مؤسسة التدريب المهني
مديرية البرامج والإختبارات ومصادر التعلم

سلسلة الوحدات التدريبية القائمة على أساس الكفايات المهنية.

ميكانيكي تمديدات صحية

اسم الوحدة: حساب المواد وتكاليف العمل

الرقم الرمزي: LU 11

إعداد وتأليف:
م. هاني جبرين
بمشاركة د. محمود الديسي

الناشر:
مؤسسة التدريب المهني بدعم من مشروع تطوير كفاءة استخدام المياه والبيئة (TWEED).

قررت مؤسسة التدريب المهني تطبيق هذه الوحدة التدريبية بموجب قرار لجنة الاعتماد الفنية رقم (٢٠١٦/٢٣) تاريخ ٢٠١٦ /٤/١٩ بدءاً من العام الدراسي (٢٠١٦-٢٠١٧).

الإشراف والتدقيق الفني:	**م. محمد كامل طه، م. صلاح الدين السدة.**
لجنة الاعتماد الفنية:	**عطوفة ماجد الحباشنة (رئيساً).** **م. هاني خليفات.** **م. إبراهيم الطراونة.** **م. محمد خير ارشيد.** **م. احمد مصطفى.** **م. عبد الله الهور.** **م. داود شقبوعة.** **د. محمود الديسي (مقرراً).**
التحرير اللغوي:	**جمال ذيب طه.**
الطباعة والتنسيق:	**قسم البرامج والمناهج** **(جمال ذيب، م. عصام الشامي).**

الطبعة الأولى التجريبية.

التاريخ ٢٠١٦

ص.ب (٩٢٥٨٣٥) الرمز البريدي (١١١٠١) عمان الأردن تلفون: ٤٨٧٣٠٣١ - ٤٨٨٤١٤٤ فاكس: ٤٨٩٥٦١٩
P.O.Box: (925835) Code: (11101) Amman- Jordan / Tel:4873031-4884144 Fax:4895619

فهرس المحتويات

	الموضوع	رقم الصفحة
	دليل الوحدة	
١	المقدمة	٧
٢	المتطلبات المسبقة	٧
٣	نتاجات التعلم	٧
٤	أهداف التعلم	٧
٥	الزمن المقترح	٨
٦	أدلة التقييم الذاتي	٨
	حساب المواد وتكاليف العمل	
١	**تخطيط أماكن مكونات دارات المياه والصرف الصحي حسب المخططات**	٩
	١-١ التقييم الذاتي	١١
٢	**تفسير رموز شبكات المياه والصرف الصحي**	١٢
	٢-١ رموز عناصر شبكات المياه	١٢
	٢-٢ أنواع الأنابيب المستخدمة في شبكات المياه المنزلية وقطع وصلها	١٦
	٢-٣ أنواع القطع الصحية	١٨
	٢-٤ التقييم الذاتي	٢٠
٣	**تحديد كميات المواد اللازمة لتمديد شبكات المياه المنزلية**	٢٢
	٣-١ تحديد كميات المواد اللازمة لتمديد شبكات المياه المنزلية من الأنابيب الفولاذية	٢٢
	٣-٢ تحديد كميات المواد اللازمة لتمديد شبكات المياه المنزلية من أنابيب البكس	٢٣
	٣-٣ التقييم الذاتي	٢٧
	٣-٤ التمرين العملي الأول	٢٨
٤	**حساب حجم العمالة المطلوبة وتكاليفها**	٣١
	٤-١ إنتاجية العمالة	٣١
	٤-٢ حساب حجم العمالة وكلفتها	٣٢
	٤-٣ التقييم الذاتي	٣٣
٥	**حساب الكلفة الكلية للمشروع،وتحضير وثائق العروض**	٣٤
	٥-١ حساب الكلفة الكلية للمشروع	٣٤
	٥-٢ تحضير وثائق العروض	٣٤
	٥-٣ التقييم الذاتي	٤٠
	٥-٤ التمرين العملي الثاني	٤٢

٦	إعداد خطة زمنية لتنفيذ المشروع	٤٦
	٦-١ التقييم الذاتي	٤٨
	اختبار المعرفة	٤٩
	قائمة المصطلحات الفنية	٥٠
	قائمة المراجع	٥٠

دليل الوحدة

المقدمة

حرصاً على ربط العلم بالعمل والنظرية بالتطبيق، اتجهت مؤسسة التدريب المهني نحو استخدام الكفايات المهنية في التدريب، وذلك لإكساب المتدربين المهارات العملية والمعلومات النظرية، إذ يتيح استخدامها مرونة التكيف مع المتغيرات المهنية التي تطرأ على ميدان العمل المهني، ويوفر للمتدرب مجال التعلم والتدريب الذاتي والتقدم فيه حسب قدراته. وقامت مؤسسة التدريب المهني حتى الآن بإعداد وحدات تدريبية على أساس الكفايات المهنية في مجال الصناعة والخدمات. تتخصص هذه الوحدة بمهمة حساب المواد وتكاليف العمل بهدف إكساب المتدرب المهارات الأدائية والنظرية والاتجاهية المتعلقة بهذا الموضوع.

المتطلبات المسبقة

قبل الشروع بدراسة هذه الوحدة يتطلب منك اجتياز الوحدات التدريبية التالية بنجاح:

١- العمل بفاعلية في مهنة التمديدات الصحية.
٢- تحديد وتطبيق اجراءات السلامة والصحة المهنية.
٣- تحديد وتطبيق الاجراءات وممارسات العمل المرتبطة بحماية البيئة.
٤- قص أنابيب التمديدات الصحية المعدنية والبلاستيكية ووصلها.

نتاجات التعلم

بعد الانتهاء من دراسة هذه الوحدة (الكفاية) والتفاعل مع أنشطتها وخبراتها يتوقع منك أن تصبح قادراً على حساب المواد وتكاليف العمل وفق المخططات الموضوعة ومتطلبات العمل وتعليمات الشركة الصانعة، وحسب معايير الأداء الواردة في معايير الكفايات المهنية الأردنية لمهنة ميكانيك التمديدات الصحية.

أهداف التعلم

بعد إتمام هذه الوحدة يتوقع منك أن تصبح قادراً على أن:

١- تخطط أماكن مكونات دارات المياه والصرف الصحي حسب المخططات.
٢- تفسر رموز شبكات المياه والصرف الصحي.
٣- تحدد كميات المواد اللازمة لتمديد شبكات المياه المنزلية.
٤- تحسب حجم العمالة المطلوبة وتكاليفها.
٥- تحسب الكلفة الكلية للمشروع وتحضر وثائق العروض.
٦- تعدد خطة زمنية لتنفيذ المشروع.

الزمن المقترح

الفترة الزمنية المقترحة لتنفيذ أنشطة هذه الوحدة وتمارينها هي ٢٩ ساعة تدريبية موزعة كما يلي:

- دروس نظرية: (٢٠) ساعة.
- تنفيذ التمارين العملية: (٥) ساعات.
- الاختبار النظري: ساعة واحدة.
- الاختبار العملي: (٣) ساعات.

أدلة التقييم الذاتي

أ- أسئلة التقييم الذاتي للمعلومات النظرية.

أجب عن أسئلة التقييم الذاتي في نهاية المادة النظرية، واعرض إجاباتك على مدربك لتدقيقها،مما سيساعدك على مراجعة موضوعات الوحدة واستيعابها.

حساب المواد وتكاليف العمل

يحتاج العاملون في مجال التمديدات الصحية إلى إتقان عمليات حساب المواد والكميات والتكاليف بشكل صحيح إلى جانب إتقان المهارات العملية، وبشكل لا يقل أهمية عنها لأن اتقان حساب التكاليف والكميات من شأنه أن يجعل العمل مربحا، وإن عدم إتقان هذه المهارات قد يتسبب في الخسارة المادية وإعاقة العمل، لذا فإنه من الضروري لأي ميكانيكي تمديدات صحية كي يكون ناجحا في مهنته أن يتقن عدد من المهارات الحسابية،مثل: حساب الكميات، وحساب التكاليف، كما يحتاج إلى أن يتقن عملية تقديم عروض الأسعار المنافسة، وإعداد اتفاقيات العمل والمطالبات المالية (الفواتير)، وقراءة المخططات الهندسية الخاصة بهذه المهنة. وسوف تقدم لك هذه الوحدة المادة التدريبية اللازمة لتعلم واكتساب هذه المهارات.

هدف التعلم الأول:

عند الانتهاء من تنفيذ كافة الأنشطة التعليمية المبينة أدناه يتوقع منك أن تصبح قادراً على أن تخطط مواقع مكونات دارات المياه والصرف الصحي وفقاً لمتطلبات العمل.

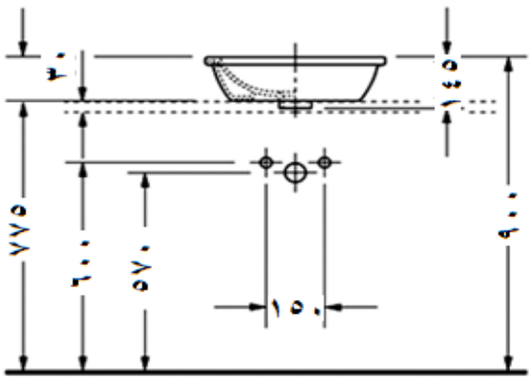
أنشطة التعلم	المصادر
١- المادة التعليمية.	الوحدة التدريبية.
٢- زيارة مواقع العمل المتعلقة بتنفيذ تمديد شبكات المياه والصرف الصحي والإطلاع على مخططاته التنفيذية.	المهندس المشرف في الموقع.
٣- البحث في الشبكة العنكبوتية عن مواقع التمديدات الصحية والإطلاع على طرائق تنفيذ هذه الشبكات.	الشبكة العنكبوتية.

١- تخطيط أماكن مكونات دارات المياه والصرف الصحي حسب المخططات

يبدأ التنفيذ العملي لتمديد شبكات المياه والصرف الصحي بتحديد مواقعها، وتحديد نقاط التغذية (نقاط السحب)، وخط التصريف لكل قطعة من القطع الصحية حسب توزيعها في المخططات الهندسية على أرض الواقع باستخدام علام واضح على الجدران أو على الأرضية حسب الحاجة، ثم رسم مسارات شبكتي المياه الساخنة والباردة بين نقاط التغذية، ورسم شبكة الصرف الصحي بين خطوط التصريف لجميع القطع الصحية وبين خط التصريف الرئيسي مرورا بموقع المصرف الأرضي (فلور تراب).

أ - تحديد مواقع دارات المياه والصرف الصحي

عليك التقيد بالأبعاد الهندسية للقطع الصحية وفقا لمخططاتها ومخططات الموقع، ومنها تستطيع تحديد وتخطيط مواقع دارات المياه والصرف الصحي لهذه المرافق، لاحظ (على سبيل المثال) الأبعاد الهندسية لأحد أنواع مغاسل الأيدي (حوض غسيل الأيدي) المبينة في الشكل (١).



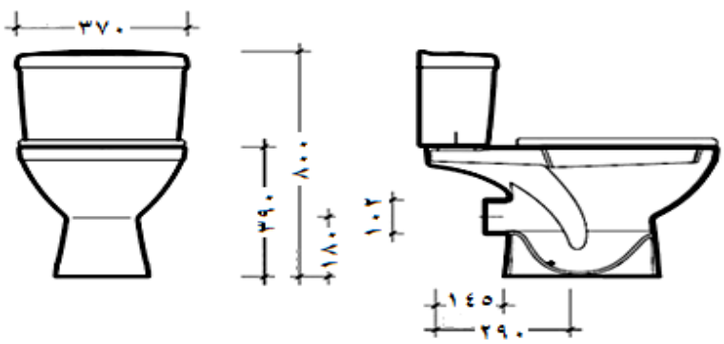
الشكل (١): مخطط الأبعاد الهندسية لمغسلة عامود (الأبعاد بالمليمترات).

من خلال الرسم الهندسي تلاحظ ما يلي:

- أن خطوط تغذية المياه (خطوط السحب) ترتفع عن مستوى البلاط بمقدار (٦٠٠) مم،
- وأن خط التصريف يرتفع عن مستوى البلاط بمقدار (٥٧٠) مم،
- وأن المسافة الأفقية بين خطي السحب الساخن والبارد هو (١٥٠) مم،
- وأن ارتفاع الحافة العليا للمغسلة عن مستوى البلاط (٩٠٠) مم.

لذلك عليك الالتزام بهذه الأبعاد عند تحديد وتخطيط مواقع دارات المياه والصرف الصحي لهذه المغسلة، ثم علم بقلم العلام أو بالدهان على الجدران نقاط السحب وخط التصريف، مع الانتباه إلى موقع هذه المغسلة ضمن توزيعة المرافق الصحية في المخطط الهندسي.

وكمثال آخر لاحظ الشكل (٢) الذي يبين الأبعاد الهندسية لأحد أنواع المراحيض الغربية:



الشكل (٢): مخطط الأبعاد الهندسية لمرحاض إفرنجي تصريف جداري (الأبعاد بالمليمترات).

ومن خلال الرسم المبين في الشكل (٢) تلاحظ ما يلي:

- قطر خط التصريف ١٠٢ مم
- ترتفع نقطة منتصف خط التصريف عن مستوى البلاط ١٨٠ مم.
- الارتفاع الكلي للمرحاض عن مستوى البلاط ٨٠ سم.
- العرض الكلي للمرحاض عن مستوى البلاط ٣٧ سم.
- ارتفاع قاعدة صندوق الطرد عن مستوى البلاط ٣٩ سم.

ملاحظة: لا يظهر في هذا الرسم ارتفاع خط تغذية صندوق الطرد بالمياه، حيث هناك احتمالين فقط وهما: إما أن يكون خط التغذية من أسفل الصندوق، وإما أن يكون من الجانب العلوي للصندوق، ولكلا الحالتين يتم تعليم موقع خط التغذية لهذا المرحاض على ارتفاع ١٧٠ مم.

١-١ التقييم الذاتي

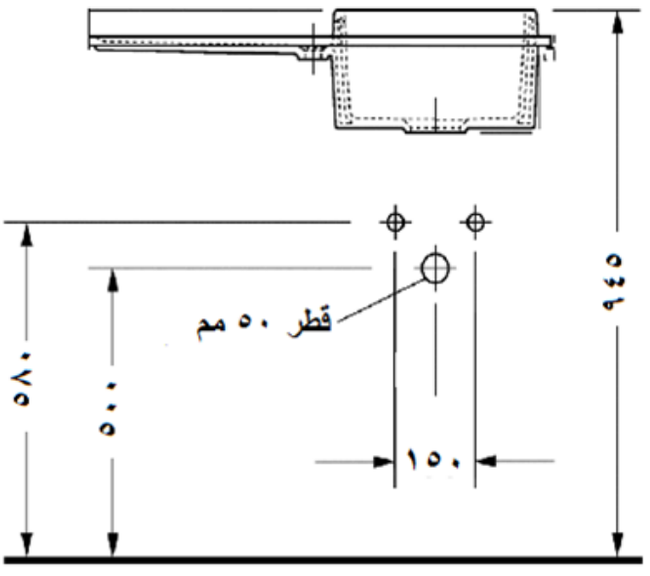
الفحص الذاتي

١- أجب عن الأسئلة الآتية.
٢- إن كنت غير قادر على إجابة أي من البنود، ارجع إلى بطاقة التعلم، وإن كان ضرورياً استشر مدربك (معلمك).

الأسئلة

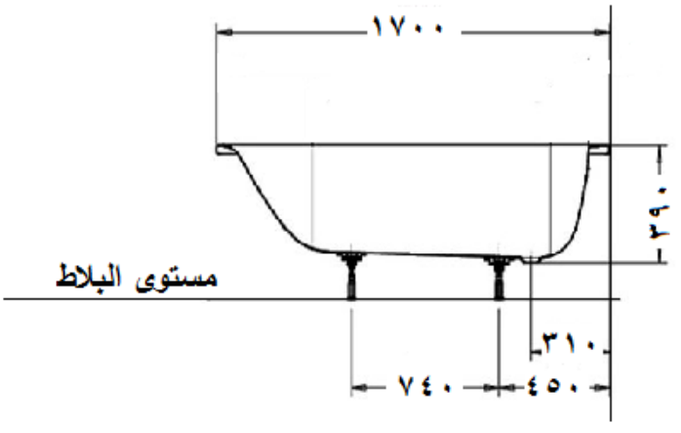
السؤال الأول: يبين الشكل (٣) مخطط الأبعاد الهندسية لمجلى من الفولاذ، حدد من خلال الشكل ما يلي:

- قطر خط التصريف.
- ارتفاع الحافة العليا للمجلى عن مستوى البلاط.
- البعد الأفقي بين نقطتي السحب الباردة والساخنة.
- ارتفاع خط التصريف عن مستوى البلاط.
- ارتفاع نقطتي السحب عن مستوى البلاط.



الشكل (٣): مخطط الأبعاد الهندسية لمجلى من الفولاذ
(الأبعاد بالمليمترات).

السؤال الثاني: بيّن دلالات الأبعاد الهندسية لحوض الاستحمام المبين في الشكل (٤) أدناه:



الشكل (٤): مخطط الأبعاد الهندسية لحوض استحمام (الأبعاد بالمليمترات)

● **هدف التعلم الثاني:**

عند الانتهاء من تنفيذ كافة الأنشطة التعليمية المبينة أدناه يتوقع منك أن تصبح قادراً على أن تفسر رموز شبكات المياه والصرف الصحي وفق لمتطلبات العمل.

أنشطة التعلم	المصادر
١- قراءة بطاقة التعلم / حساب المواد وتكاليف العمل.	المدرب (الميسر) لشرح المادة النظرية وإثرائها.
٢- الإجابة عن أسئلة التقييم الذاتي.	المدرب (الميسر) لمناقشة إجابتك عن الأسئلة.
٣- البحث في الشبكة العنكبوتية عن طرق حساب المواد وتكاليف العمل المتعلقة بتمديد شبكات المياه.	الشبكة العنكبوتية.

٢- تفسير رموز شبكات المياه والصرف الصحي

يستخدم في مجال التمديدات الصحية رموز خاصة بعناصر شبكات المياه، وأخرى خاصة بعناصر شبكات الصرف الصحي والقطع الصحية وتشكل هذه في مجموعها لغة تفاهم مشتركة بين جميع أطراف العمل في هذا المجال من خلال قراءة المخططات الهندسية للتمديدات الصحية، بحيث يتم رسم شبكات المياه أو شبكات الصرف الصحي باستخدام هذه الرموز لتشكل رسما ذا معنى وله أهمية خاصة تسهل على جميع المعنيين فهم العمل الذي سيتم تنفيذه بوضوح دون أي لبس، وبالتالي تسهل عملية تحديد احتياجات التنفيذ من مواد، وعدد، وأدوات، وعمال، ووقت، وكل ما يلزم لإنجاز المهام المخطط لها من خلال هذه الرسومات.

٢-١ رموز عناصر شبكات المياه

يعد المخطط الذي يتم الاتفاق عليه بين المنفذ وصاحب العمل وثيقة مهمة لا تقل أهمية عن العقد بين الطرفين، وسوف تتعرف فيما يلي الرموز المستخدمة في المخططات إضافة إلى أمثلة على بعض مخططات التمديدات الصحية. ولتفسير رموز شبكات التمديدات الصحية وقراءة مخططاتها، وستتعرف بداية على أهم عناصر هذه الشبكات وأنواعها ورموزها:

أ - الصمامات

تستخدم أنواع مختلفة من الصمامات في شبكات المياه للتحكم والسيطرة في تدفق المياه عبر الشبكة، والتحكم بوقف جريان المياه فيها، والتحكم بضغط المياه في الشبكة... إلخ، ولكل وظيفة يستخدم نوع خاص ومحدد من الصمامات، وسوف تتعرف أشهر هذه الأنواع ومنها الصمامات المبينة في الجدول (١):

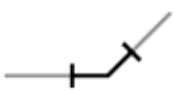
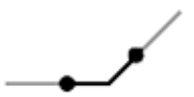
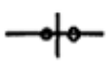
الجدول (١): بعض الصمامات المستخدمة في شبكات المياه ورموزها

الاسم	الصمام	تصميم الصمام الداخلي	رمز الصمام
صمام كروي Ball Valve			
صمام جلوب يدوي Globe Valve			
صمام ابري Needle Valve			
صمام بوابة Gate Valve			
صمام فراشة Butterfly Valve			
صمام عدم رجوع (رداد) Check Valve			

ب- قطع الوصل:

تستخدم قطع وصل الأنابيب المعدنية لربط عناصر الشبكة ببعضها، حيث تؤدي كل قطعة وظيفة خاصة ومهمة محددة، وكل قطعة منها لها رمز خاص حسب طريقة الوصل سواءً أكانت بالتسنين أم باللحام، أنظر الجدول (٢).

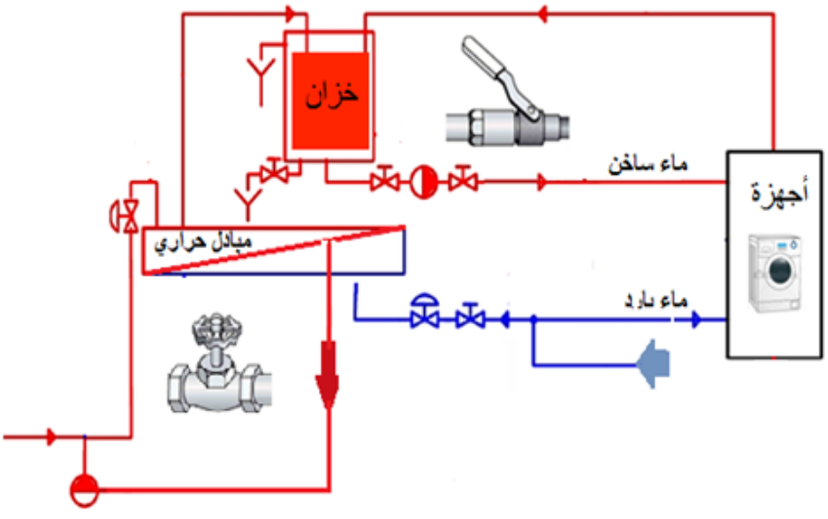
الجدول (٢): بعض قطع التوصيل المستخدمة في شبكات المياه ورموزها.

الإسم	شكل القطعة	التوصيل بالتسنين	التوصيل باللحام
كوع 90° (قائم)			
كوع 45° (مفتوح)			
تي متساوي			
تي منقص			
شد وصل			
مصلب			

نشاط: ارسم باليد الحرة رمز قطع الوصل الآتية:

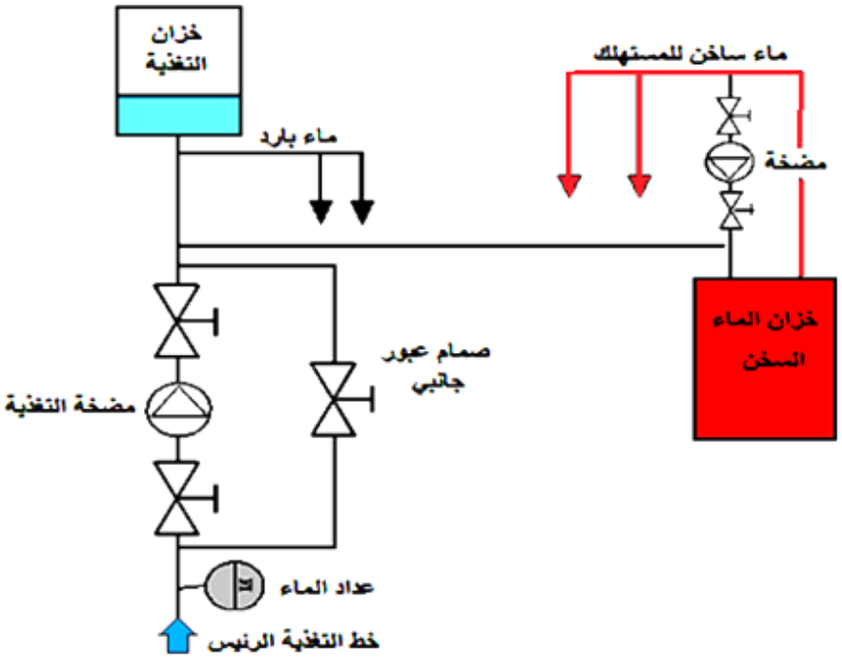
١- صمام عدم الرجوع. ٢- كوع ٩٠ درجة (قائم) /لحام. ٣- شد وصل تسنين. ٤- صمام فراشه.

وكمثال على استخدام الرموز في مخططات شبكات المياه، يبين الشكل (٥) مخطط لشبكة مياه وبعض العناصر المستخدمة في هذه الشبكة، حاول التمييز بينها لتتمكن فيما بعد من فهم مخططات شبكات المياه.



الشكل (٥): مخطط شبكة مياه

ويبين الشكل (٦) مثالاً آخر على رسم مخططات شبكات المياه، يبين مكونات الشبكة ورموزها.



الشكل (٦): مخطط آخر لشبكة تغذية بالمياه الباردة والساخنة

ج - رموز عناصر شبكات الصرف الصحي:

يبين الجدول (٣) بعض الرموز الخاصة بشبكات الصرف الصحي.

الجدول (٣): بعض الرموز الخاصة بشبكات الصرف الصحي

الاسم	الشكل	الرمز
كوع ٩٠ درجة		
تي صحي		
مصيدة روائح		
مرش يدوي		
مغسلة		
مغطس (بانيو)		
مرحاض غربي		
مجلى		
بيديه		

٢-٢ أنواع أنابيب شبكات المياه المنزلية وقطع وصلها

تتوافر بالأسواق أنواع مختلفة من الأنابيب المستخدمة في شبكات التمديدات الصحية وقطع وصلها، منها:

أ – الأنابيب الفولاذية وقطع وصلها:

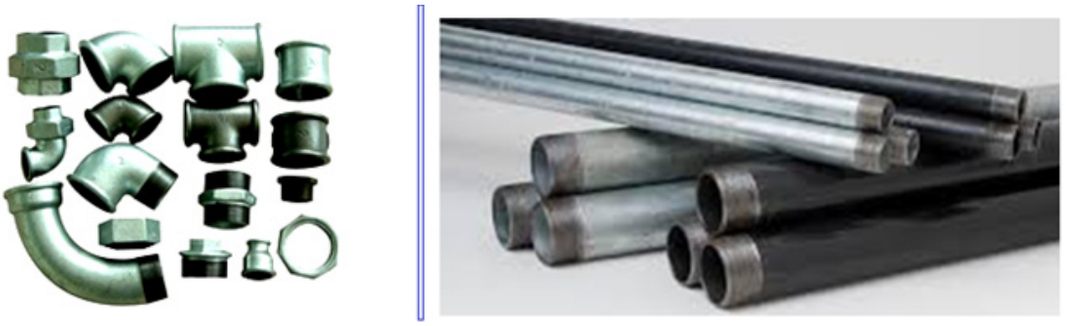
تتراوح أقطار الأنابيب الفولاذية بين نصف بوصة إلى بوصتين، ويتم وصلها باللحام أو بالتسنين، وتصنف وفقاً لسمك جدرانها إلى ثلاثة أصناف هي:

١- GA (صنف A): سمك قليل.

٢- GB (صنف B): سمك متوسط.

٣- GC (صنف C): سمك كبير.

ويبين الشكل (٧) الأنابيب الفولاذية، وقطع وصلها:

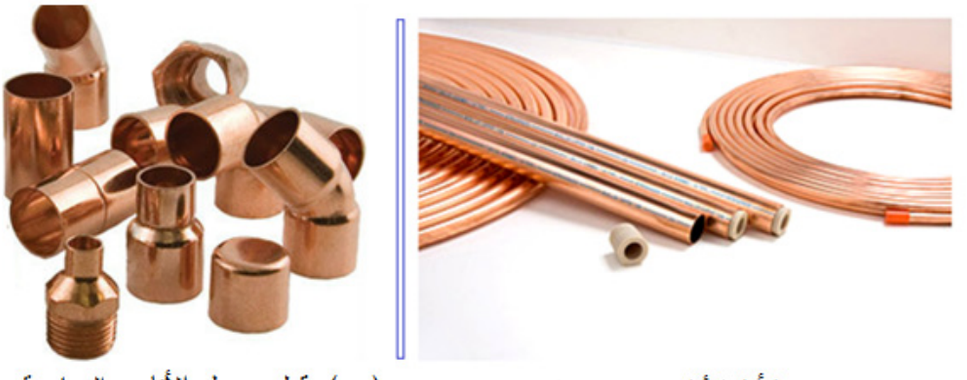


(أ) الأنابيب الفولاذية (ب) قطع وصل الأنابيب الفولاذية

الشكل (٧): أنابيب من الفولاذ وقطع وصلها.

ب - الأنابيب النحاسية وقطع وصلها:

تستخدم الأنابيب النحاسية في شبكات المياه الساخنة وتمتاز بالجودة العالية والقدرة على مقاومة الصدأ والتآكل كما تمتاز أيضا بمرونتها، ويبين الشكل (٨) أنابيب نحاسية وقطع وصلها.



(أ) الأنابيب النحاسية (ب) قطع وصل الأنابيب النحاسية

الشكل (٨): الأنابيب نحاسية وقطع وصلها.

ج - الأنابيب البلاستيكية (اللدائنية):

وتمتاز بخفة وزنها وسهولة نقلها وتركيبها وعدم تأثرها بالمواد الكيميائية وتتوافر بأنواع وأحجام متعددة، ويتم وصلها باللحام الحراري، أو بالمواد اللاصقة، أو بالتسنين ومنها ما يأتي:

- (PVC): كلوريد متعدد الفينيل (Polyvinyl Chloride).
- (CPVC): كلوريد متعدد الفينيل المكلور (Chlorinated Polyvinyl Chloride).
- (PP- R): متعدد البروبيلين عشوائي التبلمر (Poly Propylene - Random).
- (PEX): متعدد الإيثيلين المترابط شبكياً (Poly Ethylene Cross- Linked).

ويبين الشكل (٩) أنابيب بلاستيكية وقطع وصلها:

(أ) أنابيب بلاستيكية

(ب) قطع وصل الأنابيب البلاستيكية

الشكل (٩): أنابيب بلاستيكية وقطع وصلها.

٢-٣ أنواع القطع الصحية

تستطيع تخطيط دارات المياه والصرف الصحي من خلال التقيد بالأبعاد الهندسية للقطع الصحية المبينة في المخططات الهندسية، ومن هذه القطع ما هو مبين في الجدول (٤):

الجدول (٤): أنواع القطع الصحية.

الاسم	الشكل
المغسلة المعلقة: تركب على الجدار بحيث يكون إرتفاع حافتها العليا (٨٢ ±٣) سم عن مستوى سطح البلاط.	
المغسلة ذات القاعدة العامود: تركب على عامود مصنع من نفس المادة واللون.	

المغسلة الغاطسة: تركب داخل تجويف في رخامة المغسلة يتطابق تماماً مع الشكل الهندسي لحوض المغسلة.	
المرحاض الإفرنجي: يتكون من كرسي المرحاض بداخله تجويف على شكل سيفون (مصيدة للروائح) لمنع ارتداد الهواء الفاسد والروائح.	
الشطافة (البيدية): عبارة عن حوض يثبت بجوار المرحاض ويستخدم لأغراض التنظيف بالماء البارد والساخن.	
حوض الاستحمام: هو وعاء كبير يحتفظ فيه بالماء للاستحمام، ويتم تصنيع معظم أحواض الاستحمام الحديثة من الأكريليك أو اللدائن المسلحة بألياف زجاجية.	
حوض مجلى المطبخ: هو القطعة الصحية التي تركب في المطبخ لتنظيف أواني الطبخ، والخضروات والفواكه وأنواع أخرى من الأطعمة.	

٢-٤ التقييم الذاتي

الفحص الذاتي

١- أجب عن الأسئلة الآتية.
٢- إذا كنت غير قادر على إجابة أي من البنود، ارجع إلى بطاقة التعلم، وإن كان ضرورياً استشر مدربك (معلمك).

الأسئلة

السؤال الأول: أكتب دلالة الرموز المبينة في الجدول أدناه.

الرمز	دلالة الرمز	الرمز	دلالة الرمز

السؤال الثاني: اذكر أنواع الأنابيب المستخدمة في شبكات المياه المنزلية

السؤال الثالث: تصنف الأنابيب الفولاذية وفقا لسمك جدرانها إلى ثلاثة أصناف هي:

١-.....

٢-.....

٣-.....

السؤال الرابع: أرسم رموز القطع الموضحة في الجدول التالي:

الاسم	الرمز
كوع ٩٠ درجة	
تي صحي	
صمام بوابة	
مرش شاور	
مغسلة	
مغطس (بانيو)	

السؤال الخامس: أرسم رموز القطع التالية في حالتي التوصيل بالتسنين واللحام.

اسم القطعة	طريقة التوصيل	
	التسنين	اللحام
كوع ٩٠ درجة (قائم)		
كوع ٤٥ درجة (مفتوح)		
شد وصل		

السؤال السادس: أرسم باليد الحرة رمز كل من القطع الآتية: صمام عدم الرجوع (رداد)، كوع ٩٠ درجة (قائم) لحام، شد وصل تسنين، مصيدة روائح، تي صحي.

● **هدف التعلم الثالث:**

عند الانتهاء من تنفيذ كافة الأنشطة التعليمية المبينة أدناه،يتوقع منك أن تصبح قادراً على أن تحدّد كميات المواد اللازمة لتمديد شبكات المياه المنزلية وفقاً لمتطلبات العمل.

أنشطة التعلم	المصادر
١- البحث عن تحديد كميات المواد اللازمة لتمديد شبكات المياه المنزلية.	مقاولي التمديدات الصحية، ومهني التمديدات الصحية، وتجار محلات مواد البناء ومحلات الأدوات الصحية في السوق المحلي.
٢- البحث عن مواصفات أنابيب الصرف الصحي، وأنابيب PEX، وأنابيب PPR، وتسجيل الملاحظات ومن ثم مناقشتها مع الزملاء والمدرب.	الانترنت.

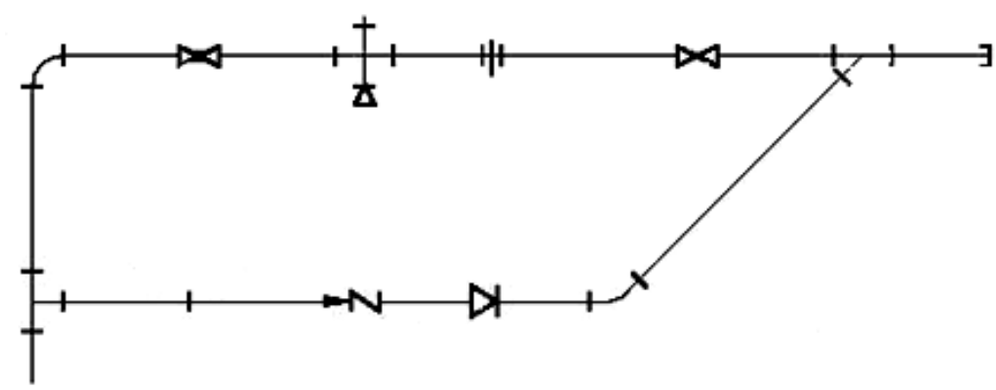
٣- تحديد كميات المواد اللازمة لتمديد شبكات المياه المنزلية

بعد أن تعرفت رموز عناصر شبكات المياه والصرف الصحي يمكنك الآن تحليل مخططات هذه الشبكات وإعداد جدول خاص بالكميات المطلوبة للتنفيذ، وفيما يلي ستتعرف إلى أنواع مختلفة من الجداول اللازمة لتحضير قوائم المواد المطلوبة ومواصفاتها حيث أن الجدول الذي يبين قائمة المواد المطلوبة لتنفيذ العمل يسمى (جدول الكميات)، والجدول الذي يبين أسعار هذه المواد يسمى (جدول كميات مسعر)، والجدول الذي يبين مواصفات المواد يسمي (جدول المواصفات)، ويمكن دمج هذه الجداول جميعها في جدول واحد.

٣-١ تحديد كميات المواد اللازمة لتمديد شبكة المياه المنزلية من الأنابيب الفولاذية

يتم تحديد كميات المواد اللازمة لتمديد شبكة المياه بعد قراءة وتحليل مخطط الشبكة المراد تنفيذها والتعرف إلى رموز العناصر المستخدمة فيها، ومن خلال المثال (١) ستتعرف كيفية تحديد كميات قطع الوصل اللازمة لتمديد شبكة من الأنابيب الفولاذية كما يلي:

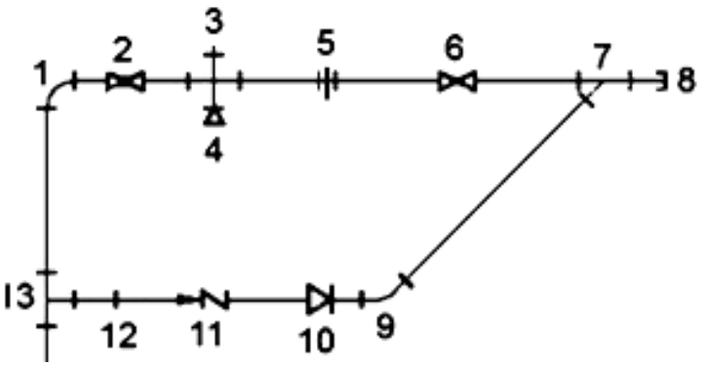
● **مثال (١):** حدد كميات قطع الوصل من الأنابيب الفولاذية المبينة في الشكل (١٠).



الشكل (١٠): مخطط شبكة أنابيب فولاذية.

● **الحل:**

أولاً: رقّم رموز قطع الوصل المبينة في المخطط واكتب أسمائها في جدول، كما في الشكل(١١)



الرقم	اسم القطعة	الرقم	اسم القطعة	الرقم	اسم القطعة
١	كوع ٩٠ درجة (قائم)	٦	صمّام بوابة	١١	ردّاد
٢	صمّام جلوب	٧	واي	١٢	مفة
٣	مصلّب	٨	سدّادة داخلية	١٣	تي
٤	سدادة خارجية	٩	كوع ٤٥ درجة (مفتوح)		
٥	شد وصل	١٠	منقّصة (نقاصه)		

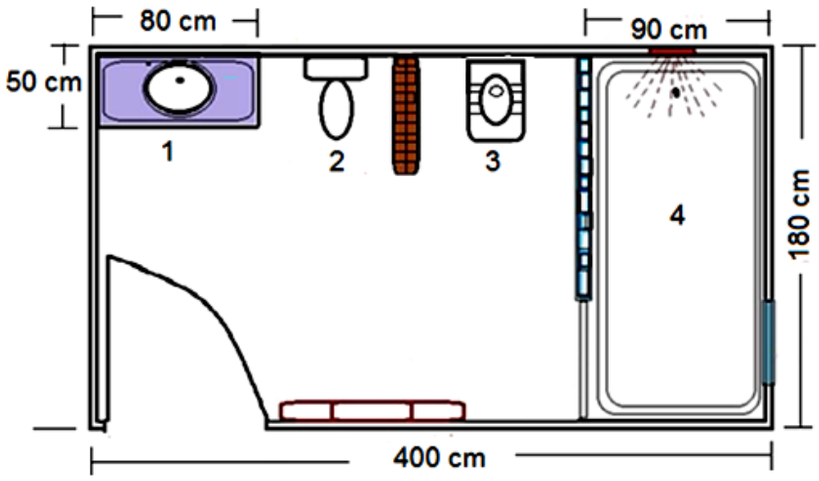
الشكل (١١): ترقيم رموز القطع.

ثانياً: حدد كميات القطع، حيث أنها في هذا المثال قطعة واحدة من كل نوع.

٣-٢ تحديد كميات المواد اللازمة لتمديد شبكة المياه المنزلية من أنابيب البكس

يتم تحديد كميات المواد اللازمة لتمديد شبكة المياه المنزلية من أنابيب البكس بحساب أطوال الأنابيب بحسب مسارها على المخطط، وبحسب عدد نقاط السحب وعدد المرافق الصحية، وسيتم توضيح ذلك من خلال الأمثلة الآتية:

● **مثال (٢):** حدد كميات المواد اللازمة لتمديد شبكة مياه من أنابيب البكس (PEX) للمخطط المبين في الشكل (١٢).

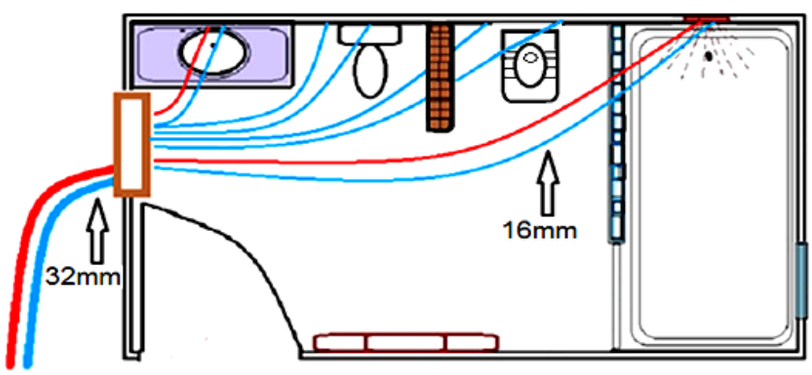


١	مغسلة	٢	مرحاض غربي
٣	مرحاض شرقي	٤	مغطس (بانيو)

الشكل (١٢): مخطط توزيعة القطع الصحية في حمام.

- **خطوات الحل:**

أولاً: أرسم رسماً توضيحياً لما ستكون عليه شبكة المياه من أنابيب البكس (PEX)، كما في الشكل (١٣).



الشكل (١٣): شبكة مياه من أنابيب البكس (PEX).

ثانياً: احسب عدد نقاط السحب الباردة والساخنة، تجد أنها ٦ نقاط سحب باردة ونقطتين ساخنتين، كما في المخطط المبين في الشكل (١٣) وعليه فإننا نحتاج لتمديد هذه الشبكة إلى موزع رئيس ٦ فتحات للمياه الباردة أو (٥ فتحات + اندابيس (وصلة نهاية الموزع نحصل منها على تفريعة إضافية، ويركب عليها هواية أوتوماتيك)، وموزع رئيس ذي فتحتين للمياه الساخنة، ونحتاج إلى أنابيب PEX قطر ١٦ مم تناسب الأطوال في المخطط، إضافة إلى باقي المواد التي سنضعها في جدول الكميات الآتي:

ثالثاً: احسب أطوال أنابيب PEX (قطر ١٦مم) اللازمة من خلال أبعاد غرفة الحمام (الطول ٤متر والعرض ١,٨متر)، والمسافة بين خزانة الصحي ونقطة السحب لكل خط، ثم اجمع جميع المسافات الأفقية وجميع المسافات الرأسية بين الأرض ونقاط السحب وبين الأرض والموزعات في خزانة الصحي (الحساب بالأمتار وليس بالسنتيمترات) كما يلي:

- أطوال أنابيب PEX (قطر ١٦مم) اللازمة لحوض الاستحمام = عدد الخطوط اللازمة (٢) × (المسافة الأفقية بين الخزانة وحوض الاستحمام + المسافة الرأسية بين نقاط السحب والأرض وبين الموزعات والأرض)

= (٤ م تقريباً + ٢ م تقريباً)× ٢ = ١٢ متراً

- أطوال الأنابيب اللازمة للمرحاض الشرقي = عدد الخطوط اللازمة (٢)× (المسافة الأفقية بين الخزانة والمرحاض الشرقي + المسافة الرأسية بين نقاط السحب والأرض وبين الموزعات والأرض)

= ٢ × (٣ م تقريباً + ٢م تقريباً)= ١٠ أمتار

- أطوال الأنابيب اللازمة للمرحاض الإفرنجي = عدد الخطوط اللازمة (٢) × (المسافة الأفقية بين الخزانة والمرحاض الإفرنجي + المسافة الرأسية بين نقاط السحب والأرض وبين الموزعات والأرض)

= ٢ × (٢م تقريباً + ٢م تقريباً)= ٨ أمتار

- أطوال الأنابيب اللازمة للمغسلة = عدد الخطوط اللازمة (٢) × (المسافة الأفقية بين الخزانة والمغسلة + المسافة الرأسية بين نقاط السحب والأرض وبين الموزعات والأرض)

= ٢ × (٢ م تقريباً + ٢م تقريباً)= ٤ أمتار

مجموع الأطوال الكلي = ١٢+١٠ + ٨ + ١٠ + ٨ = ٤٨ متراً

- أضف مسافة أمان (احتياط) لتعويض الإنحناءات وتعويض الزوائد الناتجة عن التشريك بالقص ولتكن في هذه الحالة (١٢) متر إضافية، إذاً يصبح المجموع الكلي للأنابيب

(قطر ١٦ مم) = ١٢ + ٤٨ = ٦٠ متراً

- أطوال العازل الأحمر ١٦ مم للمياه الساخنة = نصف مجموع أطوال الأنابيب لحوض الاستحمام والمغسلة معاً،

أطوال العازل الأحمر = (٢/١) × (١٢+٨) = ١٠ أمتار

- لحساب أطوال العازل الأزرق للمياه الباردة نطرح أطوال اللون الأحمر من مجموع الأطوال الكلي،

أطوال العازل الأزرق = ٦٠ – ١٠ = ٥٠ متراً

رابعاً: أعد جدول كميات يحتوي المواد ومواصفاتها كما في الجدول (٥).

جدول (٥): تحديد الكميات.

الرقم	المادة	الوحدة	المواصفات	الكمية
١	موزع ٥ فتحات	قطعة	نحاس، واحد بوصة رئيسي * للفتحات الفرعية الخمسة نصف بوصة.	١
٢	موزع فتحتين	قطعة	نحاس،واحد بوصة رئيسي * للفتحات الفرعية الثلاثة نصف بوصة.	١
٣	أنابيب PEX	متر طولي	PEX قطر ١٦ مم، يتحمل ضغط متوسط،	٦٠

٤	عازل أحمر	متر طولي	قطر ٣٢ مم، صناعة محلية، مطابق للمواصفات والمقاييس الأردنية.	١٠
٥	عازل أزرق	متر طولي	قطر ٣٢ مم، صناعة محلية، مطابق للمواصفات والمقاييس الأردنية.	٥٠
٦	صمام فرعي أزرق	قطعة	نصف بوصة فتحة كاملة، صناعة محلية، مطابق للمواصفات والمقاييس الأردنية.	٦
٧	صمام فرعي أحمر	قطعة	نصف بوصة فتحة كاملة، صناعة محلية، مطابق للمواصفات والمقاييس الأردنية.	٢
٨	شد وصل PEX	قطعة	نحاس، قطر نصف بوصة * ١٦ مم، صناعة محلية، مطابق للمواصفات والمقاييس الأردنية.	٨
٩	خزانة صحي	قطعة	الأبعاد (٦٠x٦٠x١٢) سم، سماكة المعدن ١,٥ مم، مدهون حراري، صناعة محلية، مطابق للمواصفات والمقاييس الأردنية.	١
١٠	وصلة نهاية موزع (اندابيس)	قطعة	نحاس: 1" X (2/1") X (8/3")	٢
١١	هواية أوتوماتيك	قطعة	نحاس ٣/٨"	٢
١٢	حمالة موزعات	زوج	حديد مجلفن.	١

● لو كان مجموع الأطوال ٤٠ متراً تقريباً نقوم بعدها بزيادة ما نسبته ٢٠٪ لتعويض النقص الذي يحصل بسبب التشريك والزوائد التي لا يمكن الاستفادة منها.

نشاط (٣): هل المواد المذكورة في جدول الكميات أعلاه هي كل ما يلزم لتنفيذ العمل؟ وهل المواصفات كافية لتحديد المطلوب تماما؟ سجل ملاحظاتك ثم ناقشها مع زملائك.

٣-٣ التقييم الذاتي

الفحص الذاتي

١- أجب عن الأسئلة الآتية.
٢- إن كنت غير قادر على إجابة أي من البنود، ارجع إلى بطاقة التعلم، وإن كان ضرورياً إستشر مدربك (معلمك).

الأسئلة

السؤال الأول: كون جدول كميات لأنابيب الصرف الصحي وقطعها ملحقاتها لحمام غربي كامل

السؤال الثاني: انظر إلى الشكل أدناه ثم أجب عن الأسئلة التي تليه:

١- أعد جدول الكميات للموزعات والقطع الموصولة بها.

٢- هل هذه القطع الموصولة مع الموزعات تناسب شبكة تغذية المياه؟ ولماذا؟

نشاط: قم بزيارة إلى محلات بيع مواد التمديدات الصحية واحصل على ثلاثة عروض أسعار مختلفة لجدول الكميات الذي أعددته في البند الأول، ثم قارن بين عروض الأسعار واختر الأفضل من بينها، وناقش ذلك مع زملائك ومدربك؟

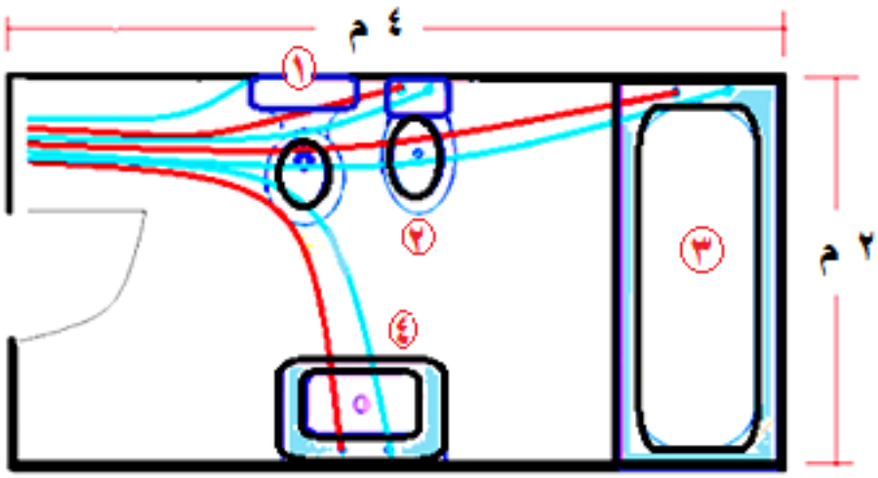
٣-٤ التمرين العملي الأول

رقم التمرين: (١)	الزمن المخصص للتمرين
اسم التمرين: إعداد جدول كميات لشبكة مياه من أنابيب PEX لمخطط حمّام.	٣ ساعات

● الأهداف:

يتوقع منك بعد تنفيذ هذا التمرين،أن تصبح قادرا على أن تعد جدول كميات لشبكة مياه من أنابيب البكس لمخطط الحمّام الآتي.

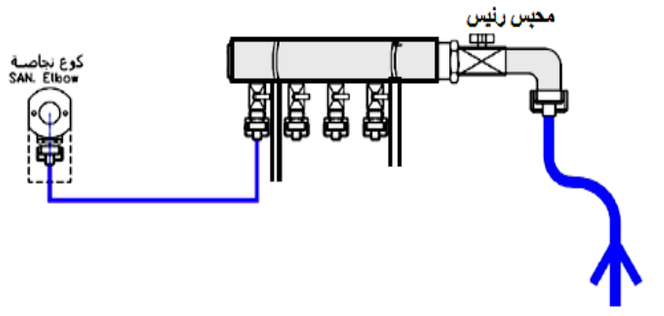
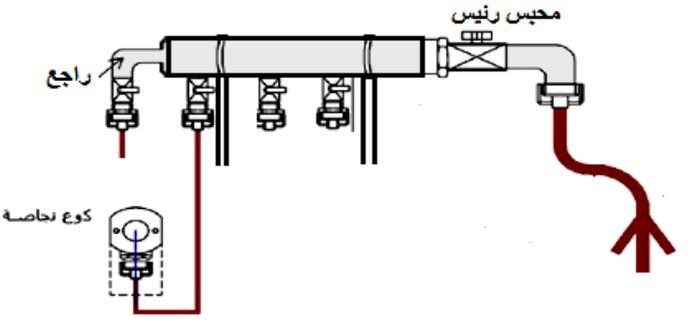
● المخطط التنفيذي:



١	مرحاض غربي	٢	بيديه
٣	حوض استحمام (بانيو)	٤	مغسلة (حوض غسيل الأيدي)

● خطوات العمل:

	خطوات العمل والنقاط الحاكمة والرسوم التوضيحية
١	اقرأ المخطط التنفيذي.
٢	حدد موقع مناسب لخزانة الصحي.
٣	احسب عدد نقاط التغذية بالماء البارد (من المخطط عدد النقاط ٤).

٤	احسب عدد نقاط التغذية بالماء الساخن (من المخطط عدد النقاط ٣).
٥	حدد الموزع المطلوب للماء البارد وعدد مخارجه (موزع رئيس بأربع فتحات). 
٦	حدد الموزع المطلوب للماء الساخن وعدد فتحاته (موزع رئيس ٣ فتحات + فتحة رابعة للخط الراجع). 
٧	احسب أطوال أنابيب البكس (قطر ١٦مم) اللازمة، حيث أن أبعاد غرفة الحمام (الطول ٤متر والعرض ٢متر)؛ لذا نجمع جميع المسافات الأفقية وجميع المسافات الرأسية بين الأرض ونقاط السحب، وبين الأرض والموزعات في خزانة الصحي، ويبين الجدول (٦) أطوال أنابيب البكس اللازمة لكل قطعة صحية. جدول (٦): أطوال أنابيب البكس اللازمة لكل قطعة صحية.

القطعة	المسافة (الأفقية + العامودية)	عدد الخطوط	الطول الكلي
حوض الاستحمام	٦ م	٢	١٢ م
الشطافة	٥ م	٢	١٠ م
المرحاض الإفرنجي	٣ م	١	٣ م
المغسلة	٥ م	٢	١٠ م
الإنحناءات والزوائد الناتجة عن التشريك بالقص	١٥ م	-	١٥ م
مجموع الأطوال الكلي			٥٠ م

٨	احسب أطوال العازل الأحمر للمياه الساخنة = نصف مجموع أطوال الأنابيب لحوض الاستحمام والمغسلة والبيديه وأطوال الإنحناءات المضافة معاً. أطوال العازل الأحمر = (٢/١) × (١٢+ ١٠ + ١٠ + ١٥) = (٥، ٢٣) م، وبالتقريب تصبح (٢٤) م.
٩	احسب طول العازل الأزرق للمياه الباردة بطرح أطوال العازل الأحمر من المجموع الكلي للأنابيب. طول العازل الأزرق = ٥٠ – ٢٤ = (٢٦) م
١٠	أعد جدول كميات يحتوي المواد ومواصفاتها كما في الجدول التالي:

الرقم	المادة	الوحدة	المواصفات	الكمية
١	موزع ٤ فتحات	قطعة	نحاس، واحد بوصة رئيس، قطر الفتحات الفرعية نصف بوصة.	١
٢	موزع ٣ فتحات	قطعة	نحاس، واحد بوصة رئيس، قطر الفتحات الفرعية نصف بوصة.	١
٣	أنابيب PEX	متر طولي	قطر ١٦ مم، يتحمل ضغط متوسط، يتحمل حرارة ٩٠ درجة.	٥٠
٤	عازل أحمر	متر طولي	قطر ٣٢ مم، صناعة محلية، مطابق للمواصفات والمقاييس الأردنية.	٢٤
٥	عازل أزرق	متر طولي	قطر ٣٢ مم، صناعة محلية، مطابق للمواصفات والمقاييس الأردنية.	٢٦
٦	صمام فرعي أزرق	قطعة	نصف بوصة فتحة كاملة، صناعة محلية، مطابق للمواصفات والمقاييس الأردنية.	٤
٧	صمام فرعي أحمر	قطعة	نصف بوصة فتحة كاملة، صناعة محلية، مطابق للمواصفات والمقاييس الأردنية.	٣
٨	شد وصل PEX	قطعة	نحاس، قطر نصف بوصة * ١٦مم، صناعة محلية، مطابق للمواصفات والمقاييس الأردنية.	٨
٩	خزانة صحي	قطعة	الأبعاد (١٢ x ٦٠ x ٦٠) سم، سمك المعدن ١،٥ مم، مدهون حراري، صناعة محلية، مطابق للمواصفات والمقاييس الأردنية.	١
١٠	وصلة نهاية موزع (اندابيس)	قطعة	نحاس أقطار فتحاتها (١ x ٢/١ x ٨/٣) بوصة.	٢
١١	هواية أوتوماتيك	قطعة	نحاس ٨/٣ بوصة.	٢
١٢	حمالة موزعات	زوج	حديد مجلفن.	١

● **هدف التعلم الرابع:**

عند الانتهاء من تنفيذ كافة الأنشطة التعليمية المبينة أدناه، يتوقع منك أن تصبح قادراً على أن تحسب حجم العمالة المطلوبة وتكاليفها وفق لمتطلبات العمل.

أنشطة التعلم	المصادر
١- قراءة بطاقة التعلم.	الوحدة التدريبية.
٢- زيارة أحد المشاريع القائمة في تنفيذ الشبكات الصحية والاطلاع على حجم العمل وطريقة تحديد عدد العمال اللازم لتنفيذ العمل.	المهندس المشرف في الموقع.
٣- البحث عن المواد اللازمة لتمديد شبكات المياه الداخلية، وشبكات الصرف الصحي، وإعداد قوائم بأسماء قطع التوصيل لكل نوع، وتسجيل الملاحظات ومن ثم مناقشتها مع الزملاء والمدرب.	مقاولي التمديدات الصحية، وتجار محلات مواد البناء.
٤- البحث عن مواصفات أنابيب الصرف الصحي، وأنابيب PEX، وأنابيب PPR، وتسجيل الملاحظات ومن ثم مناقشتها مع الزملاء والمدرب.	الشبكة العنكبوتية.

٤- حساب حجم العمالة المطلوبة وتكاليفها

يرتبط حساب حجم العمالة المطلوبة لإنجاز عمل ما بمفهوم الإنتاجية، حيث من الضروري حساب الإنتاجية اليومية من اجل حساب حجم العمالة المطلوبة وتكاليفها، بعد أن تعلمت كيفية حصر الكميات وإعداد جداول الكميات والمواصفات،و سوف تتعلم طريقة حساب الإنتاجية من خلال الأمثلة الواردة في هذه الوحدة.

٤-١ إنتاجية العمالة

يمكن تعريف الإنتاجية بأنها عدد الوحدات (القطع الصحية) التي يتم تركيبها خلال فترة زمنية معينة، فعلى سبيل المثال العامل الذي يستطيع تمديد شبكة مياه لشقة - مكونة من ثلاث حمامات ومطبخ من عمليات تنظيف وتحفير وتحضير المواد في الموقع خلال يوم واحد تكون إنتاجيته أفضل من عامل آخر يحتاج إلى ثلاثة أيام للقيام بالعمل نفسه. وتكمن أهمية الإنتاجية في أنها تؤدي إلى إنجاز مهام أكثر بمجهود أقل وموارد أقل وزمن أقل،مما يجعل العمل أكثر ربحاً.

وكمثال آخر إذا علمت أنك تحتاج إلى خمسة عمال لإنجاز تمديد شبكة صرف صحي في زمن مدته أربعة أيام فكم عاملاً تحتاج لإنجاز العمل نفسه في يوم واحد فقط؟

تحتاج إلى ٥ عمال×٤ أيام = ٢٠ عامل لإنجاز العمل في يوم واحد

وفي المثال السابق كم يوما يحتاج عامل واحد لإنجاز العمل نفسه؟

تحتاج إلى ٥ × ٤ = ٢٠ يوما لإنجاز العمل

لاحظ أن لدينا ثلاث خيارات لتنفيذ العمل (تمديد شبكة صرف صحي)، وتستطيع اختيار الأفضل من بين هذه الخيارات:

- خمسة عمال لإنجاز العمل في زمن مدته ٤ أيام.
- عشرون عاملا لإنجاز العمل في يوم واحد (مع الانتباه إلى أن العدد الكبير من العمال قد يربك العمل ويقلل الإنتاجية ما لم يتم إدارة العمل بشكل جيد).
- عامل واحد لإنجاز العمل في ٢٠ يوماً.

٢-٤ حساب حجم العمالة وكلفتها

بعد أن تعرفت مفهوم الإنتاجية وأن إنتاجية العامل مرتبطة بمقدار الزمن الذي يحتاجه هذا العامل لإنجاز العمل بشكل متقن؛ لذا فانه عند حساب حجم العمالة اللازمة للمشروع يجب مراعاة إنتاجية كل عامل، وسوف تتعلم كيفية حساب حجم العمالة لمشروع تمديدات صحية وكلفتها من خلال الأمثلة التوضيحية، حيث يمكن تقدير كلفة العمالة لأعمال التمديدات الصحية بالطريقة التقريبية من خلال معلومات يتم الحصول عليها من أعمال سابقة مشابهة للعمل المطلوب.

● مثال: شقة مكونة من حمام عدد (٢) ومطبخ عدد (١)، في الطابق الرابع من عمارة سكنية، والمطلوب حساب حجم العمالة اللازمة وكلفتها لتمديد شبكة مياه (PEX) وشبكة صرف صحي لها وتسليم العمل خلال خمسة أيام فقط، علماً أن خط المياه الرئيسي واصل حتى خزانة الصحي، وخط الصرف الرئيس واصل حتى مستوى الشقة في الطابق الرابع. (بالطريقة التقريبية).

الحل:

بالرجوع إلى مشاريع سابقة والاستفادة من الخبرة في هذا المجال تجد أن:

- أعمال التجهيز من حفر وتركيب خزانة الصحي وغلاف كوع نهاية الخط وتوريد مواد إلى الموقع تحتاج إلى عاملين (ميكانيكي تمديدات صحية ومساعد) والعمل لمدة ثلاثة أيام.

ملاحظة: يوجد حالات تكون المرافق الصحية بها منسوباً جاهزاً أقل من منسوب الشقة يسمى بلغة السوق (خسفات) هذا يوفر في وقت التحفير لشبكة الصرف الصحي.

- يحتاج تمديد شبكة الصرف الصحي إلى عاملين اثنين (٢)، والعمل لمدة يومين (٢).
- يحتاج تمديد شبكة المياه وتجميع خزانة الصحي إلى عاملين اثنين (٢)، والعمل لمدة يوم واحد فقط (١).
- يحتاج فحص التسريب لشبكتي المياه والصرف الصحي إلى عاملين، والعمل لمدة يوم واحد.

● يحتاج كامل العمل من التأسيس حتى الفحص والتسليم النهائي إلى عاملين، والعمل لمدة سبعة أيام.

- إذا كانت يومية ميكانيكي التمديدات الصحية (المعلم) ٣٥ ديناراً، ويومية مساعد ميكانيكي التمديدات الصحية ٢٠ ديناراً، فإن الكلفة الإجمالية للعمالة:

= (٢٠×٧+٣٥×٧) = ٣٨٥ دينار

ملاحظة: يضاف إلى ما سبق كلفة العمالة لأي أعمال أخرى تضاف إلى العمل الأساسي.

ولاستخدام الطريقة التفصيلية لحساب كلفة العمالة بعد انتهاء العمل أو تقديرها بالطريقة التفصيلية قبل بدء العمل، نقسم العمل بتفصيل أكثر مع تحديد حجم العمالة لكل مهمة وكلفتها بحساب مجموع كلفة العمالة لجميع المهام التفصيلية.

٤-٣ التقييم الذاتي

الفحص الذاتي

١- أجب عن الأسئلة الآتية.
٢- إن كنت غير قادر على إجابة أي من البنود، ارجع إلى بطاقة التعلم، وإن كان ضرورياً استشر مدربك (معلمك).

الأسئلة

السؤال الأول:

شبكة صرف صحي تحتاج إلى عامل واحد لإنجاز العمل في زمن مدته ثلاثة أيام، فكم عامل تحتاج لإنجاز العمل نفسه في يوم واحد فقط؟

السؤال الثاني:

احسب كلفة العمالة اللازمة بالطريقة التقريبية لتمديد شبكة مياه (PEX) لعمارة مكونة من أربعة طوابق كل طابق به ثلاث شقق وكل شقة بها حمام ومطبخ فقط، دون تمديد الخطوط الرئيسة؟

السؤال الثالث:

احسب حجم العمالة اللازمة وكلفتها لتمديد شبكة مياه (PEX) وشبكة صرف صحي لها وتسليم العمل خلال خمسة أيام فقط، لشقة مكونة من حمام عدد (٢) ومطبخ عدد (١)، في الطابق الرابع من عمارة سكنية، علماً أن خط المياه الرئيس واصل حتى خزانة الصحي، وخط الصرف الرئيس واصل حتى مستوى الشقة في الطابق الرابع.

● **هدف التعلم الخامس:**

عند الانتهاء من تنفيذ كافة الأنشطة التعليمية المبينة أدناه، يتوقع منك أن تصبح قادراً على أن تحسب الكلفة الكلية للمشروع، وتحضّر وثائق العروض وفق لمتطلبات العمل.

أنشطة التعلم	المصادر
١- قراءة بطاقة التعلم.	الوحدة التدريبية.
٢- البحث عن حساب الكلفة الكلية لمشاريع شبكات المياه والصرف الصحي المنزلية، وتحضير وثائق العروض، وتسجيل الملاحظات ومن ثم مناقشتها مع الزملاء والمدرب.	الشبكة العنكبوتية.

٥- حساب الكلفة الكلية للمشروع، وتحضير وثائق العروض

إن عملية حساب الكلفة الكلية للمشروع وعملية التسعير الجيدة وتحضير وثائق العروض قد تأخذ بعض الوقت لإتمامها ولكنها مهمة جداً، وهي الخطوة الأولى للاتفاق بين منفذ التمديدات الصحية وبين صاحب العمل من خلال تقديم عرض سعر مناسب ومنافس والتفاوض للوصول إلى حل مرضي ومناسب لكلا الطرفين بحيث يكون كلاهما رابحاً لأن كلا الطرفين بحاجة لأن تستمر علاقتهما بعد انتهاء المشروع، ولقد تعرفت في البنود السابقة كيفية تحضير قائمة المواد المطلوبة ومواصفاتها من المخططات، وحساب حجم العمالة المطلوبة وتكاليفها.

٥-١ حساب الكلفة الكلية للمشروع

من خلال معرفة كلفة المواد اللازمة وكلفة العمالة تكون قد حددت الكلفة التقريبية الكلية للمشروع ولكن لحساب الكلفة الكلية للمشروع بشكل أكثر دقة يلزم حساب جميع التكاليف المباشرة (العمالة تقوم بالتعديل والتركيب والفك) وغير المباشرة (الأعمال الأخرى المكملة والمساعدة في الإنتاج) والتكاليف المتغيرة والثابتة، ولتبسيط فهم حساب الكلفة الكلية عليك تحديد اهم التكاليف المحتملة للمشروع مثل: كلفة المواد والأدوات والمعدات وكلفة الأجور والعمالة، وتكاليف النقل والتكاليف الإدارية،... إلخ. وستتعرف إلى إحدى طرق حساب الكلفة الإجمالية لمشروع ما من خلال التمرين العملي.

٥-٢ تحضير وثائق العروض

سوف تتعرف في هذا البند أهم الوثائق الرسمية اللازمة للعمل، مثل عرض السعر، والفاتورة، واتفاقية العمل --- وشروط كل منها، كما يلي:

أ- تحضير عرض السعر

يتم تحضير عرض السعر بعد الانتهاء من عملية حساب الكلفة الكلية للمشروع ؛ لذا يجب أن يغطي عرض السعر الكلفة الكلية مضافاً لها نسبة ربح معقولة ومنافسة، ويمكن تقديم عرض سعر بأكثر من طريقة،ومن الأمثلة على هذه الطرق ما يأتي:

أولاً: المصانعة (تنفيذ العمل دون توريد مواد)، بحيث تكون وحدة التسعير هي (النقطة)، أو بناءاً على تحديد سعر لكل قطعة صحية، وتحديد سعر للمتر الطولي لأنابيب الصرف الصحي مع بيان إذا كان التمديد شامل أعمال الحفريات أم لا، وتحديد سعر لنقطة التفتيش (المانهول)، وتحديد سعر لتركيب خزان المياه ووصله بشبكة المياه المنزلية، وبحيث تكون كلفة المواد على مالك المشروع.

ثانياً: المقطوعية مع المواد، بحيث تكون وحدة التسعير هي الشقة (مع توريد كافة المواد).
ثالثاً: المقطوعية دون توريد مواد، بحيث تكون وحدة التسعير هي الشقة (دون توريد مواد).
ويبنى عرض السعر بناء على تسعير العطاء، وبعد مراجعة التسعير واعتماده يتم تحويله إلى عرض سعر للعميل (مالك المشروع)، ويلاحظ أن عرض السعر لا يشمل إلا على نص البند والوحدة والكمية والسعر والقيمة، مع غياب جميع بيانات التكلفة والربحية وذلك لتقديم هذا العرض إلى العميل (مالك المشروع)، ويبين الشكل (١٤) نموذج عرض سعر.

(يمكنك إضافة الشعار الخاص بك هنا)

نموذج عرض أسعار

التاريخ:
رقم العرض:
نشكر لكم اختياركم لنا لتقديم عرض سعر فيما يخص المشروع المطلوب، مرفق أدناه عرض أسعارنا:

البند	السعر

السعر الإجمالي:
الخصم:
السعر النهائي:
في حال وجود أي أسئلة أو ملاحظات يرجى عدم التردد بالاتصال بنا. علماً بأن العرض أعلاه صالح لمدة..... من تاريخه.

اسم المرسل: التوقيع: الختم:

الشكل (١٤): نموذج عرض سعر.

ب – تحضير الفاتورة

الفاتورة هي وثيقة تجارية رسمية صادرة عن البائع للمشتري، تبين المنتجات، والكميات، والسعر المتفق عليه للمنتجات أو الخدمات التي قدمها البائع أو المقاول للمشتري أو لصاحب العمل. وتبين الفاتورة أن المشتري يجب عليه أن يدفع للبائع وفقا لشروط الدفع، وكذلك أن العميل (مالك المشروع) عليه أن يدفع للمقاول أو لمنفذ أعمال التمديدات الصحية وفقا لشروط الدفع، ويبين الشكل (١٥) نموذج فاتورة.

■ **عناصر الفاتورة**

يجب أن تحتوي الفاتورة على العناصر الآتية:

- كلمه الفاتورة.
- رقم مرجعي فريد (في حال المراسلات حول الفاتورة).
- تاريخ الفاتورة.

- الاسم وتفاصيل الاتصال من قبل البائع.
- الضرائب.
- الاسم وتفاصيل الاتصال للمشتري.
- التاريخ.

نموذج رقم ( )

اسم الشركة

غرض الشركة
عنوان الشركة

سجل تجارى رقم :
بطاقة ضريبية رقم : .... ضرائب ....

فـــاتورة رقم ....

تحريراً فى : / / 200
المطلوب من السيد / ________________________________
العنوان : ________________________________

الإجمالي		الكمية	سعر الوحدة		البيان	الرقم
فلس	دينار		فلس	دينار		
					إجمالى المبيعات	
					+ 10% ضريبة المبيعات	
					الإجمالى فقط وقدره ( ) لا غير.	

الشكل (١٥): نموذج فاتورة

ج – تحضير اتفاقية العمل

تعد اتفاقيات العمل (عقود المقاولات) ذات طبيعة خاصة حيث أنها تعتمد بالأساس على اعتبا رات فنية، لذا من الضروري العناية بصياغة مواصفات الأعمال الهندسية لتعطي في النهاية المشروع المطلوب على أكمل صورة مطلوبة.

ومن جهة أخرى فإن معظم مشاريع التمديدات الصحية يتم تنفيذها بواسطة مختصين ويطلق عليهم (المقاولون). وعليه فإن مالك المشروع يقوم بعقد اتفاق مع المقاول ليتم تنفيذ المشروع طبقا للمواصفات والرسومات المحددة وهو ما يطلق عليه (عقد العمل) أو (اتفاقية العمل)، بحيث يقوم المالك بدفع مستحقات مالية للمقاول بموجب شروط العقد نظير قيام الأخير بتنفيذ أعمال المشروع وتسليمه إلى المالك في صورته المتفق عليها، وتجدر الإشارة إلى أن الأسلوب السائد في مجال المقاولات هو قيام المالك بالإعلان عن المشروع لاختيار المقاول المناسب لتنفيذ المشروع بناء على عوامل عدة من أهمها خبرة المقاول، والتكلفة المطلوبة للعقد، والأعمال السابقة المنجزة بنجاح للمقاول.

- **عقد العمل وعناصره:**

عقد العمل هو وثيقة اتفاق مكتوبة بين طرفي التعاقد لتنفيذ مشروع معين وهما صاحب العمل (جهة التعاقد) ويطلق عليه عادة في عقود المقاولات (الطرف الأول)، والشركة المنفذة (المقاول) ويطلق عليه في عقود المقاولات (الطرف الثاني)، وعلى ذلك فإن العقد يبين فيه حقوق والتزامات كل طرف تجاه الآخر، ويجب أن يحتوي العقد (اتفاقية العمل) على البنود الآتية:-

- **عناصر عقد العمل:**

١- الاتفاقية (صيغة العقد).
٢- الشروط العامة والشروط الخاصة.
٣- المواصفات وقوائم الكميات.
٤- الرسومات الهندسية للمشروع.
٥- الجدول الزمني لتنفيذ المشروع.

- **الاتفاقية:**

هذا المستند يبين الاتفاق بين طرفي عقد المقاولات ويوقع عليه العميل (مالك المشروع) والمقاول وربما يتضمن أيضا بعض الشهود، ويذكر فيه عادة اسم المشروع وقيمته المالية واسما طرفي الاتفاق وممثليهما.

- **عناصر اتفاقية العمل (صيغة العقد):**

يجب أن تحتوي اتفاقية العمل (عقد العمل) على العناصر الآتية:

- **الشروط العامة:**

وعادة يمكن حصرها في الآتي:

- تعريف عام بالمشروع (المالك، المقاول، المصمم).
- مكونات العقد.
- حقوق ومسؤوليات المالك والمقاول.
- الزمن الكلي لتنفيذ المشروع.
- طريقة الدفع بين المقاول والمالك.
- التأمينات وغرامات التأخير.

- **الشروط الخاصة:**

وهى عادة ما تكون إما تعديل أو إضافة للشروط العامة بحيث تلائم طبيعة المشروع المراد تنفيذه.
ويبين الشكل (١٦) نموذج اتفاقية عمل (عقد عمل).

اتفاقية عمل:

عقد مقاولة أعمال صحية بالمواد

في اليوم الواقع في / / هـ الموافق / / م تم الاتفاق بين كل من:

الطرف الأول: السيد ..... المحترم
(يشار إليه في هذا العقد بالمالك أو الطرف الأول)
الطرف الثاني: السيد ..... المحترم
الجنسية، وإقامته رقم ..... وتاريخ / / وعنوانه.....
ومهنته مقاول أعمال صحية، وهو مفوض من مؤسسة.....
و سجلها التجاري رقم..... و (يشار إليه في هذا العقد بالمقاول أو الطرف الثاني)
و ذلك على ما يلى:

أولاً: مجال العمل

١- يقوم الطرف الثاني بتنفيذ كافة أعمال التغذية بالمياه والصرف الصحي والتمديدات والتوصيلات والتركيبات والتجربة والتسليم والصيانة لمدة سنة كاملة واللازمة لفيلا الطرف الأول بمدينة عمان وفقا للمخططات الهندسية المعدة لهذه الفيلا.

٢- تتم كافة التركيبات للماء العذب البارد والحار، بموجب أفضل الأصول، من ناحية القطع الصحيح للمواسير واللحام والشد والربط والدفن بالجدران والأرضيات تجنبا لظهورها غير الطبيعي، أو انغماسها تحت البلاط.

٣- لف كافة المواسير الساخنة بالعازل الجاهز لفا محكما، وتترك الوصلات إلى ما بعد التجربة والقبول من المهندس، ثم تلف بالعازل الجاهز عند تعليمات المهندس بذلك.

٤- يمنع استعمال الجبس منعا باتا في أي عمل ولأي غرض كان.

٥- يتم تثبيت جسم المواسير فقط، وليس الوصلات، بلقطات أسمنتية وقفيزات لحين انتهاء التجربة والاستلام من قبل المهندس.

٦- تستعمل نظم كاملة من المواسير وملحقاتها ولوازمها، وتكون معدنية حديد مجلفن جلاس B لون أبيض لشبكة تغذية المياه فقط أو مصنوعة من PVC سميكة الجسم سكدول ٨٠ للبارد والساخن إذا أشار المالك،، وكافة الوصلات والأكواع والتقاطعات متجانسة الصناعة والمقاسات.... إلخ.

٧- تلف المواسير الساخنة بأكملها، والمواسير الباردة الظاهرة تحت أشعة الشمس، لفا محكما بالفايبر جلاس الجامد الخاص بالعازل الحراري للمواسير، وتترك الوصلات بدون عزل إلى ما بعد التجربة والقبول ثم تلف بالفايبر جلاس بعد ذلك وتعزل.

٨ - يجب أن يعتني الطرف الثاني بعمل الميول اللازمة جيدا نحو المصارف، وفي كل حال.

٩- أتفق الطرفان أن تكون جميع الأعمال المذكورة بهذا العقد، شاملة جميع ما يلزم لها من مواد تكميلية وأعمال - مصنعيات ومواد - بمبلغ مقطوع وقدره..... ويتحمل الطرف الثاني الهدر الحاصل في المواد.

١٠- يدفع الطرف الأول للطرف الثاني استحقاقاته بموجب الدفعات التالية:

أ- الدفعة الأولى..... بعد تمديد المواسير الأرضية وتجربتها.

ب- الدفعة الثانية..... بعد تركيب التمديدات الجدارية وتجربتها.

ج- الدفعة الثالثة..... بعد تركيب القطع الصحية وتجربتها.

د- الدفعة الأخيرة..... لدى تسليم الأعمال كاملة للمهندس وقبولها خطيا

ثانياً: الشروط

١- يقوم الطرف الثاني بالتعاون مع المهندس المشرف الذي يتعاقد معه الطرف الأول المالك.

٢- يدفع الطرف الأول للطرف الثاني استحقاقاته حسب النظام التالي:
٤٠٪ عند انتهاء الطرف الثاني من تركيب وتجربة وتسليم كافة أعمال التمديدات كاملا.
٥٠٪ عند انتهاء الطرف الثاني من تركيب وتشطيب وتجربة وتشغيل كافة أعمال التركيبات.
١٠٪ عند استلام المالك للفيلا استلاما نهائيا وتجربتها بعد استخدامه للفيلا، فترة الضمان النهائي والبالغة سنة كاملة.

٣- يجب أن يكون القائمون بالعمل لدى الطرف الثاني سباكين متخصصين يخضعون لموافقة الطرف الأول ومستشاريه، وعلى المقاول الطرف الثاني استبعاد من يرغب المستشار أو المالك استبعاده دون الحاجة إلى إبداء الأسباب.

٤- الدفعة الأخيرة يدفعها الطرف الأول للطرف للثاني بعد انتهاء فترة الضمان النهائي وقيام الطرف الثاني بكافة التزاماته.

٥- يضمن الطرف الثاني أعماله جميعها من سلامتها من سوء المصنعية وسواها لمدة سنة كاملة من تاريخ التسليم الإبتدائي الذي يتم بتوقيع محضر الاستلام الإبتدائي من قبل استشاري الطرف الأول.

٦- يخصم الطرف الأول مبلغاً وقدره (....) فقط..... دينار أردني عن كل يوم تأخير أو كل يوم يؤخر فيه أو يتسبب فيه بتأخير أحد المقاولين الآخرين على الموقع. وذلك دون الرجوع إلى الطرف الثاني بتاتاً.

٧- يتكفل الطرف الثاني بموجب هذا العقد بكافة المصاريف اللازمة للعمال وسواهم لإنجاز عمله، والطرف الأول ليس مسؤولاً بتاتا عن أي شيء أو مطالبة تنشأ من هذا العقد بأي صورة كانت.

ثالثاً: القوانين المرعية

يخضع هذا العقد فيما لم يرد به نص للقوانين سارية العمل في المملكة الأردنية الهاشمية.

رابعاً: نسخ العقد

حرر هذا العقد من نسختين نسخة لكل طرف نسخة للعمل بموجبها. والله خير الشاهدين.

اسم وتوقيع الطرف الأول　　اسم وتوقيع الطرف الثاني

الشكل (١٦): نموذج اتفاقية عمل

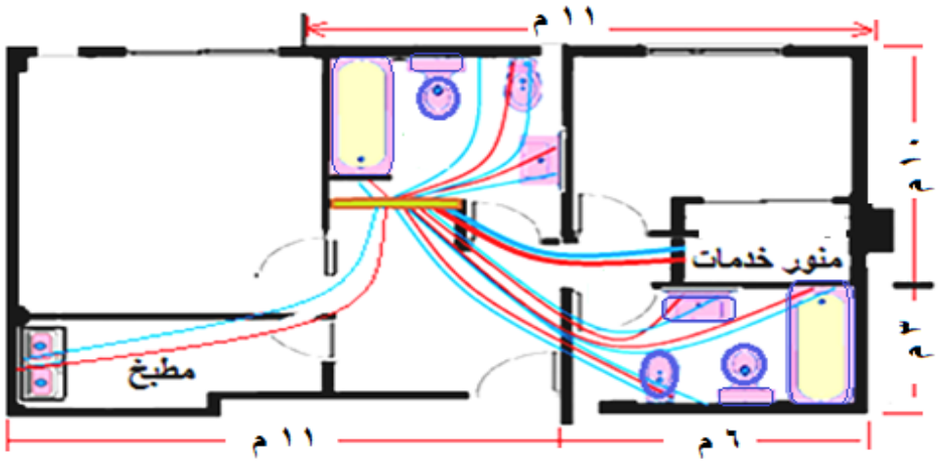
٣-٥ التقييم الذاتي

الفحص الذاتي

١- أجب عن الأسئلة الآتية.
٢- إن كنت غير قادر على إجابة أي من البنود، ارجع إلى بطاقة التعلم، وإن كان ضرورياً استشر مدربك (معلمك).

الأسئلة

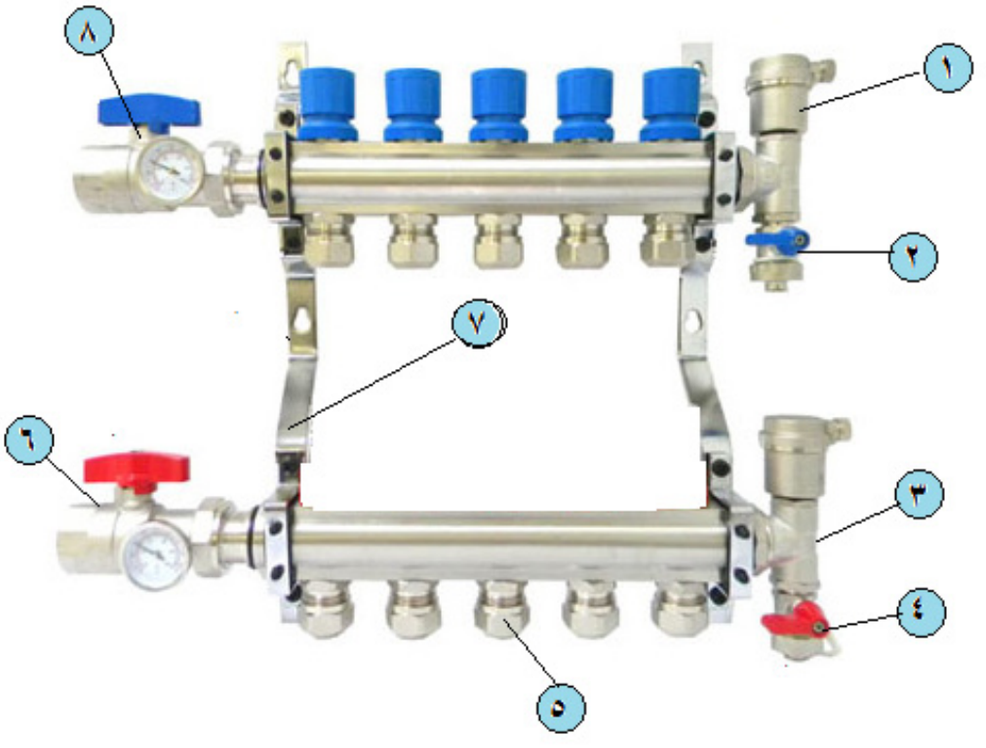
السؤال الأول: أعد جدول الكميات لشبكة مياه من أنابيب بكس لمخطط توزيعة القطع الصحية الموضحة في المخطط التالي، واحسب الكلفة الكلية للمشروع، وحضّر وثائق العروض اللازمة.



جدول الكميات يحتوي المواد ومواصفاتها كما يلي:

الرقم	المادة	الوحدة	المواصفات	الكمية
١				
٢				
٣				
٤				
٥				
٦				
٧				
٨				
٩				
١٠				
١١				
١٢				

السؤال الثاني: في الشكل الآتي أذكر أسماء الأجزاء المشار إليها بالأرقام من(١ إلى ٨)،وبيّن وظيفة كل منها، ونظم اجابتك في الجدول أدناه:



الرقم	اسم القطعة	الوظيفة
١		
٢		
٣		
٤		
٥		
٦		
٧		
٨		

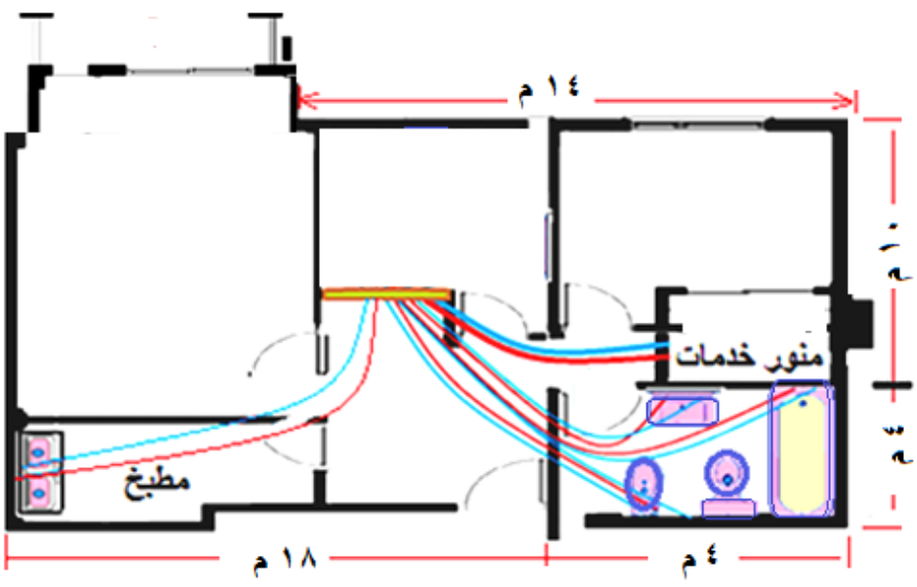
٥-٤ التمرين العملي الثاني

رقم التمرين: (٢)	الزمن المخصص للتمرين
اسم التمرين: تقدير تكاليف تمديد شبكة المياه الباردة والساخنة (أنابيب PEX) لعمارة سكنية.	ساعتان

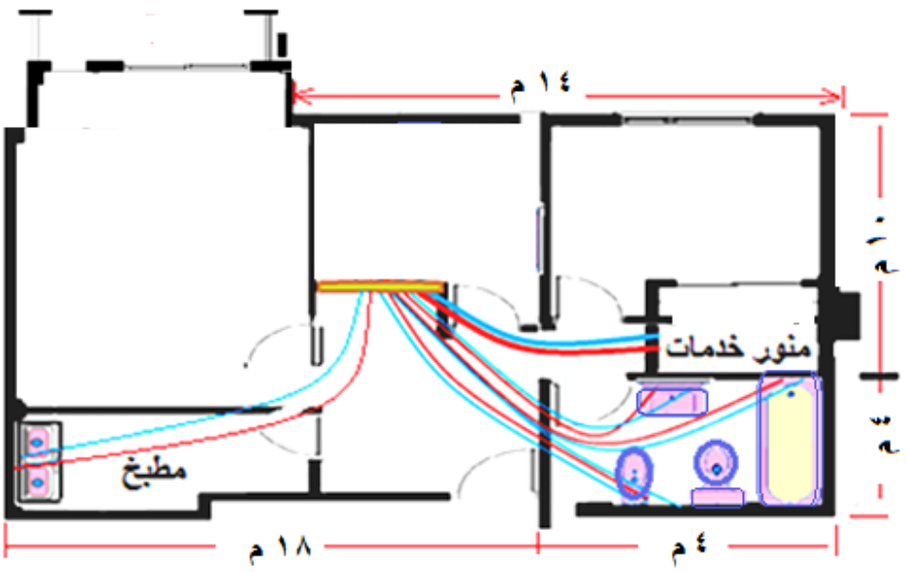
● الأهداف:

يتوقع منك بعد تنفيذ هذا التمرين، قادراً على أن تقدر تكاليف تمديد شبكة المياه الباردة والساخنة (أنابيب PEX) لعمارة سكنية مكونة من ثماني شقق.
(خطوط التغذية الرئيسة واصلة إلى مستوى كل شقة من خلال منور الخدمات).

● المخطط التنفيذي:



مخطط توزيعة القطع الصحية في شقة سكنية.

	خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرسوم التوضيحية
١	اقرأ المخطط التنفيذي	
٢	حدد موقع مناسب لخزانة الصحي، ثم ارسم شبكة التمديدات، كما في الشكل التالي:  	
٣	احسب أطوال أنابيب البكس (قطر ١٦مم) اللازمة، ثم اجمع المسافات الأفقية والمسافات الرأسية بين الأرض ونقاط السحب، وبين الأرض والموزعات في خزانة الصحي، ويبين الجدول (٧) أطول أنابيب البكس اللازمة لكل قطعة صحية، جدول (٧): أطول أنابيب البكس اللازمة لكل قطعة صحية.	
٤	احسب أطوال العازل الأحمر للمياه الساخنة = نصف مجموع أطوال الأنابيب لحوض الاستحمام والشطافة والمغسلة والمجلى وأطوال الإنحناءات المضافة معاً، أطوال العازل الأحمر = (٢/١) × (٢٤+ ١٨ + ٢٤ + ٢٢ + ٤٠) = (٦٤) م	

القطعة	المسافة (الأفقية + العامودية)	عدد الخطوط	الطول الكلي
حوض الاستحمام	١٢ م	٢	٢٤ م
الشطافة	٩ م	٢	١٨ م
المرحاض الإفرنجي	١٠ م	١	١٠ م
المغسلة	١٢ م	٢	٢٤ م
المجلى	١١ م	٢	٢٢ م
الإنحناءات والزوائد الناتجة عن التشريك بالقص	٤٠ م	-	٤٠ م
مجموع الأطوال الكلي			**١٣٨ م**

٥	احسب طول العازل الأزرق للمياه الباردة بطرح طول العازل الأحمر من المجموع الكلي للأنابيب. طول العازل الأزرق = ١٣٨ – ٦٤ = (٧٤) م
٦	أعد جدول الكميات لشقة واحدة، كالآتي:

المادة	الوحدة	المواصفات	الكمية
موزع (٥) فتحات	قطعة	واحد بوصة رئيسي * نصف بوصة للفتحات الفرعية.	١
موزع (٤) فتحات	قطعة	واحد بوصة رئيسي * نصف بوصة للفتحات الفرعية.	١
أنابيب بكس	متر طولي	قطر ١٦ مم، يتحمل ضغط متوسط، يتحمل حرارة ٩٠ درجة.	١٣٨
عازل أحمر	متر طولي	قطر ٣٢ مم، صناعة محلية، مطابق للمواصفات والمقاييس الأردنية.	٦٤
عازل أزرق	متر طولي	قطر ٣٢ مم، صناعة محلية، مطابق للمواصفات والمقاييس الأردنية.	٧٤
صمام فرعي أزرق	قطعة	نصف بوصة فتحة كاملة، صناعة محلية، مطابق للمواصفات والمقاييس الأردنية.	٥
صمام فرعي أحمر	قطعة	نصف بوصة فتحة كاملة، صناعة محلية، مطابق للمواصفات والمقاييس الأردنية.	٤
شد وصل PEX	قطعة	نحاس، قطر نصف بوصة * ١٦ مم، صناعة محلية، مطابق للمواصفات والمقاييس الأردنية.	٩
خزانة صحي	قطعة	الأبعاد (١٢×٦٠×٦٠) سم، سمك المعدن ١,٥مم، مدهون حراري، صناعة محلية، مطابق للمواصفات والمقاييس الأردنية.	١
وصلة نهاية موزع (اندابيس)	قطعة	نحاس (١× ٢/١×٨/٣) بوصة.	٢
هواية أوتوماتيك	قطعة	نحاس (٨/٣) بوصة	٢
حمالة موزعات	زوج	حديد مجلفن	١

٧	سعّر المواد في جدول الكميات.
٨	اضرب الكلفة الكلية للمواد التي تم تسعيرها بعدد الشقق (٨).
٩	احسب حجم العمالة المطلوبة (ستجد أن الشقة الواحدة تحتاج إلى عامل عدد ٢ (ميكانيكي تمديدات صحية ومساعده) ولمدة ٦ ايام من العمل، وكامل العمل للعمارة يحتاج إلى ٦×٨ = ٤٨يوماً).
١٠	احسب كلفة العمالة، على فرض أن يومية ميكانيكي تمديدات صحية (المعلم) ٣٥دينارا، ومساعده ٢٠ ديناراً أي أن كلفة العمالة = ٤٨(٢٠+ ٣٥) = (٢٦٤٠ديناراً).

١١	احسب الكلفة الكلية للمشروع والتي تساوي مجموع كلفة المواد وكلفة العمالة وأي تكاليف أخرى لزوم التنفيذ.
١٢	أضف إلى الكلفة الكلية للمشروع نسبة ربح معقولة ومنافسة.
١٣	حضّر عدة عروض سعر، كالآتي: ١- عرض السعر الأول: مصانعة (تنفيذ دون توريد مواد)، بحيث تكون وحدة التسعير هي النقطة، وبحيث تكون كلفة المواد على مالك المشروع. ٢- عرض السعر الثاني: مقطوعيه مع المواد بحيث تكون وحدة التسعير هي الشقة (مع توريد كافة المواد). ٣- عرض السعر الثالث: مقطوعيه دون توريد مواد بحيث تكون وحدة التسعير هي الشقة (دون توريد مواد).

نشاط: احسب الكلفة الكلية لمشروع تمديد شبكات الصرف الصحي للعمارة السكنية في التمرين السابق علماً ان خطوط التصريف الرئيسة واصلة إلى مستوى كل شقة من خلال منور الخدمات، يشمل العمل توريد وتمديد الأنابيب وكامل ملحقاتها.

● **هدف التعلم السادس:**

عند الانتهاء من تنفيذ كافة الأنشطة التعليمية المبينة أدناه،يتوقع منك أن تصبح قادراً على أن تعد الخطة الزمنية لتنفيذ المشروع وفقاً لمتطلبات العمل.

أنشطة التعلم	المصادر
١- البحث عن المواد اللازمة لتمديد شبكات المياه الداخلية، وشبكات الصرف الصحي، وإعداد قوائم بأسماء قطع التوصيل لكل نوع في السوق المحلي وتسجيل الملاحظات ومن ثم مناقشتها مع الزملاء والمدرب.	مقاولي التمديدات الصحية، ومهني التمديدات الصحية، وتجار ومحلات مواد البناء ومحلات الأدوات الصحية في السوق المحلي.
٢- البحث عن مواصفات أنابيب الصرف الصحي، وأنابيب PEX، وأنابيب PPR، وتسجيل الملاحظات ومن ثم مناقشتها مع الزملاء والمدرب.	/www.kuzeyboru.com.tr أنابيب بالبولي ايثيلين.

٦- إعداد خطة زمنية لتنفيذ المشروع

الخطة الزمنية تسمى أيضاً (الجدول الزمني) أو (جدول الأعمال)، ولجميع هذه المسميات الدلالة نفسها، وإن إعداد الخطة الزمنية يؤدي إلى تحديد المدة الزمنية التي سيتم خلالها تنفيذ الأنشطة المختلفة،وتكمن أهمية الخطة الزمنية المعدة بشكل جيد في أنها تقلل من هدر الوقت، وتنظم العمل، وتمنع وقوع الأحداث المفاجئة غير المخطط لها، وكل هذا يؤدي إلى زيادة الأرباح وسهولة التنفيذ، ويجب ان تتصف الخطة الزمنية بالمواصفات التالية:

- الشمولية: يجب أن تكون الخطة شاملة لكامل مراحل تنفيذ المشروع
- الواقعية: ذكر الأنشطة الواقعية الممكن تنفيذها فقط (لا داعي لذكر الأنشطة غير الممكن تنفيذها)
- الترتيب المتسلسل والمنطقي لمراحل التنفيذ.
- تحديد المدة الزمنية لكل مرحلة من مراحل التنفيذ.
- تحديد الأشخاص المنفذين لكل مرحلة.
- ذكر مواعيد العطل الرسمية.

ويبين الجدول (٨) نموذجا بسيطا لخطة زمنية لتنفيذ مشروع تمديد شبكة مياه منزلية، على اعتبار ان من يقوم بتنفيذ العمل اثنان.

الجدول (٨): خطة زمنيه لتنفيذ مشروع.

اليوم	التاريخ	الأعمال والمهام والأنشطة	عدد أيام العمل	ملاحظات
الاثنين	٢٠١٤/٩/١	استلام المخططات الهندسية		
الأحد	٢٠١٤/٩/٧	دراسة المخططات الهندسية وتحليلها، وحساب الكميات، وحساب التكاليف، وتقديم عرض سعر	١	
الأحد	٢٠١٤/٩/٢٨	توريد المواد، والعدد والادوات إلى موقع المشروع.	٢	

السبت	٢٠١٤/١٠/٤	عطلة عيد الأضحى المبارك: (اعتباراً من السبت ١٠/٤ ولغاية الثلاثاء ١٠/ ٧)		عطلة *
السبت	٢٠١٤/١٠/٢٥	تحديد وتعليم مواقع تركيب خزائن الصحي ونقاط السحب.	١	
الاحد	٢٠١٤/١٠/٢٦	تنظيف مسارات خطوط الشبكة وتحفير المسافات الرئيسة في الجدران.	٤	
الاحد	٢٠١٤/١١/٢	تركيب وتثبيت خزائن الصحي في مواقعها، وتركيب غطاء أكواع الاجاصة وفقاً للمخططات.	٢	
الاحد	٢٠١٤/١١/٩	تجميع موزعات النحاس مع الصمامات وشدات الوصل وتثبيتها في خزائن الصحي.	٤	
الاحد	٢٠١٤/١١/١٦	تمديد شبكات PEX.	٤	
الاحد	٢٠١٤/١١/٢٣	تثبيت خطوط الشبكات بمرابط من الطين الأسمنتي.	١	
الخميس	٢٠١٤/١٢/٢٥	فحص التسريب للشبكات، وعلاج التسريبات ان وجدت،و تسليم العمل للأشراف.	٢	
الخميس	٢٠١٥/١/١	رأس السنة الميلادية		عطلة *
الاحد	٢٠١٥/١/٢٥	تغطية كامل الشبكات من الخارج بالطين الأسمنتي.	٤	
الخميس	٢٠١٥/١/٢٩	تسليم العمل	١	
		مجموع أيام العمل	**٢٦**	

نشاط: بعد حصولك على مخطط معماري لإحدى الشقق السكنية، احسب كميات القطع الصحية الموجودة في المخطط وأعد خطة زمنية لتنفيذه، وناقش الجدول مع زملائك ومعلميك.

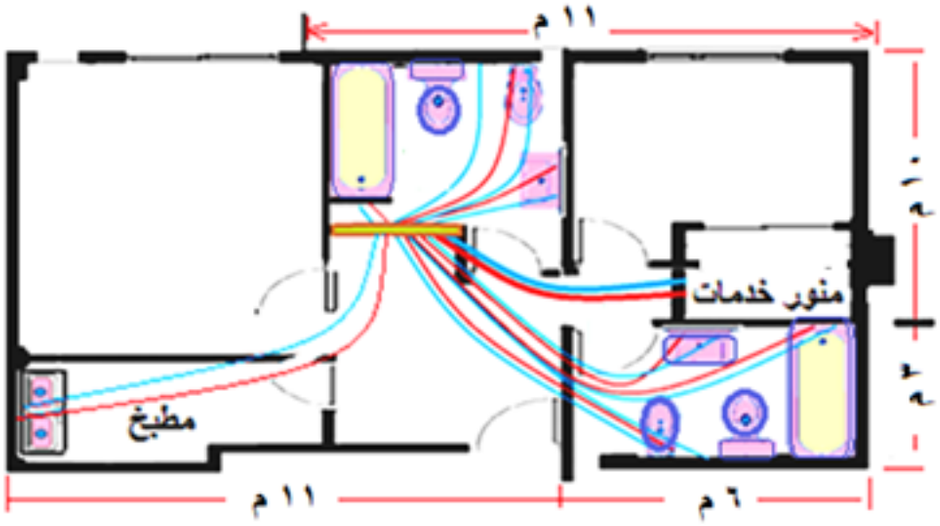
٦-١ التقييم الذاتي

الفحص الذاتي

١- أجب عن الأسئلة الآتية.
٢- إن كنت غير قادر على إجابة أي من البنود، ارجع إلى بطاقة التعلم، وإن كان ضرورياً استشر مدربك (معلمك).

الأسئلة

السؤال الأول: أعد خطة زمنية لتنفيذ شبكة مياه منزلية من أنابيب بكس المبينة في المخطط الآتي:



السؤال الثاني: تتصف الخطة الزمنية الجيدة لتنفيذ مشروع تمديد شبكة مياه منزلية بالمواصفات الآتية:

١- .....
٢- .....
٣- .....
٤- .....
٥- .....
٦- .....

اختبار المعرفة

اسم الوحدة التدريبية: حساب المواد وتكاليف العمل.	المهنة: ميكانيك تمديدات صحية	
اسم المتدرب:	اسم المدرب:	علامة المتدرب:

تعليمات الاختبار:

١. أجب عن الأسئلة الآتية جميعها.
٢. مدة الاختبار: (ساعة واحدة).

١- عرف المصطلحات التالية:

أ- اتفاقية العمل ب- عرض السعر ج- الفاتورة د- الإنتاجية

٢- عدد أهم أنواع الصمامات المستخدمة في شبكات مياه تغذية المباني، وارسم رموزها؟

٣ - قارن بين شبكة بكس وشبكة الأنابيب الفولاذية من حيث:

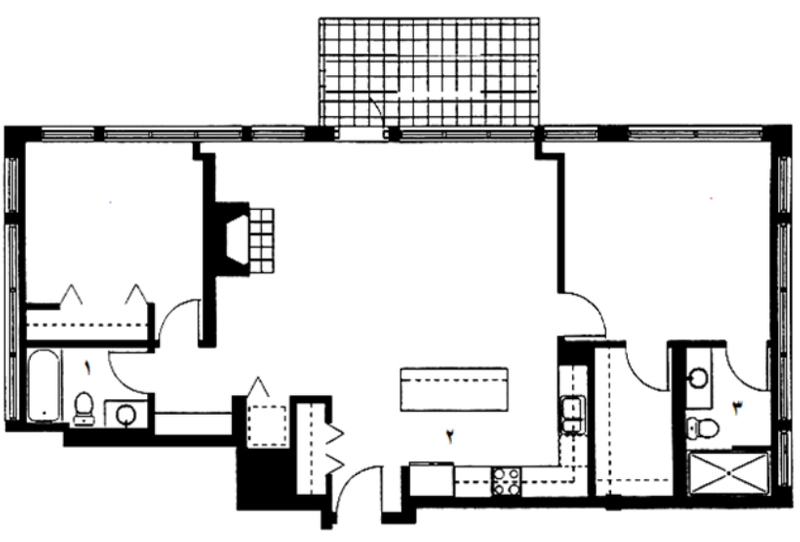
أ- الكلفة ب- الإنتاجية

٤ - ارسم الرمز الهندسي لكل من القطع الصحية التالية:

أ- المغسلة ب - المجلى ج - حوض الاستحمام
د- المرحاض الغربي هـ - الشطاف

٥- يراد تمديد شبكة بكس (PEX) وشبكة صرف صحي حسب المخطط التالي، ادرس المخطط ثم اجب عن الأسئلة التي تليه:

أ - أعد قائمة المواد المطلوبة ومواصفاتها،
ب- احسب حجم العمالة المطلوبة وتكاليفها،
ج- احسب الكلفة الكلية للمشروع، وحضّر وثائق العروض،
د- أعد خطة زمنية لتنفيذ المشروع.



(١) الحمّام، (٢) المطبخ، (٣) الحمّام الرئيس

● قائمة المصطلحات الفنية:

الرقم	المصطلح العربي	المصطلح الانجليزي
١.	صمام	Valve
٢.	رمز	symbol
٣.	عرض سعر	Price Offer
٤.	شبكة المياه	water network
٥.	تركيبات الصحية	Sanitary Wares
٦.	شبكة التصريف الصحي	Sewer System
٧.	فاتورة	Bill
٨.	اتفاقية عمل	Labor Convention
٩.	حوض استحمام	Bathtub
١٠.	الحمام	Bath Room
١١.	مغسلة	wash basin
١٢.	مرحاض غربي	Western toilet
١٣.	خزان ماء	Water tank
١٤.	أنابيب بلاستيكية	Plastic pipes

● قائمة المراجع:

• د. محمود الديسي - مبادئ التمديدات الصحية - و JICA - ٢٠١٢.
• نادر جواد - هندسة التركيبات الصحية – الجامعة الإسلامية / غزة - ٢٠٠٦.
• Joseph J. Galeno - Plumbing Estimating Methods 3rd Ed،Holand، 1981.
• Howard C. Massey - Planning Waste & Vent System - 2010.