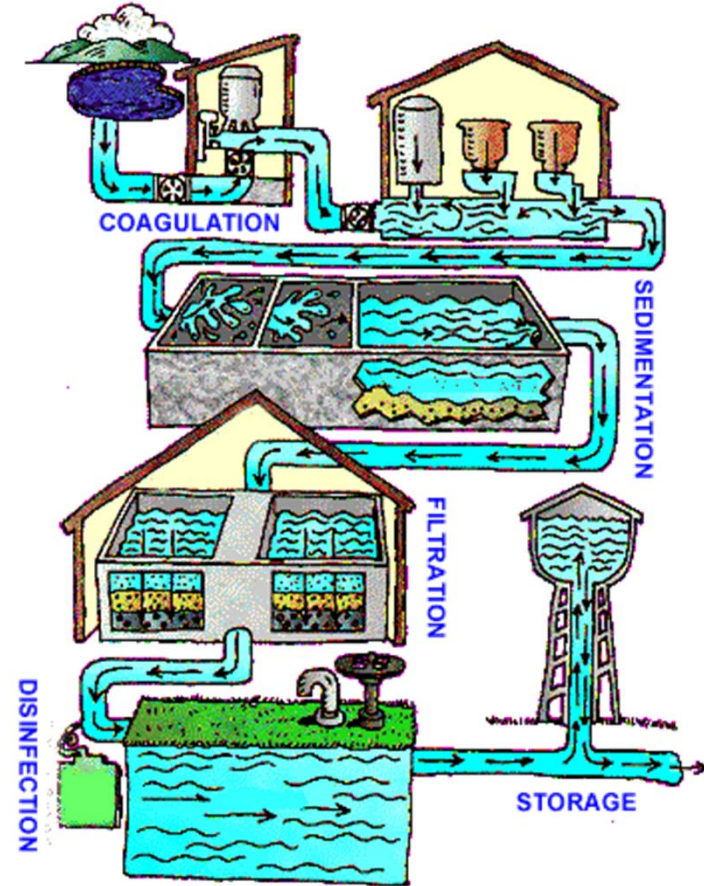
محطة تنقية المياه



تحسين نوعية المياه
وجعلها مناسبة
للاستخدام المخطط



تعقيم المياه، إزالة العكارة، إزالة
اللون، إزالة الحديد، إزالة
المنغنيز، إزالة العكارة...



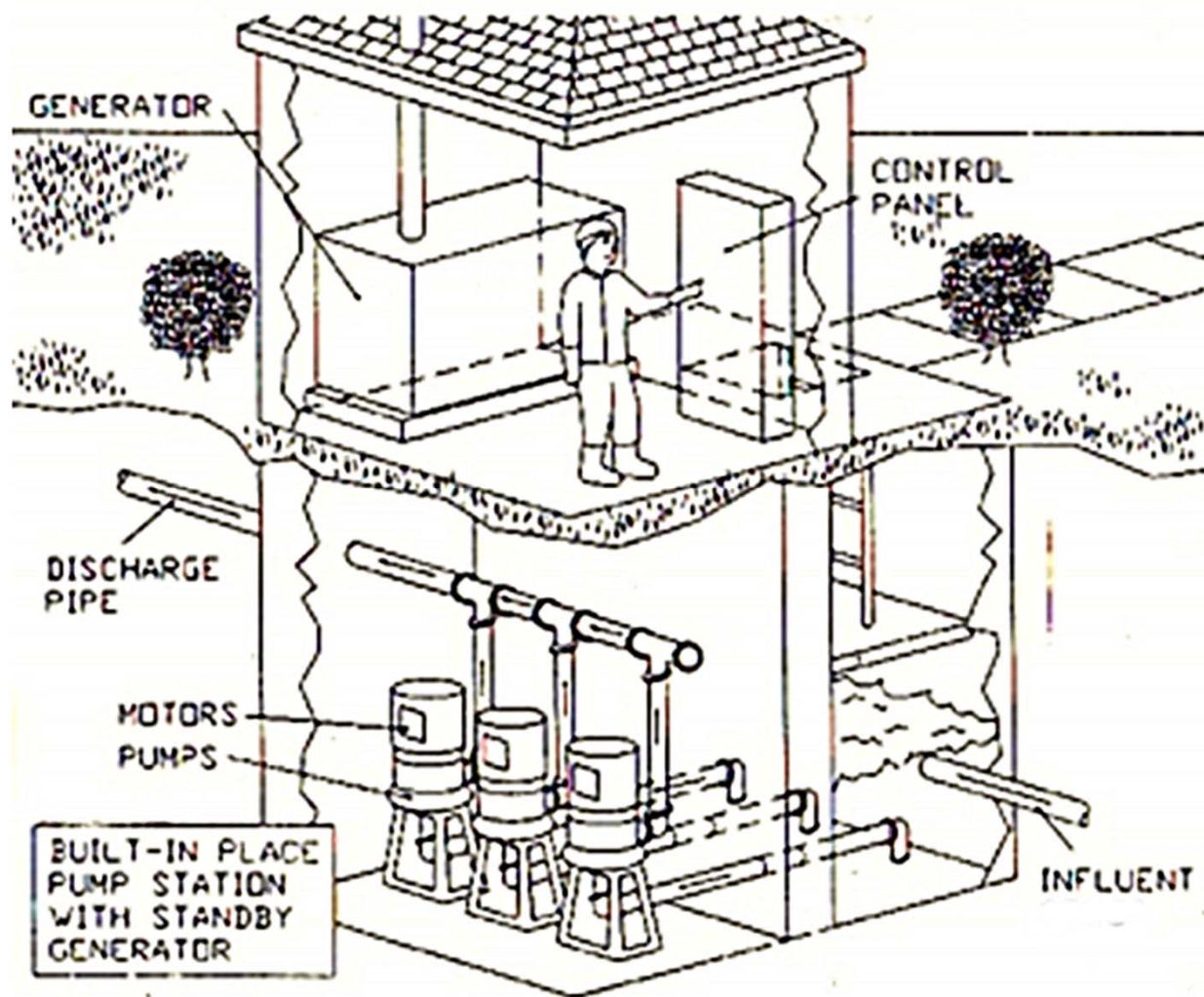
محطات الضخ



تزويد المياه بالضاغط اللازم للوصول
إلى الخزانات أو المستهلكين



المضخات، تجهيزات المراقبة والتشغيل
والتحكم، ...





مضخة بمحرك كهربائي



مضخات بمحرك احتراق داخلي



محطة ضخ





خزانات المياه

تأمين مخزون احتياطي من
المياه لحالات الطوارئ

تغطية الفرق بين كمية
المياه الواردة والاستهلاك

تأمين الضغط اللازم
لوصول المياه إلى
المستهلك

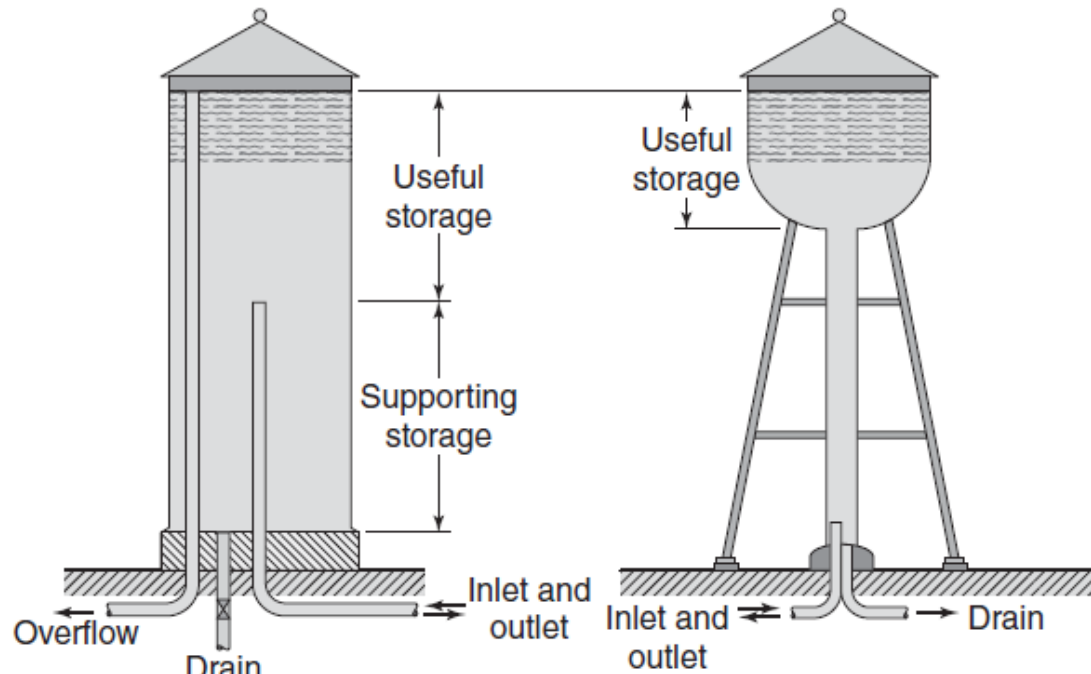
يمكن أن تكون
خزانات المياه

```
graph TD; A[يمكن أن تكون خزانات المياه] --> B[تحت الأرض]; A --> C[أرضية]; A --> D[عالية (برجية)];
```

تحت الأرض

أرضية

عالية (برجية)

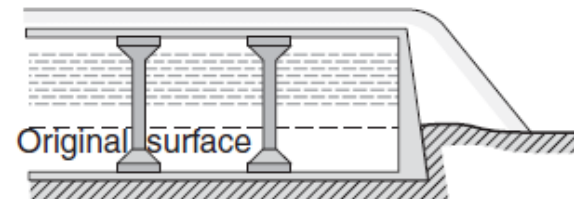


(a) Standpipe

(b) Elevated tank



(c) Open service reservoir



(d) Covered service reservoir

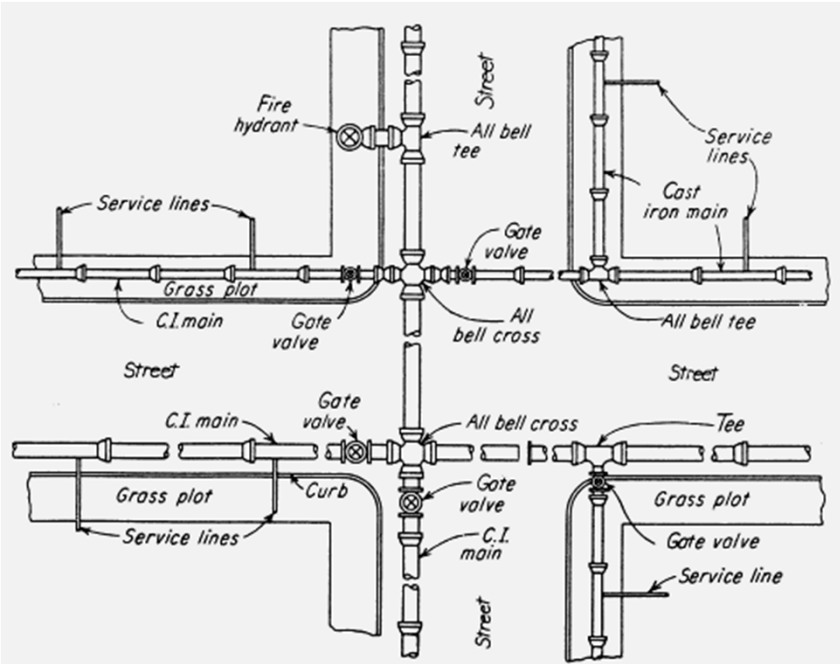
Four types of service, or distribution, reservoirs

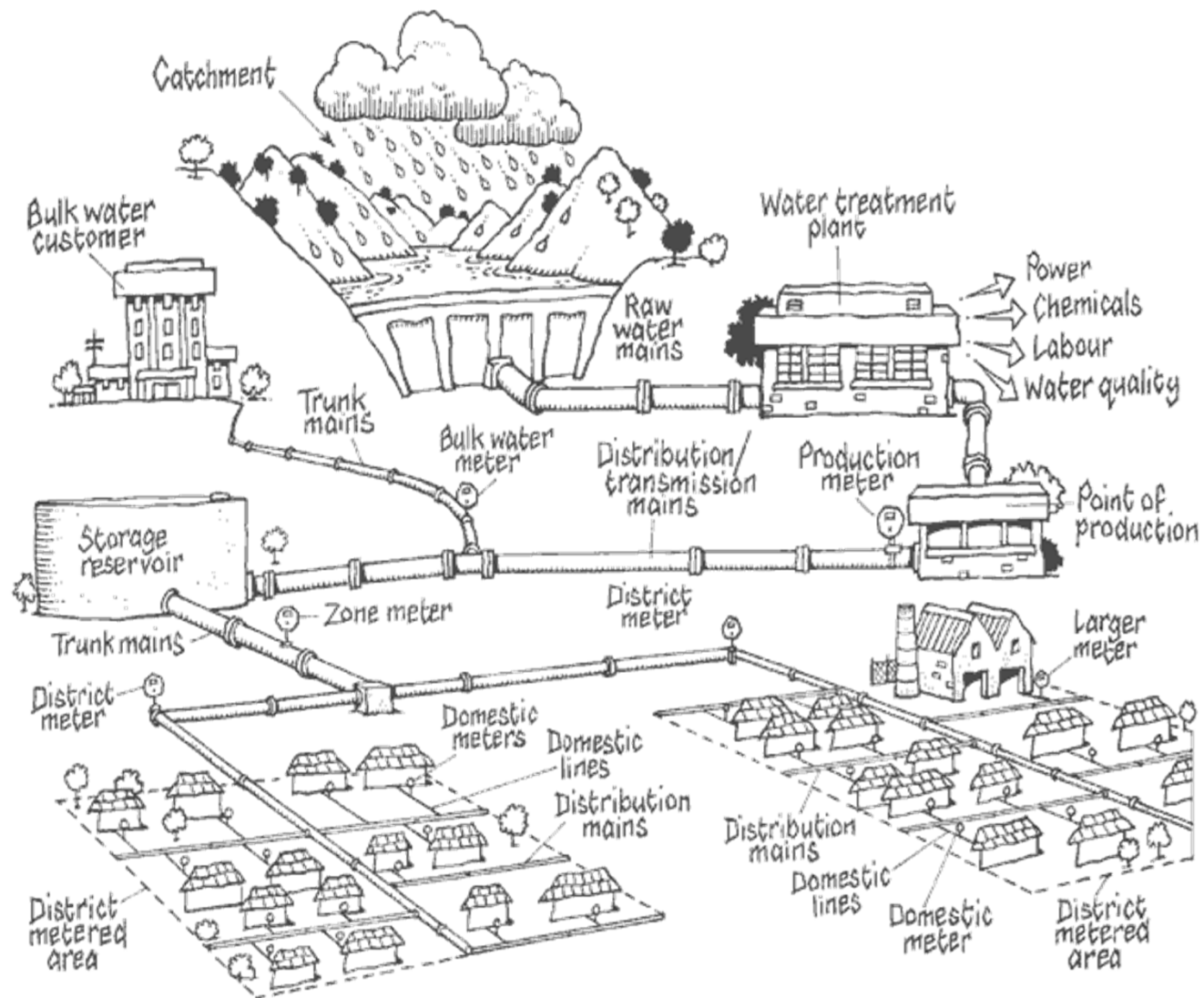
• أنابيب النقل

- الجزء الأساس من نظام النقل
- إيصال المياه من المصدر المائي إلى محطات التنقية ومحطات الضخ ومنها إلى الخزانات ثم إلى شبكات التوزيع

• شبكة التوزيع

- الجزء الأساس من نظام الإمداد والأكثر كلفة
- توزيع المياه ضمن التجمع السكاني





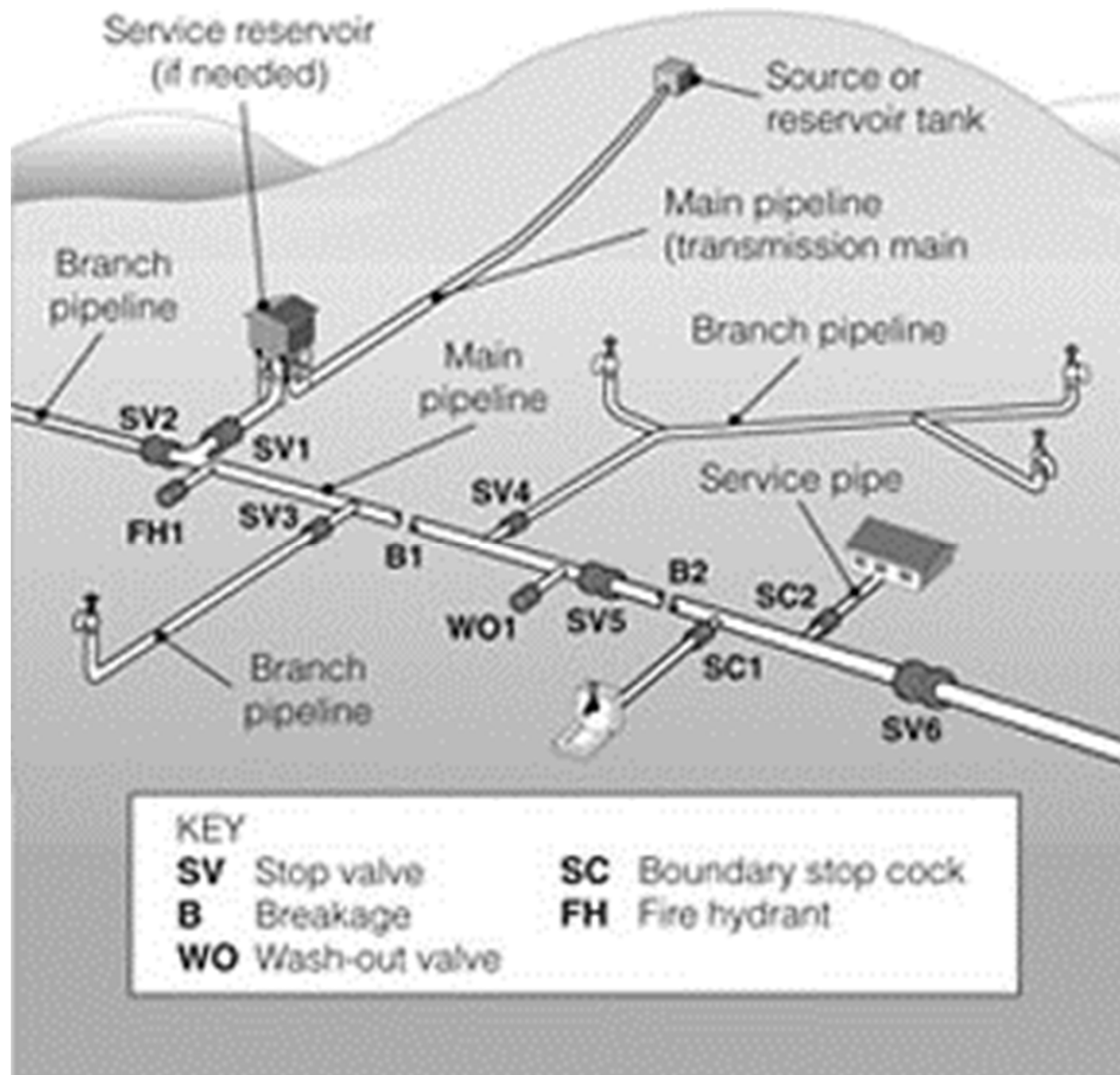
التجهيزات الملحقة

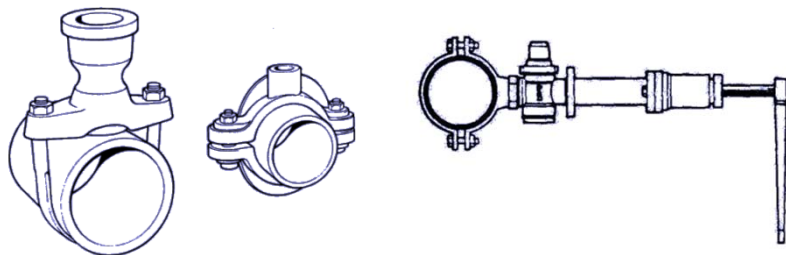
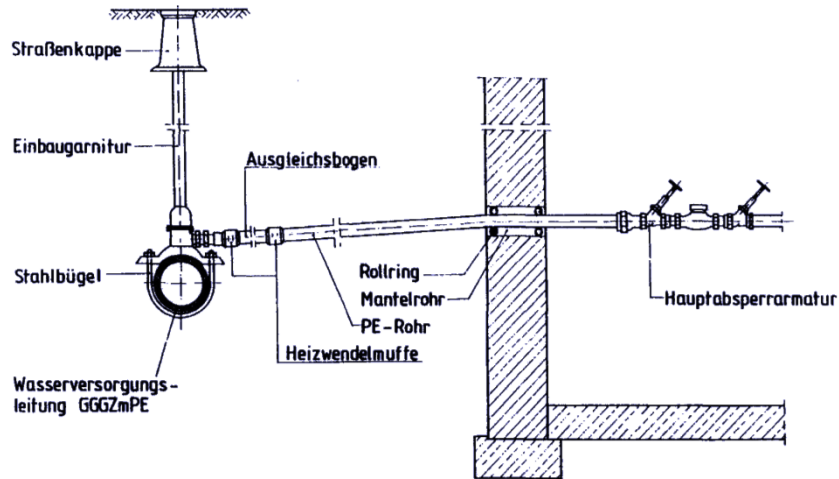


لتسهيل تشغيل وصيانة الشبكة



الصمامات والمنشآت الملحقة بها،
العدادات، تجهيزات المراقبة، ...

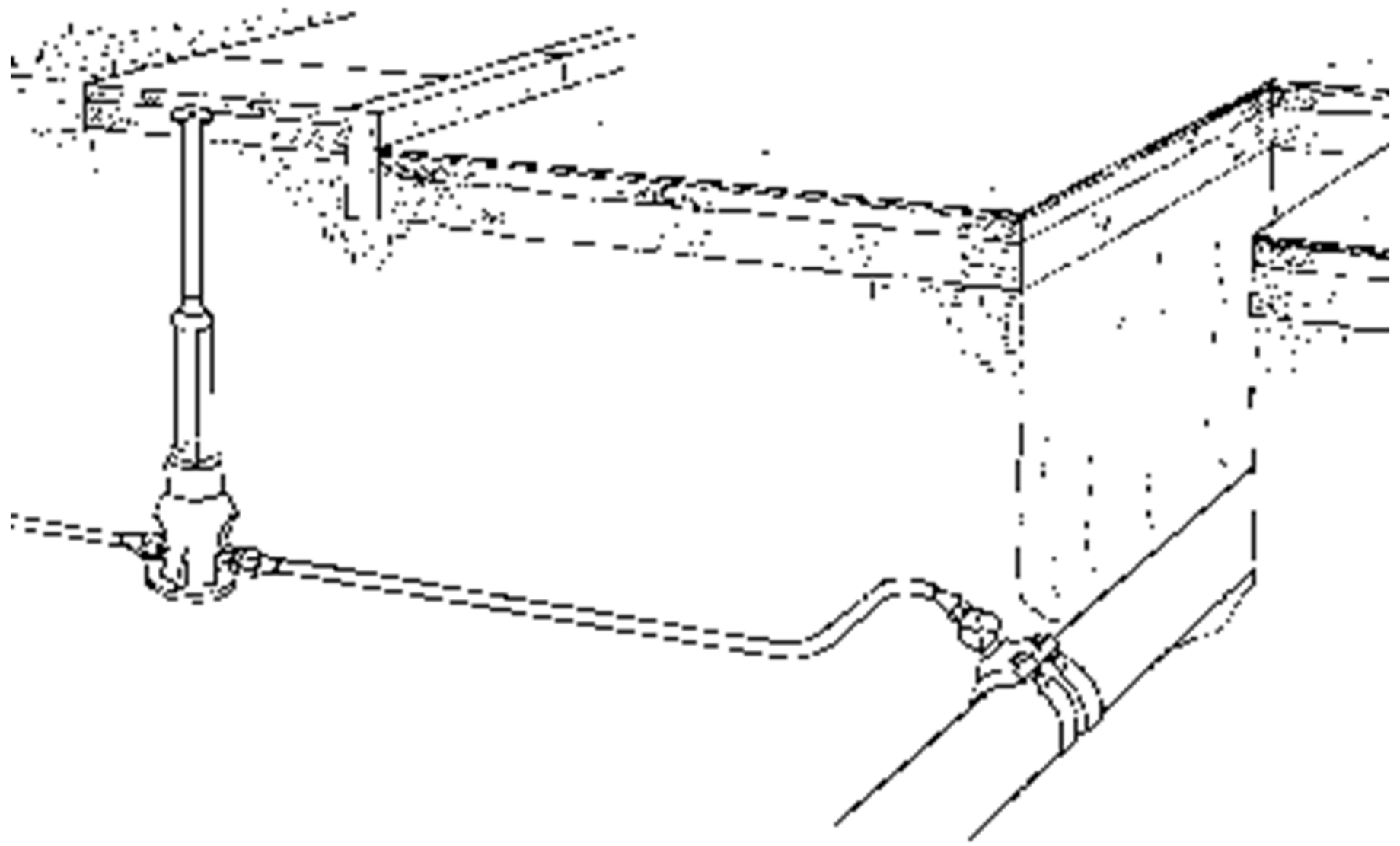




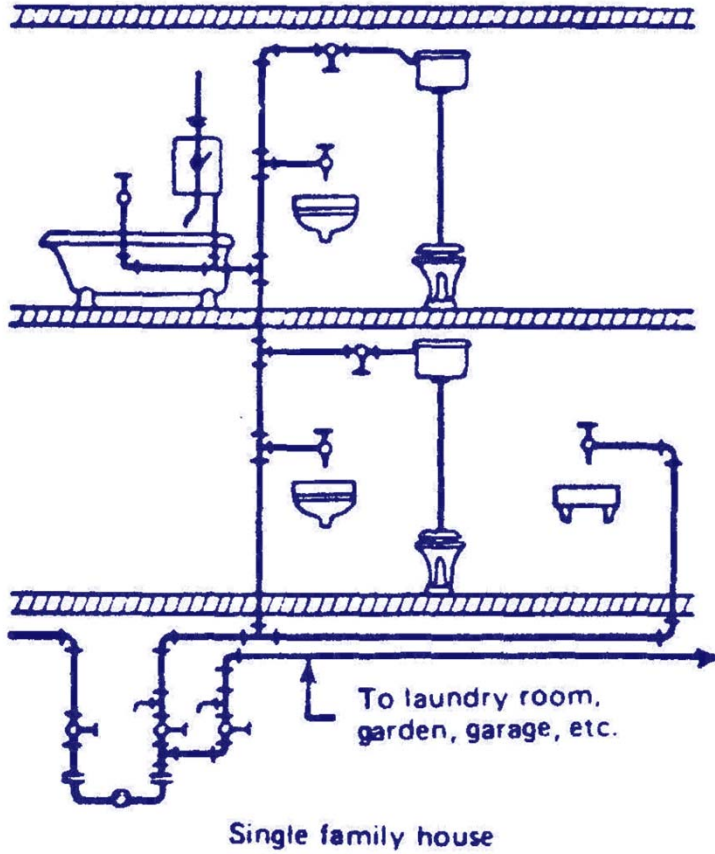
الوصلات المنزلية



الجزء الذي يصل شبكة التوزيع إلى
شبكة التمديدات الداخلية مع الأنابيب
والعدادات والصمامات الملحقة







التمديدات الداخلية



الشبكة التي توصل المياه من
الوصلة المنزلية إلى المستهلك

العمر التصميمي لمشروع المياه

- لابد من تصميم مشاريع مياه الشرب لتلبية حاجات التجمع السكني لفترة زمنية معقولة دون الحاجة لتبديلها أو توسيعها خلالها

– تتضمن مشاريع الإمداد بالمياه:

- منشآت ضخمة

– تحتاج لزمن طويل للإنشاء

– يصعب توسيعها

– سدود، مأخذ مياه، خزانات، محطات تنقية،...

- شبكات أنابيب مطمورة ضمن الشوارع

– كلفة عالية

– تتضرر حركة المواصلات خلال مدها

– تحتاج المشاريع إلى فترة زمنية لإعداد الدراسات والتنفيذ

• العمر التصميمي لمشروع المياه:

– عدد السنوات التي تستطيع مختلف التمديدات والمنشآت والتجهيزات وأجزاء المشروع خلالها تأدية العمل المطلوب منها

• دون الحاجة لتوسيعها

• دون الحاجة لاستبدالها

• مع أخذ النمو الطبيعي للتجمع السكاني بالحسبان

– الهدف

• تأمين المشروع لكمية المياه اللازمة للسكان بالضغوط الكافي للاستخدام المريح لفترة زمنية معقولة

– يتعلق العمر التصميمي لمشروع المياه:

1. العمر التقني لأجزاء المشروع المختلفة

2. العمر الاقتصادي

3. مدى سهولة أو استحالة توسيع المشروع وأجزائه المختلفة

– حجمها، موقعها، ...

4. تطور التجمع السكاني

– عدد السكان، الاحتياجات المائية للسكان والصناعة

5. أداء المشروع ككل خلال السنوات الأولى عندما يكون تحميله أقل

بكثير من الحمل التصميمي

– جزء من المشروع خارج الخدمة

– استهلاك التجهيزات دون الاستفادة من طاقتها الفعلية

• العمر التقني لمشروع المياه

– كل جزء من مشروع المياه يمكن استخدامه لفترة محددة يصبح بعدها غير قابل للاستخدام وذلك تبعاً

1. لمادة الصنع

– تأثرها بالوسط المحيط

– تأثرها بالمياه المنقولة

2. لما يتعرض له من إجهاد وتآكل

– الأجزاء الميكانيكية

3. هناك أجزاء تنشأ مرة واحدة، لا يمكن توسيعها أو تعديلها إلا بجهد كبير وكلفة عالية

– المآخذ المائية، خزانات المياه، أنابيب النقل،...

4. مستوى التطور التقني

– تجهيزات التحكم والقياس

5. مستوى جودة التنفيذ

6. عمليات الصيانة

• العمر الاقتصادي للمشروع

- الفترة الزمنية التي تتجاوز بعدها كلفة صيانة المشروع أو أحد مكوناته كلفة استبداله
- على العموم أصغر من العمر التقني
- يستخدم على الأغلب كعمر تصميمي للمشروع
- هناك عمر اقتصادي مختلف لكل مكون من مكونات المشروع

جزء المشروع	العمر التصميمي	ملاحظات
المآخذ المائية، شبكة التوزيع، أنابيب النقل، الخزانات العالية	30-50 سنة	
محطات التنقية، الخزانات الأرضية، محطات الضخ	25-30 سنة	ينصح بتأمين الأرض اللازمة للتوسع المستقبلي
المضخات، تجهيزات القياس والمراقبة والتحكم، الآبار	10 سنوات	