أنظمة المياه

و

الصرف الصحي

Eng. Adnan Mousa Sa'adeh
Senior Mechanical Engineer
MEP - Coordinator

⑨ أنظمة المياه والصرف الصحي ⑨ Plumbing System

① تعريف بأنظمة المياه والصرف الصحي والمقارنة بينهما

① منظومة المياه والصرف الصحي

1. هي عبارة عن جميع التجهيزات الصحية وشبكات توزيع المياه الصالحة للشرب والأغراض المنزلية بجميع تراكيبها وملحقاتها من حنفيات وصمامات وخلاطات وتأسيسات صحية، وكذلك التأسيسات الصحية المستخدمة في منظومة صرف مياه الفضلات والأمطار من أنابيب التهوية والمزاريب وملحقات تصريف مياه الأمطار من أسطح المباني. وجميع أنابيب ومجاري الصرف الصحي للمبنى من مستقبلاتها ومفاصلها ومرابطها وملحقاتها وأدواتها الواقعة ضمن الممتلكات من خطوط أنابيب المبنى الخاصة بمياه الشرب والاستخدامات المنزلية، والماء البارد والساخن، بالإضافة إلى معدات معالجة وتجهيز الماء الصالح للشرب وشبكة أنابيب الغاز والوقود وسخانات الماء ومفرغات الهواء المستخدمة لنفس الأغراض.
2. وتشمل أيضا شبكة الأنابيب وملحقاتها المجهزة للماء الصالح للشرب والاستخدامات المنزلية الأخرى للتراكيب الصحية، وشبكة أنابيب الصرف وملحقاتها التي تقوم بنقل المياه المستخدمة بعيدا عن تلك التراكيب.
3. تقسم منظومة المياه والصرف الصحي إلى قسمين رئيسيين:

- تغذية المباني بالمياه: وهي عبارة عن شبكة التغذية بالمياه اللازمة والصالحة للشرب والاستعمالات المختلفة لشاغلي المبنى، سواء كان هذا الامداد من الشبكة العمومية أو الخاصة بالمبنى بما فيها من مواسير وقطع وكل ما يلزم لتشغيل الشبكة بحيث تؤدي الغرض المطلوب منها بكفاءة، والغرض من هذه الشبكة استقبال المياه من المنبع الرئيسي الصادر منه وتوصيلها داخل المباني للاستعمال في الأغراض المختلفة بنفس كفاءة المنبع وبجودة عالية.
- الصرف الصحي للمباني: وهي عبارة عن شبكة الصرف الصحي بجميع أنواعها داخل وخارج المباني بما فيها من مواسير وقطع وكل ما يلزم لتشغيل الشبكة بحيث تؤدي الغرض المطلوب منها بكفاءة عالية دون خلل، والغرض من هذه الشبكة استقبال جميع المخلفات السائلة والصلبة الناتجة من داخل المبنى وكذلك صرف الأمطار من أعلى أسطح المباني.

Eng. Adnan Mousa Sa'adeh
Senior Mechanical Engineer
MEP - Coordinator

② مقارنة بين شبكة التغذية وشبكة الصرف

	شبكة الصرف	شبكة التغذية
1.	تعتمد على الميول، لأنها تعمل حسب الجاذبية، لذلك يكون الجريان من الأعلى إلى الأسفل بتدرج حتى الوصول لأدنى نقطة في النظام.	تعتمد على الضغط، وبالتالي، يمكن مد الأنبوب إلى أعلى أو أسفل في حدود معينة تتناسب مع الضغط المطبق.
2.	المواد المارة بها سائلة وصلبة.	المواد المارة بها سائلة.
3.	تحمل الماء الملوث المحتوي المواد الصلبة العضوية أو غير العضوية التي قد تستقر في الأنبوب، والتي من الممكن أن تسبب تآكلا للمواسير.	تحمل الماء النقي.
4.	الفصل يكون بين الصلب والسائل.	الفصل يكون بين الماء البارد والماء الساخن.
5.	يتدرج قطر المواسير فيها من أصغر قطر إلى أكبر قطر مسموح به.	يتدرج قطر المواسير فيها من أكبر قطر إلى أصغر قطر مسموح به.
6.	لا يوجد تقاطع بين المواسير.	يوجد تقاطع بين المواسير.
7.	تعتبر شبكة مفتوحة.	تعتبر شبكة مغلقة.
8.	إمكانية تجميعها لأكثر من وحدة.	لكل وحدة خصوصيتها.
9.	أقل قطر مستخدم هو "2.	أقل قطر مستخدم هو "½.
10.	في المخططات لا بد من كتابة قطر الماسورة وميلها.	في المخططات لا بد من كتابة قطر الماسورة.

Eng. Adnan Mousa Sa'adeh
Senior Mechanical Engineer
MEP - Coordinator

Eng. Adnan Mousa Sa'adeh
Senior Mechanical Engineer
MEP - Coordinator

② Plumber Tools and Equipment ② العدد والأدوات المستخدمة في أعمال التركيبات الصحية

تعتبر العدد من أهم عوامل إنجاز الأعمال من حيث السرعة وحسن الأداء.
في مجال أعمال التركيبات الصحية تتوفر العديد من العدد اليدوية والمعدات الثابتة والماكينات الكهربائية التي يجب علي المهندس التعرف على كيفية التعامل معها لتحقيق النتائج المرجوة منها وكيفية الحفاظ عليها وصيانتها وطرق الوقاية من أخطار استخدامها.
يمكن تصنيف العدد حسب استخدامها إلى الأنواع التالية:

1. Plumbing Tools for All Pipe — العدد المستخدمة في التركيب
2. Flushing & Testing Tools — العدد المستخدمة في الفحص والتعقيم
3. Maintenance (Service) Tools — العدد المستخدمة في الصيانة

Eng. Adnan Mousa Sa'adeh
Senior Mechanical Engineer
MEP - Coordinator

③ أنواع المواسير والمحابس

❶ المواسير Pipes

تعتبر المواسير (الأنابيب) أهم المواد المستخدمة في تمديدات التركيبات الصحية.

① المعايير القياسية والمصطلحات الخاصة بالمواسير

❶ المعايير القياسية Pipe Standard

المعايير القياسية الأكثر شيوعا واستخداما هي:

① American Standard (ANSI/ ASME/ API) which is in imperial units.

في النظام الأمريكي يسمى قطر الأنبوب:

Nominal Pipe Size (NPS) or Nominal Bore (NB)

② European Standard (DIN) which is in metric units.

في النظام الأوروبي يسمى قطر الأنبوب:

Nominal Diameter (DN)

أقطار المواسير الأكثر شيوعا واستخداما هي:

- 0.5 inch (15 mm)
- 0.75 inch (20 mm)
- 1 inch (25 mm)
- 1.5 inch (40 mm)
- 2 inch (50 mm)
- 3 inch (80 mm)
- 4 inch (100 mm)
- 6 inch (150 mm)
- 8 inch (200 mm)
- 10 inch (250 mm)
- 12 inch (300 mm)
- 14 inch (350 mm)
- 16 inch (400 mm)
- 18 inch (450 mm)
- 20 inch (500 mm)
- 22 inch (550 mm)
- 24 inch (600 mm)

Eng. Adnan Mousa Sa'adeh
Senior Mechanical Engineer
MEP - Coordinator

توجد مقاسات أخرى تصل حتى قياس 36 inch كما توجد بعض القياسات الغير متداولة بكثرة مثل 5 inch (125 mm).

❷ المصطلحات الخاصة بالمواسير Definitions & Terms

❶ القياس الاسمي للأنبوب Nominal Pipe Size (NPS) or (NB)

- هي مجموعة من المعايير القياسية في أمريكا الشمالية للأنابيب المستخدمة لضغوط ودرجات حرارة عالية أو منخفضة.
- يمثل القياس NPS القطر الداخلي التقريبي (وليس الخارجي) للأنبوب.
- من خلال هذا المعيار لا يمكن تحديد قياس أنبوب ما.

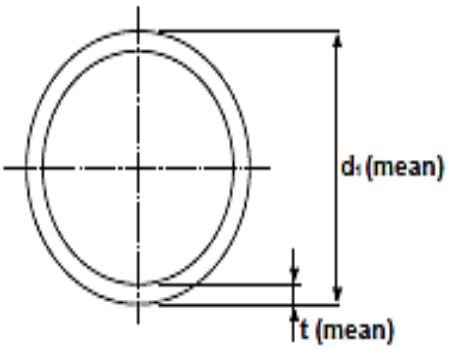
❷ جدول أو فصيل الأنابيب Pipe Schedule

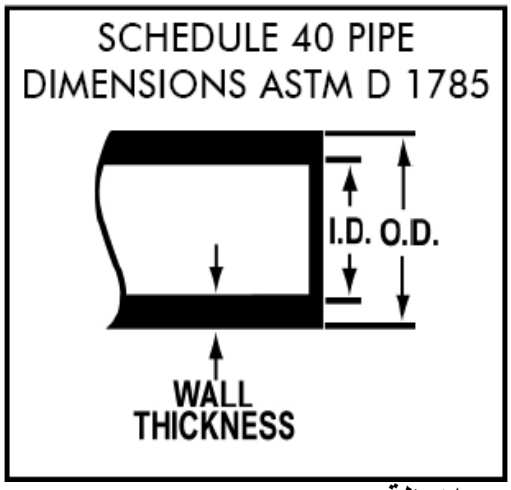
- يرتبط رقم الجدول في منتجات الأنابيب بسماكة الجدار على الأنبوب: كلما زاد العدد، كلما أصبح سمك الجدار أكثر سمكًا، مما يسمح بتحمل ضغوط تصميمية أكبر. وبالتالي يمكن أن يتواجد نفس رقم الجدول على أنابيب مختلفة القياس لكن سماكة الجدار الفعلي ستختلف بالضرورة من مقاس لآخر.
- لذا يتم تحديد الأنبوب من خلال القطر ورقم آخر لا بعدي يشير إلى سماكة جدار الأنبوب، يدعى هذا الرقم اللابعدي بالجدول schedule، مثلا:

2" inch diameter pipe schedule 40

- بهذه الحالة حددنا الأنبوب بالشكل الصحيح.

➢ ➢ ➢ ➢ إذا تم تغيير رقم الجدول على قياس معين، فإنه يؤثر على القطر الداخلي (ID: Inside Diameter) ولكن ليس القطر الخارجي (OD: Outside Diameter).





➢ ملاحظة:

← في العمليات والحسابات الهندسية يستخدم القطر الداخلي ID ويمكن حسابه في حال كان NB/DNوسماكة الجدار معلومتين كالتالي:

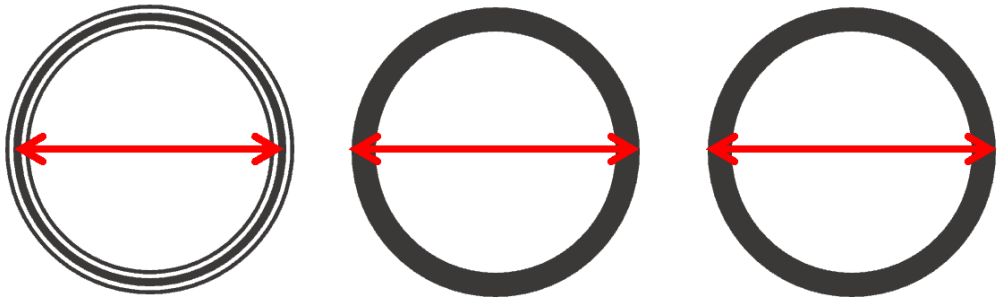
Pipe ID = OD – 2 * Wall Thickness

➢ ملاحظة:

← حتى قياس (DN 300 mm) 12" للماسورة فإنّ القطر الخارجي للماسورة سيكون قياسه أكثر من 12" أما للقياسات ما فوق 12"فإن القياس نفسه، بمعنى السماكة ستكون للداخل.

Eng. Adnan Mousa Sa'adeh
Senior Mechanical Engineer
MEP - Coordinator

Pipe Size below 14" OD>NPS>ID	Pipe Size above 14" OD=NPS	Tube Size Always in OD



➢ ملاحظة:

← في كثير من الأحيان لا بد لنا من المقارنة بين جدولين Schedule 40 vs 80 في مشاريع البناء، كيف ولماذا؟

← يشير "الجدول 40" و "الجدول 80" إلى سمك جدران الأنابيب. "الجدول schedule " هو معيار سمك الجدار الذي اعتمده المعهد الوطني الأمريكي للمعايير. وفقا للمعهد، يختلف سمك أنابيب الجدار من الجدول 10 والجدول 40 والجدول 80 والجدول 160.

← كما ذكرنا سابقا كلما زاد العدد، كلما أصبح سمك الجدار أكثر سمكًا.

← في مجال البناء يتم العمل بالمواسير schedule 40 أو schedule 80 حسب الحاجة، ولمعرفة السبب لا بد من عمل مقارنة بين النوعين وهي ما يعرف ب schedule 40 vs

:80

1. المواسير schedule 40 هي النوع القياسي، بينما تأتي المواسير schedule 80 أكثر قوة.
2. يتم استخدام كلا النوعين في أعمال البناء لكن المواسير schedule 40 هي الأكثر استخداما.
3. يتم استخدام المواسير schedule 80 للأنابيب المكشوفة (Exposed) ولكن إذا لم تكن هناك حاجة إلى أي قوة إضافية، فإن أنابيب schedule 40 تكون كافية.
4. عند مقارنة الوزن، تأتي مواسير schedule 40 بوزن أقل من أنابيب schedule 80.
5. لأن أنابيب schedule 80 تتكون من مواد أكثر، يكون السعر أعلى بكثير من أنابيب schedule 40.
6. إذا كانت درجة حرارة الماء المار في المواسير عالية أو كانت الضغوط عالية، فإن schedule 80 هو الأفضل لأنه يتحمل ضغطًا أكبر ودرجة حرارة أعلى من أنابيب schedule 40.

➢ الجداول القياسية المستخدمة هي كالتالي:

5S, 10S, 10, 20, 40S, STD (Standard), 40, XS (Extra Strong), 60, 80, 100, 120, 140, XXS (Double Extra Strong) and 160.

Eng. Adnan Mousa Sa'adeh
Senior Mechanical Engineer
MEP - Coordinator

② Pipe Types According to Material

② أنواع المواسير حسب مادة الصنع

تقسم المواسير حسب مادة الصنع إلى ما يلي:

1. Steel, welded and seamless — الحديد الصلب، الملحوم وغير الملحوم
2. Ductile Iron — الحديد المرن
3. Ductile Iron, asphalt coated — الحديد المرن، المغلف بالإسفلت
4. Copper and Brass (A yellow alloy of copper and zinc) — النحاس الأحمر(البني) والنحاس الأصفر
5. Thermoplastics — البلاستيك الحراري

   ABS: Acrylonitrile-Butadiene-Styrene
   CPVC: Chlorinated Poly (Vinyl Chloride)
   ECTFE: Ethylene- Chlorotrifluoroethylene
   ETFE: Ethylene- Tetrafluoroethylene
   FEP: Perfluoro (Ethylene- Propylene) Copolymer
   FRP: Fiberglass Reinforced Plastic Pipe
   PE: Polyethylene
   LDPE: Low Density Polyethylene.
   MDPE: Medium Density Polyethylene.
   HDPE: High Density Polyethylene.
   PEX: Cross-linked polyethylene (PEX, XPE or XLPE)
   PFA: Perfluoro (Alkoxy alkane) Copolymer
   PP: Polypropylene
   PTFE: Polytetrafluoroethylene
   PVC: Poly (Vinyl Chloride)
   PVDC: Poly (Vinylidene Chloride)
   PVDF: Poly (Vinylidene Fluoride)
6. Drawn Tubing — الحديد المسحوب

Eng. Adnan Mousa Sa'adeh
Senior Mechanical Engineer
MEP - Coordinator

③ Pipe Types According to System ③ أنواع المواسير حسب النظام المستخدم

- توجد أنواع كثيرة من المواسير المستخدمة في الأنظمة الميكانيكية المختلفة.
- تختلف المواسير المستخدمة حسب النظام المستخدم، مع إمكانية استخدام نوع معين لأكثر من نظام.
- من هذه الأنواع ما يلي:

① **Materials for Potable Water:** ① المواسير الخاصة بمياه الشرب وتقسم إلى:

1. **Hot Water Distribution.** 1. أنابيب توزيع المياه الساخنة.
2. **Cold Water Distribution.** 2. أنابيب توزيع المياه الباردة.
3. **Water Service Piping.** 3. أنابيب الخدمة.

② **Materials for Sanitary Waste and Drain:** ② المواسير الخاصة بالصرف الصحي وتقسم إلى:

1. **Above ground within building.** 1. أنابيب داخل المبنى وفوق الأرض.
2. **Underground within building.** 2. أنابيب داخل المبنى وتحت الأرض.
3. **Sewers outside building.** 3. أنابيب خارج المبنى.

③ **Materials for Vent Piping:** ③ المواسير الخاصة بنظام التهوية وتقسم إلى:

1. **Above ground within building.** 1. أنابيب داخل المبنى وفوق الأرض.
2. **Underground within building.** 2. أنابيب داخل المبنى وتحت الأرض.

④ **Materials for Storm Water Drainage:** ④ المواسير الخاصة بنظام تصريف مياه الأمطار وتقسم إلى:

1. **Above ground within building.** 1. أنابيب داخل المبنى وفوق الأرض.
2. **Underground within building.** 2. أنابيب داخل المبنى وتحت الأرض.
3. **Sewers outside building.** 3. أنابيب خارج المبنى.

Eng. Adnan Mousa Sa'adeh
Senior Mechanical Engineer
MEP - Coordinator

④ المواسير المستخدمة في تمديدات التركيبات الصحية وملحقاتها

④ Pipe Types for Plumbing System

- توجد أنواع كثيرة من المواسير المستخدمة في التركيبات الصحية الخاصة بالمباني وهذا الاختلاف يحدد من حيث نوع المادة المصنوعة منها وقوة التحمل لضغط المياه.
- يتم اختيار نوعية المواسير المستخدمة في التركيبات الصحية بناء على العوامل التالية:
  1. مكونات ونوعية المائع المار في 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 الماسورة مع الأنواع الأخرى.
  6. معامل التمدد والانكماش للماسورة.
- المواد المستخدمة في تمديدات التركيبات الصحية:

لدينا مجموعتين من الخامات المستخدمة في تمديدات التركيبات الصحية:

1. الأولى تختص بنظام الصرف الصحي.
2. الثانية تختص بنظام التغذية بالمياه العذبة لأغراض الشرب والطبخ والغسيل تدعى باسم أنابيب التغذية.

يوجد العديد من المواد التي تدخل في تصنيع الخامات المستخدمة في أعمال تمديدات التركيبات الصحية، ويتصنف الخامات بناء على المواد المصنوعة منها على النحو التالي:

1. الأنابيب الحديدية المجلفنة وملحقاتها.
2. أنابيب النحاس وملحقاتها.
3. أنابيب البلاستك وملحقاتها.
4. الأنابيب الحرارية وملحقاتها.
5. أنابيب البكس وملحقاتها.

Eng. Adnan Mousa Sa'adeh
Senior Mechanical Engineer
MEP - Coordinator

① الأنابيب الحديدية المجلفنة وملحقاتها:

تستخدم مواسير الحديد في توصيل المياه الداخلية والخارجية، وهي مصنوعة من الحديد وتتواجد بطول 6m و 4m.

ويوجد منها نوعان الخفيف والثقيل.

تكون أقطارها على النحو التالي:

1/2",3/4",1",2"2 1/2",3",4"

أهم ملحقاتها:

1. المشترك T:
   - المتساوي ويوصل بين ثلاثة خطوط متساوية.
   - المنقص ويوصل بين ثلاثة خطوط أحدها غير متساو بالقطر.
   - الرباعي ويوصل بين أربعة خطوط متساوية من نفس القطر.
2. كوع Elbow:
   - كوع 90º يستخدم في توصيل ماسورتين بزاوية قائمة.
   - كوع 90º منقص يستخدم في توصيل خطين بقطرين مختلفين بزاوية قائمة.
   - كوع 90º ويستخدم في توصيل خطين بسن داخلي أو خارجي بزاوية مختلفة.
   - كوع 45º ويستخدم في توصيل ماسورتين على شكل زاوية منفرجة.
3. وصلة Socket:
   - تستخدم لتوصيل خطين معا بشكل متساوي من نفس القطر.
   - وصلة ذكر (بسن خارجي) تستخدم في توصيل ماسورة مع وصلة أخرى من نفس

القطر.

- وصلة منقصة تستخدم في توصيل خطين من المواسير مختلفين في الأقطار.

4. سدادة Plug:

تستخدم في اغلاق نهاية الخط وهي نوعان بسن داخلي وسن خارجي.

5. شد وصل Union:

يستخدم في توصيل خطين ثابتين عند التجميع.

6. نقاصه Reducer:

تستخدم عند توصيل خطين أحدهما أكبر من الآخر.

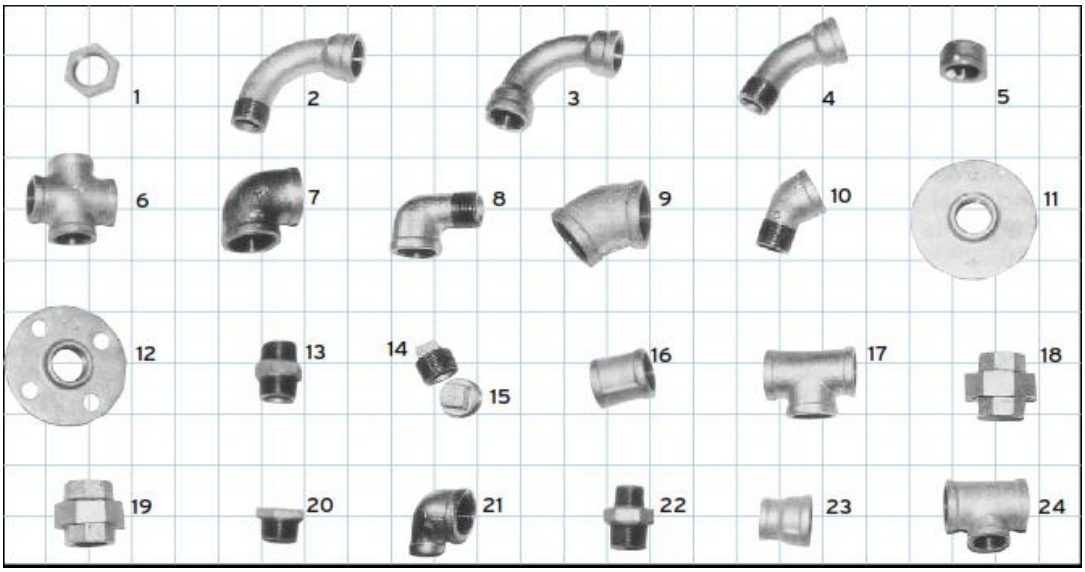
7. شريط مسنن Nipple:

يستخدم في توصيل الملحقات المسننة من الداخل والربط فيما بينهما.

8. جسر Bridge:

يستخدم في تحويل أو تخطي ماسورة عن ماسورة.

الأشكال التالية تبين أشكال مختلفة للملحقات الخاصة بالأنابيب الحديدية المجلفنة



1	Back nut	13	Hex Nipple
2	Bend 90° M&F	14	Plug — Hollow.
3	Bend 90° F&F	15	Plug — Solid
4	Bend 45° M&F	16	Socket
5	Cap	17	Tee
6	Cross	18	Union — Flat Seat
7	Elbow 90° F&F	19	Union — Brass Seat F&F
8	Elbow 90° M&F	20	Bush — Reducing
9	Elbow 45° F&F	21	Elbow — Reducing F&F
10	Elbow 45° M&F	22	Hex Nipple — Reducing
11	Flange — Undrilled	23	Sockets — Reducing
12	Flange — Drilled	24	Tees — Reducing

② **مواسير النحاس وملحقاتها:**

تستخدم في توصيل مياه التغذية وهي عالية الجودة وتتواجد بطول 6m.

يوجد منها نوعين أصفر وأحمر.

يتم وصل المواسير ببعضها بعدة طرق منها اللحام بالأكسجين أو بطريقة التفليج.

أقطارها تتراوح من "(1-3/8).

الأشكال التالية تبين أشكال مختلفة للملحقات الخاصة بمواسير النحاس:

مواسير نحاس

مواسير نحاس

شد وصل

تفريعة بسن T

كوع بسن 90°

كوع لحام 90°

سدة بسن

سدة لحام

كوع لحام 45º

تفريعة لحام Y

كوع نهاية خط

نبل

مربط مواسير

نقاصة

تفريع لحام T

سبيكة لحام

مقص مواسير

مساعد صهر

Oatey
SAFE FLO® SILVER SOLDADURA SIN PLOMO
WATER SOLUBLE PLUMBING
FLUX
LEAD FREE
BERNZOMATIC
DANGER

1.BL Elbows 90
2.BRL Red. Elbows
3.BL45 Elbows 45
4.BT Tees
5.BRT Red. Tees
6.ST Service Tees
7.SL Street Elb 90
8.SL45 Street Elb 45
9.ML Elb 90 MxM
10.BS Couplings
11.BRS Red. Couplings
12.BCR Crosses
13.BCA Caps
15.PR Plug, Regular
15.PS Plug Solid
15.PC Plug Countersunk
16.CH Locknuts
17.HBU Hex. Busing
18.FL Floor Flange
19.U Union
20.X Ex. Pieces
21.DRL Drop Elb 90
22.RHH Red. Hex. Nipples
23.HH Hex. Nipples
28.DRT Drop Tees

③ مواسير البلاستيك وملحقاتها:

تصنع من مواد كيميائية مختلفة، والمادة الخام المستخدمة في صنع المواد البلاستيكية هي البولي كلوريد فينيل.

تتواجد بأطوال متنوعة.

أقطارها تتراوح من "(1/2, 3/4, 1, 2, 3,4).

تستخدم أنابيب البلاستيك في تمديد خطوط الصرف والتغذية المختلفة، وتختلف استخداماتها تبعا لاختلاف أنواعها.

أنواع أنابيب البلاستيك:

❶ ABS يستخدم هذا النوع من المواسير في أنظمة الصرف الصحي و لهذا النوع مظهر أسود ذو جدران سميكة بحيث يمكن تركيبها تحت الأرض و فوق سطحها أيضا.

❷ PVC يستخدم هذا النوع من المواسير في أنابيب الصرف و التغذية, من عيوبه ضعف مقاومته للحرارة و معدل تمددها الحراري مرتفع, لذا لا ينصح باستخدامها في نقل المياه الشديدة الحرارة أو البرودة.

❸ UPVCصنع خصيصا ليتحمل درجات الحرارة المرتفعة, و لهذا السبب فإنه يستخدم في نقل المياه الساخنة و المواد الكيميائية, و يعتبر الأكثر انتشارا و استخداما.

➢ مميزات التمديدات البلاستيكية:

1. يمكن استخدامها لأعمال تمديدات التغذية بالمياه وتمديدات الصرف الصحي.
2. سهولة تركيبها وتمديدها وتوصيلها.
3. قلة تكلفتها نسبيا مقارنة بالأنواع الأخرى.
4. خفة وزنها والسرعة في تمديدها وتنفيذها.
5. عدم الصدأ والتآكل.
6. منها أنواع تتحمل درجات الحرارة المرتفعة.
7. توفرها في الأسواق بكثرة.

Eng. Adnan Mousa Sa'adeh
Senior Mechanical Engineer
MEP - Coordinator

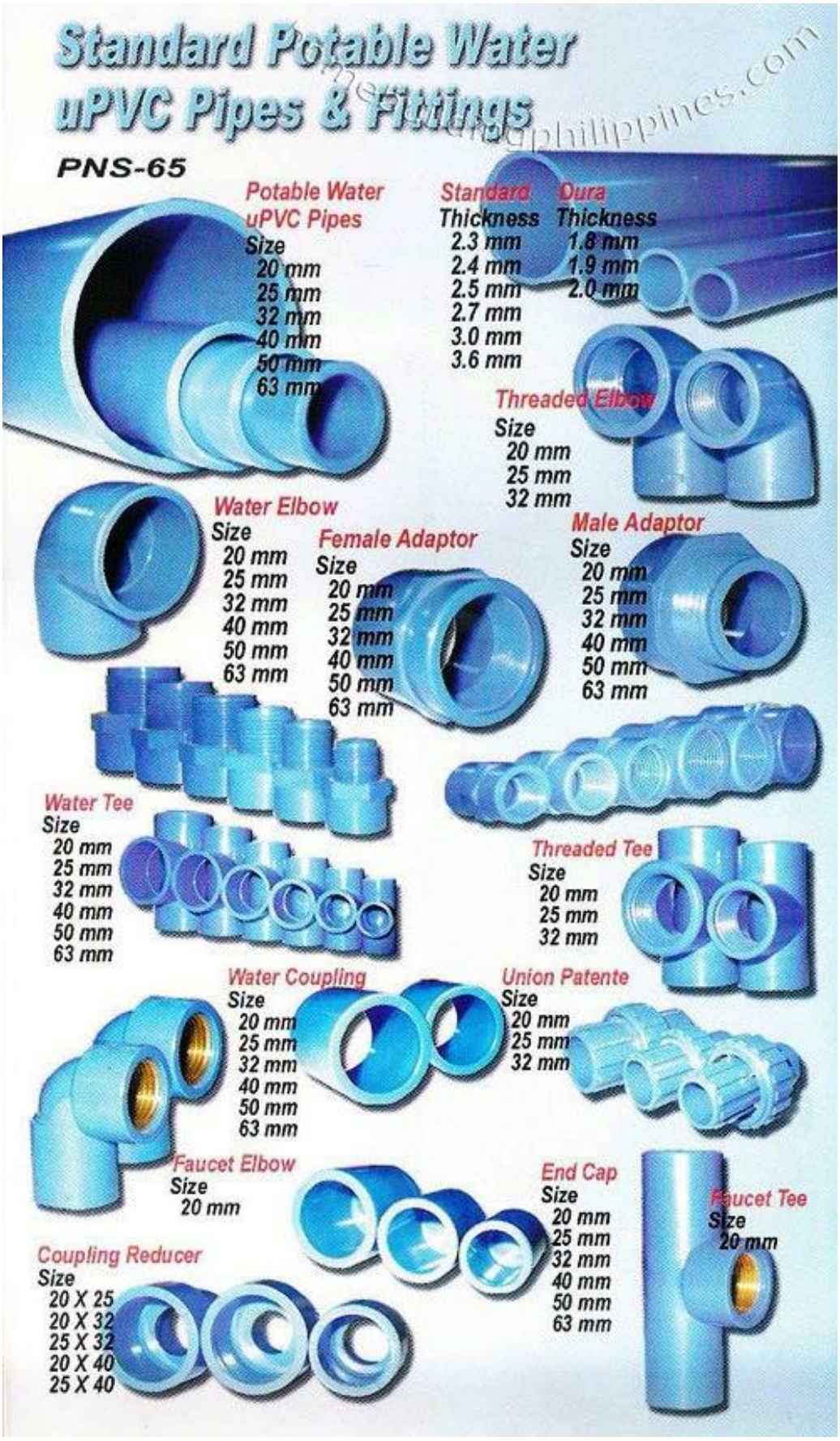
➢ عيوب التمديدات البلاستيكية:

1. سهلة الكسر.
2. لا تصلح للتمديدات الخارجية.
3. صعوبة التفرقة بين الأنواع الجيدة والرديئة.

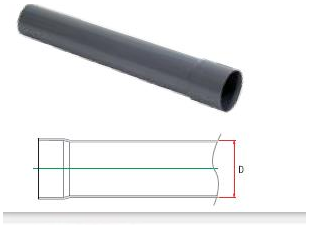
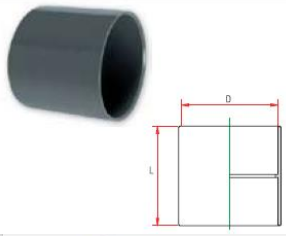
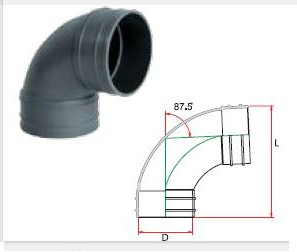
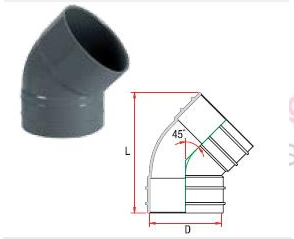
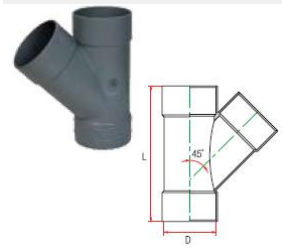
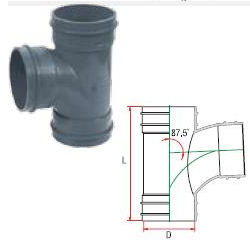
الأشكال التالية توضح الملحقات المستخدمة في شبكة التغذية لمواسير البلاستيك:

⊙ ABS Series ⊙
90° Elbow
DN15-200mm
45° Elbow
DN15-300mm
Coupler
DN15-3000mm
Tee
DN15-300mm
Cross
DN15-150mm
Reducer
DN15-3000mm
Reducing Bushes
DN15-150mm
Cap
DN15-3000mm
Pipe Clip
DN15-200mm
Flange
DN15-300mm
Ball Valve
DN15-100mm
Butterfly Valve
DN50-200mm
Bibcock
G1/2"
Sampling Valve
A B C
Check Valve
DN25~DN150
Floor Drain
DN25~DN150
Male Threaded Adaptor
DN15-50mm
Female Threaded Adaptor
DN15-50mm
Union
DN15-100mm
Water-jet Ejector
DN20mm~DN65mm
ABS Pipes
0.6MPa-1.0MPa
de20-de315mm

CPVC PLUMBING SYSTEM FOR
HOT & COLD WATER
IS 15778
CM/L-3673479
NSF


Standard Potable Water
uPVC Pipes & Fittings
PNS-65
Potable Water
uPVC Pipes
Size
20 mm
25 mm
32 mm
40 mm
50 mm
63 mm
Standard
Thickness
2.3 mm
2.4 mm
2.5 mm
2.7 mm
3.0 mm
3.6 mm
Dura
Thickness
1.8 mm
1.9 mm
2.0 mm
Threaded Elbow
Size
20 mm
25 mm
32 mm
Water Elbow
Size
20 mm
25 mm
32 mm
40 mm
50 mm
63 mm
Female Adaptor
Size
20 mm
25 mm
32 mm
40 mm
50 mm
63 mm
Male Adaptor
Size
20 mm
25 mm
32 mm
40 mm
50 mm
63 mm
Water Tee
Size
20 mm
25 mm
32 mm
40 mm
50 mm
63 mm
Threaded Tee
Size
20 mm
25 mm
32 mm
Water Coupling
Size
20 mm
25 mm
32 mm
40 mm
50 mm
63 mm
Union Patente
Size
20 mm
25 mm
32 mm
Faucet Elbow
Size
20 mm
End Cap
Size
20 mm
25 mm
32 mm
40 mm
50 mm
63 mm
Faucet Tee
Size
20 mm
Coupling Reducer
Size
20 X 25
20 X 32
25 X 32
20 X 40
25 X 40

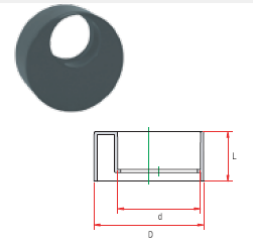
➢ **الأشكال التالية توضح الملحقات المستخدمة في شبكة الصرف الصحي لمواسير البلاستيك:**

	**UPVC Drainage Pipe Solvent Cements & Primers**	**ماسورة**
	**Straight Coupler Solvent Cements** & Primers	**قارنة مستقيمة مفة**
	**Elbow 90º Or Elbow 87.5º Solvent Cements** & Primers	**كوع قائم 90º 87.5º حسب المصنع**
	**Elbow 45º Solvent Cements** & Primers	**كوع فاتح 45º**
	**45º Y Branch Solvent Cements** & Primers	**تفريعة Y 45º**
	45º Reducer Y Branch Solvent Cements & Primers	**تفريعة Y 45º مع نقاصة**
	**45º Tee Branch Solvent Cements** & Primers	**تفريعة T 45º**

Eng. Adnan Mousa Sa'adeh
Senior Mechanical Engineer
MEP - Coordinator

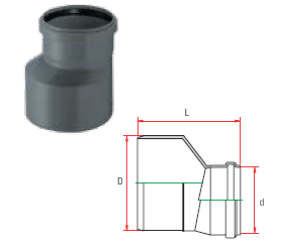
45º Reducer Tee Branch Solvent Cements & Primers

تفريعة T 90º مع نقاصة



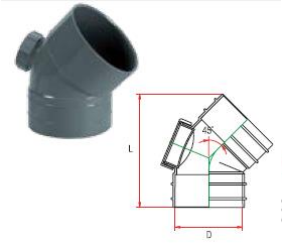
Reducer Bush Solvent Cements & Primers

نقاصة داخلية



Eccentric Reducer "Push Fit"

نقاصة خارجية لا مركزية



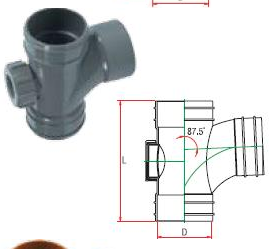
45º Access Elbow Solvent Cements & Primers

كوع فاتح مع فتحة تنظيف

g. Adnan Mousa Sa'adeh
Senior Mechanical Engineer
MEP - Coordinator

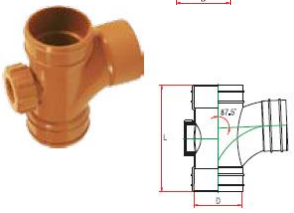
90º Access Elbow Solvent Cements & Primers

كوع 90º مع فتحة تنظيف



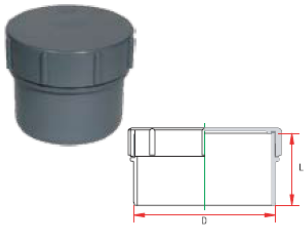
90º Access Tee Solvent Cements & Primers

تفريعة T 90º مع فتحة تنظيف

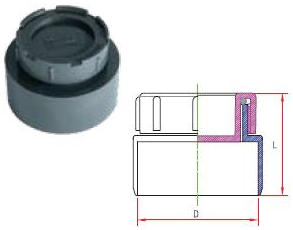


90º Access Tee "Push Fit"

تفريعة T 90º مع فتحة تنظيف

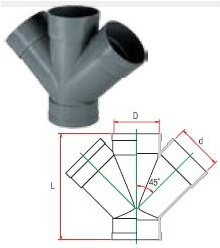


Access Plug "Push Fit" (Rubber Ring)	سدة



Pipe Access Plug & Cap	سدة

Double Tee with Access	تفريعة T 90º مزدوجة مع فتحة تنظيف



45º Double Y Branch	تفريعة Y 45º مزدوجة

Eng. Adnan Mousa Sa'adeh
Senior Mechanical Engineer
MEP - Coordinator

90º Double Y Branch	تفريعة Y 90º مزدوجة

Pipe Plug	سدة نهاية خط

Long Elbow 90º	كوع فاتح طويل بند

	Solvent Cement	لاصق مذاب (آجو)
	Rubber Joint Lubricant	شحم
	Pipe Cleaner	منظف مواسير
	Rubber Lined Pipe Clamp	مربط مواسير مبطن بالمطاط
	Unlined Pipe Clamp	مربط مواسير غير مبطن
	Testing Plug	سدة ضغط

Eng. Adnan Mousa Sa'adeh
Senior Mechanical Engineer
MEP - Coordinator

➢ **ملاحظة مهمة:**

ان القطر المطبوع على انابيب ال UPVC بالمليمتر يمثل القطر الخارجي للأنبوب وليس الداخلي وعلى هذا تكون الاقطار كالتالي:

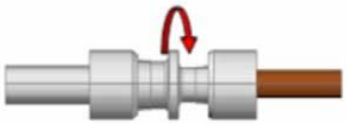
القطر المطبوع على الأنبوب بالمليمتر	القطر الداخلي المكافئ للأنبوب بالبوصة
20	1/2"
25	3/4"
32	1"
40	1 1/4"
50	1 1/2"
63	2"
75	2 1/2"
90	3"
110	4"
160	6"

Eng. Adnan Mousa Sa'adeh
Senior Mechanical Engineer
MEP - Coordinator

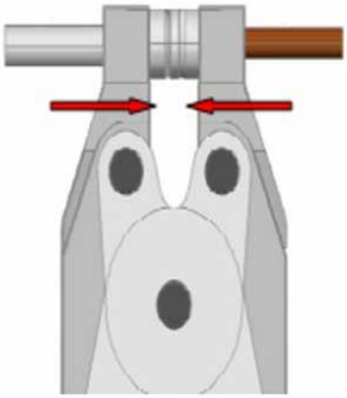
④ **الأنابيب الحرارية (PPR) وملحقاتها:**
تستخدم في توصيل المياه الداخلية.
تصنع من أجود أنواع البلاستيك، ومعتمدة من الجهات الصحية.
تتواجد بطول 6m.
خفيفة الوزن ومرونتها عالية.
توصل مع بعضها بآلة لحام كهربائي خاصة ذات حرارة عالية، كما في الشكل:

●clean the tube ends with abrasive mat in a rotational motion around the tube

●drop sealing liquid in the ends of two connected tubes



●the tube ends have to be inserted into complex ring ratated 360°



●Assembly with plier tool.

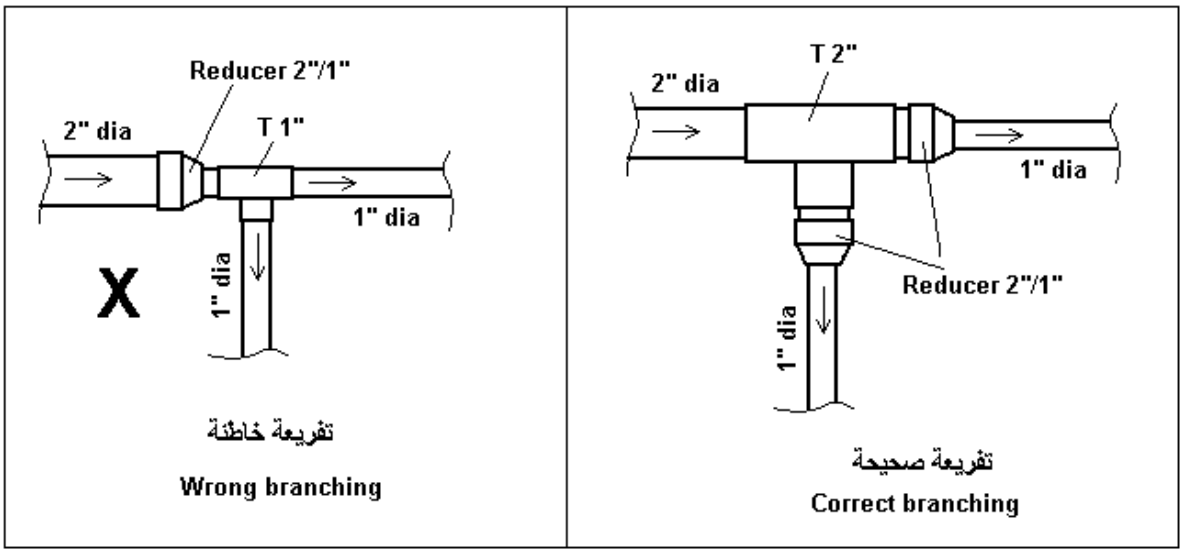
تكون أقطارها على النحو التالي:
1/2",3/4",1",2"2 1/2",3",4"

الأشكال التالية توضح الملحقات المستخدمة للأنابيب الحرارية:

Eng. Adnan Mousa Sa'adeh
Senior Mechanical Engineer
MEP - Coordinator

➢ **ملاحظة هامة عند التركيب:**

يراعى عند عمل تفريعات الانابيب داخل او خارج المبنى ألا يتم تخفيض القطر قبل ال Tee – انظر الشكل الموضح ادناه.



تفريعات الأنابيب

Eng. Adnan Mousa Sa'adeh
Senior Mechanical Engineer
MEP - Coordinator

⑤ **أنابيب البكس (PEX) وملحقاتها:**

تصنع من لدائن البتروكيماويات.

تتكون من حيث التركيب من أنبوبين، داخلي يستخدم لتمرير المياه وخارجي ذو قطر أكبر يستخدم كغلاف أو عازل للأنبوب الداخلي.

تمدد داخل الجدران وتحت البلاط.

Eng. Adnan Mousa Sa'adeh
Senior Mechanical Engineer
MEP - Coordinator

استخدامات أنابيب البكس:

تستخدم في تمديدات شبكات التغذية بالمياه الباردة والساخنة.

تستخدم في تمديد شبكات التغذية للمسابح.

تستخدم في أنظمة الري ونقل المياه من الآبار الارتوازية.

مميزات أنابيب البكس:

1. **خفيفة الوزن وسهلة التوصيل والفك والتركيب.**
2. **نعومة جدرانها الداخلية.**
3. **عدم فقدان الماء لحرارته لأن الأنبوب عازل جيد من جهة، ومن جهة أخرى وجود الغلاف مما يساعد على تقليل استهلاك الطاقة.**
4. **سرعة اصلاح الأعطال وتغيير التالف منها.**

قياسات أنابيب البكس:

تتوفر بأقطار مختلفة

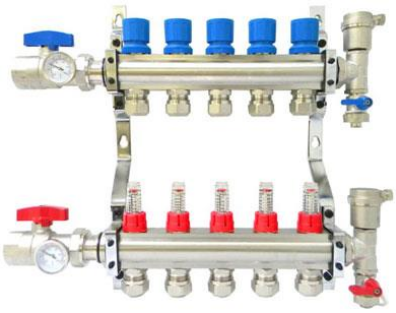
ملحقات أنابيب البكس:

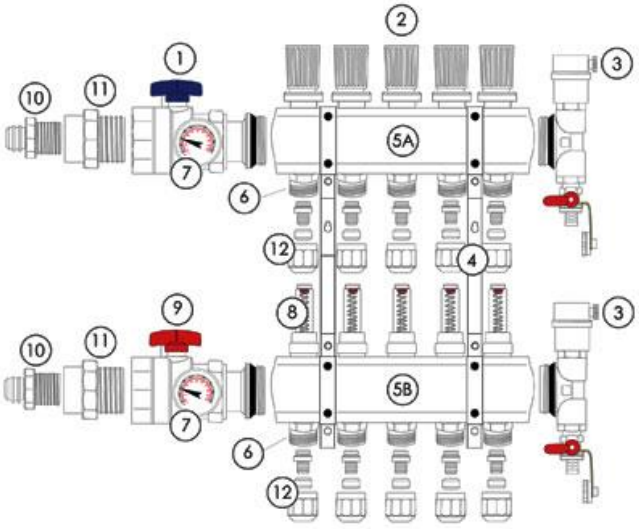
1. كوع يثبت على الحائط عند نهاية الماسورة وله غلاف للحماية أو لتغيير الكوع عند الأعطال.
الغلاف يكون بون أزرق للدلالة على المياه الباردة والأحمر للمياه الساخنة.

2. الموزعات Manifold, وتوجد بأطوال مختلفة وتركب داخل صندوق خاص.
يوجد موزعين أحدهما للمياه الباردة والآخر للمياه الساخنة.

Eng. Adnan Mousa Sa'adeh
Senior Mechanical Engineer
MEP - Coordinator

3. محبس رئيسي يوضع على مدخل الموزع.
توجد ملحقات أخرى كما في الشكل التالي:





Eng. Adnan Mousa Sa'adeh
Senior Mechanical Engineer
MEP - Coordinator

1. Return Ball Valve (Blue)
2. Port Valves
3. Air Vent and Bleeding Valve
4. Mounting Brackets
5A. Manifold Core with Port Valves
5B. Manifold Core with Flow Meters
6. Port
7. Temperature Gauge
8. Flow Meter
9. Supply Ball Valve (Red)
10. PEX Male Threaded Adapter
11. Metric Converter
12. Compression Fitting

Eng. Adnan Mousa Sa'adeh
Senior Mechanical Engineer
MEP - Coordinator

Eng. Adnan Mousa Sa'adeh
Senior Mechanical Engineer
MEP - Coordinator

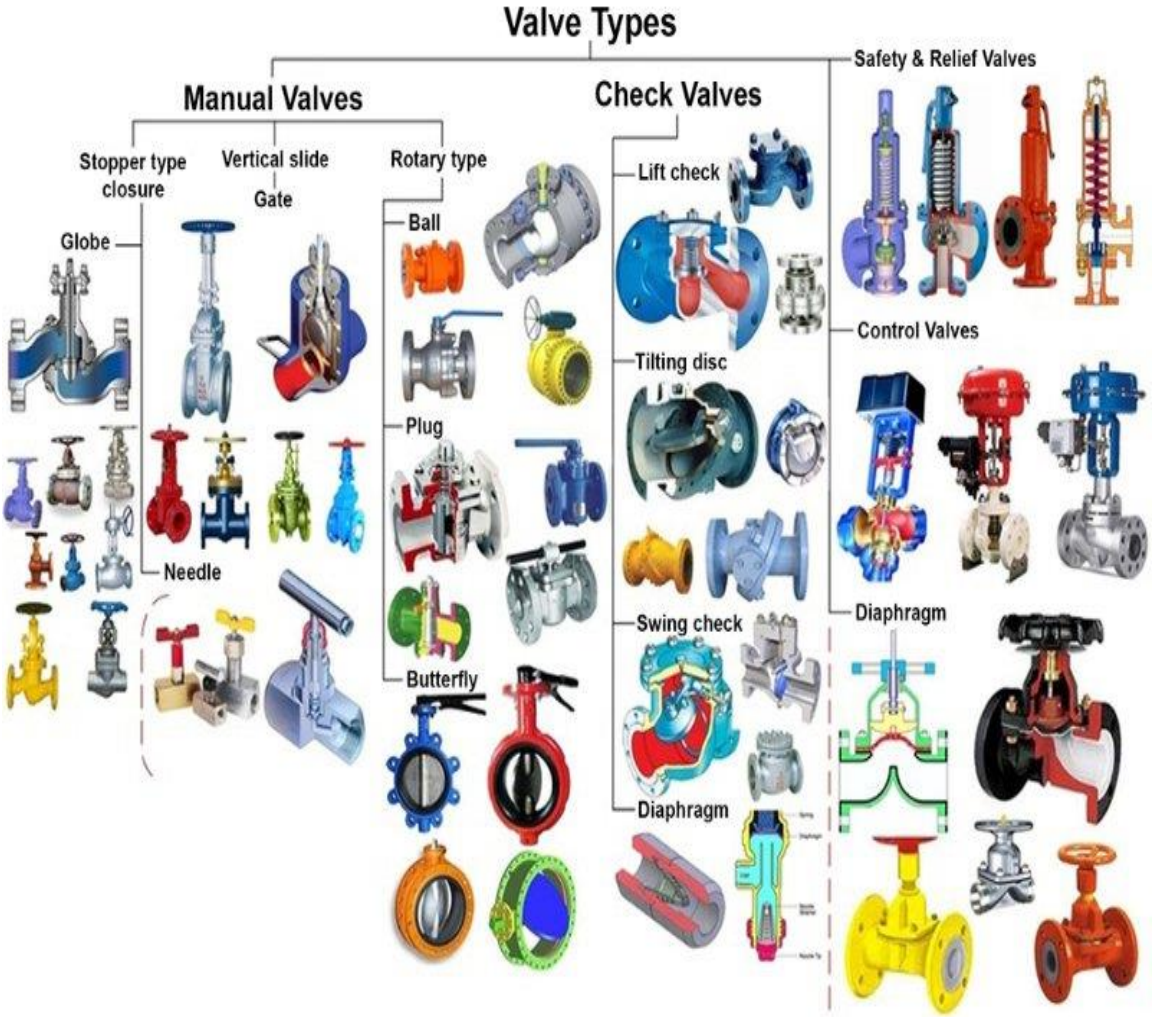
② Valves ② الصمامات

① مقدمة عن الصمامات

➢ الصمام أو المحبس هو جهاز يقوم بتنظيم جريان المواد (التي غالباً ما تكون غازية، سائلة، أو صلبة مسيلة) وذلك عن طريق فتح، أو إغلاق، أو فتح جزئي من أجل تسهيل أو إعاقة الجريان ضمن الأنابيب.

من غير الممكن عمل الصمامات بدون وجود الأنابيب المتصلة بها إلا أنها لا تشكل جزئاً منها وتدرس بشكل منفصل.

➢ تعمل الصمامات على التحكم في كمية وضغط وسريان السوائل والغازات وكذلك إطلاق وإيقاف سريانها. وتصمم الصمامات أساساً طبقاً لاستخدامها وأماكن تركيبها وتصنع من معادن تناسب نوع السائل والغازات التي تمر بداخلها. ويتحدد مسار واتجاه السريان طبقاً لشكل جسم الصمام.



➢ تستخدم الصمامات في شبكات توزيع المياه في المدن لتحقيق أغراض متنوعة، كعزل أنبوب من أنابيب الشبكة، أو لتصريف المياه منه، أو لتغيير معدل جريان الماء في أنبوب ما، أو للتحكم في منسوب الماء في الخزانات التي تغذي الشبكة، أو لطرد الهواء المتجمع داخل أنابيب الشبكة، أو لمنع الجريان العكسي، أو لغيرها من الأغراض.

➢ على سبيل المثال في حال حدوث كسر في أحد أنابيب الشبكة، تستخدم صمامات العزل isolation valves لعزل منطقة الكسر وإيقاف جريان الماء إليها في أثناء إجراء عمليات الإصلاح، في حين تستمر باقي أجزاء الشبكة في العمل طبيعياً.

- كذلك فقد تنشأ الحاجة لأن يكون الجريان في أحد أنابيب الشبكة في اتجاه واحد فقط، كما هي الحال في وصلات خدمة المشتركين، عند ذلك تركب على هذه الأنابيب صمامات عدم رجوع لا تسمح بالجريان إلا في الاتجاه المطلوب فقط.
- يمكن تشغيل صمامات العزل بعدة طرائق: يدوياً أو كهربائياً أو هيدروليكيا أو بوساطة الهواء المضغوط. وتعتمد الطريقة المتبعة في التشغيل على موقع استخدام الصمام ووظيفته ومصدر الطاقة المتوفر. ويعد التشغيل اليدوي أكثر الطرائق شيوعاً لتشغيل الصمام، ويستخدم في شبكات الأنابيب حينما يكون تشغيل الصمام مقتصراً على وضعيتي الفتح أو الإغلاق، وكذلك حين يكون تشغيل الصمام عرضياً.
- بالنسبة للصمامات التي تعمل بصورة متكرر فتشغَّل كهربائياً أو هيدروليكيا أو بوساطة الهواء المضغوط.
- تعتمد طريقة التشغيل الكهربائية على استخدام محرك كهربائي يوفر فتح الصمام وإغلاقه.
- طريقة التشغيل الهيدروليكية فتكون باستخدام سائل تحت ضغط كمصدر للطاقة.
- تشمل الصمامات الآلية، صمامات الضبط، صمامات التخفيف، الصمامات اليدوية، وصمامات التحكم الأوتوماتكية. تسمح صمامات الضبط والتخفيف بمرور السائل في اتجاه واحد. ولصمام الضبط قرص يغطي فتحة تسمى المقعد، والقرص مثبت بمكانه بفعل الجاذبية أو زنبرك. ويفتح الضغط على جانب واحد من القرص الصمام، بينما يدفع الضغط من الجانب الآخر القرص في المقعد ويغلق الصمام. والقرص في صمام التخفيف مغلق ومثبت بزنبرك مضغوط من جانب واحد، ويفتح عندما يكون الضغط على الجانب الآخر من القرص أكثر من الضغط على الزنبرك.
- الصمامات اليدوية يُتَحكم فيها يدوياً. فصنبور الماء العادي مثلاً صمام يدوي.
- الصمامات الأوتوماتكية فيتم التحكُّم فيها بوساطة قوة خارجية مثل الكهرباء أو الهواء المضغوط. وأصبحت هذه الصمامات مهمة في الصناعة، حيث يمكن تشغيل مئات منها من موقع واحد بواسطة حاسوب أو جهاز تحكم.
- تصنّع الصمامات التي تستخدم في شبكات مياه الشرب والصرف الصحي عامة من الحديد الصب cast iron أو الفولاذ steel أو الحديد المطاوع ductile iron، وذلك من أجل الأنابيب التي لا يقل قطرها عن 100ملم أو أكثر، ومن البرونز bronze من أجل الأنابيب التي يقل قطرها عن 100ملم. ويستخدم الفولاذ المصنَّع fabricated steel أحياناً في الصمامات ذات القطر الذي يزيد على 1800ملم.

Eng. Adnan Mousa Sa'adeh
Senior Mechanical Engineer
MEP - Coordinator

② استخدامات الصمامات

1. Stopping and starting fluid flow in branches. — 1. اغلاق الأفرع أو فتحها.
2. Fully Open or Fully Close for network. — 2. اغلاق الشبكة بالكامل.
3. Regulating and Throttling flow downstream system or process pressure. — 3. معادلة الضغوط في المواسير.
4. Controlling the direction of fluid flow. — 4. التحكم في سريان الماء في اتجاه واحد.
5. Level Control. — 5. التحكم في منسوب المياه.
6. Discharge air from networks. — 6. تصريف الهواء من داخل الشبكات.
7. Varying (throttling) the amount of fluid flow. — 7. التحكم في معدل سريان السوائل المارة فيها.

③ أنواع الصمامات

❶ أنواع الصمامات حسب الضغوط: ❶ Based on Pressure

❶ صمامات الضغط العالي ❶ High Pressure Valves

تستخدم للضغوط الأعلى من [psi] 2000.

❷ صمامات الضغط المنخفض والمتوسط ❷ Medium and Low-Pressure Valves

يستخدم لخطوط الجريان Flow Lines وحوض الصمامات Manifolds، حيث يكون الضغط أقل من 2000 psi.

❷ أنواع الصمامات حسب الوظيفة: ❷ Based on functions

① صمامات عزل ① Isolation valve

1. الصمام البوابي. 1. Gate Valve
2. الصمام الكروي. 2. Ball Valve
3. الصمام السدادة. 3. Plug Valve
4. صمامات المكبس. 4. Piston Valve
5. الصمام ذو القرص المطاط. 5. Diaphragm Valve
6. الصمام الفراشة. 6. Butterfly Valve
7. الصمام القرصي. 7. Pinch Valve

② صمامات معايرة ② Regulation Valve

1. الصمام البوابي. 1.Globe Valve
2. صمام الإبرة. 2.Needle Valve
3. صمام الفراشة. 3.Butterfly Valve
4. الصمام ذو القرص المطاط. 4.Diaphragm Valve
5. الصمام الكباس. 5.Piston Valve
6. الصمام القرصي. 6.Pinch Valve

③ صمام عدم رجوع ③ Non-return valve Check Valve

صمام عدم رجوع

④ صمامات خاصة ④ Special Purpose Valve

1. صمام متعدد المنافذ. 1. Multi-port Valve

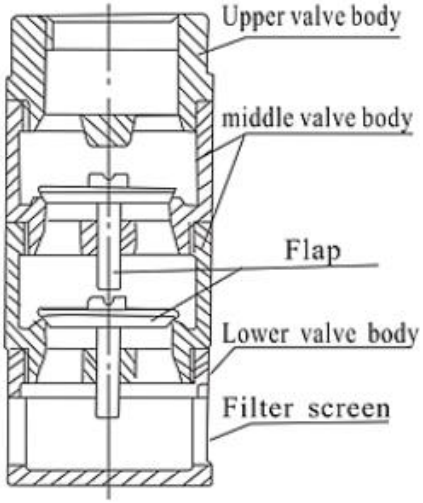
Eng. Adnan Mousa Sa'adeh
Senior Mechanical Engineer
MEP - Coordinator

Eng. Adnan Mousa Sa'adeh
Senior Mechanical Engineer
MEP - Coordinator

2. Flush Bottom Valve **.2 صمام التدفق السفلي.**

3. Float Valve **.3 صمام عوامة**

4. Foot Valve **.4 صمام سفلي لا رجعي (مصفاة)**



5. Line Blind Valve **.5 صمام القاع.**

6. Pressure / Vacuum Relief Valve

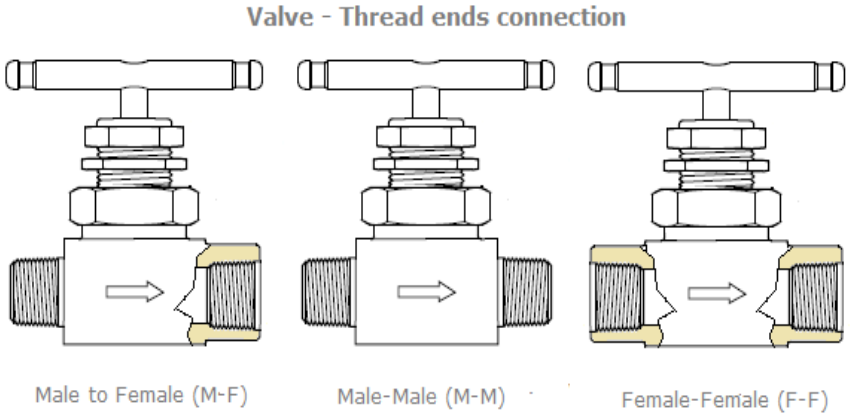
6. صمام تصريف الضغط.

3 Based on the end connections

3 أنواع الصمامات حسب طريقة الربط:

1. Screwed ends

1. الربط بالأسنان.

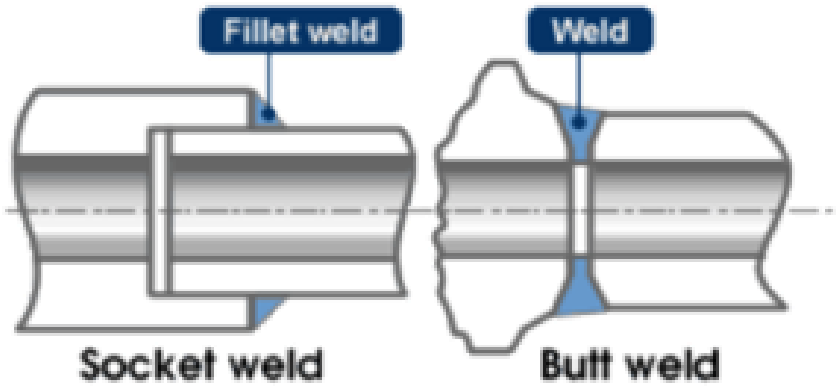


2. Socket weld ends

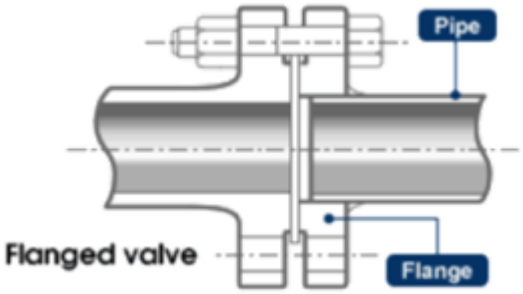
2. الربط بالضغط واللحام.

3. Butt weld ends

3. الربط باللحام.



4. Flanged ends .4 الربط بالفلنجات.



5. Socketed ends .5 الربط بالضغط.

4 Based on the materials of construction 4 أنواع الصمامات حسب مادة الصنع:

Eng. Adnan Mousa Sa'adeh
anical Engineer
Coordinator

1. Cast Iron. .1 الحديد الزهر.
2. Bronze. .2 البرونز.
3. Gunmetal (red brass) .3 النحاس الأحمر.
4. Carbon Steel. .4 الكربون الصلب.
5. Stainless Steel. .5 الفولاذ المقاوم للصدأ.
6. Alloy Carbon Steel. .6 سبيكة الكربون الصلب.
7. Special Alloy. .7 سبائك خاصة.
8. Poly Propylene UHMW-PE, UHMW-HDPE etc. .8 بولي البروبيلين

④ المحابس المستخدمة في تغذية المياه للمباني وأنواعها

❶ تقسم المحابس من حيث تحمل الضغط إلى:

1. PN 6 ويتحمل ضغط حتى 6 بار.
2. PN 10 ويتحمل ضغط حتى 10 بار.
3. PN 16 ويتحمل ضغط حتى 16 بار
4. PN 25 ويتحمل ضغط حتى 25 بار

➢ توجد محابس لتحمل ضغوط أعلى من المذكور أعلاه إلا إنها غير شائعة الاستخدام في مجال تغذية المياه للمباني العادية.

➢ تنخفض قيمة الضغط التي يتحملها المحبس كلما ارتفعت درجة حرارة المياه.

❷ *تقسم المحابس من حيث مادة الصنع Material إلى عدة أنواع:*

1. محابس نحاس Brass.
2. محابس برونز Bronze وتتميز بخواص فيزيائية تفوق النحاس وهو أعلى سعرا من النحاس.
3. محابس حديد الزهر Cast Iron ويأتي للأقطار الكبيرة (أكبر من 2.5 انش) ذات الفلنجة Flanged type وهو أقل سعراً من البرونز.
4. محابس حديد الزهر المرن Ductile Iron وأيضاً يأتي للأقطار الكبيرة وخواصه الفيزيائية أفضل من حديد الزهر وهو أعلى منه سعراً.

➢ يلاحظ أن كلا من الـ Brass وBronze يوصف عادة للأقطار الصغيرة حتى 2.5" (إلا إنه في بعض الأحوال يمكن توصيف Bronze للأقطار الكبيرة حتى 12").

➢ يتوفر كلاً من الـ Brass والـ Bronze على شكل رباط (مسنن) Threaded أو فلنجات Flanged للأقطار الكبيرة أما بالنسبة للحديد الزهر والزهر المرن فيأتي على شكل Flanged فقط.

Eng. Adnan Mousa Sa'adeh
Senior Mechanical Engineer
MEP - Coordinator

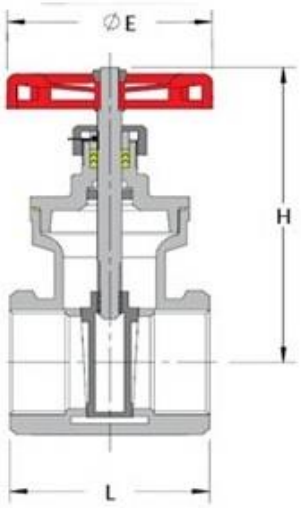
❸ تقسم المحابس من حيث الشكل إلى عدة أنواع:

(1) محابس بوابة Gate Valve

➢ يطلق عليه أيضاً محبس سكينه وهو أكثر أنواع المحابس شيوعاً في تغذية المياه للمباني ويستخدم لفتح وأغلاق خطوط المياه الرئيسية والفرعية وكذا على مداخل ومخارج المضخات والخزانات .... إلخ.

➢ يستخدم هذا المحبس إما لفتح أو إغلاق المياه ولا يستخدم لضبط كميات المياه Regulation ويتميز بانخفاض قيمة الفقد في ضغط الماء خلاله.

Gate valves



Gate valves

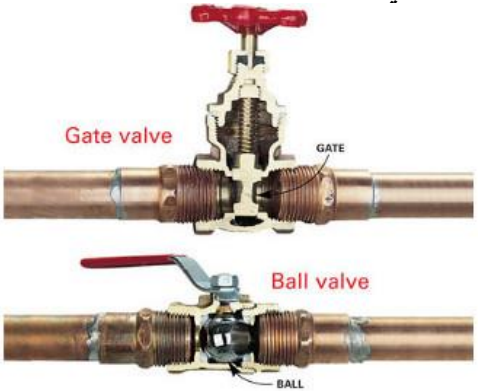
(2) محابس كروي **(2) Globe Valve**

- **يستخدم عادة للتحكم في المياه داخل المبنى (حمامات، مطابخ .... إلخ).**
- **وفي حالة دفنه داخل الحائط يكون الجزء الظاهر منه مطلياً بالكروم Chrome plated وذلك للأقطار الصغيرة حتى 1".**
- **ويمكن استخدامه كذلك لمعايرة كمية المياه Flow rate المضخات علماً بأن هذا النوع من المحابس ترتفع فيه نسبة فقدان الضغط Pressure loss مقارنة بمحبس البوابة Gate Valve.**

Eng. Adnan Mousa Sa'adeh
or Mecha
MEP - Cc

Globe valve

- **الشكل التالي يبين النوعين السابقين:**



(3) محابس مدفون (داخل الحائط) **(3) Wall Concealed Valve**

Eng. Adnan Mousa Sa'adeh
Senior Mechanical Engineer
MEP - Coordinator

- هو نوع من أنواع Globe valve ويستخدم في شبكات المياه المدفونة بالحائط داخل المبنى.
- يكون المقبض مطلي بالكروم او مصنوع من البلاستيك مراعاة للناحية الجمالية.

Wall Concealed Valve

(4) محابس زاوية Angle Valve (4)

- هو ايضا نوع من انواع Globe valveويستخدم لتوصيل المياه الى المغاسل (الاحواض) والبيديه Bidet وكذا لتوصيل المياه من شبكة داخل الحائط لأي جهاز (مبرد مياه، سخان، الخ).
- يكون مطليا بالكروم.

Eng. Adnan Mousa Sa'adeh
Senior Mechanical Engineer
MEP - Coordinator

قاعدة مطلية بالكروم لتركيب محبس الزاوية محبس زاوية

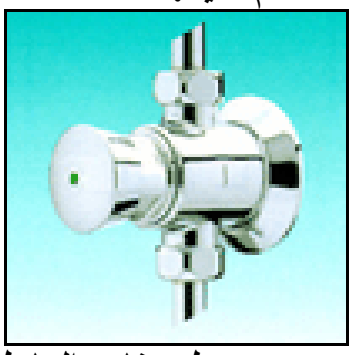
(5) شطاف المقعدة أو شطاف حمام Shower Spray (5)

- من المفضل تركيب شطاف للمباول ايضا مع مراعاة تقليل كمية المياه الداخلة للشطاف منعا لارتداد الماء على المستخدم.
- يوجد نوع أخر بدون دش وهو أرخص ثمنا.

Shower Spray

(6) محبس طرد المقعدة والمبولة (6) Flush Valve

- هو نوع من المحابس يعمل بالضغط اليدوي ويغلق تلقائيا Self-closing بعد اخراجه كمية من المياه كافية لتنظيف التواليت او المبولة.
- يتراوح قطره من "(3/4-1) للمقعدة ومن "(1/2-3/4) للمبولة.
- يمكن ان يكون المحبس داخل او خارج الحائط.
- يتميز هذا النوع بقلة احتياجه للصيانة مقارنة بصناديق الطرد Flush Tanks.
- هذا النوع من المحابس يحتاج لتشغيله الى ضغط مياه يتراوح من 1,5 الى 2,5 بار تبعا للمصنع.
- يتم تصنيع حنفيات من هذا النوع للاستخدام في الحمامات العامة كحمامات المساجد وذلك لترشيد استخدام المياه.



محبس طرد خارج الحائط

محبس طرد نوع زاوية

(7) محبس تخفيض الضغط (7) Pressure reducing valve

- يستخدم على مداخل المياه للمبنى لتخفيض ضغط المياه الى قيمة مناسبة للاستخدام العادي (1.5 الى 2.5 بار) وكذلك لتثبيت الضغط عند قيمة محددة بغض النظر عن تذبذب الضغط الخارج من المضخات.
- يستخدم ايضا لتغذية بعض الاجهزة التي يوصى مصنعوها بعدم زيادة ضغط المياه المغذى لها عن قيمة محددة وكذا في شبكات مكافحة الحريق.. الخ.

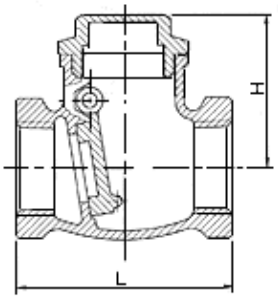
Eng. Adnan Mousa Sa'adeh
Senior Mechanical Engineer
MEP - Coordinator

- المحبس له حد اقصى لضغط المياه الداخلة (e.g. 4, 6,10,16,25 bar) وكذلك مدى تخفيض الضغط والذي يكون قابلا للضبط (e.g. 1 to 5 bars).
- يصنع هذا المحبس من مواد متعددة .Brass, Bronze, Cast iron, etc.

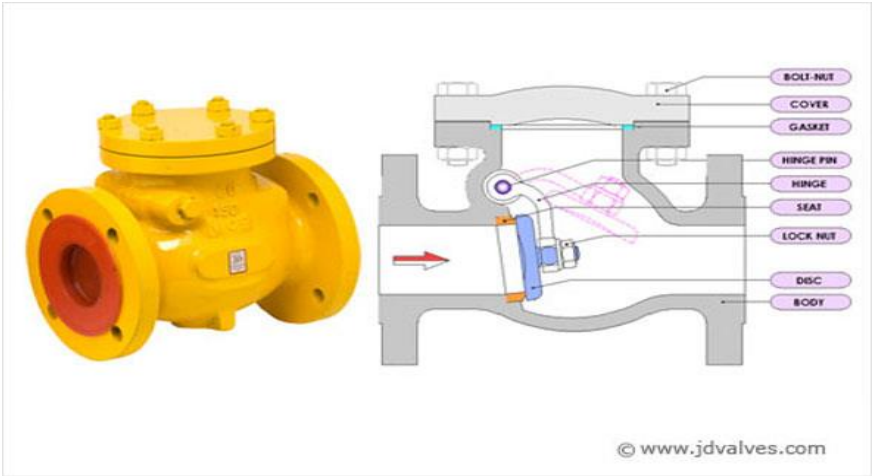
محبس تخفيض الضغط

(8) محبس عدم رجوع Check valve (8)

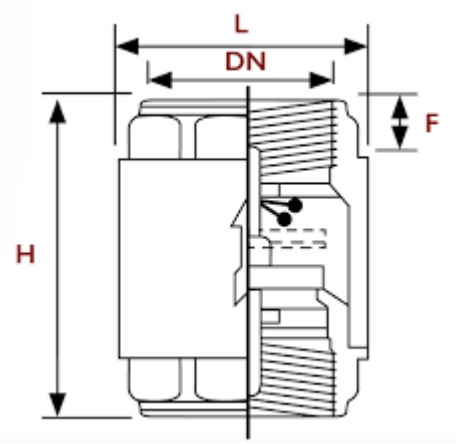
- يسمى أيضاً Non return valve ووظيفته هي السماح بمرور المياه في اتجاه واحد فقط وعدم السماح بمرورها في الاتجاه المعاكس ويستخدم عادة مع مضخات المياه.



g. Adnan Mous
Senior Mechanical
MEP - Coordi



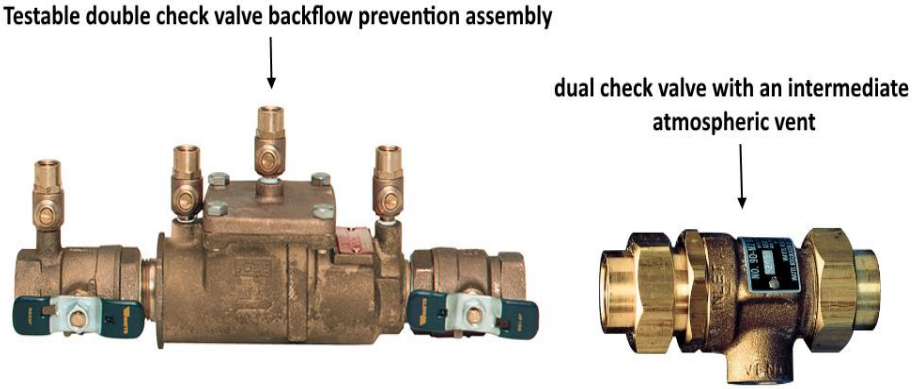
Swing check valve



Spring check valve

(9) Back flow preventer valve **(9) محبس منع رجوع المياه**

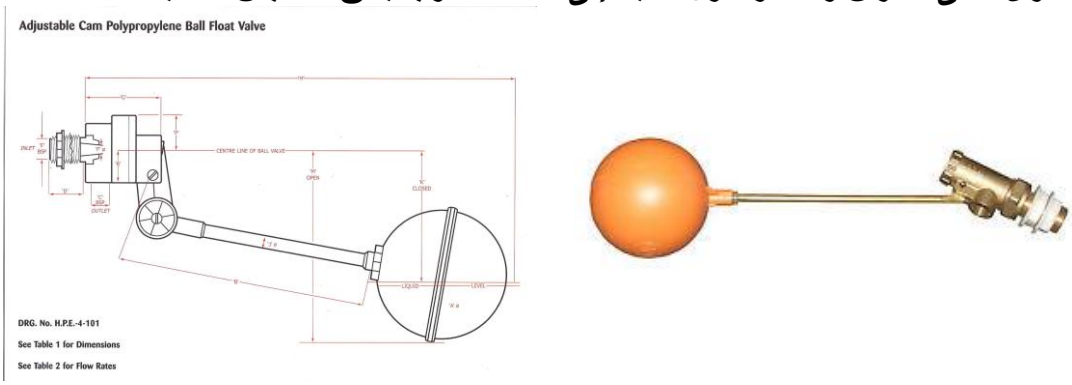
- **توجد عدة أنواع من هذا المحبس أبسطها يتكون من صمامين عدم رجوع check valves متواليان.**
- **وظيفة هذا المحبس هي ضمان عدم عودة المياه (التي يحتمل تلوثها) إلى الأنبوب مرة أخرى ويستخدم في توصيل المياه إلى المعدات الطبية، معدات المغاسل، معدات المطابخ.... إلخ كوسيلة حماية لشبكة المياه ضد رجوع المياه من هذه الأجهزة مرة أخرى إلى الشبكة عن طريق التفريغ Back Siphonage.**



Back flow preventer (Double Check Backflow Preventers type)

(10) Float valve **(10) محبس عوامه**

- **وظيفة هذا المحبس هي التحكم في ملأ الخزانات بالماء حيث يتم تركيب المحبس عند مستوى أعلى الخزان وعند وصول المياه إلى هذا المنسوب يغلق المحبس تلقائياً.**



Float valve

(11) Automatic Air Vent **(11) محبس طرد الهواء**

➢ وظيفة هذا المحبس هي طرد الهواء من الشبكة دون السماح بخروج الماء مع الهواء المطرود ويتم تركيبه على أعلى النقاط في الشبكة والتي يتركز فيها الهواء لانخفاض كثافته عن الماء.

Automatic air vents

(12) الحنفية، الصنبور والخلاط

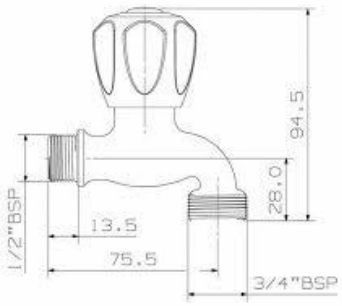
(12) Spigot, Tap, Hose Bib, Faucet, Cock & Mixer

➢ **الحنفية:**

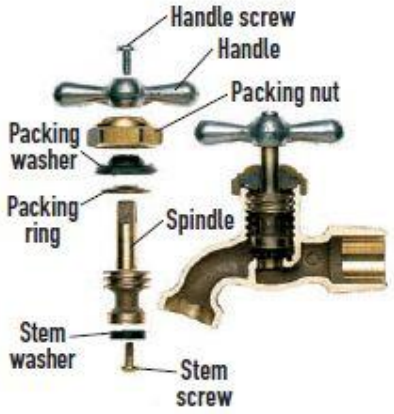
➢ **Spigot, Tap, Hose Bib, Faucet, Cock**

➢ صمام يثبت في أنبوب ونحوه، ويكون قابل للغلق والفتح، ويسمح بالتحكم في إخراج السوائل أو الغازات، وتوجد منه أنواع كثيرة تختلف حسب التطبيق.

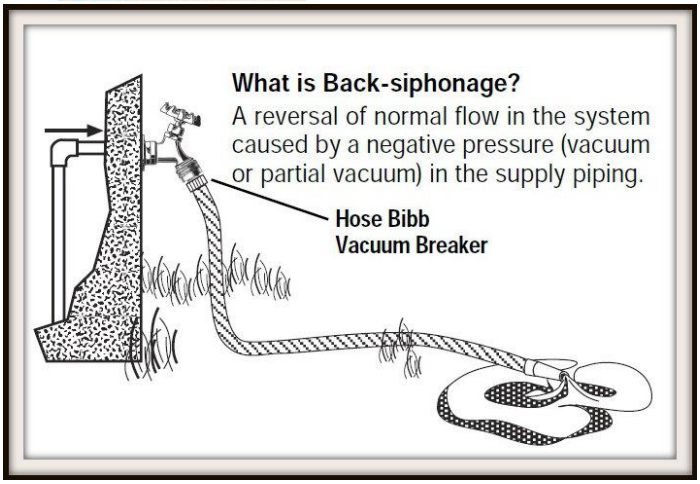
➢ وتكون الحنفيات بأشكال وأحجام مختلفة.



Washing Machine Tap



Hose Bib tap

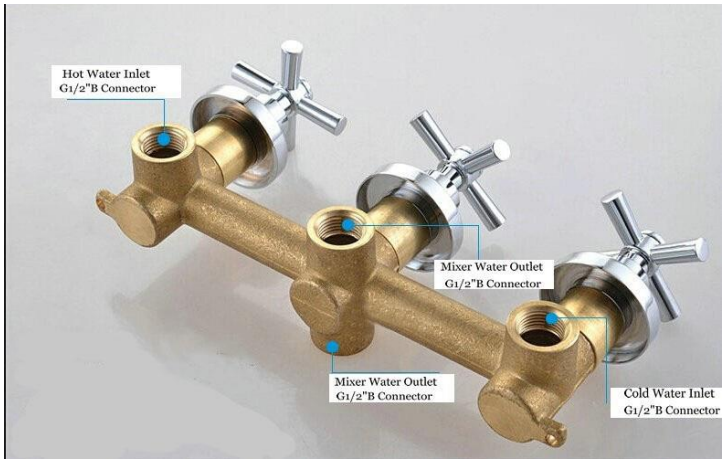


hose bib with vacuum breaker

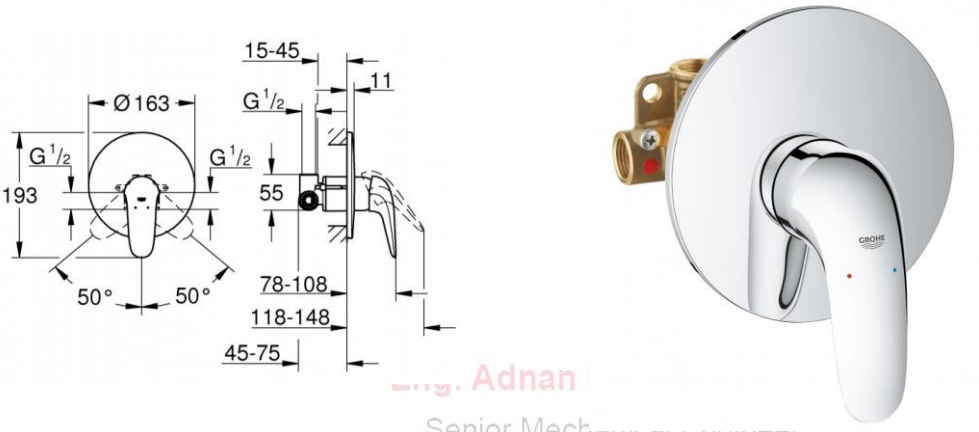
- **الخلاط** ➢ **Mixer or Pillar Tap**
- وظيفته مزج الماء البارد بالساخن للوصول الي درجة حرارة مطلوبة للماء.

يكون للخلاط دائما مدخلان ومخرج أو مخرجان. وتركب الخلاطات في البيوت على البانيوهات والأحواض بعدة أشكال وألوان وتتباين في أسعارها بشكل كبير جدا.

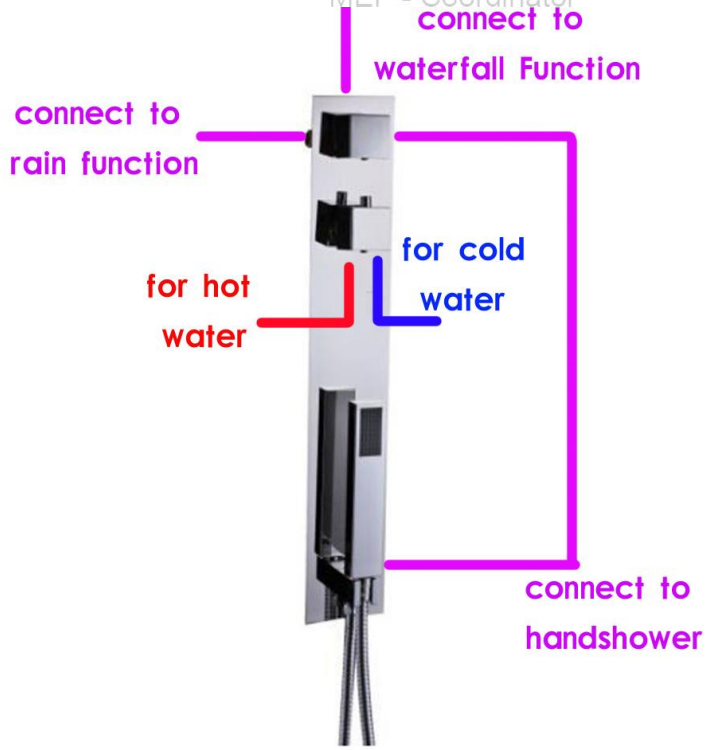
- تركب الخلاطات بطريقتين اما في الجدار عن طريق تثبيتها فيه هو المستخدم غالبا في البيوت أو عن طريق مخرج أفقي يخرج من المغسلة.
- تعطى الطريقة الأولى قوة أكبر لتدفق المياه بينما تعطى الطريقة الثانية منظرا جماليا أفضل.



Shower Mixer



Concealed Shower Mixer



Concealed Thermostatic Shower Faucets

Sink Mixer

Instant Water Heater Faucet

④ عزل المواسير وتغليفها وتعليقها

① العزل الحراري وعزل المواسير Insulation and Pipe Insulation (lagging)

لتجنب فقدان الحرارة وتقليل كفاءة النظام، يجب عزل الأنابيب في أنظمة التدفئة دائمًا.
كما يجب عزل الأنظمة الساخنة جدًا، مثل أنظمة الماء الساخن والبخار لتجنب أي إصابات شخصية محتملة.

❶ أسباب عزل المواسير

➢ يتم عزل المواسير بكافة أنواعها عند تعرضها للهواء الخارجي ولأسباب متعددة، منها:

1. المحافظة على الحرارة (الطاقة). Energy saving
2. التقليل من الضجيج. Reduce noise.
3. التحكم في التكثيف. Condensation control
4. منع التجمد. Freeze prevention.

❷ مواصفات المواد العازلة:

1. مقاومة للرطوبة.
2. غير قابلة للتآكل.
3. غير سامة.
4. مقاومة للتعفن.
5. مقاومة للطفيليات.
6. مقاومة للحرارة.
7. خفيفة الوزن.
8. سهلة التركيب.
9. مقاومة للعوامل الجوية المختلفة.
10. متانة عالية.
11. موصلية حرارية منخفضة.
12. صفات عازلية عالية.

Eng. Adnan Mousa Sa'adeh
Senior Mechanical Engineer
MEP - Coordinator

❸ أهم مواد العزل:

1. الصوف المعدني (لا عضوي) Mineral wool

يتكون من الصوف الصخري والخبث، هي خيوط غير عضوية من الألياف المعدنية مرتبطة ببعضها البعض باستخدام مواد عضوية. يمكن أن يعمل في درجات حرارة عالية ومقاومته للحريق جيدة.

2. Glass wool (Fiberglass) الصوف (الألياف) الزجاجي .2

هو عبارة عن مواد عزل ليفية ذات درجة حرارة عالية، تشبه الصوف المعدني، حيث يتم ربط خيوط الألياف اللاعضوية معًا باستخدام مادة رابطة.

3. Flexible elastomeric foams العزل الرغوي المرن .3

تتميز بالمرونة وقابلية المط وشدة تماسك خلاياها لدرجة عدم النفاذية.
ذات مقاومة عالية لمرور بخار الماء لدرجة.
تستخدم على نطاق واسع في أعمال أنابيب التبريد وتكييف الهواء. كما تستخدم في أنظمة التدفئة والمياه الساخنة.

4. Rigid foam العزل الرغوي الصلب .4

تصنع من عازل الفينول PIR أو PUR الصلب.
تميز العزل الرغوي الصلب بأدنى قدر من الأداء الصوتي.
قيم العزل الحراري له منخفضة.

5. Polyethylene البولي إيثلين

البولي إيثلين هو عبارة عن عازل رغوي من البلاستيك يستخدم على نطاق واسع لمنع تجمد أنابيب الإمداد بالمياه ولتقليل فقد الحرارة من أنابيب التدفئة المنزلية.

6. Cellular Glass الزجاج الخلوي

100 ٪ من الزجاج المصنع أساسا من الرمل والحجر الجيري والصودا الرماد، ويصنع محبوكا لتكوين ثقوب أو تجاويف تحبس الهواء وتوفر عزلًا إضافيًا.

3 Pipe Insulation Thickness سماكة العزل:

تختلف سماكة العزل وفقًا لدرجة الحرارة المحيطة ودرجة الحرارة الداخلية لخطوط الأنابيب. 376

➢ يوضح الجدول التالي أدناه سمك العزل الموصى به لمواسير المياه في مختلف أماكن تركيبها:

	Inside the Plant Room or Tunnels			In Voids, Shafts & Ducts		
	Pipes Diameter (mm)	Insulation Material	Insulation Thickness (mm)	Pipes Diameter (mm)	Insulation Material	Insulation Thickness (mm)
Domestic Cold-Water System For Metallic Pipes Only	All Pipes	NA	10	All Pipes	Preformed Rigid Fiberglass Or Rock Wool	10
Domestic Hot-Water System	15-32 40 50-150 200-350	Preformed Rigid Fiberglass Or Rock Wool	32 38 50 63	15-32 40 50-150 200-350	Preformed Rigid Fiberglass Or Rock Wool	32 38 50 63
	Externally Exposed			Embedded in Walls or Buried		
	Pipes Diameter (mm)	Insulation Material	Insulation Thickness (mm)	Pipes Diameter (mm)	Insulation Material	Insulation Thickness (mm)
Domestic Cold-Water System For Metallic Pipes Only	All Pipes	Preformed Rigid Fiberglass Or Rock Wool	10			
Domestic Hot-Water System	15-32 40 50-150 200-350	Preformed Rigid Fiberglass Or Rock Wool	32 38 50 63	15-32 40 50-150 200-350	Closed Cell Elastomer	10 15 32 50

Eng. Adnan Mousa Sa'adeh
Senior Mechanical Engineer
MEP - Coordinator

الجدول (1)

➢ يوضح الجدول التالي أدناه سمك العزل الموصى لمختلف الأنظمة الميكانيكية عند استخدام الصوف (الألياف) الزجاجي:

	(*Fiber glass thickness*)
a. Conditioned air supply and return (ductwork)	1 1/2"
b. Refrigerant suction and liquid lines:	1/2"
c. Condensate drain pipes	1/2"
d. Acoustic duct liner.	1"
e: Heating water pipes up to 1" diameter:	1"
f. Heating water pipes above 1 ":	1 1/2"
g. Domestic hot water pipes:	1"
k. Boiler, water heater	2"
L. Boiler breeching & steel chimney	2.1/2"

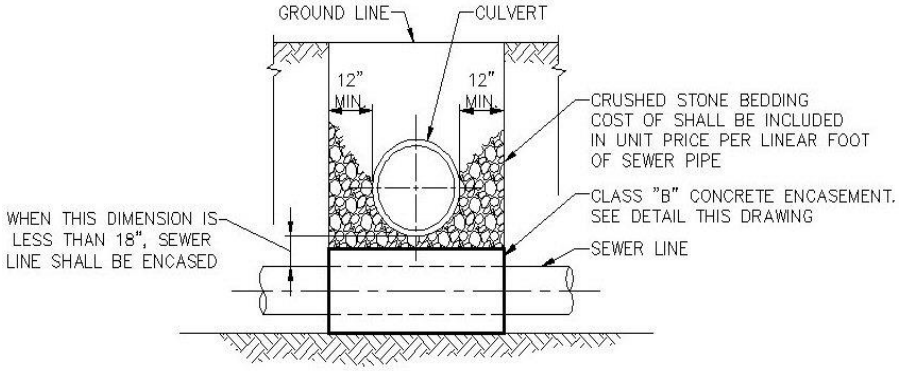
الجدول (2)

Eng. Adnan Mousa Sa'adeh
Senior Mechanical Engineer
MEP - Coordinator

② Pipe Encasement and Cladding ② تغليف وحماية المواسير

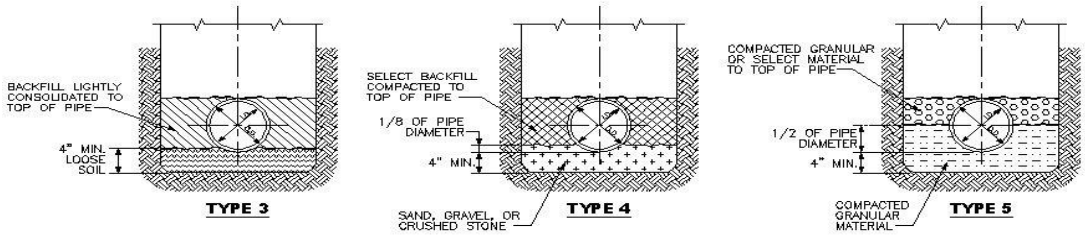
❶ Pipe Encasement or Casing

هي عمل حماية اسمنتية حول الأنابيب سواء كانت من البلاستيك أو الصلب من خلال حفر مجرى بعمق يتناسب مع المواصفات، ثم تحاط الأنابيب بطبقة من الخرسانة لحمايتها من التحطم تحت تأثير ضغط معدات الموقع أو المركبات ذات الحمولة الكبيرة.



ENCASEMENT DETAIL AT LINE CROSSING

N.T.S.



DUCTILE IRON PIPE

N.T.S.

SEWER PIPE BEDDING DETAILS

❷ Pipe Cladding & Jacketing

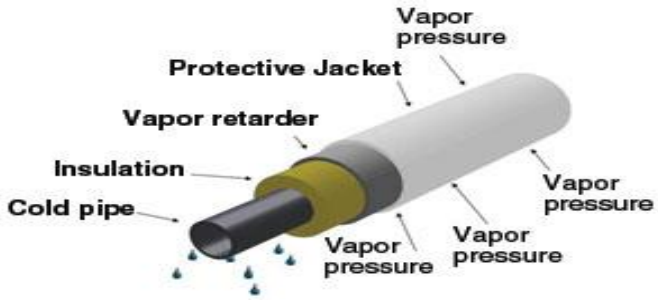
➢ **هي عبارة عن عملية تغليف المواسير بعد عزلها بطبقة معدنية أخرى تهدف إلى:**

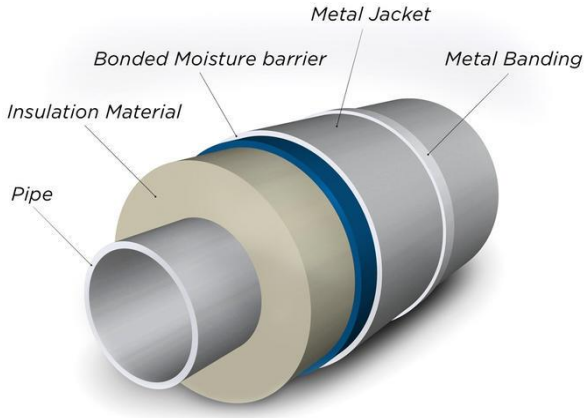
1. **حماية المواسير والعزل من الظروف الجوية المحيطة.**
2. **لضمان متانة العزل.**
3. **منع تآكل المعدن تحت طبقة العزل.**
4. **الحصول على منظر جمالي.**
5. **وفي بعض الحالات للحماية من الحريق.**

من المواد المستخدمة في التغليف:

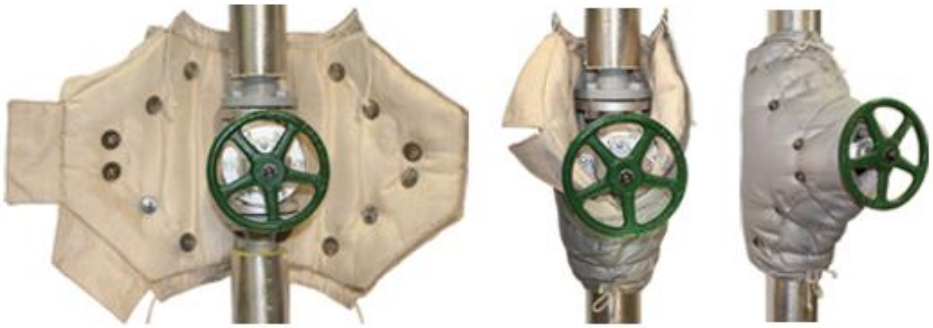
Aluminum Cladding
Sheet Metal
Stainless Steel Jacketing
Non-Metallic Cladding
Polymeric Jacketing
PVC Jacketing

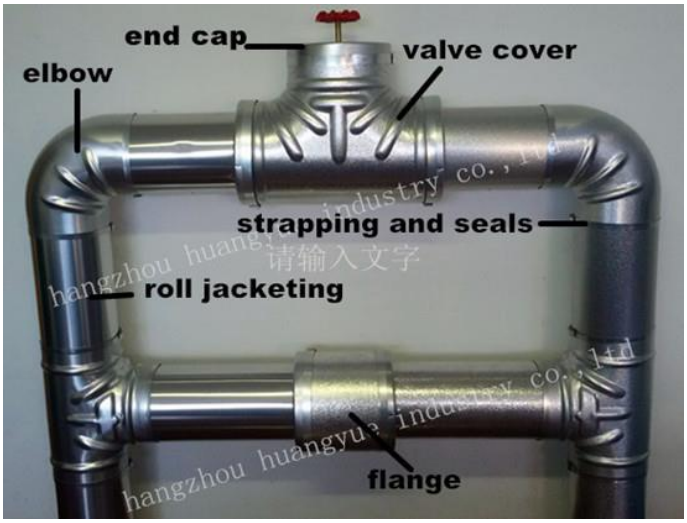
فيما يلي أشكال مختلفة لتغليف الأنابيب:





Senior Mechanical Engineer





tradeizo.com

③ Pipe Hangers and Supports ③ نظام التعليق والمرابط (نظام دعم المواسير)

❶ مقدمة:

- يعتبر نظام دعم المواسير العنصر المصمم لنقل الحمولة من الأنبوب إلى الهياكل الداعمة. الحمل في هذه الحالة عبارة عن وزن الأنبوب والمحتوى الذي يحمله الأنبوب، وجميع تركيبات الأنابيب المتصلة بالأنابيب، وأغطية الأنابيب مثل العزل.
- يتم استخدام نظام الدعم لكافة تطبيقات المواسير ذات درجات الحرارة المرتفعة أو المنخفضة معزولة كانت أم غير معزولة.
- تم تصنيع دعامات الأنابيب من مجموعة متنوعة من المواد بما في ذلك الفولاذ الكربوني والفولاذ المقاوم للصدأ والفولاذ المجلفن والألومنيوم والحديد المرن.
- يتم طلاء معظم دعامات الأنابيب للحماية من الرطوبة والتآكل.
- يعتمد تصميم نظام الدعم الملائم على ظروف التحميل والتشغيل.
- يتم استخدام نظام التعليق للأنابيب سواء كانت مركبة بشكل أفقي كما تحت الأسقف أو على الأرضيات، أو كانت مركبة بشكل عامودي كما في المناور، أو للأنابيب المركبة بأشكال مائلة.
- تختلف مقاسات المرابط وأشكالها والمسافات بين المرابط حسب نوع الأنابيب وأقطارها وطريقة تركيبها.

❷ المهام الرئيسية الأربعة لنظام دعم الأنابيب هي:

1. تثبيت الأنابيب.
2. توجيهها باتجاه معين.
3. امتصاص الصدمات التي قد تتعرض لها.
4. دعم الحمولة المحددة.

Eng. Adnan Mousa Sa'adeh
Senior Mechanical Engineer
MEP - Coordinator

❸ الأحمال المطبقة على نظام الأنابيب:

- تقسم الأحمال المطبقة على نظام الأنابيب إلى أحمال ثابتة وغير ثابتة:

1. ضغط السائل الداخلي.
2. الضغط الخارجي.
3. قوى الجاذبية التي تعمل على الأنبوب مثل وزن الأنبوب والسوائل.
4. القوى الناتجة عن الرشح في الأنابيب.
5. القوى الناتجة عن موجات الضغط الناتجة بسبب تأثيرات المطرقة المائية.
6. التحميل بسبب التمدد الحراري للأنبوب.
7. التحميل بسبب الحركة الحرارية للمعدات.

❹ أنواع دعم الأنابيب:

1. Rigid Support 1. الدعم الصلب

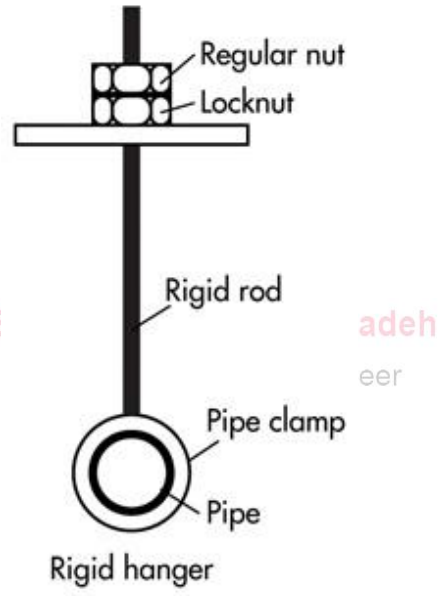
تستخدم الدعامات الصلبة لتقييد الأنابيب في اتجاه معين دون أي مرونة.

Eng. Adnan Mousa Sa'adeh
Senior Mechanical Engineer
MEP - Coordinator

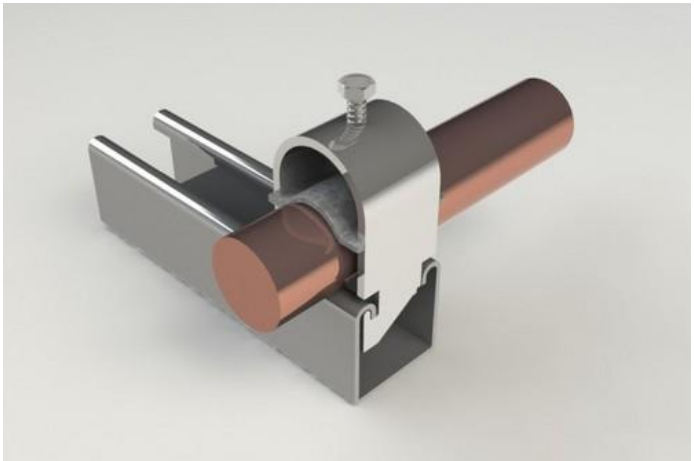
ويتواجد بأنواع ثلاث كما في الأشكال التالية:

① Stanchion/Pipe Shoe

② Rod Hanger



③ Rigid Strut



2. Spring Support .2 الدعم بالنوابض

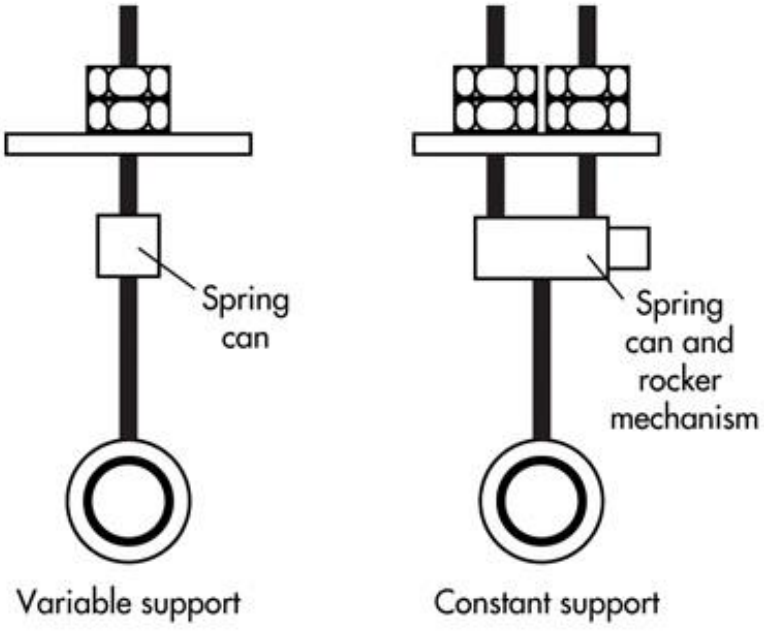
تستخدم دعامات الزنبرك (أو الدعامات المرنة) نوابض ضغط لولبية حلزونية (لاستيعاب الأحمال وحركات الأنابيب المرتبطة بها بسبب التمدد الحراري).

ويتواجد بنوعين كما في الأشكال التالية:

① Variable Spring Hanger

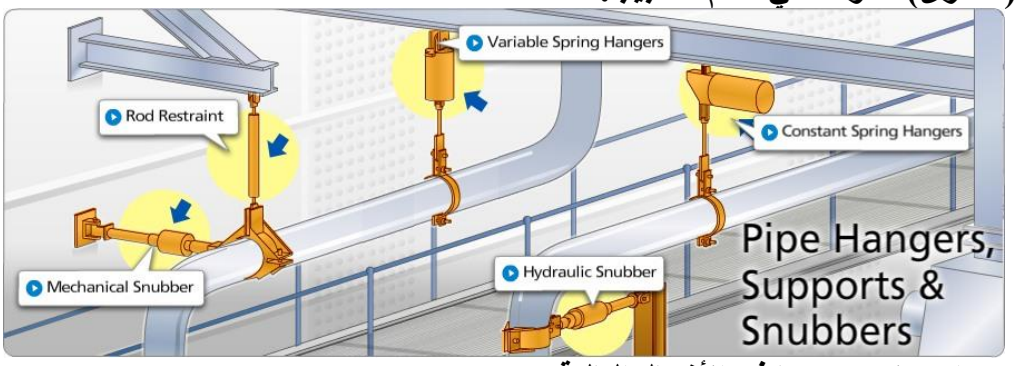
② Constant Spring Hanger

Eng. Adnan Mousa Sa'adeh
Senior Mechanical Engineer
MEP - Coordinator



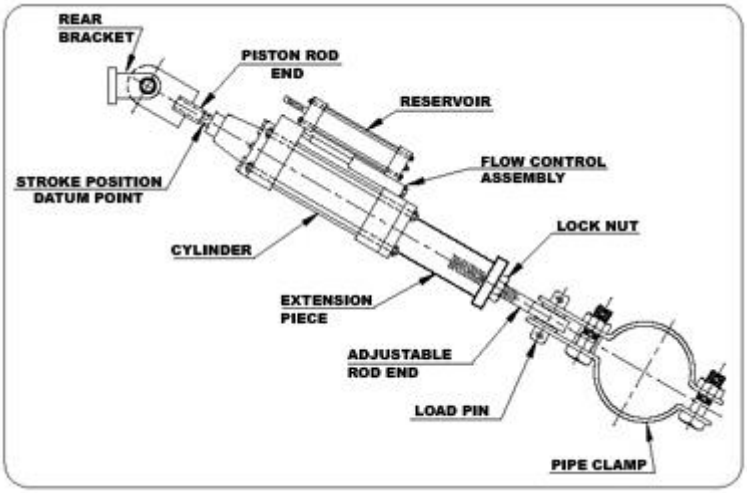
3. Snubber/Shock Absorber .3 الدعم بماص الصدمات

هو عبارة عن دعامة ممتص للصدمات، توقف كل الحركة الناجمة عن الحمل المؤقت (الطارئ) المؤقت في نظام الأنابيب.

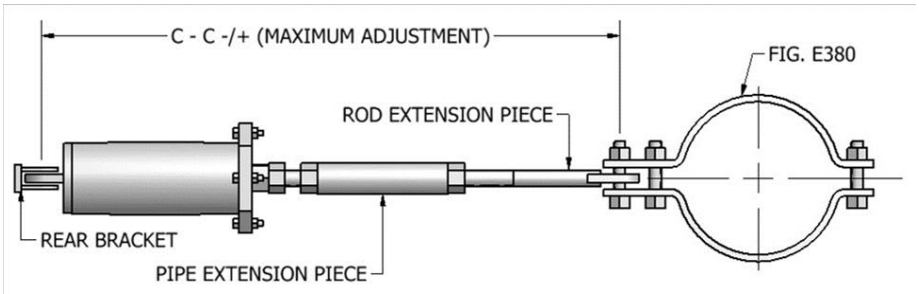


ويتواجد بنوعين كما في الأشكال التالية:

① Hydraulic Snubber

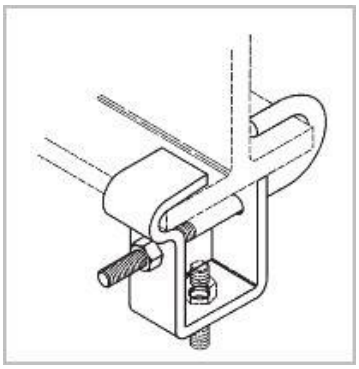


② Mechanical Snubber

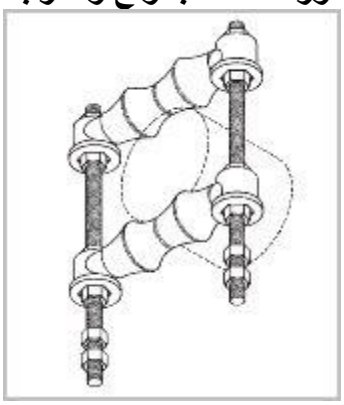


5 الأشكال المختلفة للمرابط:

هناك المئات من الأنواع المختلفة من مرابط الأنابيب ولكل نوع منها استخدامات محددة، والتي من الصعب أن تذكر أسمائهم. يمكنك العثور أدناه على الصور الخاصة بأنواع والمرابط وأنابيب الدعم الأكثر استخدامًا.

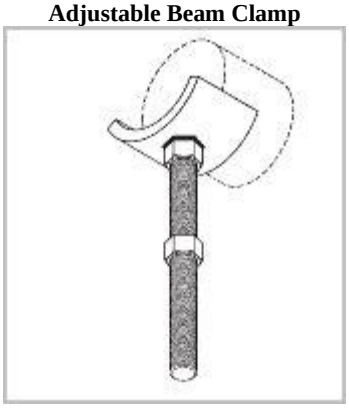


Adjustable Beam Clamp

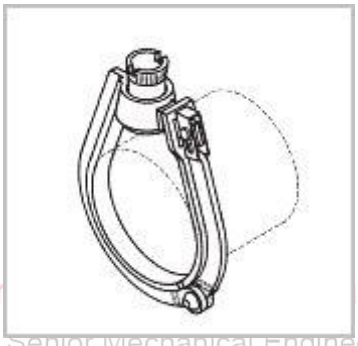


Adjustable Double Roller Guide

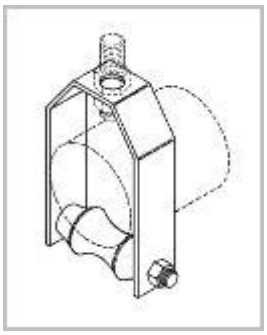
Adjustable 'J' Hanger



Adjustable Pipe Saddle Support

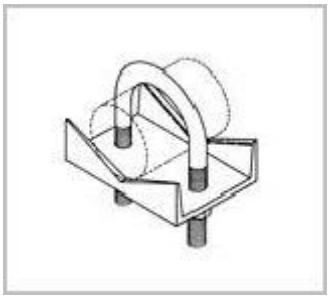


Adjustable Split Ring Swivel Hanger

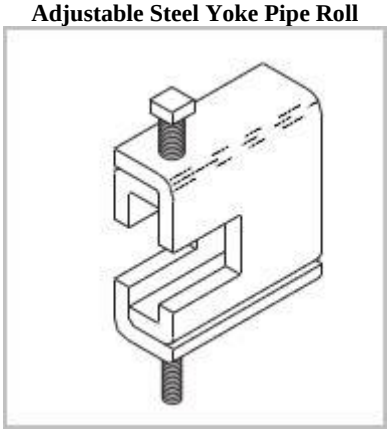


Adjustable Steel Yoke Pipe Roll

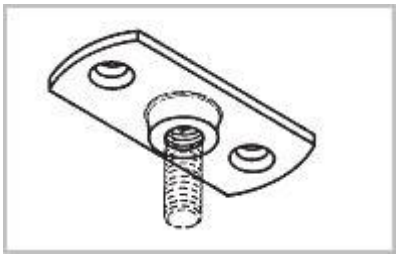
Adjustable Swivel Ring



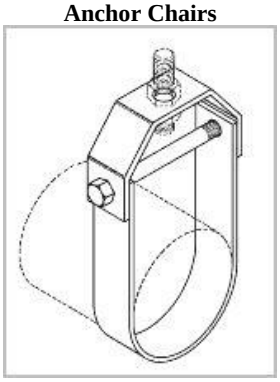
Anchor Chairs



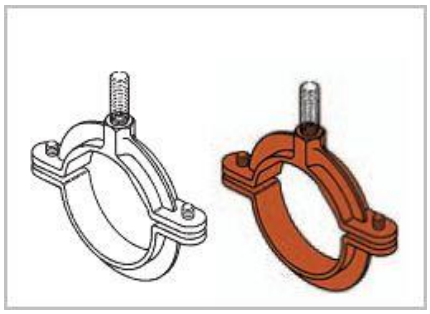
Beam Clamp



Ceiling Flange

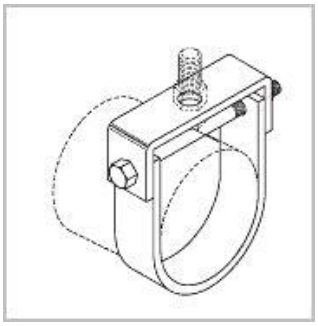


Extended Clevis Hanger

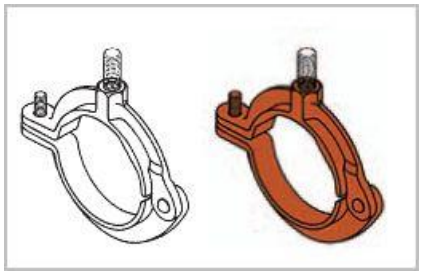


Extension Split Pipe Clamp

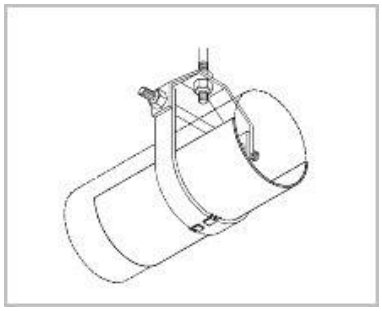
Eng. Adnan Mousa Sa'adeh
Senior Mechanical Engineer
MEP - Coordinator



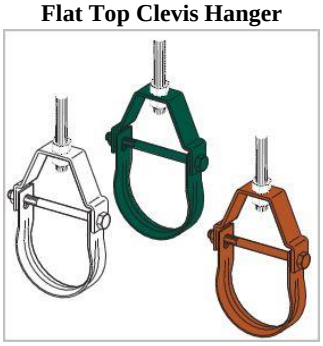
Flat Top Clevis Hanger



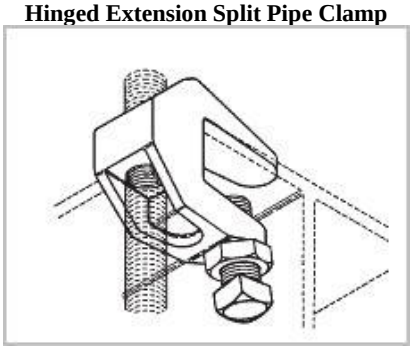
Hinged Extension Split Pipe Clamp



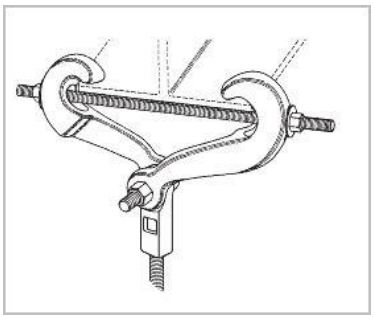
Insulation Protection Shield with Tabs



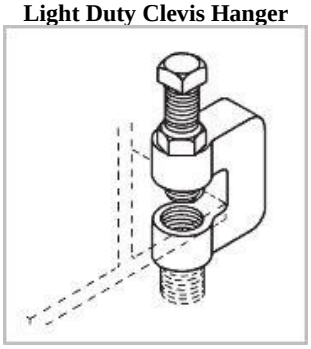
Light Duty Clevis Hanger



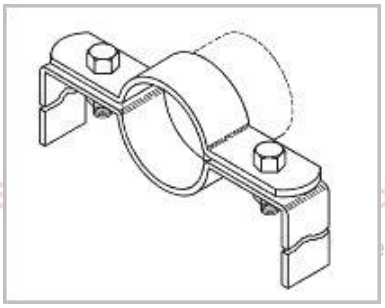
Light Duty Malleable C-Clamp



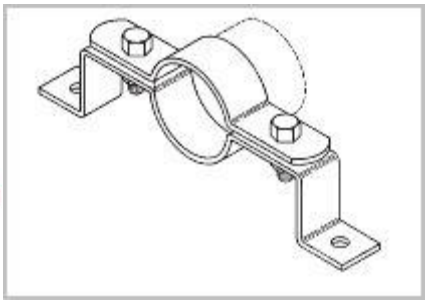
Malleable Iron Beam Clamp



Malleable Iron C-Clamp with Locknut



Marine Hanger

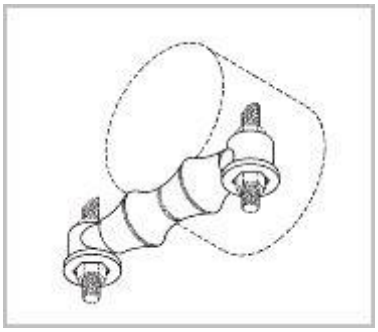


Offset Pipe Clamp

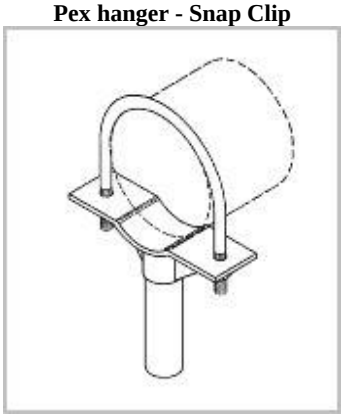
Pex bend support 90 deg.

Pex hanger - Snap Clip

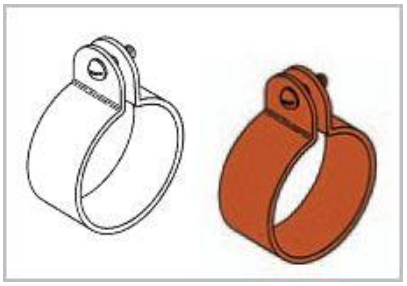
Pex hanger - Strap Down



Pipe Roll With Sockets



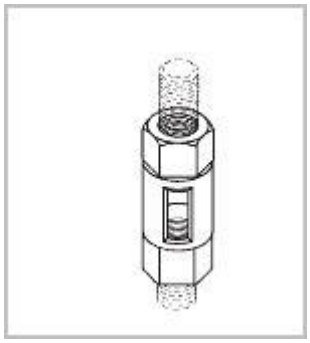
Pipe Saddle Support With U-Bolt



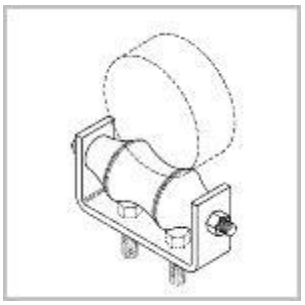
Ring and Bolt Hanger

Eng. Adnan Mousa Sa'adeh
Senior Mechanical Engineer
MEP - Coordinator

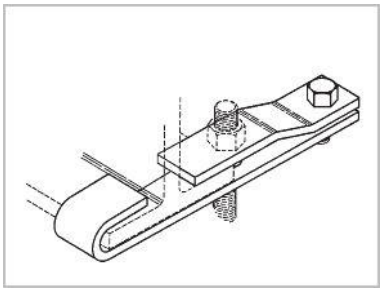
إعداد المهندس: عدنان موسى سعـــادة



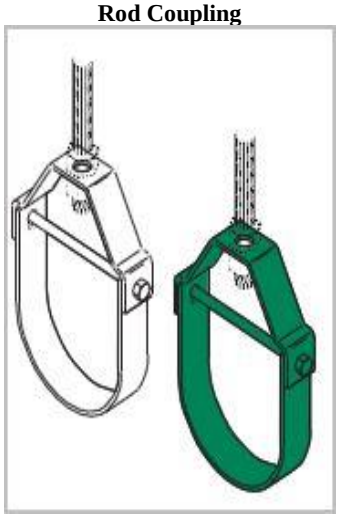
Rod Coupling



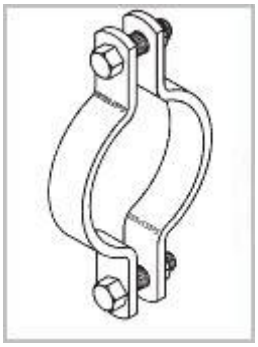
Roller Chair



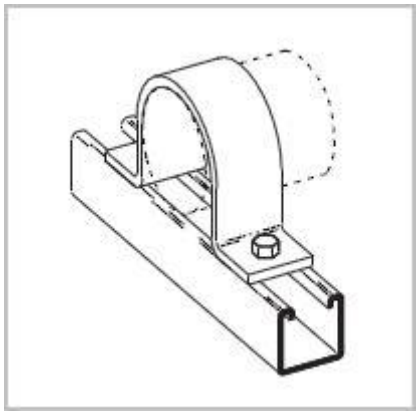
Side Beam Clamp



Standard Clevis Hanger

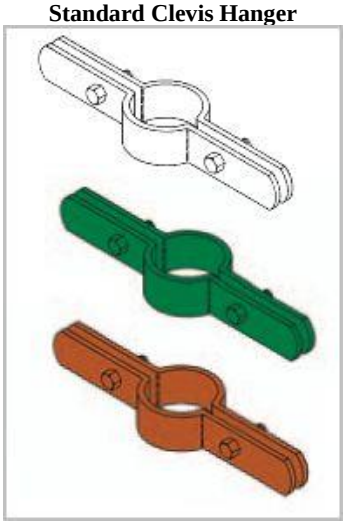


Standard Pipe Clamp

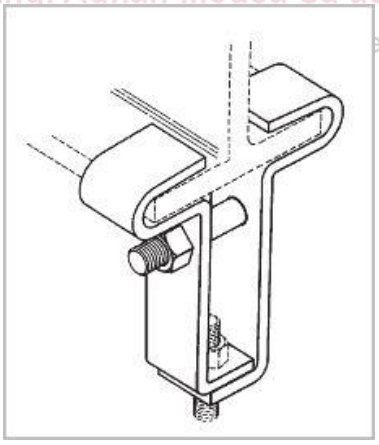


Standard Pipe Strap

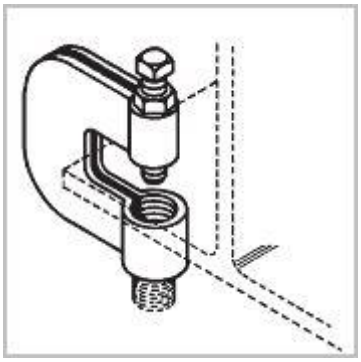
Eng. Adnan Mousa Sa'adeh



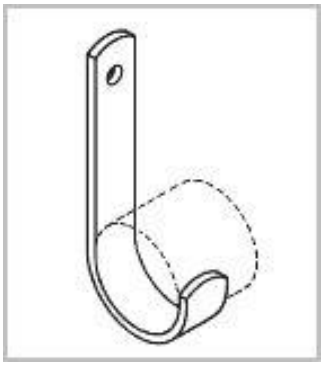
Standard Riser Clamp



Steel Beam Clamp



Steel C-Clamp

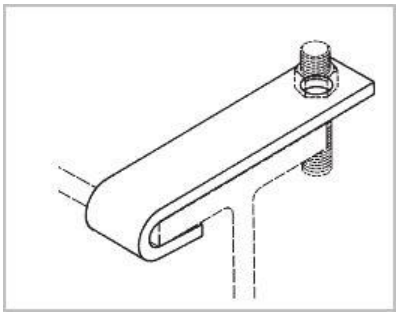


Straight 'J' Hook

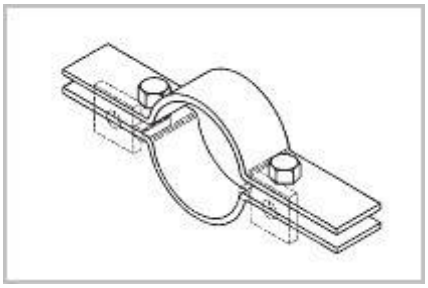
Suspension Rod Pipe Clamp

Threaded Rod

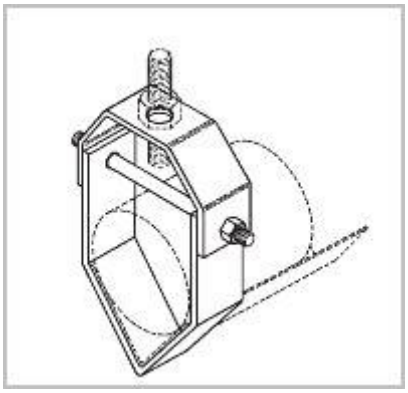
Eng. Adnan Mousa Sa'adeh
Senior Mechanical Engineer
MEP - Coordinator



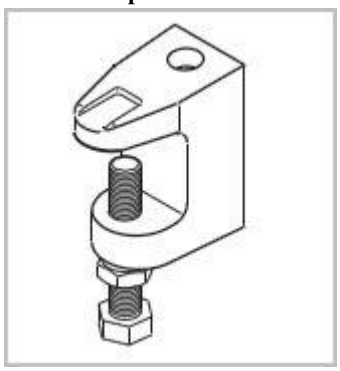
Top Beam Clamp



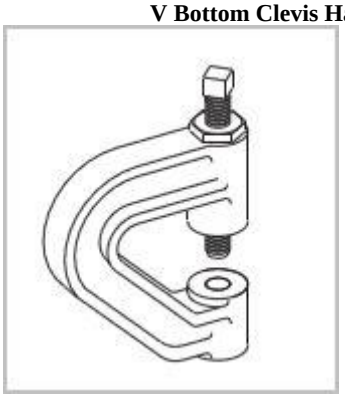
Underground Clamp



V Bottom Clevis Hanger



Wide Jaw Top Flange C-Clamp



Z-Purlin Beam Clamp

Eng. Adnan Mousa Sa'adeh
Senior Mechanical Engineer
MEP - Coordinator

❻ Recommended Spacing for Pipe Supports and Guides

❻ التباعد الموصى به لدعامات الأنابيب

توجد جداول متعددة تبين المسافات الموصى بها ما بين المرابط والدعامات وقطر قضيب التثبيت في العنصر الإنشائي Hanger Rod Diameter حسب مادة صنع الأنبوب، الجداول التالية تبين ذلك:

Pipe Size (mm)	Distance Between Alignment Guide (meters)	Distance Between Supports			Hanger Rod Dia. (mm)
		Horizontal (meters)		Vertical (meters)	
		Bare	Insulated		
15	3	1.8	1.8	2.4	10
20	3	2.4	2.4	2.4	10
25	3	2.4	2.4	2.4	10
32	3	2.7	2.4	3	12
40	3	3	2.4	3.7	12
50	4	3	2.7	3.7	12
65	4.6	3.4	2.7	3.7	16
80	5.8	3.7	3	4.3	16
100	7.6	4	3	4.6	16
125	9	4.6	3.7	5.5	16
150	10.6	4.9	4.5	5.5	16
200	13.7	5.5	6	8.5	16
250	18	6	6.5	9	20
300	21.2	6.4	7	10	24

Eng. Adnan Mousa Sa'adeh
Senior Mechanical Engineer
MEP - Coordinator

جدول (3) للأنابيب المصنوعة من الحديد

Table (1) Steel Piping (Temperatures up to 100 ºC)

Pipe Size (mm)	Distance Between Alignment Guide (meters)	Distance Between Supports			Hanger Rod Dia. (mm)
		Horizontal (meters)		Vertical (meters)	
		Bare	Insulated		
15	2	1.8	1.8	2.4	10
20	2	2	2	2.4	10
25	3	2	2	2.4	10
32	3	2	2	3	12
40	3	2.5	2	3.7	12
50	1	2.5	2.5	3.7	12
65	4.6	3	2.5	3.7	16
80	5.8	3	3	4.3	16
100	7.6	3	3	4.6	16
125	9	3.5	3.5	5.5	16
150	10.6	4	4	5.5	16
200	13.7	5	5	8.5	16
250	18	6	6	9	20
300	21.1	6.4	7	10	24

جدول (4) للأنابيب المصنوعة من النحاس

Table (2) Copper Piping (Temperatures up to 100 ºC)

	Distance Between Supports in Meters @		
Max Temp [ºC]	20 ºC	50 ºC	70 ºC
Pipe Size (mm)			
20	1.3	1	0.7
25	1.3	1	0.7
32	1.3	1	0.7
40	1.3	0.9	0.7
50	1.3	1	0.7
63	1.4	1.1	0.8
75	1.5	1.2	0.8
90	1.6	1.2	0.9
110	1.8	1.3	1
125	1.9	1.4	1
140	2	1.5	1.1
160	2.1	1.6	1.2
200	2.2	1.7	1.3
225	2.3	1.8	1.5
250	2.5	2	1.7

جدول (5) للأنابيب المصنوعة من البلاستيك

Table (3) Polymer Pipes (Temperatures up to 70 ºC)
Polymer Pipes includes: CPVC, UPVC, ABS, PP, PE Pipes.

Eng. Adnan Mousa Sa'adeh
Senior Mechanical Engineer
MEP - Coordinator

⑤ أجهزة الصرف الصحي وشبكات الصرف الخارجية

❶ الأجهزة الصحية Plumbing Fixtures

يقصد بها كافة التجهيزات المثبتة والتي تستخدم فيها المياه إما لشطف الفضلات والقاذورات أو للتنظيف أو لأغراض الطبخ والشرب.

وتقسم الأجهزة الصحية إلى مجموعتين أساسيتين:

المجموعة الأولى:

هي عبارة عن أجهزة استقبال الفضلات وتشمل المراحيض والمباول، حيث تصرف هذه الأجهزة على ماسورة تسمى ماسورة العمل وأقل قطر لها "4 وتنتهي من الأسفل بكوع ثم غرفة تفتيش تصب في شبكة الصرف الخاصة بالمبنى ثم الشبكة العمومية.

المجموعة الثانية:

هي عبارة عن أجهزة استقبال مياه التنظيف والغسيل وتشمل أحواض الغسيل، البانيوهات، الدش، الشطافة، حنفيات الشرب والمجلى، حيث تصرف هذه الأجهزة في قائم صرف رأسي يسمى ماسورة الصرف وأقل قطر لها "4 وتنتهي من الأسفل عادة بجاليتراب يصب بدوره في شبكة الصرف الخاصة بالمبنى ثم الشبكة العمومية.

➢ تختلف الأجهزة الصحية بدرجات متفاوتة سواء في أنواعها أو أحجامها أو مواد صنعها، وتوجد شروط عامة لصحة استخدام هذه الأجهزة وهي كالتالي:

1. ذات حجم وشكل مناسب.
2. قوة ومتانة المواد المصنوعة منها.
3. عدم نفاذيتها للمياه بأي شكل من الأشكال.
4. خالية من التشققات أو البروزات التي تساعد على تكاثر البكتيريا.
5. سطحها الداخلي أملس لتسهيل عملية تنظيفها.
6. مقاومتها للصدأ والتآكل والتفاعلات الكيميائية.
7. مناسبة لمكان الاستخدام.

Eng. Adnan Mousa Sa'adeh
Senior Mechanical Engineer
MEP - Coordinator

تصنع الأجهزة الصحية من عدة مواد، أهمها:

1. الصيني.
2. السيراميك.
3. الحديد المقاوم للصدأ (الستانلس ستيل).
4. البلاستك.
5. الألياف الزجاجية.

المجموعة الأولى:

① المراحيض Water Closets

❶ المرحاض الشرقي Squat Toilet (Closet)

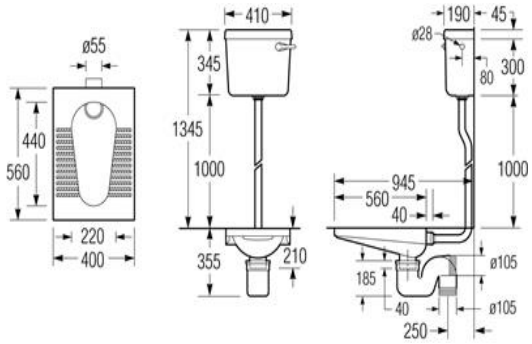
هو أداة للتخلص من الفضلات البشرية، وقد يستخدم أيضا للتخلص من النفايات ويستخدم في اندونيسيا وباكستان وتركيا وإيران والدول العربية والشرق الأقصى.

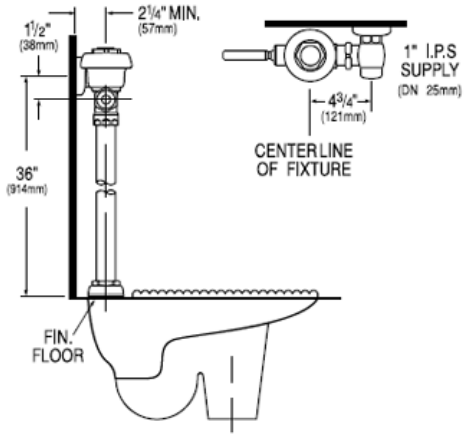
ويأخذ عدة أشكال، ويتكون من:

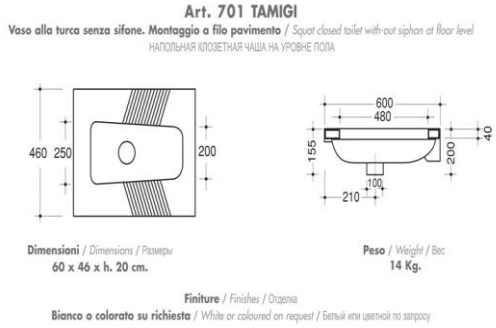
1. بلاطة. 1. Slab.
2. وعاء مجوف. 2. Bowl.
3. عازل مائي. 3. Water Seal.
4. صندوق طرد أو صمام طرد. 4. Flushing Tank or Flushing Valve.
5. ماسورة طرد. 5. Discharge pipe.

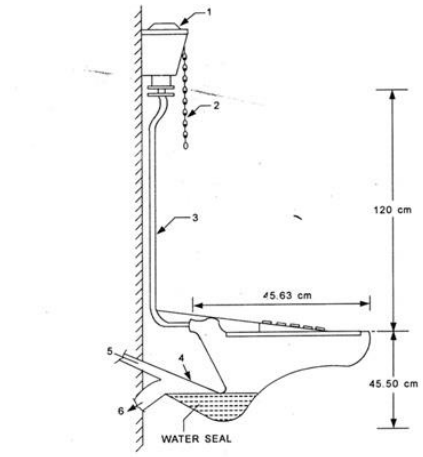
الأشكال التالية توضح المقاسات والتفاصيل الخاصة بالمرحاض الشرقي:

Eng. Adnan Mousa Sa'adeh
Senior Mechanical Engineer
MEP - Coordinator









Indian Type Water Closet

Mousa Sa'a
Senior Mechanical Engine
MEP - Coordinator

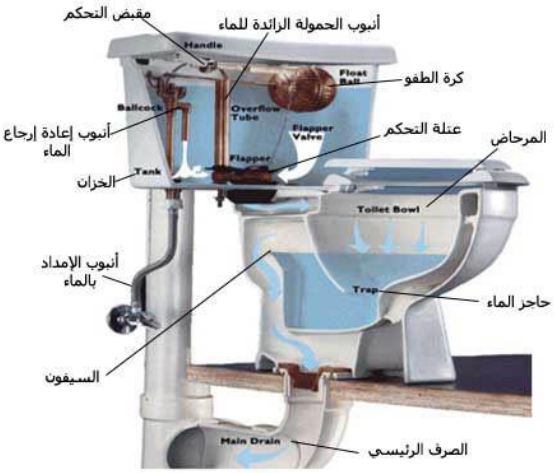
❷ European Water Closets

1. Water Closet Pan.
2. Seat.
3. Flashing Cistern: Used to flush away the contents of soil fitting to the drain.
High Level F.T
Low Level F.T
Closed F.T
4. Flush Valves:
Diaphragm Type
Piston Type

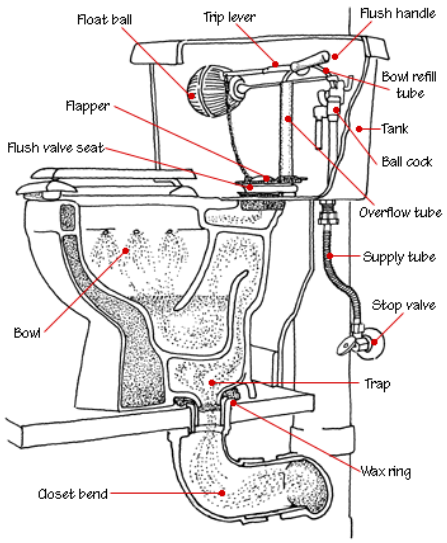
❷ المرحاض الافرنجي

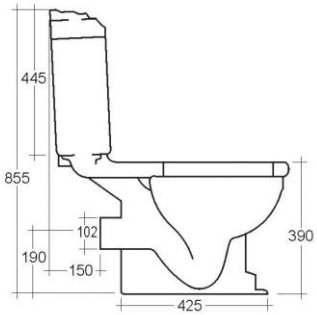
يتكون هذا النوع من المراحيض من:

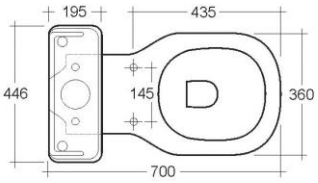
1. **تجويف المرحاض والذي يكون عادة من الحديد أو الفخار، ويتصل به بسيفون حرف S أو حرف P يكون معها قطعة واحدة، ولهما مخرج صرف بقطر "4 وفتحة لصندوق الطرد (أو صمام الطرد)، وبعضها له فتحة تهوية أعلى السيفون.**
2. **المقعد: ويكون عادة من البلاستك ويتم تثبيته بالتجويف بصواميل وفصالات ستانلس استيل او من البلاستك.**
3. **صندوق الطرد: ويكون إما عاليا أو منخفضا، ظاهر أو مخفي في الجدار، وتصل سعته إلى 3 غالونات.**
4. **صمام الطرد: تستعمل في المراحيض العامة والمستشفيات لأن ضغط المياه بها أعلى وأسرع.**

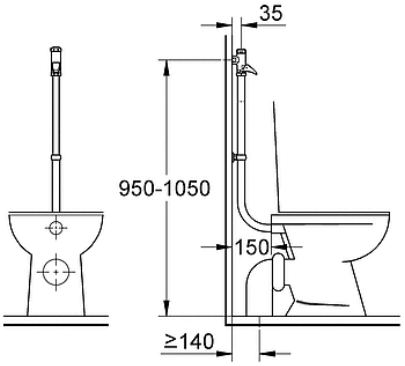


- أجزاء دورة المياه -

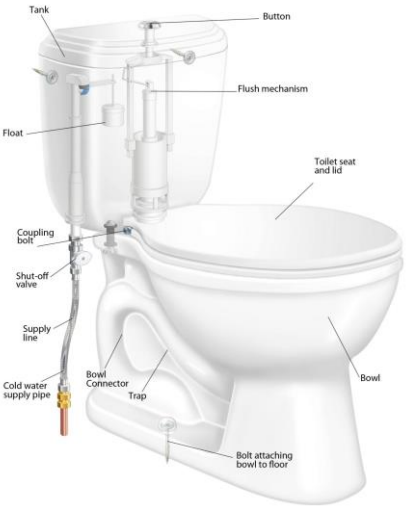






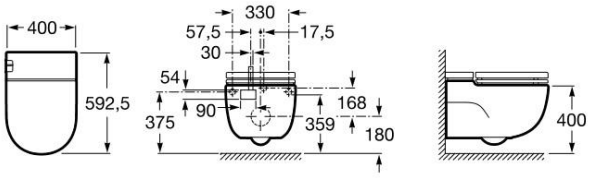


Inan Mousa Sa
Mechanical Engir
IEP - Coordinator



Eng. Adnan Mousa Sa'adeh
Senior Mechanical Engineer
MEP - Coordinator

إعداد المهندس: عدنان موسى سعـــادة



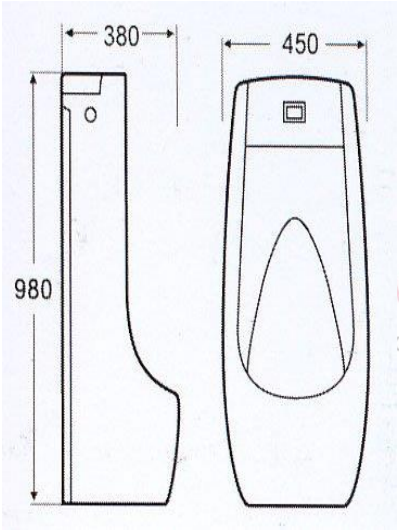
② Urinals المباول ②

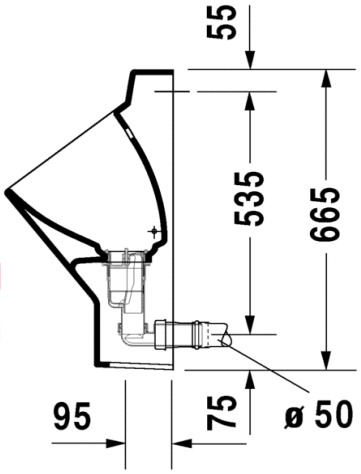
وهي أجهزة تركب في المباني العامة خاصة باستعمال الرجال ولكن ظهرت بعض الأنواع والتي تصلح لاستخدام النساء (المباول القاعدية) والمباول تصنع من الفخار المطلي بالصيني ويتم تنظيفها بصناديق الطرد الأوتوماتيكية بتأثير دفع ماء الطرد أو يتم تنظيفها بالتأثير السيفونى الساحب.

وللمباول أشكال وأنواع متعددة، منها:

❶ Pedestal Urinals المبولة القاعدية: ❶

وتكون على شكل مرحاض ولكنها مخصصة فقط للفضلات السائلة وتثبت على بلاط الأرضية ترتفع من إحدى جنباتها ب 70 سنتمترا ومن الجانب الأخر ترتفع 50 سنتمترا، وعرضها الإجمالي حوالي 60 سنتمترا.





dnan Mousa Sa'ad
or Mechanical Enginee
MEP - Coordinator

❷ Wall Hung Urinals المبولة الحائطية: ❷

1 – يتراوح ارتفاع الحافة من 50 – 60 سم.

2 – عند وجود مجموعات، تكون المسافة بين محوري كل مبولتين 60 سم.

3 – يجب وضع فواصل ملساء بين المباول.

4 – أبعاد الفواصل = 35 × 75 سم.

5 – ارتفاع الفواصل عن الأرض = 40 سم.

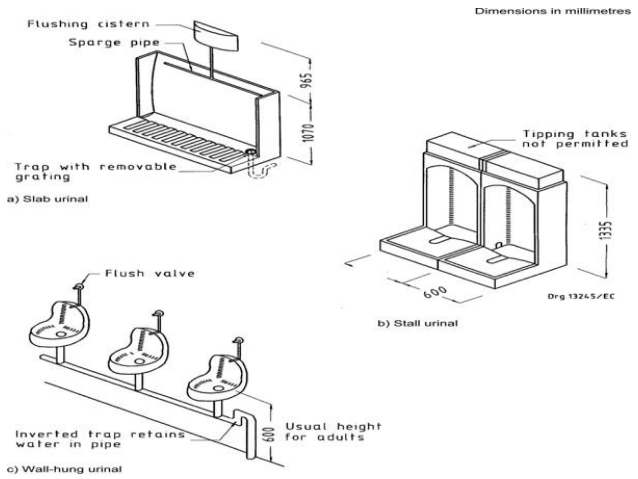
6 – تصنع الفواصل من الرخام أو الصيني أو البلاستيك.

❸ Slab Urinals المبولة اللوحية (البلاطة): ❸

❹ Stall Urinals المبولة القائمة: ❹

تستعمل في دورات المياه العمومية وهي عبارة عن جسم نصف دائري قائم بأسفلها مجرى مكونة معه قطعة واحدة مركب به سيفون بمصفاه كروية بارزة.

الأشكال التالية توضح التفاصيل الخاصة بأنواع المباول:



المجموعة الثانية:

① أحواض غسيل الأيدي ① **Lavatory**

تصنع هذه الأحواض من الفخار المطلي بالصيني الأبيض أو الملون والمكون من مادة البورسلان أو من الرخام الصناعي أو البلاستك، وتكون مزودة بفائض لحالات الانسداد.

ولأحواض الغسيل هذه أشكال وأنواع متعددة، منها:

❶ حوض على قاعدة ❶ **Lavatory Pedestal**

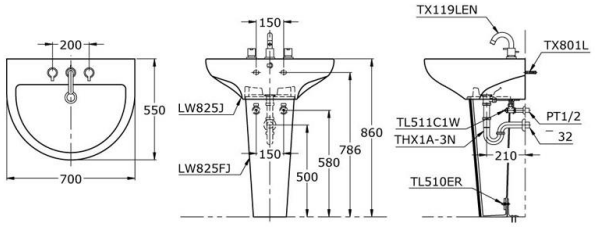
❷ حوض معلق على الحائط ❷ **Lavatory Wall Hung**

❸ حوض على أرجل ❸ **Lavatory On Legs**

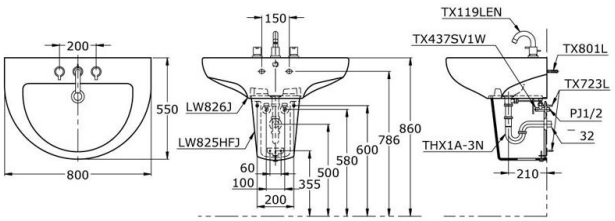
❹ حوض على خزانة ❹ **Oval Lavatory In Vanity**

Eng. Adnan Mousa Sa'adeh
Senior Mechanical Engineer
MEP - Coordinator

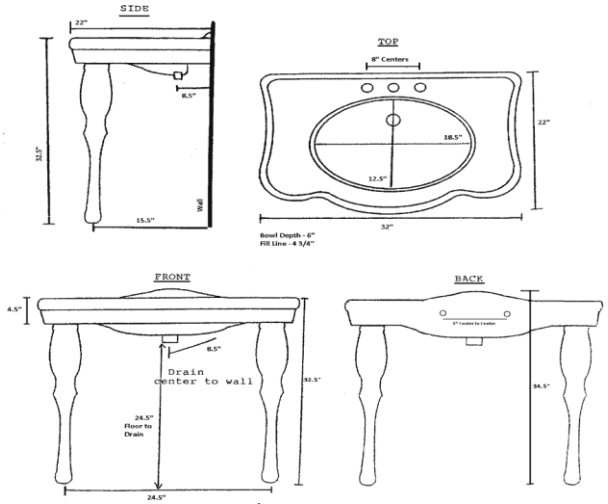
الأشكال التالية توضح التفاصيل الخاصة بأنواع أحواض الغسيل:



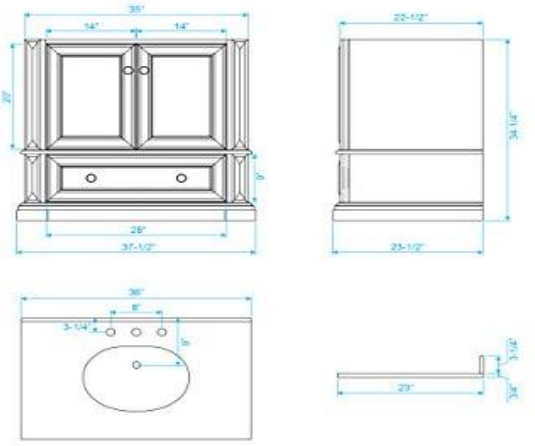
حوض على قاعدة



حوض معلق على الحائط

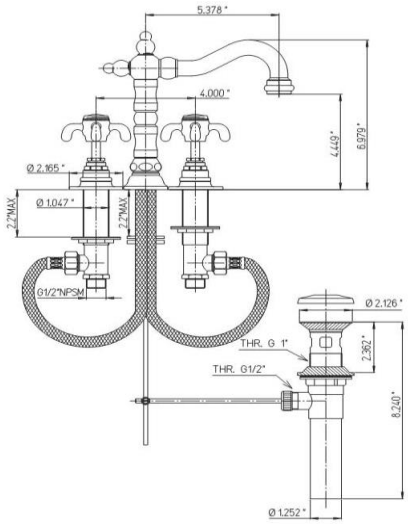


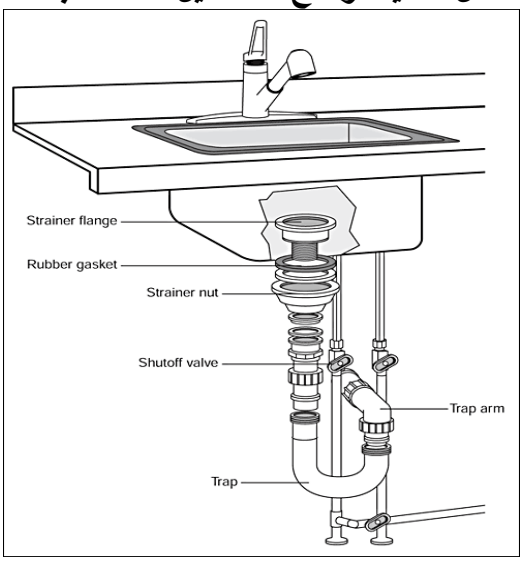
حوض على أرجل

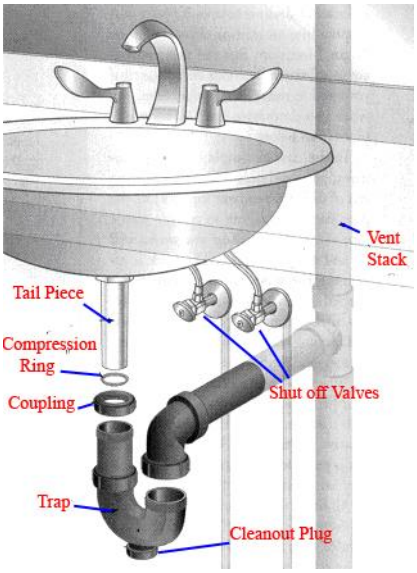


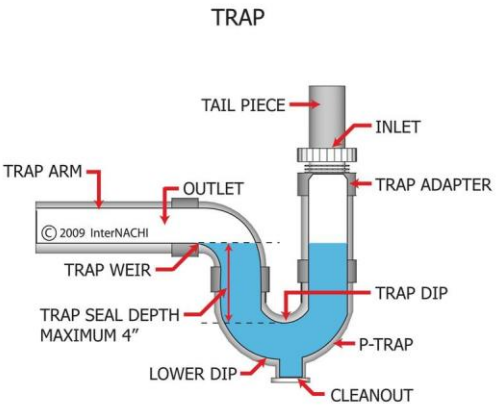
حوض على خزانة

الأشكال التالية توضح التفاصيل الخاصة بمكملات أحواض غسيل الأيدي:



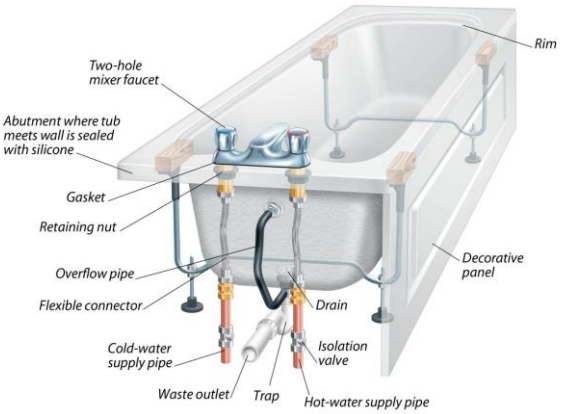






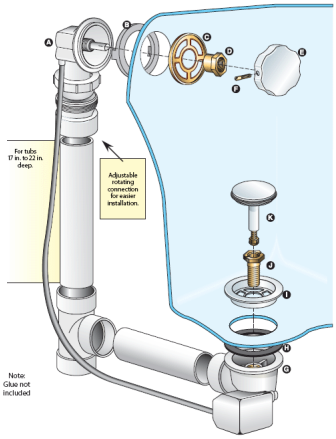
② Bath tub

② حوض الحمام (البانيو)



يصنع من الحديد المطلي صيني، من الفخار المطلي صيني، من الصيني، الرخام الصناعي، البلاستك، الفيبرجلاس ويختلف مقاسه من الداخل إلا أنّ أكثرها شيوعا وانتشارا الأنواع التي تتراوح مقاساتها بين (60*140)، (60*160)،(60*170) سم وبارتفاع 45 سم وحافة 7.5سم يتم فيها تثبيت البانيو.
يتم عمل فتحة بقطر "2 بقعر البانيو للتصريف، ويمكن سدها في بعض الأحيان بواسطة سدادة مطاطية أو مغناطيسية.

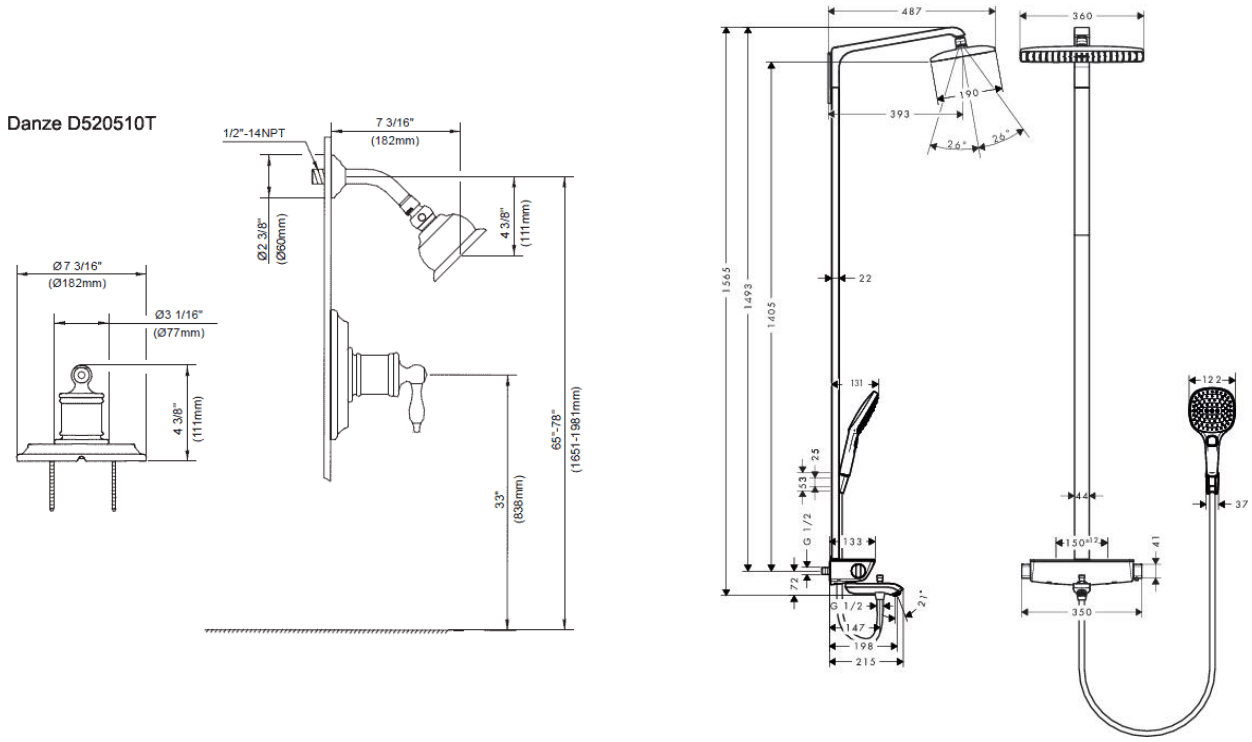
الأشكال التالية توضح التفاصيل الخاصة بأنواع المكملات الخاصة بحوض الحمام:



يتم وصل البانيو بالتصريف من مكانين:

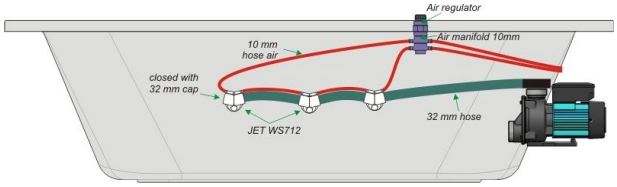
1. من أرضية البانيو وبقطر "2.
2. من ماسورة الفائض وبقطر "1/2.

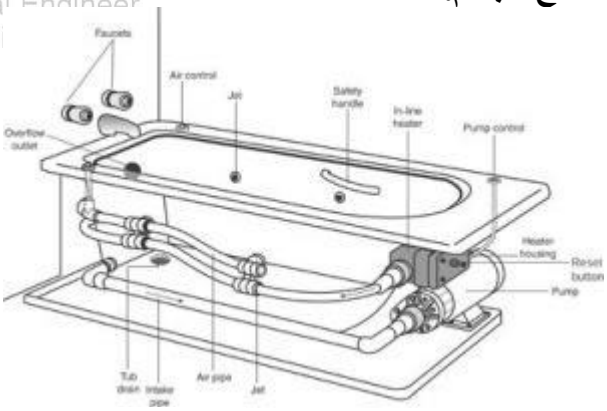
وتكون الماسورتين متصلتين مع بعض ومع التصريف كما في الشكل المجاور.

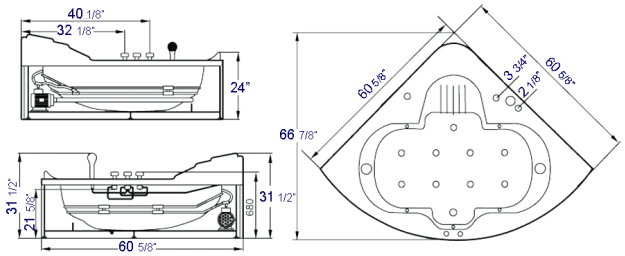


يوجد أشكال كثيرة للبانيوهات أشهرها الجاكوزي Jacuzzi و قد يسمى بالبانيو التوربيني Turbo Tub و هو نوع خاص تدخل فيه المياه الساخنة و الباردة أو خليط بينهما عن طريق مضخة، و يستخدم للاستحمام و عمل مساج للجسم.

Eng. Adnan Mousa Sa'adeh
Senior Mechanical Engineer
MEP - Coordinator

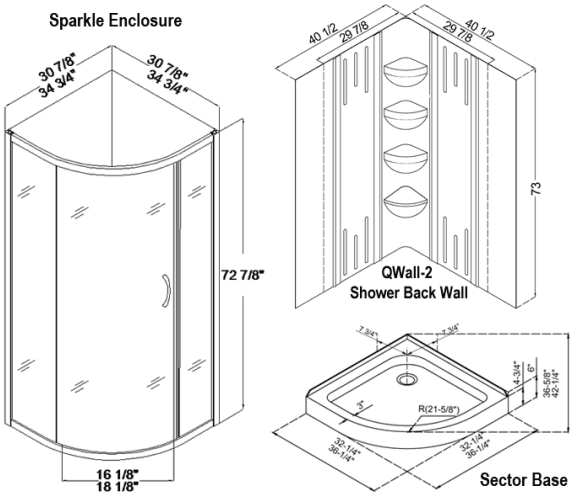


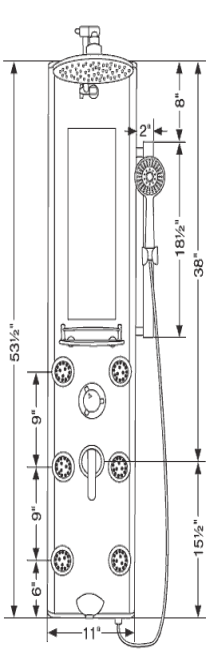


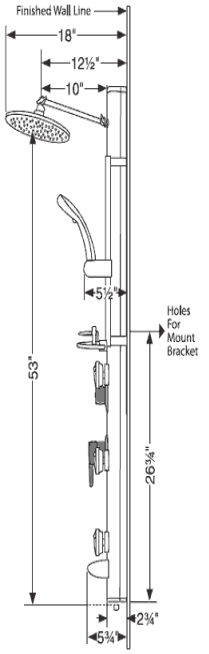


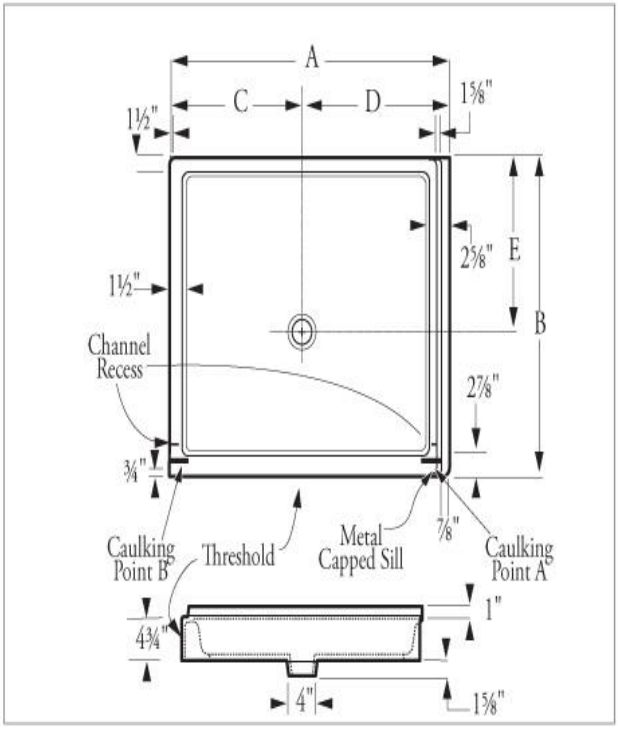
③ البانيو القدم (شاور) ③ Shower

يتكون من صينية قدم Tray وخزانة Closet مقفلة أو مفتوحة.
يصنع من مواد غير منفذة للمياه مثل الفخار الناري أو الفيبرجلاس.
عند التثبيت يجب عمل عزل للرطوبة بين الشاور والحائط والأرضية.
الأشكال التالية توضح التفاصيل الخاصة بأنواع الشاور:





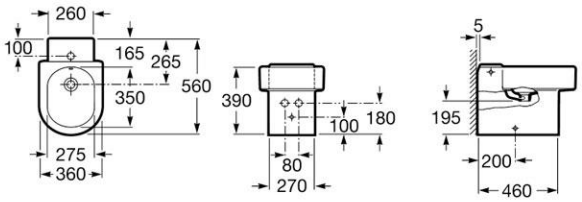


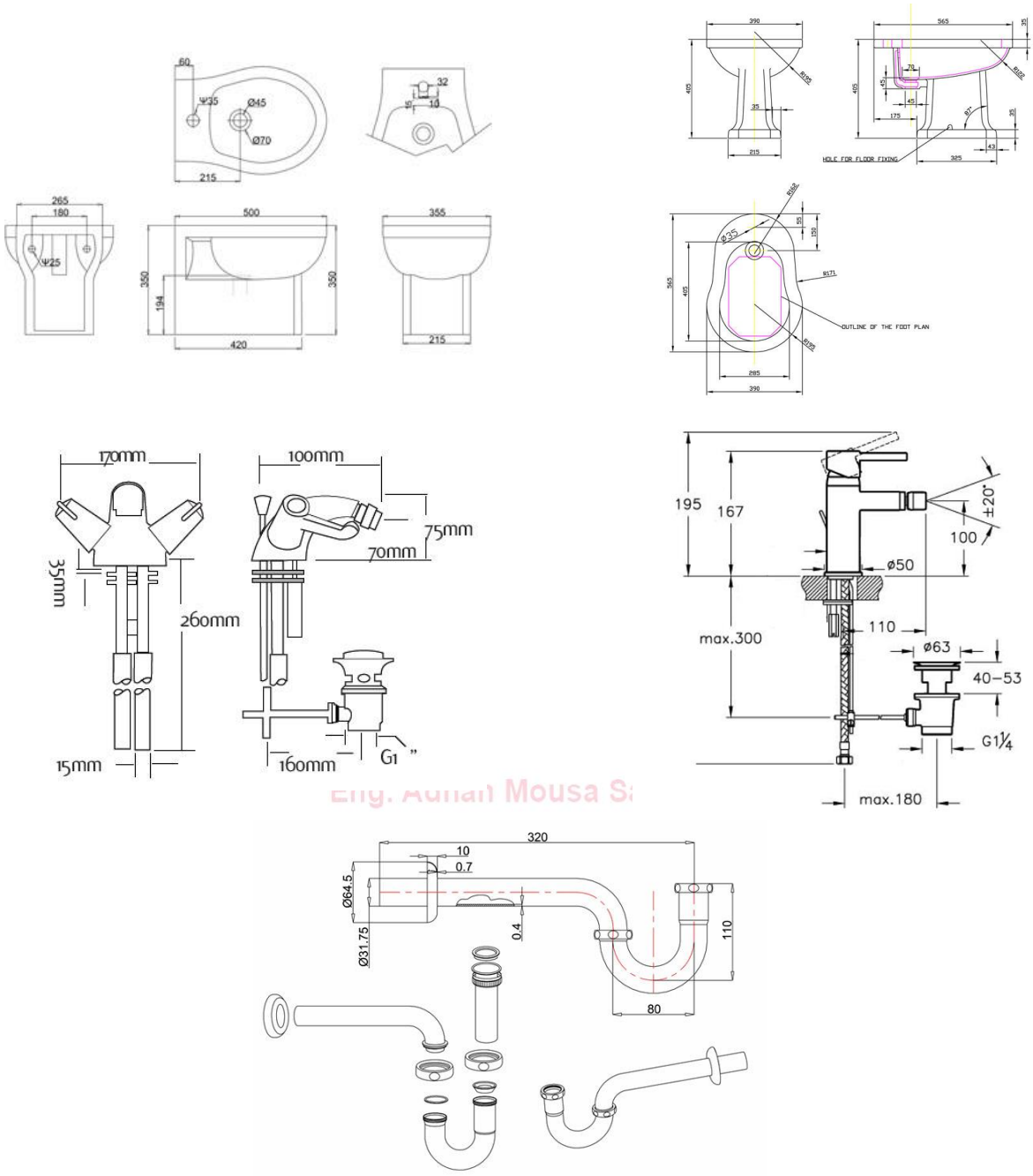


④ Bidet

④ الشطافة

تتكون من حوض صغير معد لهذا الغرض ومجهز بقاعدة مكملة.
يتم تجهيزه بمخرج ومصدر امداد بالمياه الباردة والساخنة وجهاز رش يوصل بمانع تسرب مائي (سيفون) مركب على المخرج ومتصل بالمصرف.
الأشكال التالية توضح التفاصيل الخاصة بأنواع الشطافة والمكملات الخاصة بها:



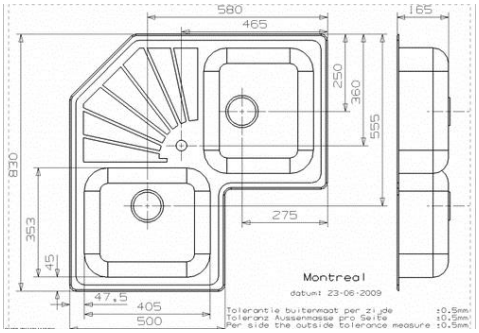


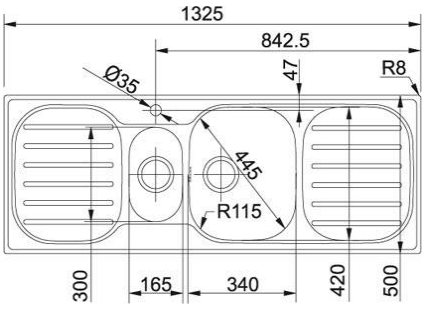
Eng. Adnan Mousa Sa'adeh

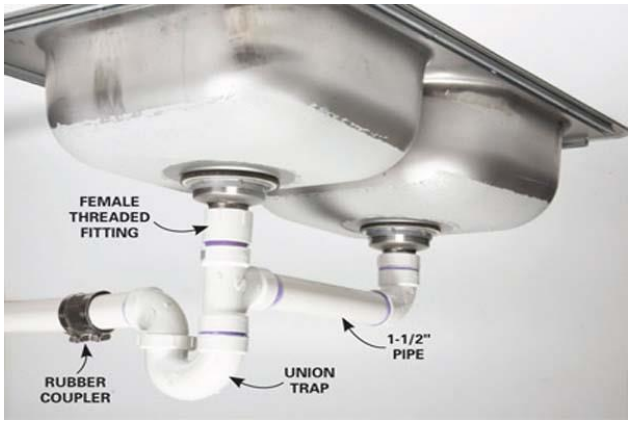
⑤ Kitchen Sink ⑤ حوض المطبخ

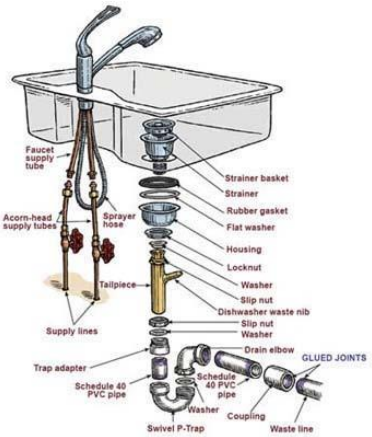
يصنع عادة من الحديد المطلي بالصيني أو الفخار أو الستانلس ستيل.
ويطلق عليه حوض غسيل الأواني ويستعمل لأغراض كثيرة، ويوجد له أشكال ومقاسات عديدة، منها ما هو بعين أو بعينين.
الأشكال التالية توضح التفاصيل الخاصة بأنواع حوض المطبخ:

Eng. Adnan Mousa Sa'adeh
Senior Mechanical Engineer
MEP - Coordinator
إعداد المهندس: عدنان موسى سعـــادة

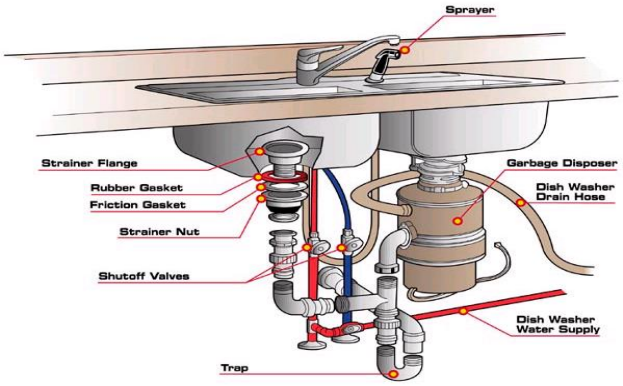








يمكن إضافة فرامة على مخرج حوض المطبخ تعمل على تقطيع وفرم بقايا الطعام كما في الشكل التالي:



SINK GRINDING UNIT FOR GARBAGE DISPOSAL

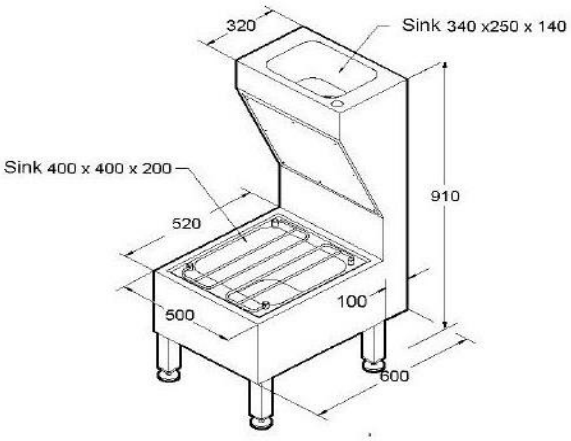
⑥ أحواض النظافة ⑥ Janitor Sink (Laundry tub)

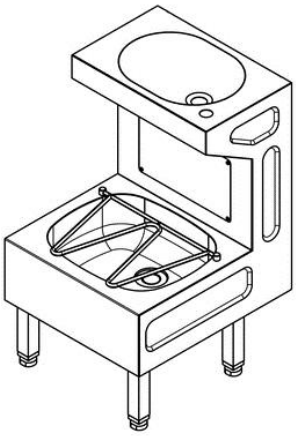
يستعمل هذا الحوض في غسل الملابس أو نقعها وتنظيف أدوات التنظيف من مكانس ومماسح في الأماكن العامة.

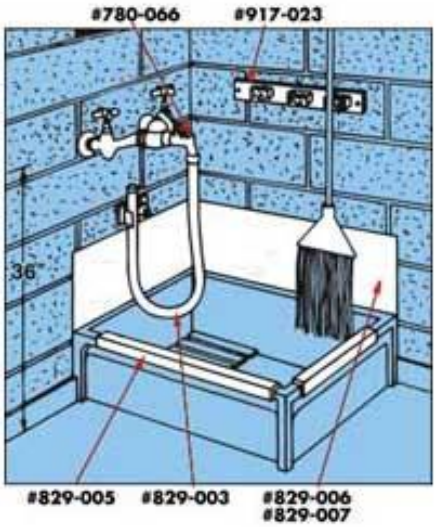
يوجد منها أنواع خاصة تستعمل لتعقيم الملابس كما في المستشفيات.

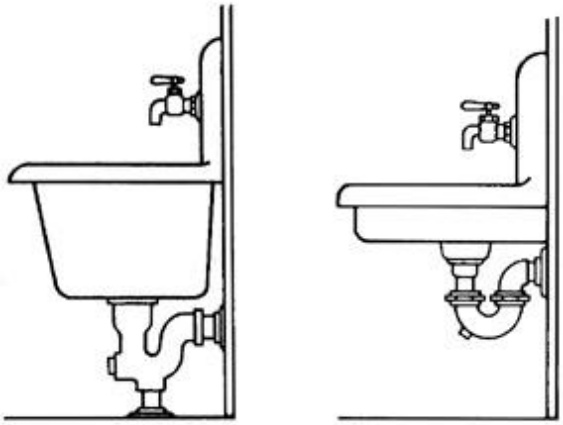
كما يوجد ما يسمى بـ Slop Sink يستعمل هذا الحوض لغسل القصارى وزجاجات البول بالمستشفيات كما يستعمل لملء أوعية النظافة.

الأشكال التالية توضح التفاصيل الخاصة بأنواع حوض النظافة:









Adnan Mousa
nior Mechanical E
MEP - Coordina

⑦ **Surgeons Wash Tub Sink** ⑦ **حوض غسيل الأيدي للجراحين**

وهو مماثل لحوض غسيل الأيدي ولكن له جهاز خاص (خلاط) يستعمل بواسطة كوع الجراح بدلا من يده للغسيل وجهاز آخر يستعمل بواسطة الركبة لإزالة المياه المستهلكة أو تفتح برافعة يحركها الجراح بقدمه

⑧ **Drinking Fountain** ⑧ **نافورة الشرب أو أحواض الشرب**

تصنع النوافير من مواد غير قابلة للصدأ على أن تتم عمليات الصيانة والتنظيف بشكل مستمر للحفاظ عليها من التلوث ونقل الأمراض.

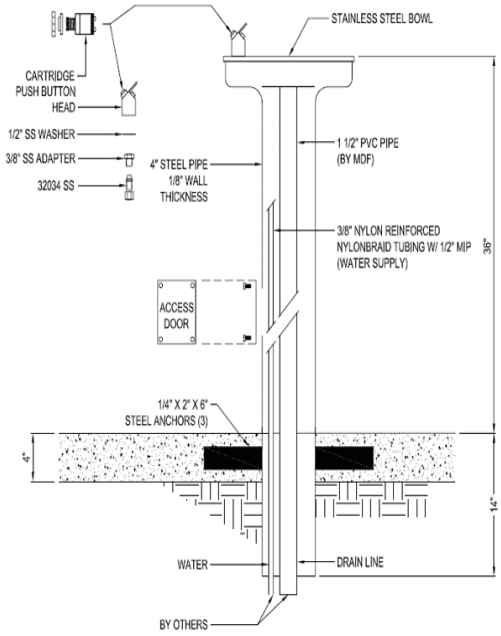
وتوضع عادة في الأماكن العامة مثل المدارس، الجامعات، الحدائق العامة.

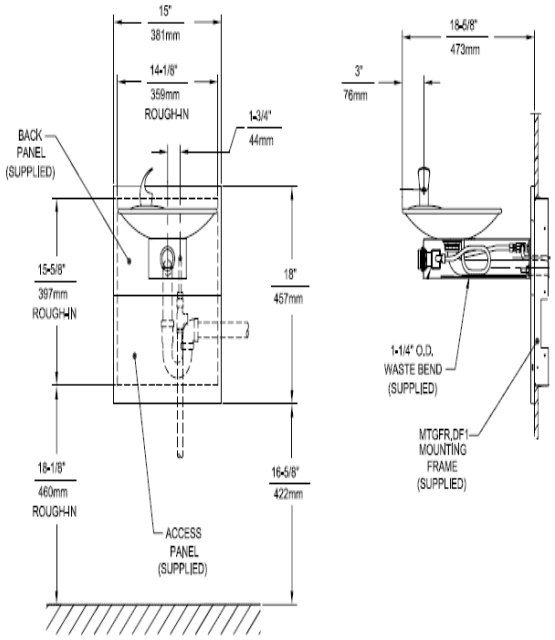
وتقسم النوافير إلى قسمين حسب طريقة التثبيت:

1. **نافورة شرب مثبتة على الأرض.**
2. **نافورة شرب مثبتة على الحائط.**

Eng. Adnan Mousa Sa'adeh
Senior Mechanical Engineer
MEP - Coordinator

كما في الأشكال التالية:





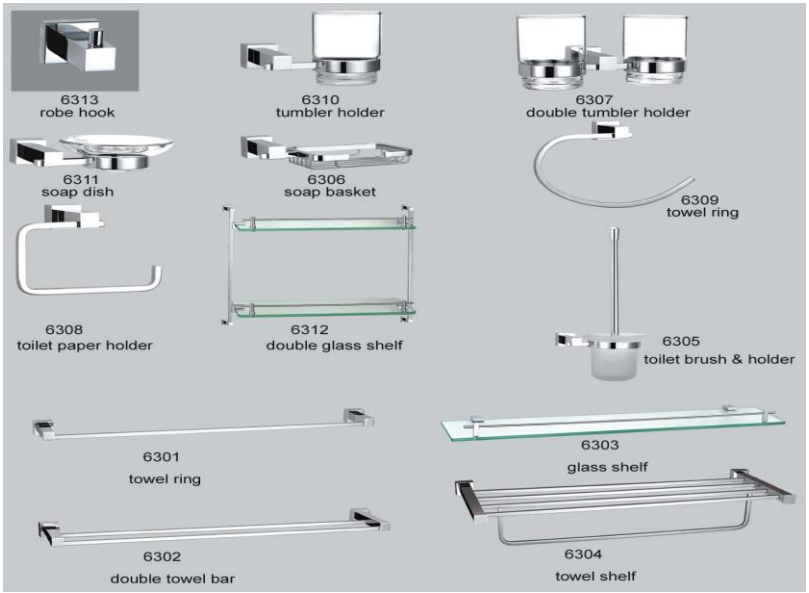
⑨ Bathroom Accessories:

⑨ مكملات الحمام

تشمل مكملات الحمامات من القطع التالية:

1. صبانة البانيو.
2. صبانة الشطافة.
3. حمالة الورق.
4. حمالة المناشف.
5. علاقة الملابس.
6. رف حوض غسيل الأيدي.
7. حمالة فراشي الأسنان.
8. المرآة وغيرها.

الشكل التالي يبين أشكال مختلفة للمكملات:



Eng. Adnan Mousa Sa'adeh
Senior Mechanical Engineer
MEP - Coordinator

③ شبكات الصرف الخارجية

❶ غرف التفتيش (المناهل الخارجية): Inspection Chamber (Manholes)

هي عبارة عن غرف صغيرة تبنى تحت الأرض بقطاع مربع أو مستطيل أو دائري الهدف منها تجميع التصريف في المباني في عدة غرف ثم توصل من آخر منهل إلى الشبكة الرئيسية.

وتستخدم المناهل كنقاط تفتيش تستخدم في الكشف عن الخلل وتسليك وفتح مواسير الصرف في حال انسدادها.

تبنى غرف التفتيش في عند الحالات التالية:

1. تغيير في اتجاه مواسير الصرف.
2. التقاء خطوط المجاري.
3. تغيير قطر وأنواع المواسير.
4. زيادة طول المواسير عن [m] 20 كحد أقصى.
5. تغيير في ميل الخط.

تبنى المناهل بالطوب الاسمنتي أو الخرسانة المسلحة تبعا للمواصفات وتأخذ شكلا دائريا أو مربعا.

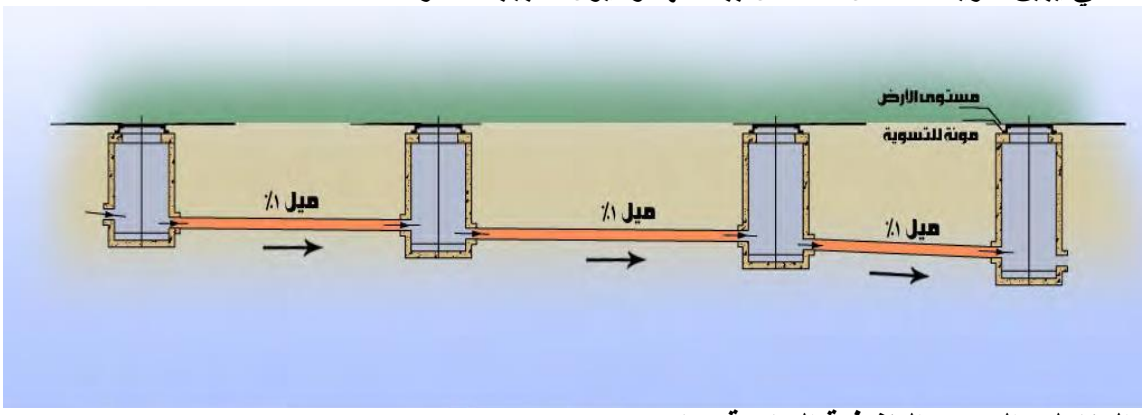
يوضع أسفل المنهل فرشة خرسانية بسماكة [cm] 15.

يتم عمل مونه مانعة للمياه أو ما يماثلها عند الفاصل حتى تمنع دخول المياه من الخارج إلى الداخل.

تختلف أبعادها الداخلية وسماكة جدرانها وأقل عمق لها تبعا للمواصفات.

يتم تشكيل القاع على شكل قنوات نصف دائرية لتسهيل حركة الماء خلالها.

الشكل التالي يبين طريقة اتصال المناهل ببعضها وميول أنابيب الصرف:



➢ تصميم المناهل والرسوم التنفيذية الخاصة بها

1. تحدد ميول أنابيب التصريف الأفقية تبعا لدرجة ميل الموقع، على ألا يقل الميل عن 2% للأنابيب التي تقل مقاساتها الاسمية عن 150 mm أو تساويها.
2. تحدد ميول الأنابيب التي تزيد مقاساتها الاسمية عن 150 mmحسب الجدول التالي:

مقاس الأنبوب [mm]	الميل
أكبر من 150 إلى 225	1:60
أكبر من 225 إلى 300	1:90
أكبر من 300	1:120

3. تستخدم غرف التفتيش لأغراض صيانة أنابيب التصريف.
4. تستخدم غرف التفتيش الساقطة لأغراض توصيل خطين أو أكثر على مناسيب مختلفة بحيث لا يقل الفرق بين هذه المناسيب عن[mm] 600.
5. المسافة بين أي منهلين على نفس الخط يجب ألا تزيد عن[m] 20.
6. تزود غرف التفتيش التي تساوي أو تزيد أعماقها عن [m] 1.5بسلالم مصنوعة من الفولاذ المجلفن بحيث لا يقل مقاس القضبان عن [mm] 20 وألا تقل المسافة الرأسية بين أي درجتين عن [mm] 300 ولا تزيد عن [mm] 350، ويجب أن تكون المسافة بين أول درجة وغطاء غرفة التفتيش [mm] 600.
7. يجب استعمال أغطية من النوع الثقيل أو المتوسط لغرف التفتيش التي تزيد أعماقها عن 1.5 [m].
8. عادة يؤخذ الميل لأنابيب التصريف كما يلي:
   ① 1% داخل المبنى.
   ② 2% خارج المبنى.
9. للتحقق من المناهل يؤخذ بالاعتبار ما يلي:
   ① منسوب الحفر.
   ② ارتفاع القواعد.
   ③ منسوب البلاطة S.O.G.

➢ عمل المخططات التنفيذية الخاصة بالمناهل

تحتوي هذه المخططات على ما يلي:

1. جدول كالتالي يبين مواصفات المنهل الموجودة في الموقع من عمق، منسوب، نوع الغطاء وغيرها من مواصفات:

Eng. Adnan Mousa Sa'adeh
Senior Mechanical Engineer
MEP - Coordinator

Manholes Schedule

Manhole Ref.	C.L [m]	I.L [m]	Base I.L [m]	A.D [cm]	Size cm*cm or Ø	Cover Type

حيث أنّ:

C.L: Cover Level.
I.L: Invert Level.
A.D: Approximate Depth.
A.D= C.L – IL
Base I.L= I.L + 20(15) cm

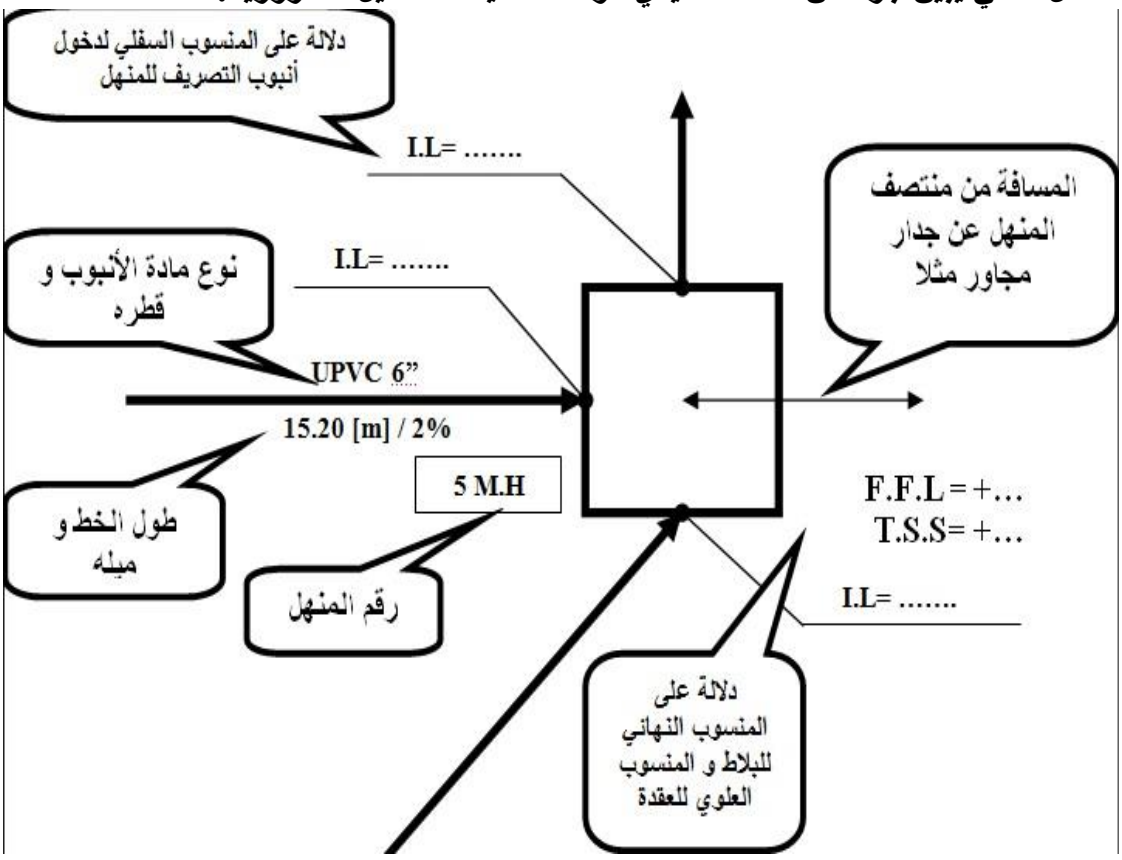
2. رسم توضيحي للمنهل ذو العمق أقل من 1.5 متر، إن وجد.
3. رسم توضيحي للمنهل ذو العمق أكبر من 1.5 متر مع الأدراج الخاصة به، إن وجد.
4. رسم توضيحي للمنهل الساقط، إن وجد.
5. رسم توضيحي للمصارف الأرضية، إن وجدت.
6. رسم توضيحي لفتحات التسليك في منتصف وبداية خطوط التصريف، إن وجدت.
7. رسم توضيحي لطريقة تغليف وعزل الأنابيب المدفونة تحت الأرض حسب المواصفات

Eng. Adnan Mousa Sa'adeh
Senior Mechanical Engineer
MEP - Coordinator

المذكورة في بنود العطاء.
8. رسم توضيحي لطريقة تسليح المناهل مبينا عليها ارتفاع كل من صبة النظافة (الرصفة) وقاعدة المنهل (الفرشة الخرسانية لأرضية غرفة التفتيش) و سماكة قضبان التسليح و طريقة توزيعها.
9. رسم توضيحي لمقاطع معينة بحاجة لتوضيح.
10. رسم توضيحي للأنابيب التي تخترق الجدران والعقدات حسب المواصفات المذكورة في بنود العطاء.

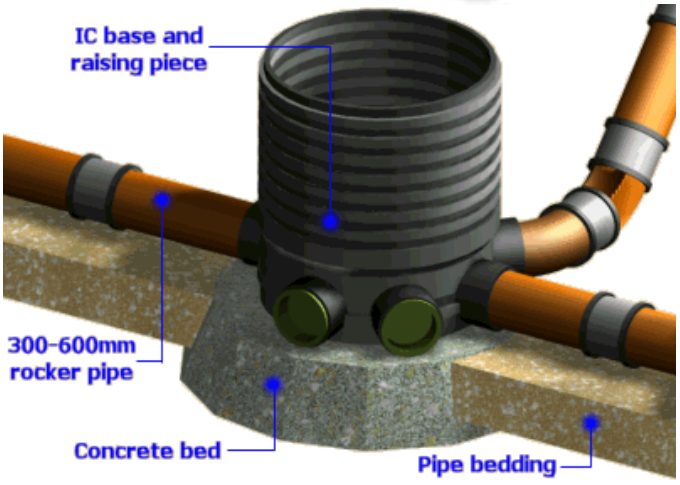
أما على المخطط التنفيذي نفسه فيتم تحديد ما يلي:
1. منسوب الغطاء وقعر كل منهل.
2. مسار أنابيب التصريف الداخلة والخارجة من المناهل.
3. المسافة بين المناهل المتجاورة، حيث تؤخذ المسافة من منتصف المناهل.
4. المسافة بين المناهل ومقاطع معمارية معينة كجدار أو قاعدة أو عمود مثلا.
5. على الأنابيب يتم تحديد نوعها وقطرها وطولها وميولها.
6. يتم ترقيم المناهل.

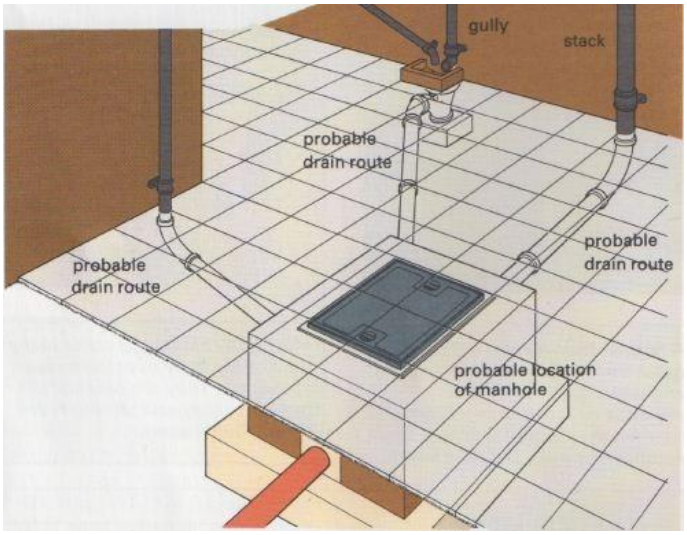
الشكل التالي يبين جزء من مخطط تنفيذي موضحا عليه التفاصيل الضرورية:

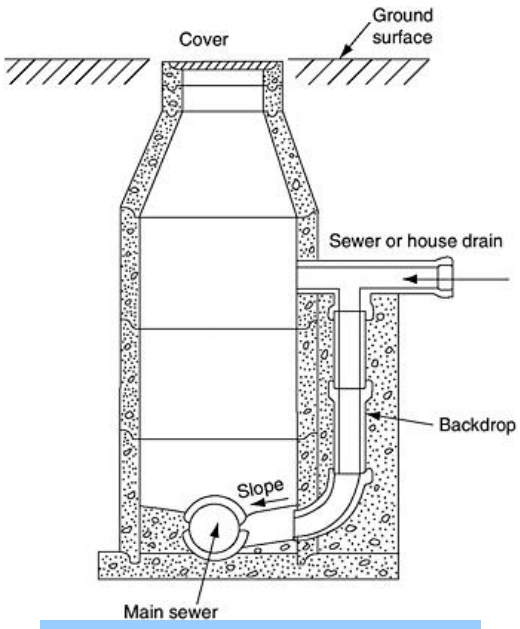


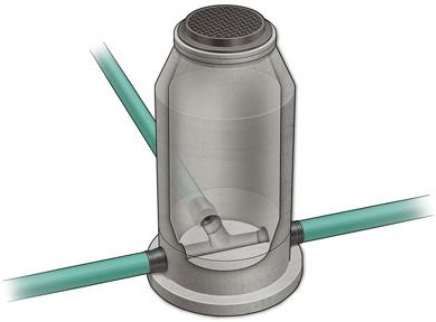
الأشكال التالية تبين أشكال مختلفة لغرف التفتيش وتفاصيلها:

Adnan Mousa
ior Mechanical
MEP - Coordin

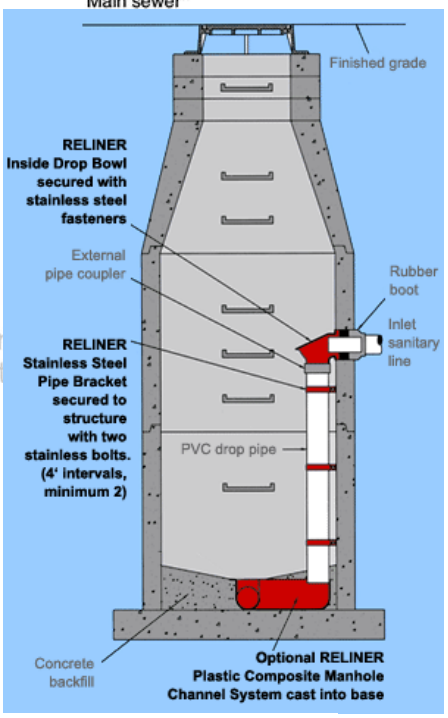


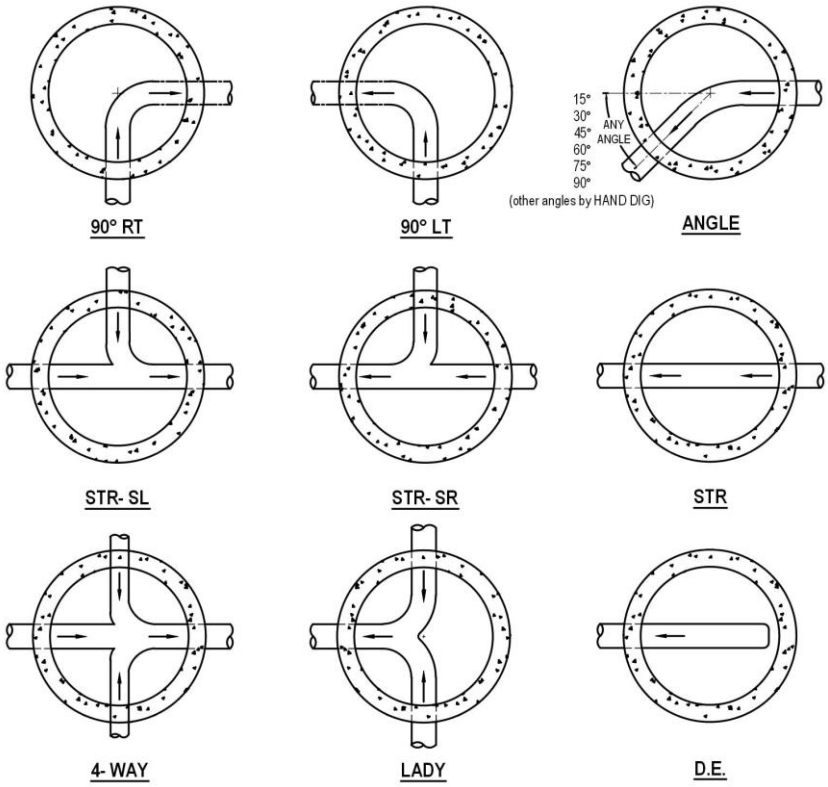






Adnan Mousa
ıior Mechanical Er
MEP - Coordinat

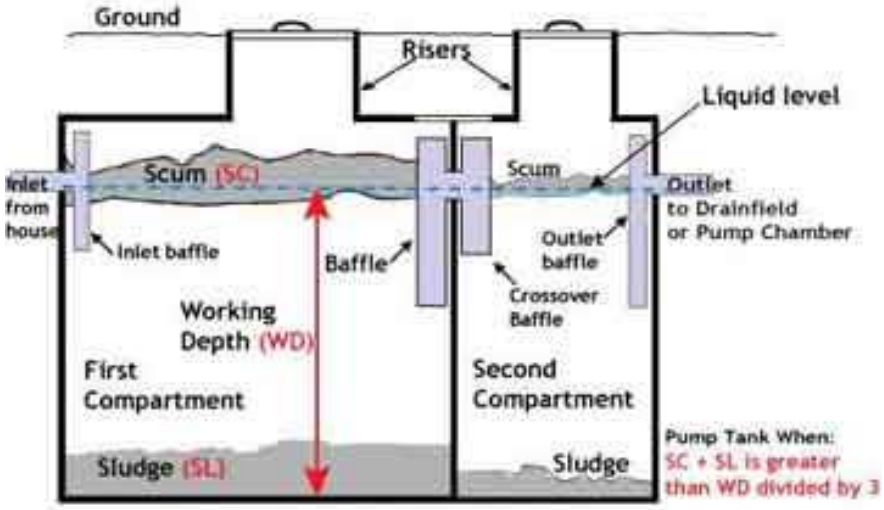




Eng. Adnan Mousa Sa'adeh
Senior Mechanical Engineer
MEP - Coordinator

❷ Septic Tank ❷ خزان التحليل:

هو عبارة عن خزان تام العزل غير مسرب للمياه يستعمل في ترسيب المواد الصلبة الموجودة في الصرف Sludge Solidsوتجميعها مؤقتا وتحليل المواد العضوية والتخلص من المواد السائلة المتبقية Scum Liquid والسماح لها بالمرور إلى الحفرة الامتصاصية Pervious Cesspool أو إلى التربة الزراعية.



TYPICAL SEPTIC TANK WITH RISERS

❸ Slow - Down Chamber ❸ خزان التهدئة

يتم إنشاؤها لاستقبال مياه الصرف الواردة من مضخات نزح مياه الغسيل أو وحدات رفع مياه المجاري من الأجهزة المركبة في منسوب أخفض من منسوب شبكة الصرف الخارجية وذلك قبل اتصالها بغرف التفتيش أو المناهل العمومية لتجنب الطفح.
في خزانات التهدئة يتم عمل ميول بالأرضية الي جهة الخروج.

❹ Sedimentation Chamber ❹ غرف الترسيب

وتنشأ لترسيب المواد كالرمل وخلافه وتوضع في المواقع التي تسمح بسهولة تنظيفها ويجب أن يكون منسوب قاع الغرف أخفض من منسوب مخرجها بمقدار 50 [cm] على الأقل.
مهمة خزانات الترسيب هي فصل المواد الصلبة عن المياه ثم السماح بتصريف المياه الي شبكة الصرف الصحي العمومية وترسيب المواد الصلبة في قاع الغرفة لحين التطهير او التحليل.

❺ Pervious Cesspool ❺ الحفرة الامتصاصية

هي حفرة منفذة للماء تصب فيها الفضلات السائلة بعد مرورها في خزان التحليل.

❻ Impervious Cesspool ❻ الحفرة التجميعية

هي حفرة غير منفذة للماء تصب فيها الفضلات السائلة ويتم نضحها عند الحاجة.

❼ Grease Interceptor ❼ فاصل الزيوت

1. يستخدم لجمع الشحوم والزيوت من خط التصريف في حيز معين، حيث يتم جمع الشحوم من أعلى سطح هذا الحيز.
2. يستخدم لخدمة المطابخ، المطابخ المركزية، في المطاعم، الفنادق والنوادي الرياضية (Club Houses).
3. يتم عمل هذا الفاصل قدر الامكان قرب الأجهزة.
4. يمكن وصل أكثر من جهاز لفاصل زيوت واحد.
5. يجب وضع غرف (أحواض) حجز الزيوت والدهون والرمال عندما تحتوي سوائل الصرف على مواد دهنية أو مواد قابلة للاشتعال أو رمال أو مواد صلبة أو أي مواد اخرى ضارة بخطوط الصرف الداخلية للمباني أو بالمجاري العمومية أو بعملية مياه المجاري.

❽ Waste Water Treatment Plant ❽ محطات التنقية

يتم تجميع مياه الصرف الصحي من عدة مصادر، وتعتمد الكميات التي يتم جمعها من تلك المصادر على المصدر ونوعية نظام التجميع المستعمل فيها. ومن مصادر تلك المياه ما يلي:

1. مياه استعمالات الاغراض المنزلية والتجارية وغيرها كالمدارس والفنادق والمطاعم.
2. مياه الاستعمالات الصناعية.
3. مياه الأمطار في حالة دمج شبكة المجاري بشبكة تصريف السيول.
4. المياه المتسربة من عدة مصادر وخاصة الجوفية.

Eng. Adnan Mousa Sa'adeh
Senior Mechanical Engineer
MEP - Coordinator

④ Rain Water ④ تصميم أنظمة صرف مياه الأمطار

نظام تصريف مياه الأمطار عبارة عن نظام يتألف من مصارف تقع على الأسطح وأنابيب متصلة بها تعمل على نقل المياه من سقف البناء وشرفته إلى الأرض.

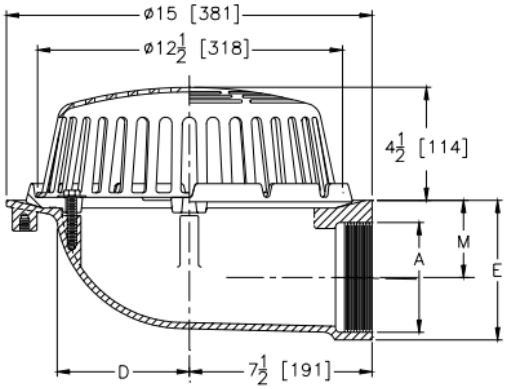
يجب تصريف مياه الأمطار من أسطح المباني والمساحات والممرات المرصوفة والمبلطة وذلك لأن تراكم هذه المياه يحدث اتلاف في المنشآت والممرات ولذلك يجب عمل ميول مناسبة لصرف المياه والتخلص منها بأقصى سرعة.

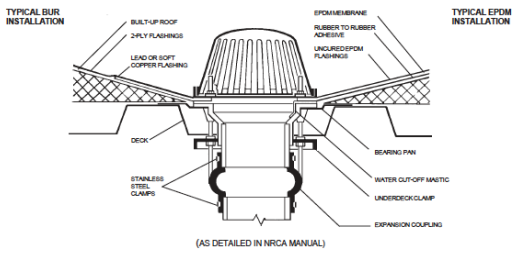
المسافة بين المصارف ومواقع المصارف تعتمد على عدد من الظروف المحلية وعلى خصائص المبنى ومن هذه الاعتبارات:

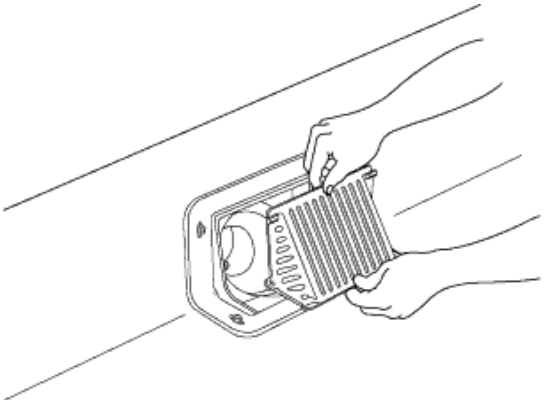
1. المناخ السائد في المنطقة وظروفه.
2. نوعية السطح (مائل أو مستوي).
3. الميلان (الانحدار) على السطح.
4. مواقع الأنابيب والمصارف.
5. مساحة السقف المتاح لتثبيت الأنابيب.

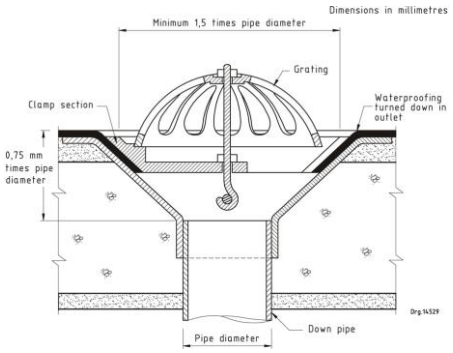
☠ يحظر تصريف مياه الأمطار في مجرى التصريف الصحي للمبنى بل ينبغي تصريفها في مجرى خاص لهذا الغرض.

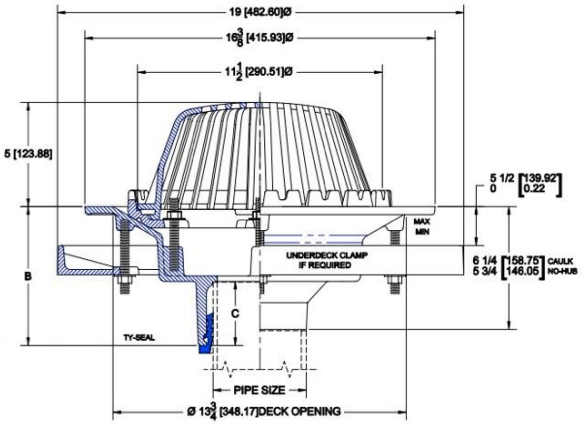
فيما يلي بعض الأشكال الخاصة بتصريف مياه الأمطار:











Eng. Adnan Mousa Sa'adeh
Senior Mechanical Engineer
MEP - Coordinator

⑤ Basics of Plumbing System Design ⑤ أساسيات تصميم أنظمة الأعمال الصحية

1. يجب أن يتأكد المهندس المختص من بعض المعطيات:
   - النظام المتبع من قبل المصمم لنظام التغذية بالماء (مضغوط أو عادي) أي هل التغذية عن طريق المضخات أو بالسقوط الحر.
   - نوع الأنابيب المستعملة (حديد مجلفن، نحاس، PEX, PPR...).
   - مصدر التغذية بالمياه الآتية من شركة المياه المحلية (الجهة، التدفق والضغط المطبق عليها).
   - هل التمديدات معلقة تحت السقف أو مدفونة تحت البلاط.
2. بالنسبة للتمديدات الحديدية القياسات تكون بالإنش ½ "، ¾ "..... أما بالنسبة ل PPR فتكون بالملمتر 20,25,32,40,50,63.
3. يجب الانتباه لأن تغذية الأماكن العامة تختلف من حيث الاستهلاك وبالتالي التدفق عن تلك ذات الاستعمال الخاص.
4. عدم نسيان أن مياه الشقة ممكن أن تكون معالجة وهذا ضروري جداً.
5. أن حسابات المضخة والخزان وغيرها قد تمت حسب المواصفات القياسية (Standard).
6. وجود الحنفيات على طول التمديدات لمياه التغذية وتكون عند كل قطعة أو على الأقل وجود حنفيات عند كل حمام أو نقطة استعمال.
7. يجب الانتباه إلى أماكن تواجد مياه الشرب في جميع الأماكن التي أشار إليها المصمم حسب المخططات التنفيذية.
8. يجب الانتباه إلى أماكن تواجد تمديدات المياه الساخنة وكذلك التجهيزات.
9. المطلوب كذلك الاهتمام لحركة الأنابيب المعدنية وحركتها ضمن المسار المحدد من قبل المصمم كذلك البعد الثابت بين السقف والأنابيب وكذلك بين بعضها البعض.
10. الانتباه لطريقة حمل وتثبيت الأنابيب من كل الأنواع والمسافات بين الحامل والآخر وحسن اختيار طريقة الحمل.
11. الانتباه الدائم للانحناءات الحادة للأنابيب الممددة تحت البلاط لأن ذلك قد يؤدي إلى اختناقات وغيره.
12. الانتباه في حال وجدت خطوط الراجع للمياه الساخنة وهي مطلوبة حسب Standard.
13. ضرورة تجربة نظام التغذية لكل خط على حدة بالتعاون بين المهندسين المعنيين لضمان حسن الأداء.
14. ضرورة وجود كافة المخططات الصحية اللازمة، مع ضرورة توضيح الأبعاد ومقياس الرسم لجميع المخططات:
    1. مخطط عام موضحاً عليه مناسيب الشوارع والمواسير الخاصة بالتمديدات وغرف التفتيش وربطها بالمبنى مع التصريف العمومي.
    2. المساقط الأفقية لخطوط المواسير وأقطارها وجميع الوصلات وزاوية انفراجها من وإلى خزانات المياه العلوية والسفلية.
    3. مخطط الأعمال الصحية موضحاً عليه مختلف أنواع التركيبات والمواسير المستخدمة وأقطارها إلى خزان الصرف الصحي.
    4. مخطط تفصيلي لغرف تفتيش ملحقات المواسير والغطاءات.
    5. مخطط للسطح موضحاً عليه ميول تصريف الأمطار وأماكن التصريف وأقطار الأنابيب المستعملة بها واتجاه الصرف.
    6. مخطط تصريف السيول ومياه الأمطار.
    7. التفاصيل اللازمة للأعمال الصحية.

Eng. Adnan Mousa Sa'adeh
Senior Mechanical Engineer
MEP - Coordinator

⑥ استلام أعمال المياه الباردة والساخنة

① استلام ضغط مواسير المياه الباردة والساخنة

❶ المستندات المطلوب ارفاقها مع طلب الفحص:

1. صورة عن المخطط التنفيذي المعتمد لنظام المياه.
2. صورة عن المخطط التنسيقي المعتمد لكافة الأنظمة في الجزء المراد التسليم به.
3. صورة عن طلبات اعتماد المواد المعتمدة، مثل:
   - صورة عن طلب اعتماد المواسير.
   - صورة عن طلب اعتماد المحابس.
   - صورة عن طلب اعتماد العزل.
   - صورة عن طلب اعتماد خزائن المياه ومكوناتها.

❷ الاستلام المبدئي:

1. القيام بقراءة ساعة الضغط والتأكد من قيمتها، يجب ألا تقل عن 10 bar أو مرة ونصف من الضغط التشغيلي أو حسب ما هو محدد في المواصفات.
2. التأكد من عدم وجود مضخة الضغط Hydraulic Pressure Pump المستخدمة في إجراء الفحص داخل حيز منطقة الاختبار.

3. التأكد من وضع سدة مكان وصلة مضخة الضغط اليدوية، ولا يوجد منها أي تسريب.
4. معاينة كافة الوصلات والتأكد من عدم وجود تسريب في أي منها، وأنها مكشوفة وظاهرة من جميع جوانبها، وأنها من النوع المعتمد.
5. معاينة كافة المحابس والتأكد من مطابقتها للنوع المعتمد، والتأكد من عدم وجود تسريب في أي منها، وأنّ كافة المحابس مفتوحة بالكامل بما يضمن أنّ جميع المواسير مضغوطة في المسار المطلوب استلامه.
6. التأكد من استواء المواسير والتأكد من عدم وجود ميول بها وأنها من النوع المعتمد.
7. التأكد من مطابقة أقطار المواسير وأنها مطابقة لما هو موجود بالمخطط التنفيذي المعتمد.
8. مراجعة مسار المواسير ومطابقتها للمسار المعتمد حسب المخططات التنسيقية المعتمدة، وأنه لا يوجد تعارض بينها وبين الخدمات الأخرى.
9. مراجعة طريقة تركيب الدعامات ومقاساتها والمسافة بين الدعامة والتي تليها ومطابقتها للمواصفات ومطابقتها للنوع المعتمد.
10. التأكد من أنّ المواسير المخترقة للجدران تمر من خلال جِراب Sleeve.

11. التأكد من تركيب كافة الملحقات على طول خط المواسير من محابس، مصافي، موانع طرق وغيرها من الملحقات مع التأكد من مطابقتها للمخططات التنفيذية المعتمدة والمواد المعتمدة.

❸ الاستلام الثاني بعد مرور 24 ساعة:

1. مراجعة قراءة العدّاد والتأكد من أنها ما زالت 10 bar وليست أقل من هذه القيمة (دلالة على وجود تسريب) أو أعلى من هذه القيمة (دلالة على وجود هواء داخل المواسير وأن الضغط تم بطريقة خاطئة).
2. مراجعة جميع الوصلات والتأكد من عدم وجود أي تسريب من أي منها.
3. مراجعة جميع المحابس والتأكد من أنه لا يوجد تسريب من أي منها.
4. يتم تفريغ المياه في حالة صحة الثلاث خطوات السابقة وذلك من أبعد نقطة استخدام للتأكد من أن جميع نقاط الاستخدام قد تم ضغط المياه لها وذلك بفتح السدة ببطء وحتى نرى المياه ثم نغلقها مرة أخرى (في حالة عدم رؤية أي مياه منها يتم إعادة الاختبار مرة أخرى).
5. يتم تفريغ باقي المياه من السدة الموجودة بجانب العدّاد، وفي حال سماع صوت فرقعة أو أن كمية المياه الموجودة بداخل المواسير ليست مؤشر علن أن الضغط قيمته 10 بار فهذا دليل أكيد على وجود الهواء بكمية كبيرة داخل المواسير وعليه فيجب إعادة الاختبار من البداية مرة أخرى.

❹ في حال قبول الاختبار:

1. بالنسبة لمواسير المياه الباردة، يتم السماح للمقاول بوضع طبقة من الباطون عليها والبدء بأعمال والبلاط إذا كانت المواسير داخل المبنى أو فوق الأرض، أو الردم عليها إذا كانت تحت الأرض سواء كانت خارج المبنى أو داخله.
2. بالنسبة لمواسير المياه الساخنة، يتم السماح للمقاول بتركيب العزل المعتمد على المواسير إذا كانت ظاهرة، أو القيام بتغليفها طبقاً لمواصفات المشروع قبل تغطيتها إذا كانت مدفونة.

② استلام أعمال المياه للأجهزة الصحية

❶ المستندات المطلوب ارفاقها مع طلب الفحص:

1. صورة من المخطط التنفيذي المعتمد لبيان عدد وأماكن الأجهزة الصحية المطلوب اختبار وفحص تغذيتها.
2. صورة عن اعتماد الأجهزة الصحية.

❷ طريقة استلام المغسلة:

1. بُعد وصلة التغذية الباردة أو الساخنة عن مستوى تشطيب أرضية الحمام يساوي 55 cm.
2. المسافة بين وصلة المياه الباردة أو الساخنة وماسورة صرف المغسلة هي 8-10 cm.
3. بُعد وصلة التغذية الباردة عن الساخنة يساوي 16 cm.
4. تكون المسافة من ماسورة المياه الباردة حتى مستوى السقف المُعلّق هي 10 cm، بينما المسافة من ماسورة المياه الساخنة حتى مستوى السقف المُعلّق هي 12 cm وذلك تفادياً لحدوث أي تقاطع (تعارض) بين الماسورتين، لذلك يتم تركيبهما على مستويين مختلفين.
5. ما سبق ذكره من أبعاد ومسافات هي من ناتج الخبرة العملية ولكن في النهاية لابد من إتباع توصيات المُصنِع والمهندس المعماري والمخططات التنفيذية المعتمدة.

❸ طريقة استلام الحمام العربي:

1. بُعد محبس الطرد عن مستوى تشطيب أرضية الحمام يساوي 100 cm.

Eng. Adnan Mousa Sa'adeh
Senior Mechanical Engineer
MEP - Coordinator

2. بُعد الشطّاف عن مستوى تشطيب أرضية الحمام يساوي 60 cm.
3. ما سبق ذكره من أبعاد ومسافات هي من ناتج الخبرة العملية ولكن في النهاية لابد من إتباع توصيات المُصنّع والمهندس المعماري والمخططات التنفيذية المعتمدة.

4 طريقة استلام الحمام الافرنجي (صندوق طرد):
1. بُعد محبس صندوق الطرد عن مستوى تشطيب أرضية الحمام يساوي 20 cm.
2. بُعد الشطّاف عن مستوى تشطيب أرضية الحمام يساوي 40 cm.
3. المسافة الأفقية بين مركز الكرسي ومحبس صندوق الطرد ما بين 25-35 cm.
4. المسافة الأفقية بين محبس صندوق الطرد والشطّاف ما بين 10-20 cm.
5. ما سبق ذكره من أبعاد ومسافات هي من ناتج الخبرة العملية ولكن في النهاية لابد من إتباع توصيات المُصنّع والمهندس المعماري والمخططات التنفيذية المعتمدة.

5 طريقة استلام الحمام الافرنجي (محبس طرد):
1. المسافة بين محبس الطرد وأعلى نقطة للكرسي تساوي 73 cm.
2. بُعد الشطّاف عن مستوى تشطيب أرضية الحمام يساوي 35 cm,
3. المسافة بين الشطّاف ومركز الكرسي تساوي 35 cm.
4. المسافة بين محبس الطرد وماسورة تغذية المحبس هي 12.2 cm يمين أو يسار محبس الطرد.
5. ما سبق ذكره من أبعاد ومسافات هي من ناتج الخبرة العملية ولكن في النهاية لابد من إتباع توصيات المُصنّع والمهندس المعماري والمخططات التنفيذية المعتمدة.

6 طريقة استلام حوض الخدمة:
1. بُعد وصلة التغذية عن مستوى تشطيب أرضية الحمام يساوي 80 cm.
2. ما سبق ذكره من أبعاد ومسافات هي من ناتج الخبرة العملية ولكن في النهاية لابد من إتباع توصيات المُصنّع والمهندس المعماري والمخططات التنفيذية المعتمدة.

Eng. Adnan Mousa Sa'adeh
Senior Mechanical Engineer
MEP - Coordinator

7 طريقة استلام حوض المطبخ (المجلى):
1. بُعد وصلة التغذية الباردة عن الساخنة يساوي 16 cm.
2. ارتفاع وصلة تغذية المياه الباردة والساخنة عن مستوى تركيب حوض المطبخ يساوي 20 cm.
3. ما سبق ذكره من أبعاد ومسافات هي من ناتج الخبرة العملية ولكن في النهاية لابد من إتباع توصيات المُصنّع والمهندس المعماري والمخططات التنفيذية المعتمدة.

8 طريقة استلام حوض الاستحمام (الدُش):
1. بُعد وصلة التغذية الباردة عن الساخنة يساوي 16 cm.
2. ارتفاع وصلة تغذية المياه الباردة والساخنة عن مستوى تشطيب أرضية الحمام يساوي 75-85 cm.
3. ما سبق ذكره من أبعاد ومسافات هي من ناتج الخبرة العملية ولكن في النهاية لابد من إتباع توصيات المُصنّع والمهندس المعماري والمخططات التنفيذية المعتمدة.

③ ملاحظات مهمة:
1. لابد من اختبار صواعد التغذية Riser على ضغط 10 bar لمدة 24 ساعة ومراجعة كافة الوصلات وأنه لا يوجد أي تسريب من أي منها وأنّ جميع المواسير من النوع المعتمد.
2. لابد من تعقيم وتطهير شبكة التغذية داخل المبنى قبل القيام بتوصيلها على غرفة المحابس وبالتالي على الشبكة العمومية خارج المبنى.

Eng. Adnan Mousa Sa'adeh
Senior Mechanical Engineer
MEP - Coordinator

⑦ استلام أعمال الصرف الصحي

① استلام ضغط مواسير الصرف (الخطوط الرئيسية والفرعية)

❶ المستندات المطلوب ارفاقها مع طلب الفحص:

1. صورة عن المخطط التنفيذي المعتمد لنظام الصرف.
2. صورة عن المخطط التنسيقي المعتمد لكافة الأنظمة في الجزء المراد تسليم المواسير وفحصها به.
3. صورة عن طلبات اعتماد المواد المعتمدة، مثل:
   - صورة عن طلب اعتماد المواسير.
   - صورة عن طلب اعتماد الوصلات.
   - صورة عن طلب اعتماد اللاصق والمنظف المستخدمين.

❷ الاستلام المبدئي (قبل مرور 20 دقيقة):

1. قياس عمود الماء والتأكد من أنّ ارتفاعه يساوي 3 m وأنّه موجود عند أعلى نقطة بالخطوط المطلوب اختبارها (اختبار الجاذبية).
2. مراجعة جميع الوصلات والتأكد من عدم وجود أي تسريب من أي منها وأنها مكشوفة وظاهرة من جميع جوانبها، وأنها من النوع المعتمد.
3. مراجعة المواسير والتأكد من أنها من النوع المعتمد.
4. مراجعة أقطار المواسير التي يتم اختبارها وأنها مطابقة لما هو موجود في المخططات التنفيذية المعتمدة.
5. مراجعة مسار المواسير وأنها مطابقة لما هو موجود في المخططات التنسيقية المعتمدة، وأنه لا يوجد تعارض بينها وبين أية خدمات أخرى.
6. مراجعة طريقة تركيب الدعامات ومقاساتها والمسافة بين الدعامة والتي تليها ومطابقتها للمواصفات ومطابقتها للنوع المعتمد.
7. التأكد من أنّ المواسير المخترقة للجدران تمر من خلال جِراب Sleeve.
8. التأكد من ميول المواسير ومطابقتها لما هو مذكور في المخططات التنفيذية المعتمدة والكودات، حيث أنّ:
   - التأكد من ميول المواسير خارج المبنى يتم عن طريق جهاز المساحة مثل جهاز Total Station.
   - التأكد من ميول المواسير داخل المبنى يتم عن طريق ميزان الماء.

❷ الاستلام الثاني (بعد مرور 20 دقيقة):

1. مراجعة جميع الوصلات والتأكد من عدم وجود أي تسريب فيها.
2. في حال صحة الخطوة السابقة، يتم تفريغ المياه وذلك من أدنى نقطة بالخطوط المطلوب اختبارها.
3. في حال قبول الاختبار:
   - يتم السماح للمقاول بالبدء بعملية الطمم وردم المواسير التي تم اختبارها خارج المبنى بعد توصيلها إلى المناهل، وكذلك المواسير التي تقع تحت الأرض.
   - بالنسبة للمواسير الداخلية وفوق الأرض يسمح للمقاول بوضع طبقة من الباطون عليها لتثبيتها.

② استلام توصيلات صرف الأجهزة الصحية

❶ المستندات المطلوب ارفاقها مع طلب الفحص:

1. صورة من المخطط التنفيذي المعتمد لبيان عدد وأماكن الأجهزة الصحية المطلوب اختبار وفحص تغذيتها.

Eng. Adnan Mousa Sa'adeh
Senior Mechanical Engineer
MEP - Coordinator

2. صورة عن اعتماد الأجهزة الصحية.

2 طريقة استلام المغسلة:
1. بُعد وصلة الصرف عن مستوى تشطيب أرضية الحمام يساوي 45 cm.
2. لابُد أن تكون وصلة صرف المغسلة في المنتصف بين وصلتي تغذية المياه الباردة والساخنة.
3. المسافة بين وصلة الصرف ووصلة المياه (الباردة أو الساخنة) ما بين 8-10 cm.
4. لابُد أن تكون وصلة الصرف في منتصف المغسلة.
5. ما سبق ذكره من أبعاد ومسافات هي من ناتج الخبرة العملية ولكن في النهاية لابد من إتباع توصيات المُصنِع والمهندس المعماري والمخططات التنفيذية المعتمدة.

3 طريقة استلام الحمام العربي:
1. بُعد وصلة الصرف عن مستوى تشطيب الحائط يساوي 40 cm.
2. لابُد أن تكون وصلة الصرف في منتصف الكرسي العربي.
3. يجب ترك مسافة قدرها 10 cm بين الحد الخلفي للكرسي ومستوى التشطيب للجدار وذلك لإعطاء حرية حركة للمستخدم.
4. يجب ألا يزيد البُعد الرأسي لـ P-Trapبحد أقصى عن 60 cm عن مستوى تشطيب أرضية الحمام.
5. ما سبق ذكره من أبعاد ومسافات هي من ناتج الخبرة العملية ولكن في النهاية لابد من إتباع توصيات المُصنِع والمهندس المعماري والمخططات التنفيذية المعتمدة.

4 طريقة استلام الحمام الافرنجي (صندوق طرد ومحبس طرد):
1. بُعد وصلة الصرف عن مستوى تشطيب الحائط تساوي 28-29 cm.
2. لابُد أن تكون وصلة الصرف في منتصف الكرسي الغربي أياً كان نوعه.
3. ما سبق ذكره من أبعاد ومسافات هي من ناتج الخبرة العملية ولكن في النهاية لابد من إتباع توصيات المُصنِع والمهندس المعماري والمخططات التنفيذية المعتمدة.

5 طريقة استلام حوض الخدمة:
1. بُعد وصلة الصرف عن مستوى تشطيب أرضية الحمام يساوي 45 cm.
2. لابُد أن تكون وصلة الصرف في منتصف حوض الخدمة.
3. ما سبق ذكره من أبعاد ومسافات هي من ناتج الخبرة العملية ولكن في النهاية لابد من إتباع توصيات المُصنِع والمهندس المعماري والمخططات التنفيذية المعتمدة.

6 طريقة استلام حوض المطبخ (المجلى):
1. بُعد وصلة الصرف عن مستوى تشطيب أرضية الحمام يساوي 45 cm.
2. لابُد أن تكون وصلة الصرف في منتصف حوض المطبخ.
3. ما سبق ذكره من أبعاد ومسافات هي من ناتج الخبرة العملية ولكن في النهاية لابد من إتباع توصيات المُصنِع والمهندس المعماري والمخططات التنفيذية المعتمدة.

7 طريقة استلام حوض الاستحمام (الدُش):
1. بُعد وصلة الصرف عن مستوى تشطيب أرضية الحمام يساوي 18 cm.
2. يتم تركيب وصلة الصرف على الجانب الأيمن أو الأيسر في الزاوية وليست في المنتصف.
3. ما سبق ذكره من أبعاد ومسافات هي من ناتج الخبرة العملية ولكن في النهاية لابد من إتباع توصيات المُصنِع والمهندس المعماري والمخططات التنفيذية المعتمدة.

Eng. Adnan Mousa Sa'adeh
Senior Mechanical Engineer
MEP - Coordinator

③ ملاحظات مهمة:

1. لابُدَ من اختبار صواعد الصرف الصحي بالجاذبية عن طريق ملئها بالماء حتى أعلى نقطة وذلك لمدة 20 دقيقة والتأكد من جميع الوصلات وأنه لا يوجد أي تسريب من أي منها.
2. التأكد من أنّ الصواعد والمواسير وجميع الوصلات من النوع المعتمد.

Eng. Adnan Mousa Sa'adeh
Senior Mechanical Engineer
MEP - Coordinator

⑧ استلام أعمال ضغط مواسير التهوية

❶ المستندات المطلوب ارفاقها مع طلب الفحص:

1. صورة عن المخطط التنفيذي المعتمد لنظام الصرف.
2. صورة عن المخطط التنسيقي المعتمد لكافة الأنظمة في الجزء المراد تسليم المواسير وفحصها به.
3. صورة عن طلبات اعتماد المواد المعتمدة، مثل:
   - صورة عن طلب اعتماد المواسير.
   - صورة عن طلب اعتماد الوصلات.
   - صورة عن طلب اعتماد اللاصق والمنظف المستخدمين.

❷ الاستلام:

1. يجب أن تؤخذ ماسورة التهوية من أعلى نقطه في ماسورة الصرف المراد تهويتها.
2. يجب أن يكون اتجاه ميل مواسير التهوية دائما للأعلى بحيث يتم شبكها إلى أعلى نقطة حتى نبلغ أعلى نقطة لها عند نقطة التجميع الرئيسية عند كل منور Shaft بحيث يتم شبكها مع الصاعدRiser.
3. يجب تركيب ماسورة تهوية راسية في أعلى كل ماسورة صرف راسية لأي مغسلة.

Eng. Adnan Mousa Sa'adeh
Senior Mechanical Engineer
MEP - Coordinator

⑨ استلام أعمال صرف مياه الأمطار

① استلام ضغط مواسير الصرف

❶ المستندات المطلوب ارفاقها مع طلب الفحص:

1. صورة عن المخطط التنفيذي المعتمد لنظام الصرف.
2. صورة عن المخطط التنسيقي المعتمد لكافة الأنظمة في الجزء المراد تسليم المواسير وفحصها به.
3. صورة عن طلبات اعتماد المواد المعتمدة، مثل:
   - صورة عن طلب اعتماد المواسير.
   - صورة عن طلب اعتماد الوصلات.
   - صورة عن طلب اعتماد اللاصق والمنظف المستخدمين.

❷ الاستلام المبدئي (قبل مرور 20 دقيقة):

1. قياس عمود الماء والتأكد من أنّ ارتفاعه يساوي 3 m وأنّه موجود عند أعلى نقطة بالخطوط المطلوب اختبارها (اختبار الجاذبية).
2. مراجعة جميع الوصلات والتأكد من عدم وجود أي تسريب من أي منها وأنها مكشوفة وظاهرة من جميع جوانبها، وأنها من النوع المعتمد.
3. مراجعة المواسير والتأكد من أنها من النوع المعتمد.
4. مراجعة أقطار المواسير التي يتم اختبارها وأنها مطابقة لما هو موجود في المخططات التنفيذية المعتمدة.
5. مراجعة مسار المواسير وأنها مطابقة لما هو موجود في المخططات التنسيقية المعتمدة، وأنه لا يوجد تعارض بينها وبين أية خدمات أخرى.
6. مراجعة طريقة تركيب الدعامات ومقاساتها والمسافة بين الدعامة والتي تليها ومطابقتها للمواصفات ومطابقتها للنوع المعتمد.
7. التأكد من أنّ المواسير المخترقة للجدران تمر من خلال جِراب Sleeve.
8. التأكد من ميول المواسير ومطابقتها لما هو مذكور في المخططات التنفيذية المعتمدة والكودات، حيث أنّ:
   - التأكد من ميول المواسير خارج المبنى يتم عن طريق جهاز المساحة مثل جهاز Total Station.
   - التأكد من ميول المواسير داخل المبنى يتم عن طريق ميزان الماء.

❸ الاستلام الثاني (بعد مرور 20 دقيقة):

1. مراجعة جميع الوصلات والتأكد من عدم وجود أي تسريب فيها.
2. في حال صحة الخطوة السابقة، يتم تفريغ المياه وذلك من أدنى نقطة بالخطوط المطلوب اختبارها.
3. في حال قبول الاختبار:
   - يتم السماح للمقاول بالبدء بعملية الطمم وردم المواسير التي تم اختبارها خارج المبنى بعد توصيلها إلى المناهل، وكذلك المواسير التي تقع تحت الأرض.
   - بالنسبة للمواسير الداخلية وفوق الأرض يسمح للمقاول بوضع طبقة من الباطون عليها لتثبيتها.

② استلام نقاط تصريف مياه الأمطار على السطح

❶ المستندات المطلوب ارفاقها مع طلب الفحص:

1. صورة عن المخطط التنفيذي المعتمد لنظام صرف مياه الأمطار موضحاً به الميول واتجاهه.

Eng. Adnan Mousa Sa'adeh
Senior Mechanical Engineer
MEP - Coordinator

2. صورة عن طلبات اعتماد المواد المعتمدة (أغطية تصريف مياه الأمطار).
3. صورة عن المخطط المعتمد للفتحات First Fix Sleeves.

② الاستلام:

1. مراجعة عدد الفتحات، مكانها وقطرها بالاستعانة بالمخطط التنفيذي المعتمد.
2. مراجعة جميع الفتحات والأغطية من أنها من النوع المعتمد.
3. مراجعة طريقة التثبيت والتأكد من صحتها.

③ ملاحظات مهمة:

1. لابُدَ من اختبار صواعد صرف مياه الأمطار بالجاذبية عن طريق ملئها بالماء حتى أعلى نقطة وذلك لمدة 20 دقيقة والتأكد من جميع الوصلات وأنه لا يوجد أي تسريب من أي منها.
2. التأكد من أنّ الصواعد والمواسير وجميع الوصلات من النوع المعتمد.

Eng. Adnan Mousa Sa'adeh
Senior Mechanical Engineer
MEP - Coordinator