

## مقرر تجهيزات مباني ٣

### Building installation 3 (CEAC701)

## أساسيات هندسة التجهيزات الصحية

Page (19-33)

## أساسيات هندسة التجهيزات الصحية

تكون العملية التصميمية بشكل متواز مع الاختصاصات الأخرى بعد وضع الخطوط الأساسية للتصميم المعماري.

من خلال معرفة الأسس التصميمية للتركيبات الصحية نستطيع تلاشي الأخطاء التي تحدث أثناء التنفيذ، وقبله.

على المهندس المعماري معرفة الأسس ولو بشكل مبسط حتى لا يحدث التضارب بين المخطط المعماري والتجهيزات الصحية للمخطط وكذلك الإنشائية والميكانيكية.

## مفهوم هندسة التجهيزات الصحية:

هي العلم التطبيقي الذي يشمل جميع التركيبات الصحية الداخلية والخارجية في المباني والتي تشمل نوعين أساسيين هما:

### التغذية بالمياه

شبكة التغذية بالمياه الصالحة للشرب والاستعمالات المختلفة سواء كان هذا الامداد من الشبكة العامة أو الخاصة بالمبنى من الآبار، بما فيها المواسير والقطع وكل ما يلزم لتشغيل الشبكة بحيث تؤدي الغرض المطلوب منها بكفاءة عالية دون أي خلل.

## الصرف الصحي:

شبكة الصرف الصحي بجميع أنواعها داخل وخارج المباني بما فيها المواسير والقطع الأخرى وكل ما يلزم لتشغيل الشبكة بحيث تؤدي الغرض المطلوب منها بكفاءة عالية دون أي خلل.

الغرض من هذه الشبكة هو استقبال جميع المخلفات السائلة والصلبة الناتجة من داخل المبنى وكذلك صرف مياه الأمطار من أعلى أسطح المباني بكفاءة عالية وبطريقة آمنة إلى شبكة الصرف العامة، وذلك من أجل الحفاظ على الصحة العامة والبيئة المحيطة.

## أهمية دراسة هندسة التجهيزات الصحية:

- منع التلوث البيئي وانتشار الأوبئة والأمراض.
- الحفاظ على البنية التحتية للمباني والمنشآت وعدم تعرضها للانهييار أو التصدع.
- الاستفادة الدائمة من التطور العلمي والصناعي للتجهيزات الصحية وتركيباتها.
- التغذية بالمياه الصالحة للشرب بالغزارة والضغط المناسب.
- التخلص الآمن من الفضلات السائلة بكافة أنواعها لهذه المنشآت.

## استعمالات المياه

### 1- في الأغراض المنزلية:

- إعداد الأطعمة وغسيل الأواني.
- الاستحمام والنظافة.
- تنظيف المنزل.
- غسيل الملابس.
- ري الحدائق الخاصة.
- غسيل أو رش الأرصفة المنزلية.

## 2- في الأغراض الصناعية والتجارية

- المؤسسات والشركات الصناعية.
- المولات والأسواق والمحلات التجارية بأنواعها المختلفة.
- مباني المكاتب.
- المطاعم والمقاهي والأندية الرياضية.
- الفنادق والمطارات.
- المدارس والجامعات والمدن الجامعية.
- المستشفيات والمستوصفات والمراكز الصحية.
- المباني العامة والحكومية الخدمية والإدارية.
- غسيل السيارات.

### 3- في الأغراض العامة:

- رش وتنظيف الشوارع العامة.
- ري الحدائق العامة.
- أغراض مقاومة وإطفاء الحريق.

### 4- في الزراعة:

- الري.
- تربية المواشي.
- تربية الدواجن.



## العناصر الأساسية لضبط جودة التركيبات الصحية داخل المباني

هي الحد الأدنى والضروري من الأسس التي يجب توافرها في كل عنصر من عناصر ضبط الجودة داخل المباني وعلى أن تخضع جميع التجهيزات الصحية إلى المواصفات المعمول بها في الكود الخاص بالدولة أو مواصفات الدول الأخرى وعلى أن تفي بالغرض المركب من أجله.

يشترط في تلك التركيبات أن تكون من مواد خالية من عيوب الصناعة والتصميم ومركبة في أماكن لا تتعارض مع سير الحركة وبحيث يمكن الوصول إليها لإجراء الصيانة اللازمة مع مراعاة الحفاظ على قوة وسلامة العناصر الإنشائية للمبنى عند التركيب.

## العناصر الأساسية لضبط جودة التركيبات الصحية داخل المباني

- 1- النقل والتداول بعناية كافية.
- 2- أخذ عينات لإجراء الاختبارات اللازمة على المنتج المورد للموقع قبل التركيب لاعتمادها.
- 3- اختيار المنتج المناسب لظروف التشغيل وذلك من حيث: ضغط التشغيل، نوعية السائل، درجة الحرارة، نوعية المبنى ...إلخ.
- 4- إتباع الأسس والاشتراطات الخاصة بالتركيبات لكل جهاز يتم استخدامه.
- 5- إجراء الاختبارات اللازمة بعد التركيب (الفحص الشامل لكامل الشبكة).

## الفاقد في المياه:

- 1- تسرب المياه من الأجهزة الصحية.
  - 2- التسرب من خزانات المياه.
  - 3- الفائض من خزانات المياه في حالة وجود خلل في محابس الفواشة وأجهزة التحكم فيها.
  - 4- التسرب من شبكة توزيع المياه العامة.
  - 5- التسرب من المحابس ومأخذ الحريق وحنفيات الغسيل.
- يتراوح الفاقد الإجمالي بين 5 - 55 % من معدل استهلاك المدينة، وذلك حسب الصيانة الدورية وجدولة عملية استبدال الأنابيب المهترئة.

## معدلات الاستهلاك المنزلية

تختلف نسب المياه المستعملة في الأجهزة الصحية في المنازل اختلافاً متبايناً من بلد لآخر، مثلاً يمكن اعتبار النسب الآتية:

### بعض المدن الأوروبية

34 % لكسح المراحيض.

32 % للمطابخ والشرب.

16 % في الحمامات.

15 % غسيل الملابس.

3 % غسيل السيارات وري النباتات المنزلية.

### منطقة الشرق الأوسط

25 % لكسح المراحيض.

28 % للمطابخ والشرب.

23 % في الحمامات.

22 % غسيل الملابس.

2 % غسيل السيارات.

## المواسير المستخدمة في التركيبات الصحية

تستخدم أنواع عديدة من المواسير لها درجات مختلفة لتحمل الضغوط الداخلية والخارجية.

يراعى دائماً في اختيار نوع المواسير الغرض الأساسي للاستعمال التغذية بالمياه أو الصرف.

تصنع من مواد كثيرة: الفخار، الخرسانة، الرصاص، الحديد، النحاس، الصلب، البلاستيك، الاسبستوس، الألياف الزجاجية...

خليط معدني أو خليط من مواد معدنية وغير معدنية مثل الكربون والفوسفور...

مثلاً النحاس الأصفر بإضافة الزنك إلى عنصر النحاس، ويتكون الصلب بإضافة الكربون إلى الحديد.

## اختيار نوعية المواسير المستخدمة في التركيبات الصحية وفق العوامل التالية:

- 1- مكونات ونوعية المياه أو السائل العابر في خطوط المواسير (صرف أو تغذية).
- 2- مدى تحمل المواسير للضغوط الداخلية والخارجية.
- 3- طرق تشغيل المواسير وتوصيلها ولحامها.
- 4- مدى مقاومة المواسير للصدأ والتآكل.
- 5- مدى مرونة استخدام نوعية مادة المواسير مع الأنواع الأخرى.
- 6- درجة حرارة السوائل المارة بالمواسير.
- 7- معامل التمدد والانكماش للماسورة.

## المواد الخام المستخدمة في تمديدات التركيبات الصحية

أولاً: مواسير الحديد المجلفن وملحقاتها (Galvanized):

تستخدم مواسير الحديد في توصيل المياه الداخلية والخارجية، وهي مصنوعة من الحديد والفولاذ وتتواجد بطول 6 متر و 4 متر، يوجد منها نوعان الخفيف والثقيل...

وتكون أقطارها (2/1 ، 4/3 ، 1 ، 2 ، 3 ، 4 بوصة)

## ملحقات مواسير الحديد:

الوصلة المشتركة (موزع) على شكل حرف T:

وهي ثلاثة أنواع:

المتساوية تصل بين ثلاثة خطوط متساوية من نفس القطر.

المسلوبة تصل بين ثلاثة خطوط أحدها غير متساو بالقطر.

الرباعية تصل بين أربعة خطوط متساوية من نفس القطر.





## ملحقات مواسير الحديد:

### الكوع 90 Elbow:

وهو أربعة أنواع:

- كوع 90 يستخدم في توصيل ماسورتين بزاوية قائمة.
- كوع 90 مسلوب ويستخدم في توصيل خطين بقطرين مختلفين بزاوية قائمة.
- كوع 90 يستخدم في توصيل خطين بسن داخلي أو خارجي بزاوية قائمة.
- كوع 45 يستخدم في توصيل ماسورتين على شكل زاوية منفرجة.



كوع 45



كوع 90 سن خارجي



كوع 90 مسلوب



كوع 90

## ملحقات مواسير الحديد:

### الجلبة (قطع وصل):

وهي ثلاثة أنواع:

- جلبة لتوصيل خطين معاً بشكل متساوٍ من نفس القطر.
- جلبة ذكر (بسن خارجي) تستخدم في توصيل ماسورة مع وصلة أخرى من نفس القطر.
- جلبة مسلوقة ناقص تستخدم في توصيل خطين من المواسير مختلفين في القطر.



جلبة مسلوقة ( ناقص )



جلبة ذكر ( سن خارجي )



جلبة عادية



## ملحقات مواسير الحديد:

**السدة (طبه):**

تستخدم في إغلاق نهاية الخط وهي نوعان بسن داخلي وخارجي.



**شريط مسنن (نبل):**

يستخدم في توصيل الملحقات المسننة من الداخل والربط فيما بينها.



**شد وصل:**

يستخدم في توصيل خطين ثابتين عند التجمع.



**نقاص:**

يستخدم عند توصيل خطين أحدهما أكبر من الآخر.



**وصلة كرنك (ظهر جمل)**

تستخدم في تحويل أو تخطي ماسورة بشكل تقاطع.



**كتان شعر:**

يوضع على أماكن المسننات بالدوران مع عقارب الساعة



**شريط تفلون:**

يوضع على أماكن المسننات بالدوران مع عقارب الساعة



ثانياً: مواسير النحاس وملحقاتها (Copper):

تستخدم في توصيل مياه التغذية وهي عالية الجودة، وتتواجد بطول 6 متر، ويوجد منها نوعان أصفر وأحمر، وتوصل مع بعضها بعدة طرق مثل (اللحام بالأوكسجين، بغاز البروبين، وبطريقة التفليج وتكون أقطارها ( 3/8 ، 1/2 ، 1 بوصة).

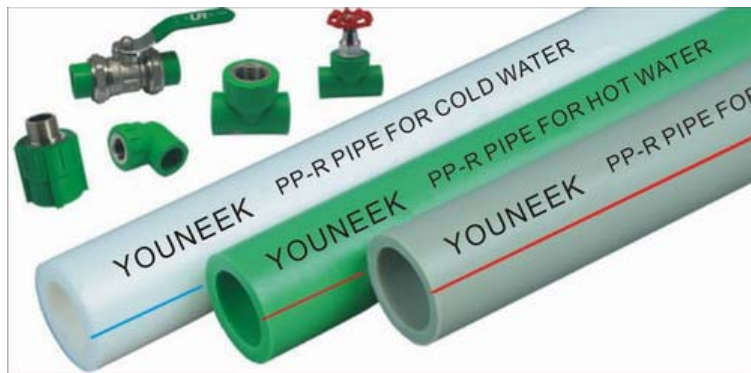


## الملحقات المستخدمة في تمديد شبكة التغذية لمواسير النحاس



## ثالثاً: مواسير البلاستيك وملحقاتها:

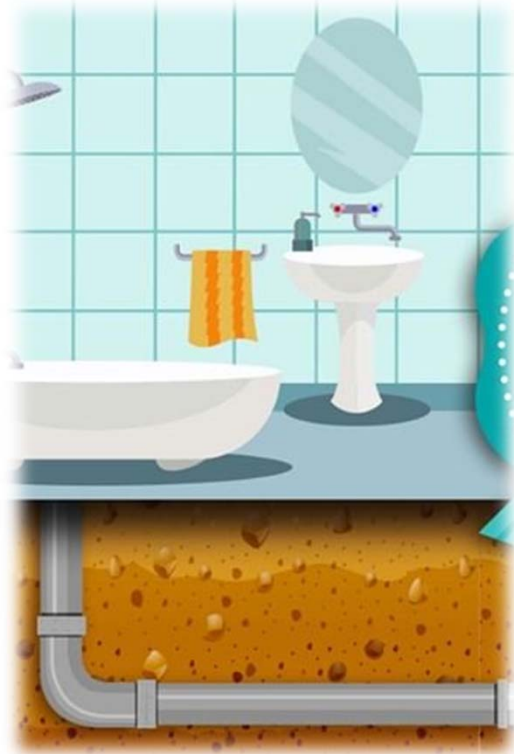
تصنع مواسير البلاستيك من مواد كيميائية مختلفة، والمادة الخام المستخدمة في صنع المواد البلاستيكية هي (البولي كلوريد فينيل)، وتكون أقطارها عادة (1/2، 3/4، 1، 2، 3، 4 بوصة).





## أنواع أنابيب البلاستيك

- **(ABS)** يستخدم في أنظمة الصرف الصحي، ولهذا النوع من الأنابيب مظهراً أسود وجدران سميكة بحيث يمكن تركيبها تحت الأرض وفوق سطحها أيضاً.
- **(PVC)** وهو ذو لون فاتح ويستخدم في أنابيب الصرف والتغذية، من عيوب هذا النوع ضعف مقاومته للحرارة ومعدل تمدد مرتفع، ولهذا الأسباب يجب عدم استخدام هذا النوع في نقل المياه شديدة الحرارة أو البرودة.
- **(CPVC)** مواسير بلاستيك للمياه الساخنة وتصل إلى قطر " 4 بوصة.



## أنواع أنابيب البلاستيك

- (UPVC) وهو ذو لون كريمي بلاستيكي غير لدن صنع خصيصاً لكي يتحمل درجات الحرارة المرتفعة، ولهذا السبب فإنه يستخدم في نقل المياه الساخنة والمواد الكيميائية وهو الأكثر انتشاراً واستعمالاً، توجد بأقطار مختلفة وتقسم إلى عدة درجات (Classes 4, 5, ...).

- (P.E. Polyethylene) وهي أنابيب بلاستيكية تمتاز بالقوة والمتانة ومقاومة المواد الكيميائية ولذلك تستخدم في صرف المعامل الصناعية.



## مميزات التمديدات البلاستيكية

تعتبر التمديدات البلاستيكية أكثر أنواع التمديدات استخداماً وذلك لميزاتها التالية:

- يمكن استخدامها لأعمال تمديدات التغذية بالمياه وتمديدات الصرف الصحي.
- سهولة لحامها وتوصيلها وتمديدتها.
- قلة تكلفتها نسبياً مقارنة مع الأنواع الأخرى.
- خفة وزنها والسرعة في تنفيذ تمديداتها.
- عدم الصدأ والتآكل.
- بعض أنواعها تتحمل درجات الحرارة المرتفعة.
- توفرها في الأسواق.

## عيوب التمديدات البلاستيكية

- سهولة الكسر.
- بعض الأنواع لا يصلح للتمديد الخارجي.
- صعوبة التفرقة بين الأنواع الجيدة والردئية.

## الملحقات المستخدمة في تمديد شبكة التغذية لمواسير البلاستيك



## رابعاً: الأنابيب الحرارية وملحقاتها (Poly propylene):

تستخدم في توصيل المياه الداخلية وهي مصنوعة من أجود أنواع البلاستيك وتتواجد بطول 6 متر، وتكون خفيفة الوزن ومرنة نوعاً ما، وتوصل مع بعضها بماكينة لحام خاصة ذات حرارة عالية، وتكون أقطارها عادة (1/2، 3/4، 1، 2، 3، 4 بوصة).

## الملحقات المستخدمة في تمديد شبكة المياه الداخلية للأنابيب الحرارية



## خامساً: أنابيب البكس وملحقاتها PEX:

تصنع أنابيب البكس من لدائن البتروكيماويات، من البولي إيثيلين عالي الكثافة، تتمتع بكثير من المزايا التي تجعلها متفوقة على أنابيب النحاس ولا سيما أنها مرنة وأكثر متانة وأقل كلفة بكثير كمادة خام.

تتكون من حيث التركيب من أنبوبين أنبوب داخلي ذو لون أسود أو أبيض يستخدم في توصيل المياه، والآخر خارجي ذو لونين إما أزرق أو أحمر وقطره أكبر ويستخدم كغلاف وعازل للأنبوب الداخلي، حيث يدخل أنبوب البكس داخل أنبوب الغلاف لحمايته وعزله.

## ملحقات أنابيب البكس:

1- كوع يثبت على الحائط عند نهاية الماسورة وله غلاف للحماية أو لتغيير الكوع عند الأعطال.

2- الموزعات وهي متواجدة بأطوال مختلفة وتركب داخل صندوق خاص.

3- محبس رئيسي ويوجد بمقاسات مختلفة الأقطار وهو يتحكم في جريان الماء وإغلاقه.



## مميزات أنابيب البكس:






- خفيفة الوزن وسهلة التوصيل والتركيب.
- نعومة جدرانها الداخلية وعدم فقدان الماء لحرارته لأن الأنبوب عازل جيد، وكذلك الغلاف يعتبر عازلاً جيداً للأنبوب مما يساعد على تقليل استهلاك الطاقة.
- سرعة إصلاح الأعطال وتغيير التالف منها دون تكسير في الجدران والأرضيات.


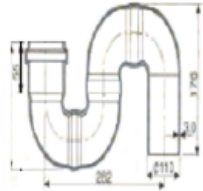

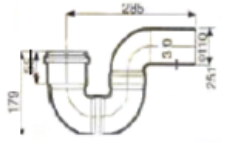

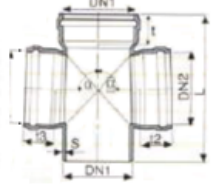





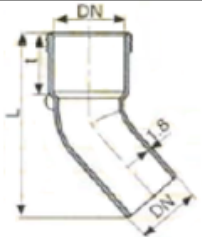

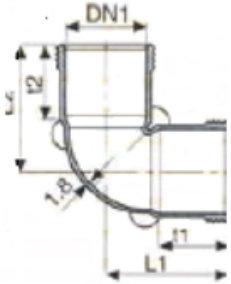

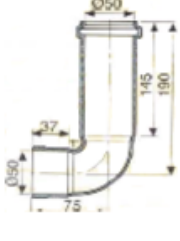
## قياسات أنابيب البكس:


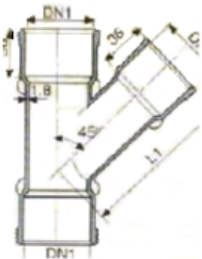

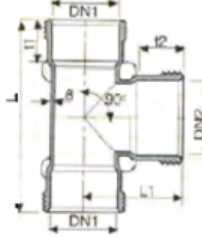



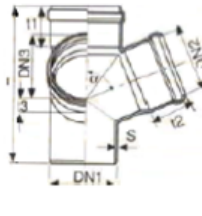
تتوفر أنابيب البكس بأقطار مختلفة تبدأ من 12 ملم وتصل حتى 110 ملم، وبطول من 100 متر وحتى 200 متر على شكل لفات، أما الغلاف فتتراوح أقطارها من 25 ملم وحتى 50 ملم.




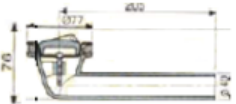

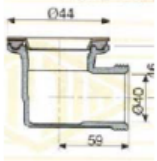
## جدول يوضح أشكال الملحقات واستخدامها


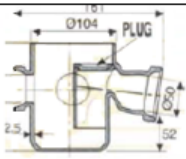

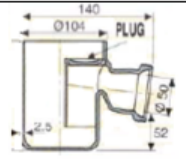
الرقم	الاسم العلمي	الاسم الشائع	الاستخدام	مقطع رأسي	منظور
1	Hot waste pipes (with socket)	مواسير سكنية PP	للفضلات الحارة والعادية		
2	Hot waste pipes (without socket)	وصلة (نبل) مواسير سكنية PP	للاستخدام المنزلي للفضلات الحارة والعادية		
3	Roof vent cowl	غطاء تهوية للسقف	يستخدم كغطاية لنهايات المواسير		

		حاجز مائي لمنع رجوع الروائح	زاوية كرسي (S)	Siphon types S	4
		حاجز مائي لمنع رجوع الروائح	زاوية كرسي (P)	Siphon types P	5
		مجمع مواسير	صليب	Hot waste double branches	6
		يستخدم لتنظيف الخط إذا وجد به عائق	وصلة (نبيل) فحص	Inspection pipes	7

		<p>تستخدم عند التقاء ماسورة أفقية مع رأسية</p>	<p>زاوية مسننة من جهة واحدة</p>	<p>Bends (with one spigot end ) 45</p>	<p>8</p>
		<p>تستخدم عند التقاء ماسورة أفقية مع رأسية</p>	<p>زاوية (45 أو 90) مسننة من الجهتين</p>	<p>Bends (threaded) 45 or 90 °</p>	<p>9</p>
		<p>يستخدم للربط بين مواسير لها نفس القطر</p>	<p>تطوية</p>	<p>Telescopic bends</p>	<p>10</p>

		<p>للتحويل من الخط الرئيسي (لعمل تفرعة)</p>	<p>TY</p>	<p>Branches (threaded) 45</p>	<p>11</p>
		<p>لعمل تفرعة من الخط الرئيسي وتكون بدون طبة</p>	<p>T بدون طبة</p>	<p>Branches (threaded) 90</p>	<p>12</p>
		<p>لعمل تفرعة من الخط الرئيسي مع طبة</p>	<p>T مع طبة</p>	<p>Hot waste single branches</p>	<p>13</p>
		<p>تفرعة للمواسير</p>	<p>رجل غراب</p>	<p>Hot waste corner branches</p>	<p>14</p>

		تستخدم في نهاية المواسير الرأسية والأفقية	مواسير سكنية مع طبّة تسليك	WC bends with back inspection	15
		مصفاة خاصّة بتصريف مياه السيّفون	مصفاة سيّفون	Shower tub connection	16
		مصفاة خاصّة بتصريف مياه السيّفون (قصيرة)	مصفاة سيّفون	Shower tub connection (short)	17

		<p>تستخدم كجمع للمواسير</p>	<p>تراب</p>	<p>Gully trap</p>	<p>18</p>
		<p>سيفون تستخدم أرضية للدش</p>	<p>تراب</p>	<p>Floor trap for shower tub</p>	<p>19</p>