



جامعة
المنارة
MANARA UNIVERSITY

جامعة المنارة
كلية الهندسة
قسم العمارة
الstage 3
الفصل الثاني

مقرر تجهيزات مباني ٣

Building installation 3 (CEAC701)

أقسام منشآت التجهيزات الطبيعية

Page (19-33)

د. رائد سليمان جعفر

العام الدراسي 2019-2020

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 أساسين هما:

التغذية بالمياه

شبكة التغذية بالمياه الصالحة للشرب والاستعمالات المختلفة سواء كان هذا الامداد من الشبكة العامة أو الخاصة بالمبني 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 المبني 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 المبني وكذلك صرف مياه الأمطار من أعلى سطح المبني 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 للانهيار 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 وال محلات 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 الحرائق.

4- في الزراعة:

- الري.
- تربية المواشي.
- تربية الدواجن.

العناصر الأساسية لضبط جودة التركيبات الصحية داخل المبني

هي الحد الأدنى والضروري من الأسس التي يجب توافرها في كل عنصر من عناصر ضبط الجودة داخل المبني وعلى أن تخضع جميع التجهيزات الصحية إلى المواصفات المعتمدة 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 الالزامية مع مراعاة الحفاظ على قوة وسلامة العناصر الإنسانية للمبني عند التركيب.

العناصر الأساسية لضبط جودة التركيبات الصحية داخل المبني

- 1- النقل والتداول بعناية كافية.
- 2- أخذ عينات لإجراء الاختبارات الازمة على المنتج المورد للموقع قبل التركيب لاعتمادها.
- 3- اختيار المنتج المناسب لظروف التشغيل وذلك من حيث: ضغط التشغيل، نوعية السائل، درجة الحرارة، نوعية المبني ... الخ.
- 4- إتباع الأسس والاشتراطات الخاصة بالتركيبات لكل جهاز يتم استخدامه.
- 5- إجراء الاختبارات الازمة 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 وמאיذن الحريق وحنفيات الغسيل.

يتراوح الفاقد الإجمالي بين 5 - 55 % من معدل استهلاك المدينة، وذلك حسب الصيانة الدورية وجدولة عملية استبدال الأنابيب المتهمة.

معدلات الاستهلاك المنزلي

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

منطقة الشرق الأوسط

25 % لكسح المراحيض.

28 % للمطابخ والشرب.

23 % في الحمامات.

22 % غسيل الملابس.

2 % غسيل السيارات.

بعض المدن الأوربية

34 % لكسح المراحيض.

32 % للمطابخ والشرب.

16 % في الحمامات.

15 % غسيل الملابس.

3 % غسيل السيارات وري النباتات المنزليّة.

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...

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

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

اختيار نوعية الموسير المستخدمة في التركيبات الصحية وفق العوامل التالية:

- 1- مكونات ونوعية المياه أو السائل العابر في خطوط الموسير (صرف أو تغذية).
- 2- مدى تحمل الموسير للضغط الداخلية والخارجية.
- 3- طرق تشغيل الموسير وتوصيلها ولحامها.
- 4- مدى مقاومة الموسير للصدأ والتآكل.
- 5- مدى مرنة استخدام نوعية مادة الموسير مع الأنواع الأخرى.
- 6- درجة حرارة السوائل المارة بالموسير.
- 7- معامل التمدد والأنكماش لالماسورة.

المواد الخام المستخدمة في تمديات التركيبات الصحية

أولاً: مواسير الحديد المجلفن وملحقاتها (Galvanized):

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

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

ملحقات مواسير الحديد:

الوصلة المشتركة (موزع) على شكل حرف T:

وهي ثلاثة أنواع:

المتساوية تصل بين ثلاثة خطوط متساوية من نفس القطر.

المساوية تصل بين ثلاثة خطوط أحدها غير متساو بالقطر.

الرباعية تصل بين أربعة خطوط متساوية من نفس القطر.



ملحقات مواسير الحديد:

الكوع 90 :Elbow 90

وهو أربعة أنواع:

- كوع 90 يستخدم في توصيل ماسورتين بزاوية قائمة.
- كوع 90 مسلوب ويستخدم في توصيل خطين بقطرین مختلفین بزاوية قائمة.
- كوع 90 يستخدم في توصيل خطين بسن داخلي أو خارجي بزاوية قائمة.
- كوع 45 ويستخدم 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 (بن خارجي) تستخدم في توصيل ماسورة مع وصلة أخرى من نفس القطر.
- جلبة مسلوبة ناقص تستخدم في توصيل خطين من المواسير مختلفين في القطر.



جلبة مسلوبة (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، وتتوارد بطول 6 متراً، ويوجد منها نوعان أصفر وأحمر، وتوصل مع بعضها بعده طرق مثل (اللحام بالأوكسجين، بغاز البروبين، وبطريقة التفليج وتكون قطراتها ($\frac{1}{8}$ ، $\frac{1}{4}$ ، $\frac{3}{8}$ بوصة).

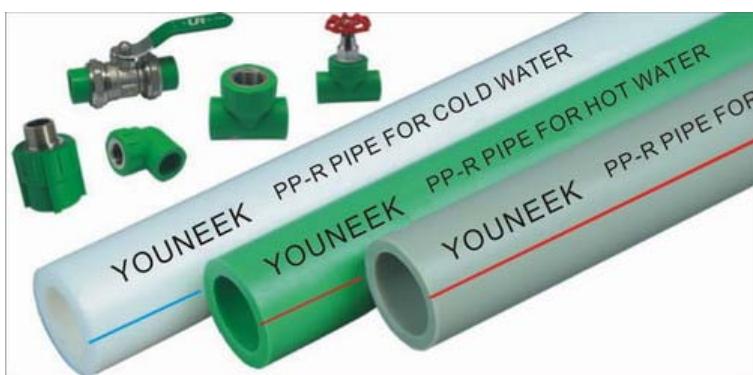


الملحقات المستخدمة في تمديد شبكة التغذية لمواسير النحاس



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 مظهاً أسود وجدار 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، ولهذه 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 وتمديدها.
- 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

- سهلة الكسر.
- بعض الأنواع لا يصلاح للتمديد الخارجي.
- صعوبة التفرقة بين الأنواع الجيدة والرديئة.

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 وتتوارد بطول 6 متر، وتكون خفيفة الوزن ومرنة نوعاً ما، وتوصل مع بعضها بـماكينة لحام خاصة ذات حرارة عالية، وتكون أقطارها عادة (1، 1/2، 2، 3، 3/4، 4 بوصة).

الملحقات المستخدمة في تمديد شبكة المياه الداخلية لأنابيب الحرارية



خامساً: أنابيب البكس وملحقاتها :PEX

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

ت تكون من حيث التركيب من أنبوبين أنبوب داخلي ذو لون أسود أو أبيض يستخدم في توصيل المياه، والآخر خارجي ذو لونين إما أزرق أو أحمر قطره أكبر ويستخدم كغلاف وعزل 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.



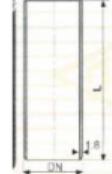
مميزات أنابيب البكس:

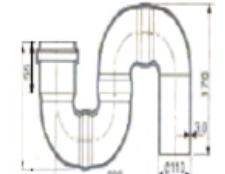
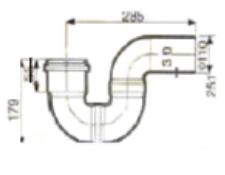
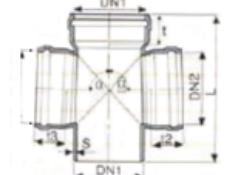
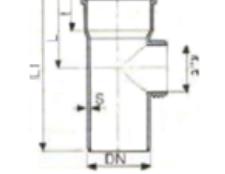
- خفيفة الوزن وسهلة التوصيل والتركيب.
- نعومة جدرانها الداخلية وعدم فقدان الماء لحرارته لأن الأنبوب عازل جيد، وكذلك الغلاف يعبر عازلاً جيداً للأنبوب مما يساعد على تقليل استهلاك الطاقة.
- سرعة إصلاح الأعطال وتغيير التالف منها دون تكسير في الجدران والأرضيات.

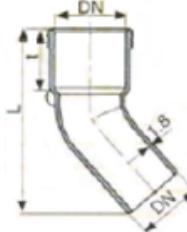
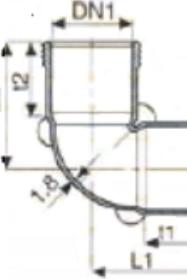
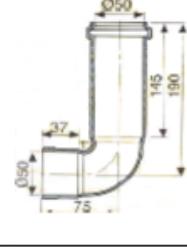
قياسات أنابيب البكس:

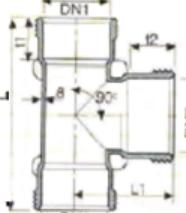
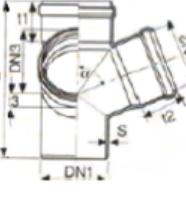
تتوفر أنابيب البكس بأقطار مختلفة تبدأ من 12 ملم وتصل حتى 110 ملم، وبطول من 100 متر وحتى 200 متر على شكل لفات، أما الغلاف فتتراوح أقطارها من 25 ملم وحتى 50 ملم.

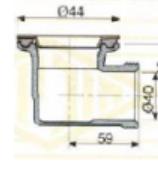
جدول يوضح أشكال الملحقات واستخدامها

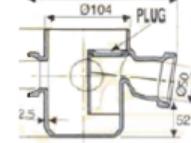
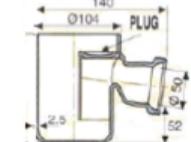
الرقم	الاسم العلمي	الاسم الشائع	الاستخدام	قطع رأسى	منظور
1	Hot waste pipes (with socket)	مواسير سكنية PP	للفضلات الحارة والعاديّة		
2	Hot waste pipes (without socket)	وصلة (نبل) مواسير سكنية PP	للاستخدام المنزلي للفضلات الحارة والعاديّة		
3	Roof vent cowl	غطاء تهوية للسقف	يستخدم كتغطية لنهائيات المواسير		

		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	صلب	Hot waste double branches	6
		يستخدم لتنظيف الخط إذا وجد به عائق	وصلة (نبيل) فحص	Inspection pipes	7

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

		لعمل تفريعة من الخط الرئيسي (عمل تفريعة) (عمل تفريعة)	T بدون طبة	Branches (threaded) 90	12
		لعمل تفريعة من الخط الرئيسي مع طبة	T مع طبة	Hot waste single branches	13
		تفريعة للمواشير	رجل غراب	Hot waste corner branches	14

		تستخدم في نهاية المواسير الراسية والأفقية	مواسير سكنية مع طبة تسلیک	WC bends with back inspection	15
		مصفاة خاصة بتتصريف مياه السيفون	مصفاة سيفون	Shower tub connection	16
		مصفاة خاصة بتتصريف مياه السيفون (قصيرة)	مصفاة سيفون	Shower tub connection (short)	17

		تستخدم كمجمع للمواسير	تراب	Gully trap	18
		سيفون تستخدم أرضية للدش	تراب	Floor trap for shower tub	19