

المقدمة

في العهود القديمة كانت تنتشر مواسير خاصة بتغذية المباني بمياه الشرب وذلك فوق مستوى الدور الأرضي ، أما فيما يتعلق بصرف المراحيض فكانت هذه العملية بدائية للغاية حيث يتم حمل مياه تنظيف المراحيض في أوانٍ ومن ثم في أحواض بجانبها ، ولذلك فلم يتيسر حينها وضع هذه المراحيض في أدوار مرتفعة داخل المباني وإنما كانت توضع على مستوى الدور الأرضي ويمكن أن تكون خارج المبنى في بعض الأحيان .

ومع تقدم التكنولوجيا خاصة في مجال تصنيع الأدوات والأجهزة الصحية ، أمكن تمديد مواسير تغذية المياه لتصل إلى الأدوار المرتفعة للمبنى ، ليتم بذلك تغذية أحواض غسيل الأيدي والبانيوهات والمراحيض والبدييات ، ، إلخ ، والتي توضع في أماكن معينة داخل المبنى مثل الحمامات والمطابخ حيث توصل بمواسير المياه والصرف بصورة مناسبة ، ولذلك فيجب أن يراعى دائماً اختيار وضع هذه الأماكن في التصميم المعماري للمبنى بحيث يسهل التعامل معها في عمليتي الصرف والتغذية .

فمن من خلال بحثنا المتواضع سنقوم بعرض وتتبع تفصيلي لشبكة التغذية بنوعيتها البارد والساخن من مرحلة دخولها من مصدر المياه العمومي إلى وصولها إلى المناطق الرطبة (الحمامات ، المطابخ) ، وبعد ذلك سنقوم بتتبع شبكة الصرف من المناطق الرطبة إلى غرف التفتيش التابعة للمبنى وإنتهائاً بغرف التفتيش العمومية التابعة للدولة .

تم اختيار مشروع مجمع سكني يبنى حالياً في منطقة حده ، لتتبع شبكة التغذية والصرف عليه ، والمشروع عبارة عن أربعة مباني سكنية مقسم إلى شقق سكنية ، كما يحتوي هذا المجمع على مسبح صغير نسبياً ولكن تم تنفيذه بمواصفات قياسية نسبياً .

خلال هذا العرض سنتعرف على طرق ربط عناصر كل شبكة على حده وما هي الفروق المهمة بينهما ، وما هي المعايير والأسس الواجب إتباعها أثناء تمديد كل شبكة .



صورة للمبنى الذي سيتم تتبع شبكة التغذية وشبكة الصرف عليه

الباب الأول : شبكة التغذية

ساهمت النظم الهندسية للتغذية والمياه إلى حداً كبير في تطوير المدن والمجتمعات ، فالمياه لها ارتباط أساسي بتطوير الطبيعة والحياة ، وبدون مياه نقية لا يستطيع الإنسان العيش. وبالرغم من ذلك فإن النمو السكاني المستمر والتقدم الصناعي جعل عملية الإمداد بالمياه الصالحة للشرب صعبة ، فمصادر المياه العذبة شبه ثابتة في حين معدل استهلاك هذه المياه يتزايد بصفة مستمرة وغالبية الدول تعتمد على المياه الجوفية التي عادة ما تكون غير كافية للطلبات المتزايدة للمياه .

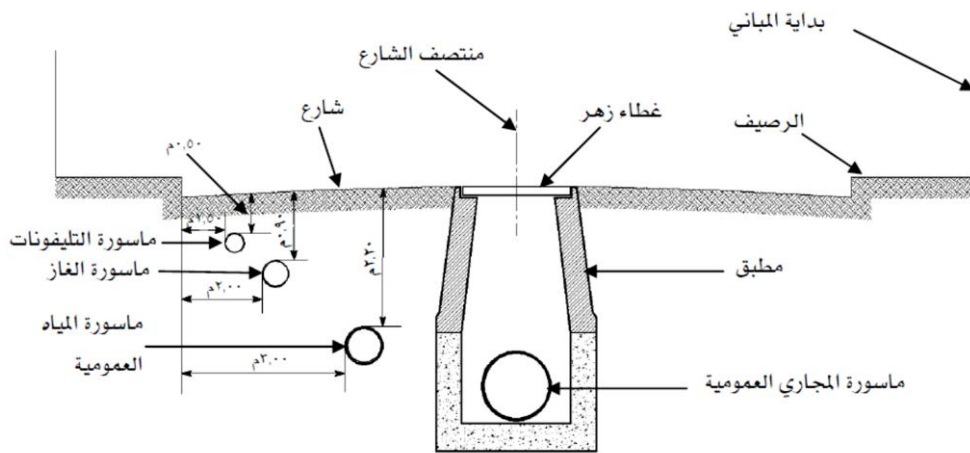
* تعريف شبكة التغذية :

هي التمديدات التي تزود المبنى بالمياه (الباردة والساخنة) وتمتد من خزان الماء العلوي أو رأساً من الشبكة العمومية للمياه ، أو من الخزان الأرضي وتوصيله إلى كل غرف الخدمات الصحية أو المناطق الرطبة .

أولاً: شبكة التغذية العادية (الباردة)

(١) تزويد المبنى بالمياه العمومية :

يتم تغذية المبنى بالمياه من خلال توصيل شبكة المياه الداخلية لها بشبكة المياه العمومية ، والتي تكون عادة مدفونة تحت الشارع الإسفلتي مع باقي الشبكات العمومية الأخرى (صرف صحي ، غاز ، كهرباء ، هاتف ، ، إلخ) ، وتصل المياه من الشبكة العمومية إلى المبنى عبر مواسير فرعية تعرف بمواسير التغذية ، وتتصل بالماسورة العمومية للشبكة عن طريق وصلات تغذية.



علاقة شبكة المياه العمومية مع بقية الشبكات الأخرى

(٢) توصيل ماسورة الشبكة العمومية بعداد المياه:

تستخدم العدادات لقياس تصريف المياه ومعدل استهلاكها في المبنى ، ومن نوع لها ما يلي :

- العدادات القرصية المتأرجحة .
- العدادات الكباسة.
- العدادات الدورانية .

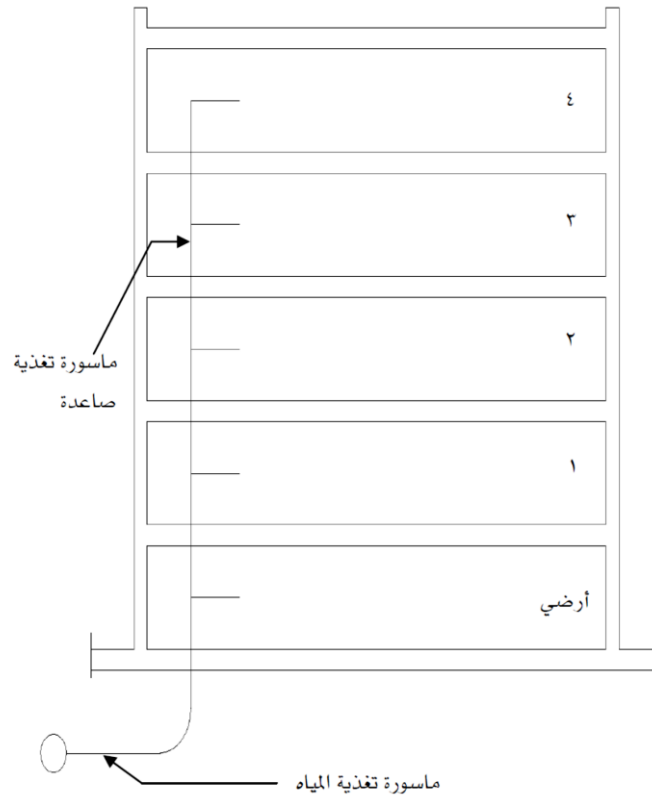
نجد أن هناك نوعان من مواسير التغذية بالمياه إما ذات أقطار كبيرة أو صغيرة ، وبالنسبة للنوع الأخير يجب أن يركب عليه محبس قفل ، في حين يوضع على المواسير الكبيرة محبسان على جانبي العداد للتحكم في مرور المياه ، وفي حالة توصيل ماسورة تغذية المياه لعمارة سكنية يراعى تركيب عداد خاص لكل وحدة سكنية ويتم تركيبه عند بداية ماسورة المياه الصاعدة للوحدات السكنية وعادة ما تكون عند مدخل العمارة .

(٣) شبكة التغذية من عداد المياه وتوصيلها بالمبنى :

في هذه المرحلة يمكن ربط عداد المياه بالمبنى بعدة نظم ، وسنستعرض بعض هذه الأنظمة كما يلي:

أ- التغذية المباشرة بضغط المياه العمومي:

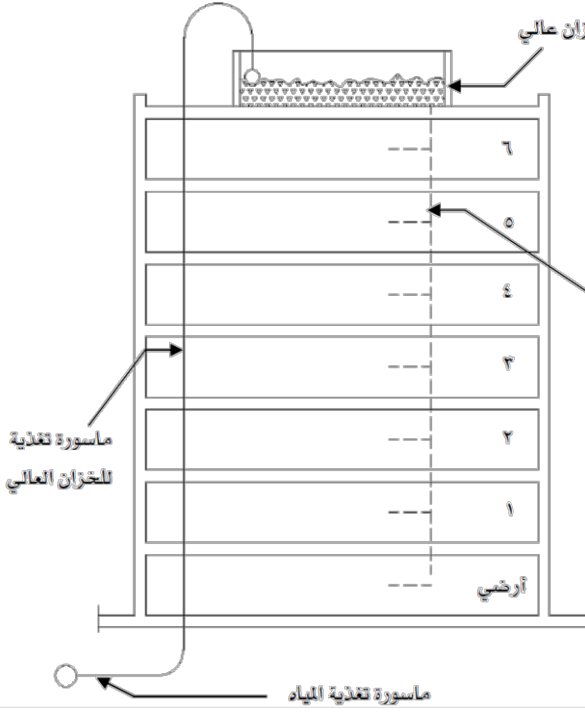
في هذا النظام يتم الاعتماد على ضغط المياه الموجودة بالشبكات العمومية من أجل رفع الماء إلى الأدوار العليا في المبنى ، وفي هذا الحالة يجب أن يكفي الضغط لدفع المياه إلى اعلي أدوار المبنى وإلا فلن تصل المياه إليها ، وهذا النظام يصلح للمباني التي يبلغ ارتفاعها من ٤ - ٥ أدوار .



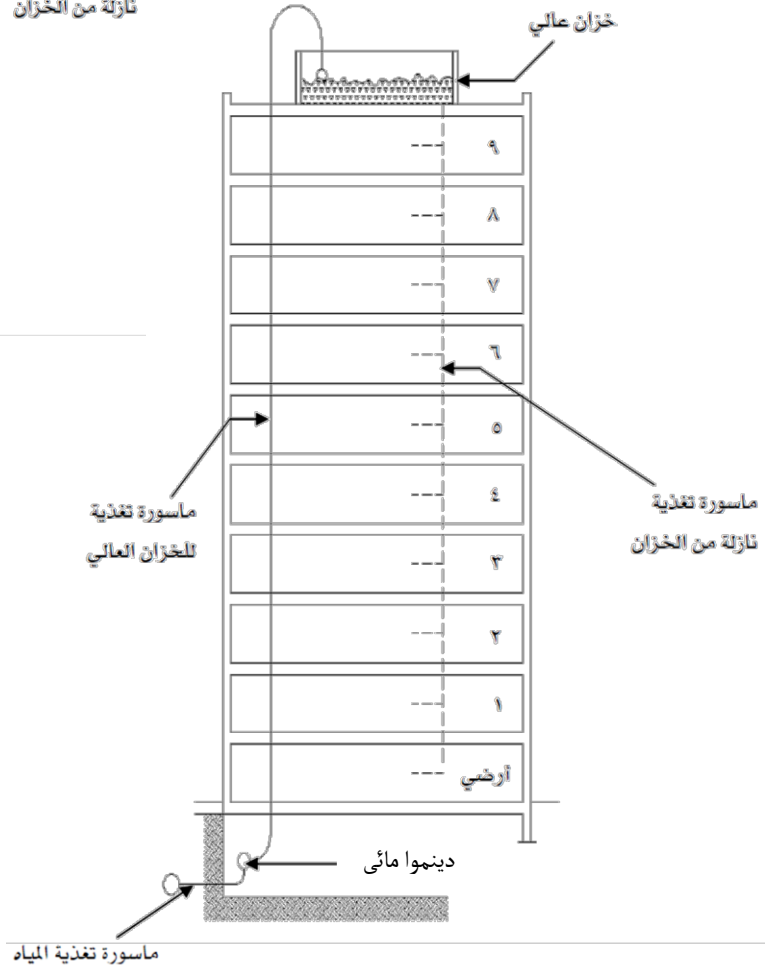
التغذية المباشرة بضغط المياه العمومي

ب- التغذية بجاذبية السقوط:

تعتمد فكرة هذا النظام على سقوط المياه تحت تأثير قوة الجاذبية الأرضية ، ويتم ذلك بعمل خزان المياه على المبنى حيث يكون اتجاه سريان وتحت ضغط مياه مناسب ، وإن كانت تتضرر الأدوار العليا غالبا بسبب انخفاض هذا الضغط ، ولكن باتباع القواعد السليمة في مراعاة رفع منسوب أرضية الخزان عن الدور الأخير بمسافة مناسبة يمكن تجنب هذا المشكلة . وتوجد طريقتان لرفع المياه إلى الخزان من الشبكة العمومية ، أولهما: طريقة ضغط المياه العمومي ، والطريقة الثانية: طريقة الرفع بواسطة دينموا مائي.



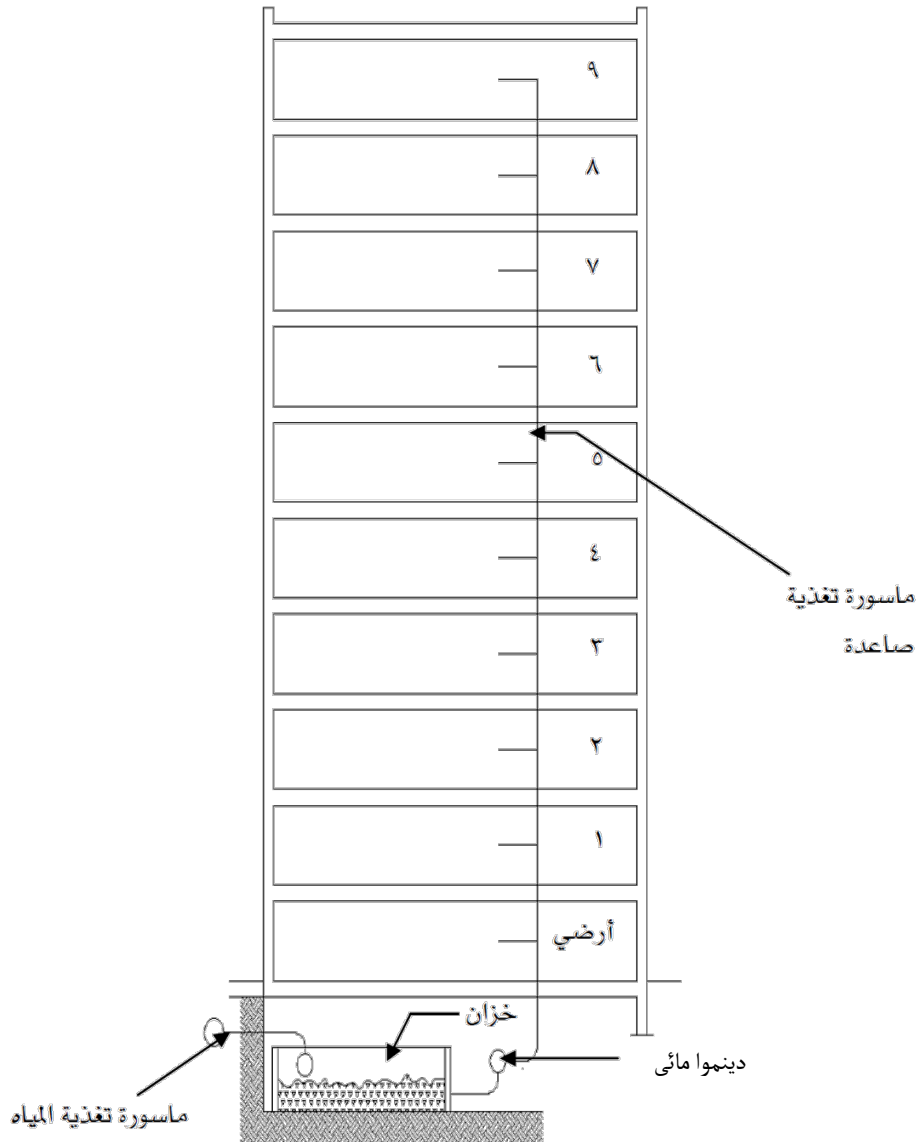
طريقة ضغط المياه العمومي



طريقة الرفع بواسطة دينموا مائي

ت- التغذية بالرفع من خزان أرضي:

في هذا النظام تتجمع المياه من الشبكة العمومية داخل خزان أرضي أسفل المبنى ثم ترفع للوحدات السكنية . ومن مميزات هذا النظام وجود مخزون دائم للمياه في حالة انقطاع وصولها من الشبكة العمومية لأغراض الإصلاح وصيانة النظام . أما عيوبه فتشمل في عدم ثبات معدل ضخ المياه في المواسير وصولها للأجهزة الصحية في الأدوار العليا خاصة عندما يزيد معدل الاستهلاك في الأدوار السفلية عن المعتاد .



التغذية بالرفع من خزان أرضي



صوره توضح فتحه الخزان الأرضي في المشروع



صوره توضح الخزانات العلوية التي تغذي حمامات ومطابخ المبنى

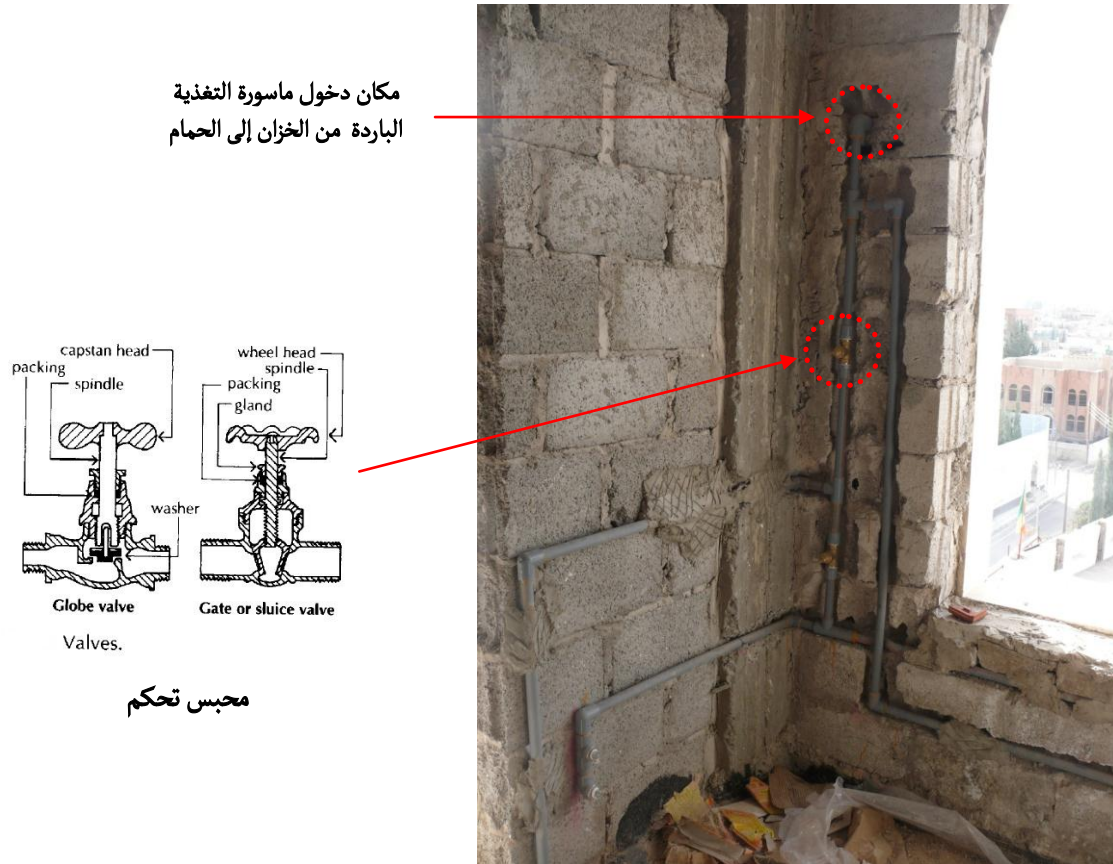


صوره توضح تهديد مواسير التغذية الاتيه من خزانات السطح إلى الادوار المتكررة
ونلاحظ هنا تناقص المواسير من أعلى إلى أسفل

(٣) شبكة التغذية من الخزان العلوي إلى الأماكن الرطبة (الحمامات ، المطابخ) :

يتم تنفيذ شبكة التغذية الداخلية وتبدأ من خزان الماء إلى كل غرف الخدمات. وتختلف أقطار الأنابيب المستخدمة بهذه الشبكة بحسب حجم المبنى وغالباً ما تبدأ بالمباني الصغيرة من قطر 2 أنش لغاية 3/4 أنش. حيث تبدأ شبكة التغذية بأنبوب يخرج من الخزان بقطر 2 أنش ويتفرع إلى عدة أنابيب بقطر 1 أنش والتي بدورها تتوزع على الحمامات والمطابخ بقطر 3/4 أنش على أن يتم تركيب محبس تغذية رئيسي بعد الخزان مباشرة ومحابس تغذية للتوزيع لكل دور ومع إضافة محبس لكل مطبخ أو دورة مياه.

وبعد أن دخلت شبكة التغذية إلى الأدوار ... تتوزع الأنابيب داخل الدور بحيث تمر بجميع الأماكن الرطبة (الحمامات والمطابخ) وتمدها بالماء البارد ، حتى يصل إلى السخان وهنا يتم البدء بتمديد أنابيب الماء الساخن

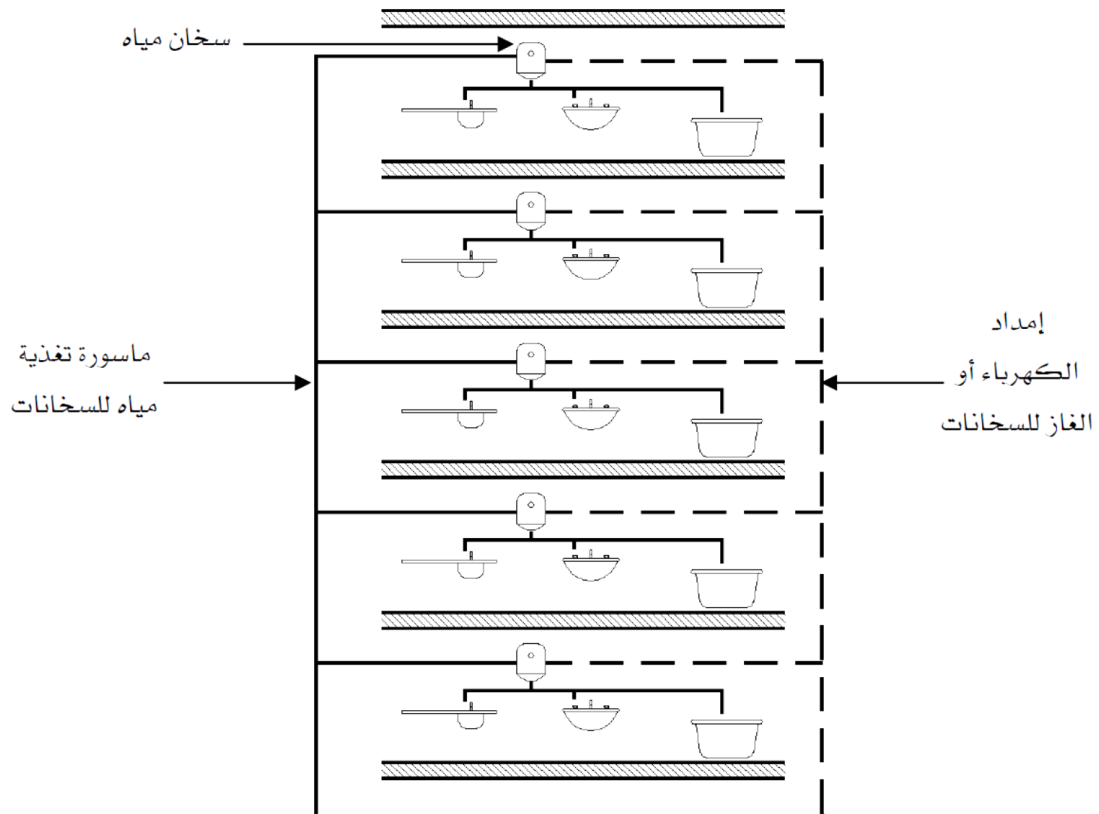


صوره توضح دخول ماسورة التغذية الباردة للشقة وتوزيعه للماء البارد

ثانياً: شبكة التغذية بالمياه الساخنة

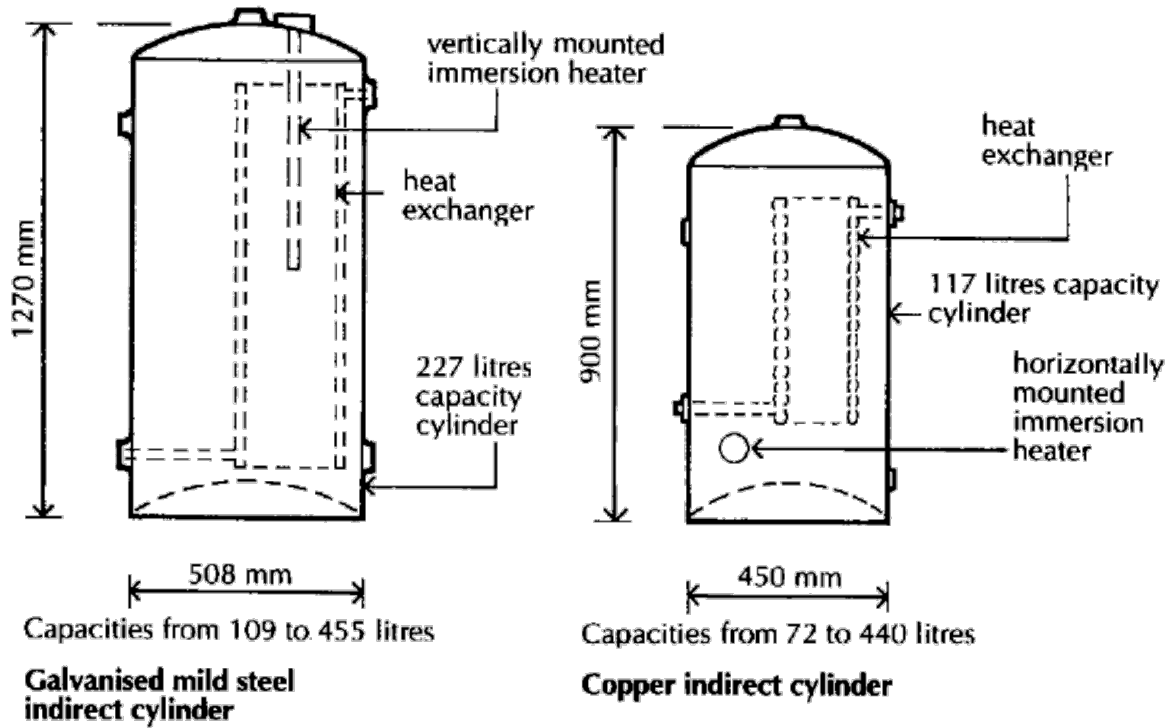
تعتبر تمديدات الماء الساخن جزءاً من تمديدات التغذية التي تم تنفيذها. ويتم ربط هذه التمديدات بسخان ماء لاستكمال عمل هذه التمديدات. ويوجد نوعين من أنواع سخانات المياه إما أن يكون سخان ماء عادي أو سخان مركزي.

بالنسبة للسخان العادي ينتشر استخدام هذا النوع في الأماكن التي يكون فيها معدل استخدام المياه الساخنة ليس مرتفعاً، كأن يستخدم مثلاً في تغذية المطاعم والحمامات في الوحدات السكنية، وغالباً ما يتم تثبيت سخانات موضعية متوسطة وصغيرة الحجم على الحوائط عند كل نقطة إمداد بالمياه الساخنة.

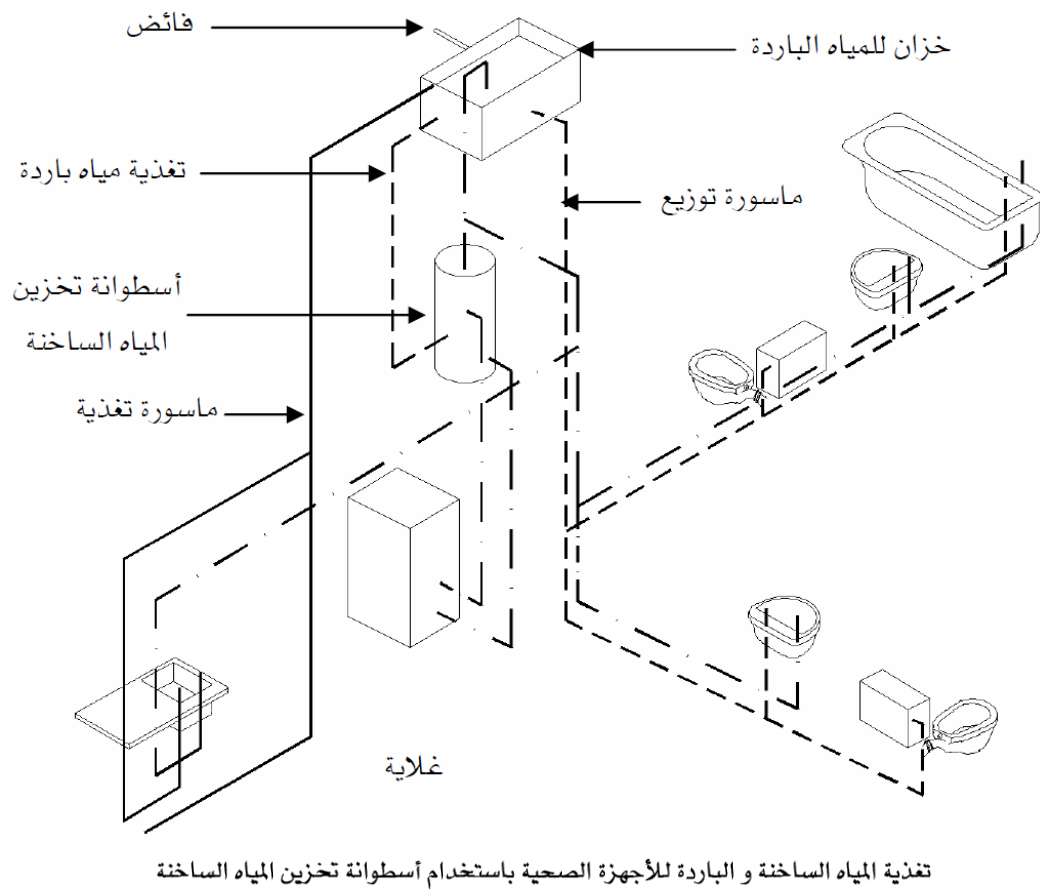


نظام التسخين الموضعي

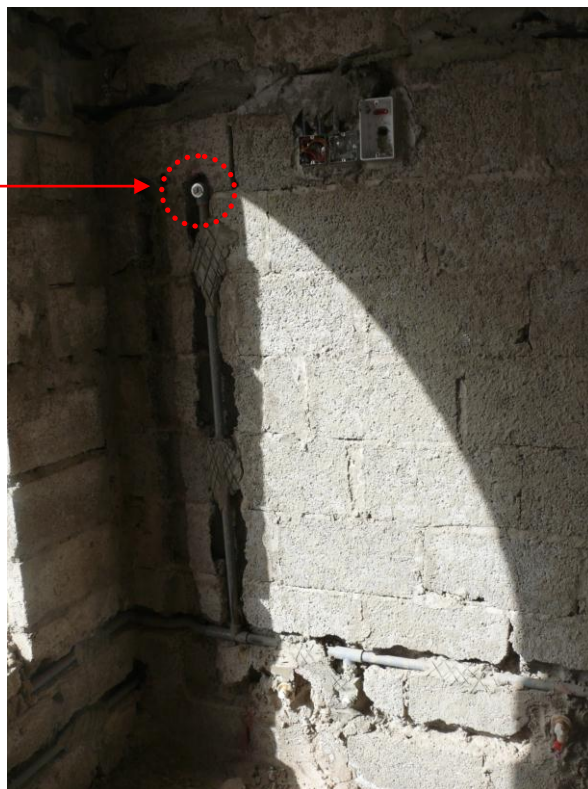
تعتمد سخانات على المياه من أحد مصدرين : إما من الخزانات العلوية أو في بعض الأحيان من المياه القادمة مباشرة من المواسير الصاعدة ، كما تستمد مصدر الطاقة المستخدمة في التسخين إما من الغاز الطبيعي أو الكهرباء أو البوتاجاز ، وبذلك يتم الحصول على المياه الساخنة إما بتخزينها بعد تسخينها تمهيداً لاستعمالها ، أو بالاعتماد على طريقة التسخين الفوري للمياه عند مرورها في السخان تمهيداً لاستخدامها بشكل مباشر من السخان . ويتم تعليق هذه السخانات على الحوائط ونظراً لمخاطر تشغيلها وتكاليفه العالية ، فقد يلجأ المصمم لاستخدام النظام الآخر في المباني العامة والفيلات والفنادق للتزويد بالمياه الساخنة .



من أنواع السخانات الكهربائية



ماسورة تغذية السخان بالمياه العادية



صوره توضح توزيع المياه الباردة داخل الحمام



صوره توضح خروج مواسير تغذية المياه الساخنة إلى حمامات و مطابخ الشقة



صوره توضح مواسير تغذية المياه الساخنة إلى حمامات و مطابخ الشقة



صوره توضح توزيع مواسير التغذية داخل المطبخ (قبل التبليط)



صوره توضح توزيع مواسير التغذية داخل المطبخ (بعد التبليط)



صوره توضح محابس تغذية الغسالة وكذلك مكان التصريف الخاص بها



صوره توضح محابس البارد والساخن الخاص بالمجلى وكذلك تصريفه

الباب الثاني : شبكة الصرف الصحي

الصرف :

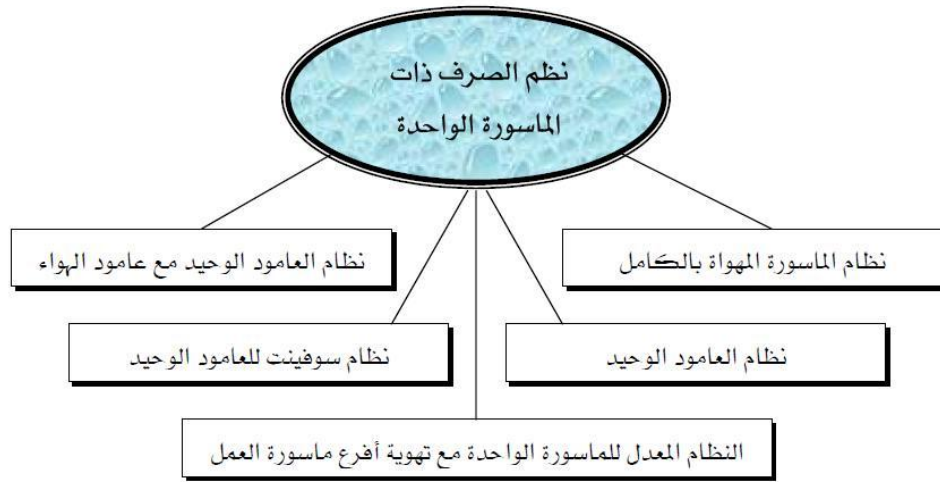
هو عملية التخلص من المخلفات الصلبة والسائلة المستعملة في المباني والمصانع ومياه الأمطار ، ويمكن تصنيفها كالتالي :

- ١- المخلفات المنزلية : وتسمى أيضاً مياه المجاري ، وهي المياه المستعملة في الوحدات السكنية والإدارية والمباني العامة ، وتشمل أيضاً المياه المستعملة في الحمامات والمطابخ وغيرها .
 - ٢- المخلفات الصناعية : وهي المياه المستعملة في عمليات التصنيع المختلفة.
 - ٣- مياه الأمطار : وهي المياه التي يتم تجميعها في شبكات الصرف أثناء تساقط الأمطار .
 - ٤- مياه الرش : وهي المياه الجوفية التي يمكن أن تصل إلى مواسير الصرف إذا كان منسوب المياه الجوفية أعلى من منسوب المواسير.
- ويتم تجميع مياه المخلفات المنزلية والمخلفات الصناعية ومياه الأمطار في شبكات تصريف تسير بالانحدار الطبيعي إلى غرف التفتيش ومنها ترفع إلى نقاط المعالجة.
- وتوجد عدة أنظمة لمواسير الصرف وهي في مجملها نظامان أساسيان تنبثق منهما نظامان فرعيان ، وهما :
- نظم الصرف ذات الماسورة الواحدة ونظم الصرف ذات الماسورتين

أولاً : نظم الصرف ذات الماسورة الواحدة (one pipe systems)

تحتوي هذه النظم على عدد من الأنظمة الفرعية ، وهي :

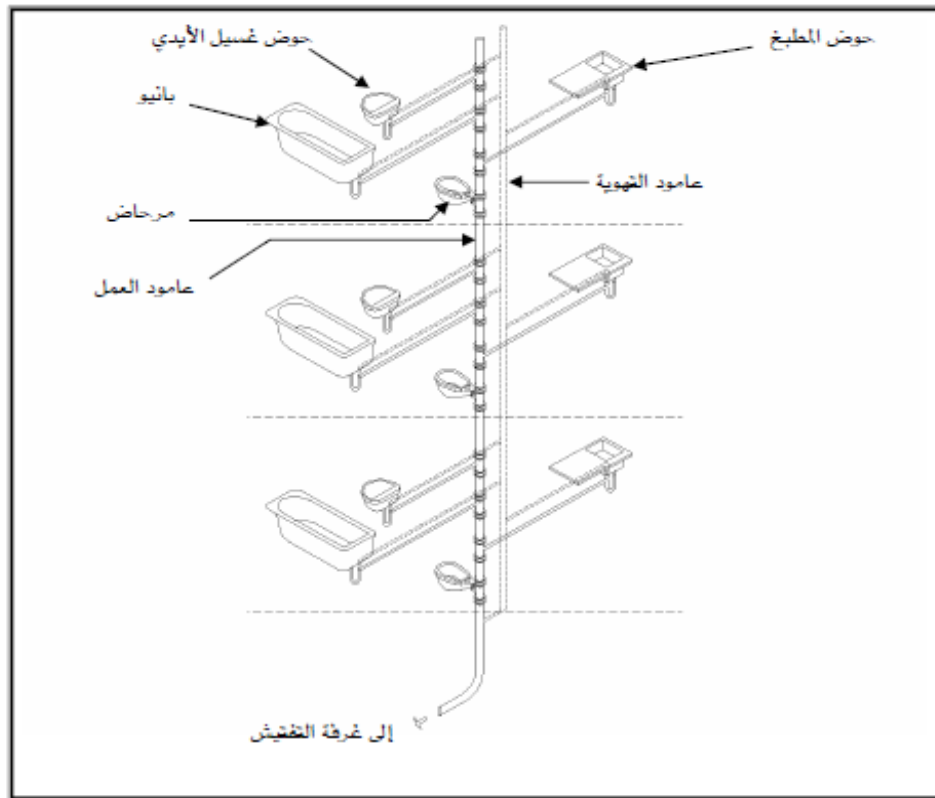
- نظام الماسورة المهواة بالكامل .
 - النظام المعدل للماسورة الواحدة مع تهوية أفرع ماسورة العمل.
 - نظام العامود الوحيد.
 - نظام سوفينت للعامود الوحيد.
 - نظام العامود الوحيد مع عامود الهواء.
- ويبين الشكل التالي النظم السابقة مجتمعة.



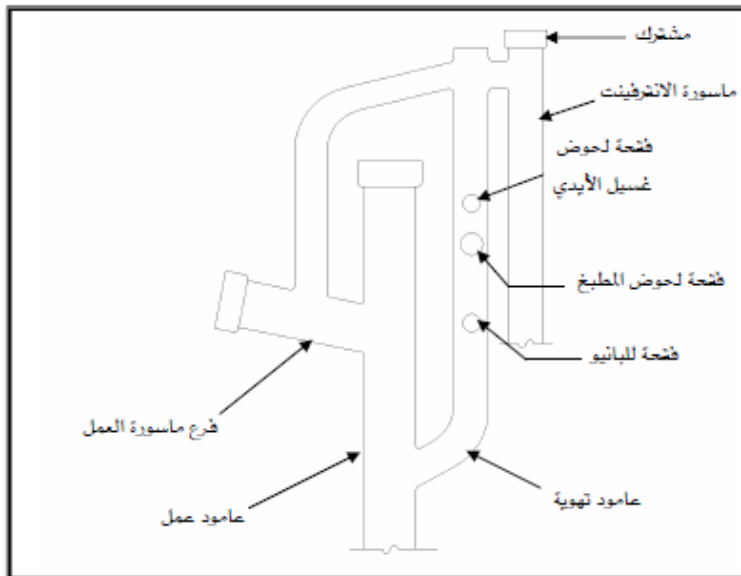
١- نظام الماسورة المهواة بالكامل (one pipe system fully vented)

يتم في هذا النظام تصريف الأجهزة الصحية في عامود صرف واحد متصل بعامود تهوية واحد كما في الشكل (١-٤) وفي حالة زيادة قطر مداد المراض ٤ بوصة يمكن تصريف عدد ثمانية مراحيض على هذا المداد بدون وصلات تهوية من المداد إلى عامود التهوية لأن كمية المياه المتصرفة في هذه الحالة لا تملأ قطاع المداد بأكمله وبذلك فلا يخشى من تفريغ الحاجز المائي من المراحيض .

ويظهر في هذا النظام من التصريف في أن ماسورة واحدة تجمع كل من مخلفات العمل والصرف وتسعى أيضاً الماسورة الرئيسة للعمل والصرف ، ويقع بجانبها عامود تهوية وهو الذي يقوم بتهوية الحواجز المائية العميقة بسيفونات الأجهزة الصحية والتي يصل عمق المياه فيها إلى ٧٥ سم ويراعى دائماً أن تكون النهايتان العلويتان للعامودين مفتوحين للهواء الجوي ، كما يجب ألا تستخدم البالوعات القمعية أو الجاليترابات في هذا النظام.



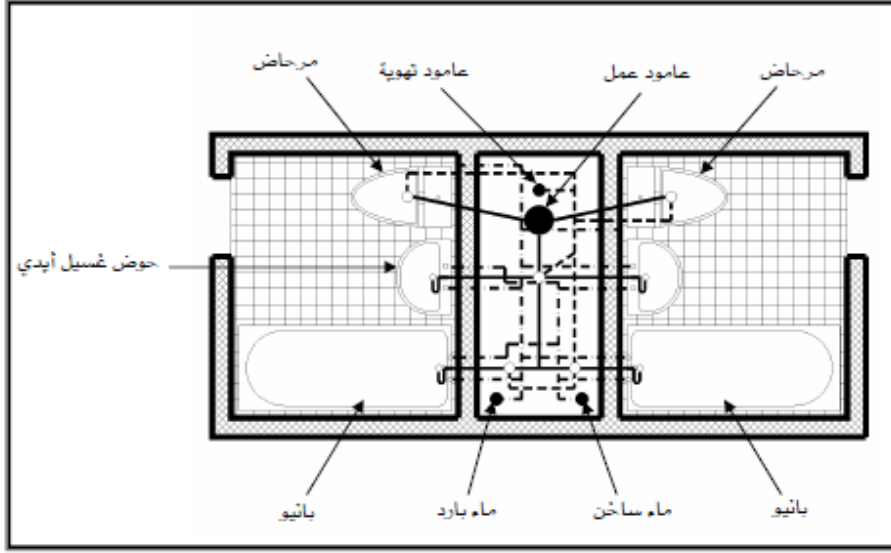
(١- ٤) : نظام الماسورة المتهواة بالكامل



شكل (١- ٥) : وحدة التهوية الداخلية (الإنترفينت)

وإذا ما قورن هذا النظام بالنظم الأخرى نجد أنه يفوقهم من الناحية الاقتصادية خاصة في تقليل أعمال تركيبات المواسير للمباني ، كما يستخدم بكثرة في هذا النظام وحدات التهوية الداخلية المعروفة باسم الإنترفينت والتي تظهر في شكل (١- ٥)

كما يعرض شكل (٦-١) مسقط أفقي لإحدى الحمامات يبين طرق صرف الأجهزة الصحية بهذا النظام .



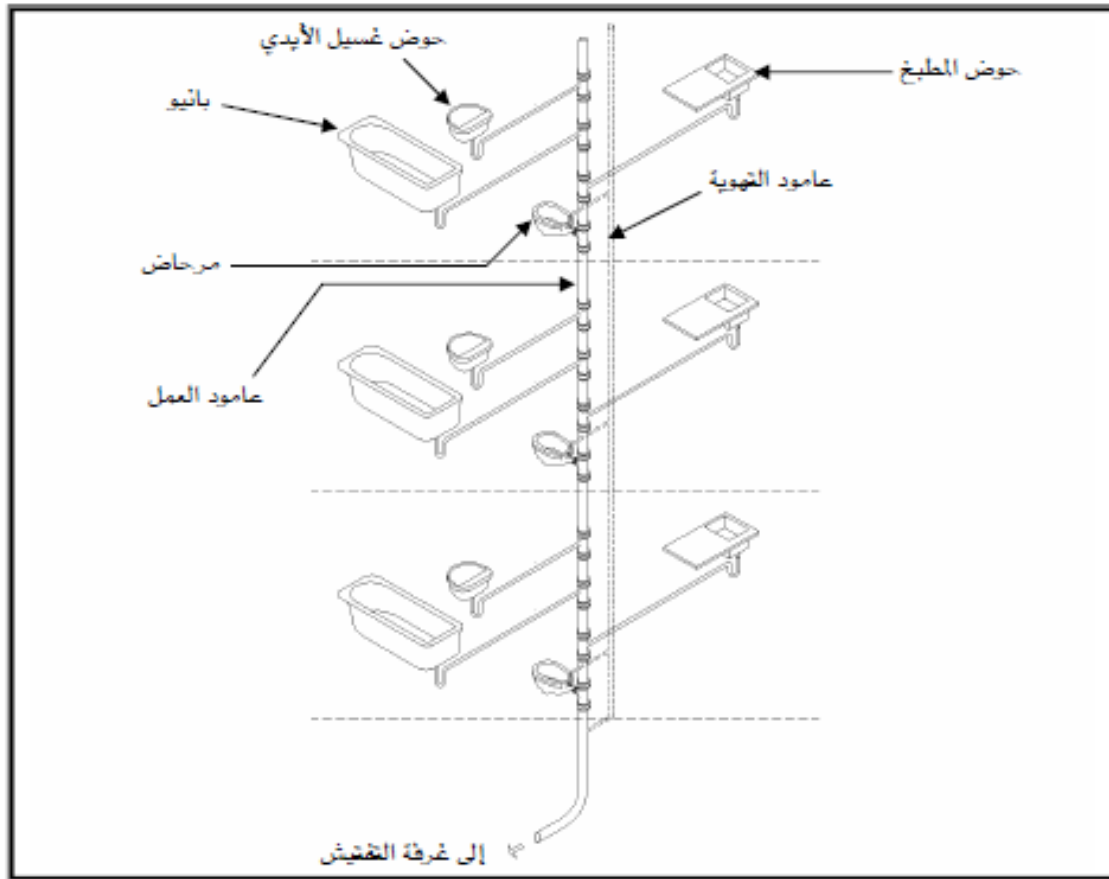
شكل (١-٦) : مسقط أفقي موضح عليه الصرف بطريقة الماسورة الموهدة بالكامل

٢- النظام المعدل للماسورة الواحدة مع تهوية أفرع الماسورة للعمل

(Modified one pipe system with vented soil branches)

يحتوي هذا النظام على عامود العمل كما في النظام السابق وهذا مع الفارق في كون عامود التهوية يستخدم فقط لتهوية الوصلات من المراحيض مع الوضع في الاعتبار وضع سيفونات بحواجز مائية عميقة تصل إلى ٧٥ سم وذلك لكل من البانيوهات ، أحواض غسيل الأيدي وأحواض المطابخ ، كما لا تستخدم البالوعات العميقة ولا الجاليترابات لصرف المخلفات السائلة ، وإنما تصميم مواسير الصرف كما هو متبع في نظام العامود الوحيد الذي سيرد ذكره لاحقاً ... هذا ويبين الشكل (٧-١) هذا النظام.

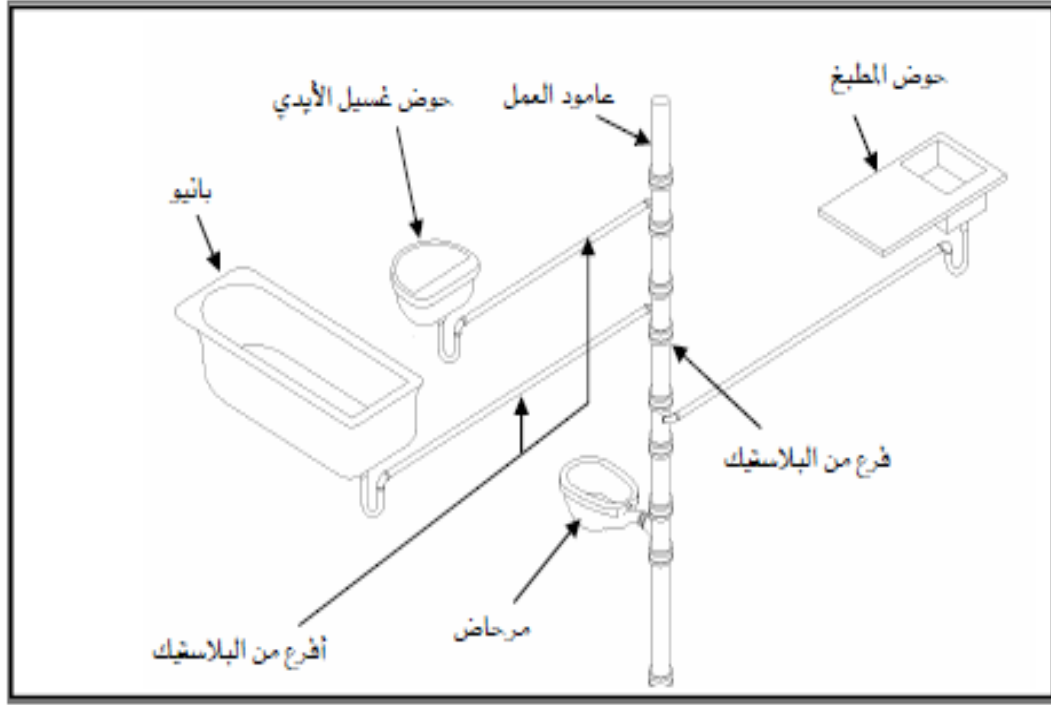
ويمكن أن تستخدم وحدة الانترفينت المبينة في شكل (١-٥) بغرض التهوية الداخلية لهذا النظام خاصة لصرف العمارات التي تزيد عن عشرة أدوار ، وتوضع هذه الوحدة في كل دور عمارة



شكل (١-٧) : النظام المعدل للماسورة الواحدة مع تهوية أفرع

٣- نظام العמוד الوحيد Single stack system

يبين الشكل (١-٨) هذا النظام ، أما الطريقة التي يعمل بها فهي نفس الطريقة التي يعمل بها نظام الماسورة الواحدة لكن دون وصلات تهوية رأسية ،



شكل (١- ٨) : نظام العמוד الوحيد

ويتميز هذا النظام بكونه نظامًا اقتصاديًا هذا مع مراعاة الشروط التالية عند استخدامه :

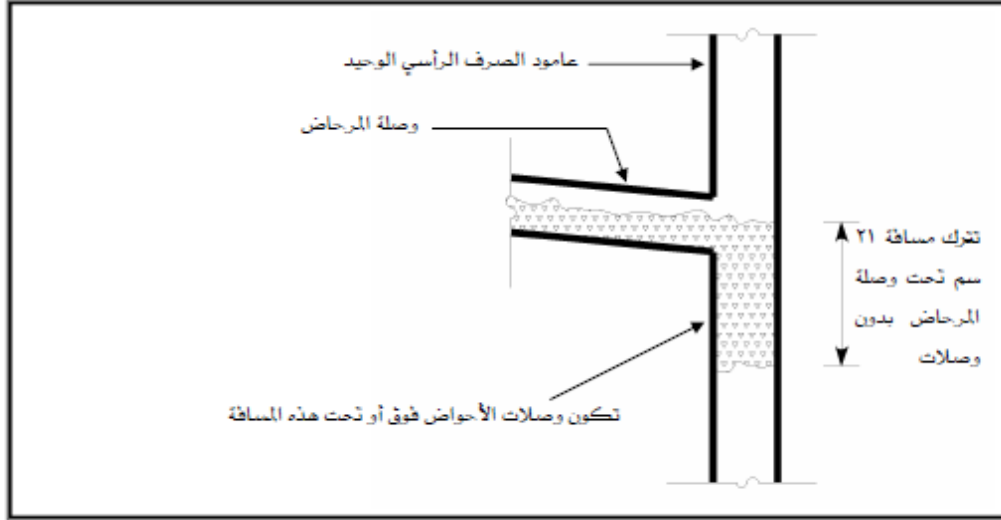
- أ- أن تكون الأجهزة الصحية ملاصقة لعمود الصرف ، حتى يكون طول مدادات الصرف أقل ما يمكن.
- ب- يراعى عند توصيل مدادات الصرف بالعمود الرأسي أن يكون هذا الاتصال على مستويات مختلفة ، حيث يتم ترك مسافات رأسية بين مناسب منتصف هذه المدادات كما هو موضح بالجدول رقم (١-١)

المسافة الرأسية بين مدادات الصرف	قطر الماسورة
٩٠ مم	٧٥ مم
١١٠ مم	١٠٠ مم
٢١٠ مم	١٢٥ مم
٢٥٠ مم	١٥٠ مم

جدول (١- ١) : المسافات الرأسية بين مدادات الصرف

ج- تتصل الأجهزة الصحية بعمود الصرف بواسطة مدادات مختلفة .

د- تتصل المدادات الأفقية للأحواض والمراحيض مع العمود الرأسي كما في الشكل (٩-١) وذلك لتفادي وصول تصريفات مدادات المراحيض إلى مدادات الأحواض.



شكل (١- ٩) : طريقة توصيل المدادات الأفقية للأحواض و المراحيض مع العمود الرأسي

هـ- تكون ميول مدادات الصرف كما يتضح لنا من الجدول (٢-١)

الأجهزة الصحية	نسبة الميول
أحواض غسيل الأيدي والبانيو والدش والمباول	٢ - ٩ %
أحواض غسيل الملابس	٢ - ٥ %
المراحيض	لا تقل عن ٢ %

جدول (١- ٢) : ميول مدادات الصرف تبعاً للأجهزة الصحية الموصلة عليها

و- تحسب أطوال مدادات الصرف بحيث ألا تزيد عن الآتي :

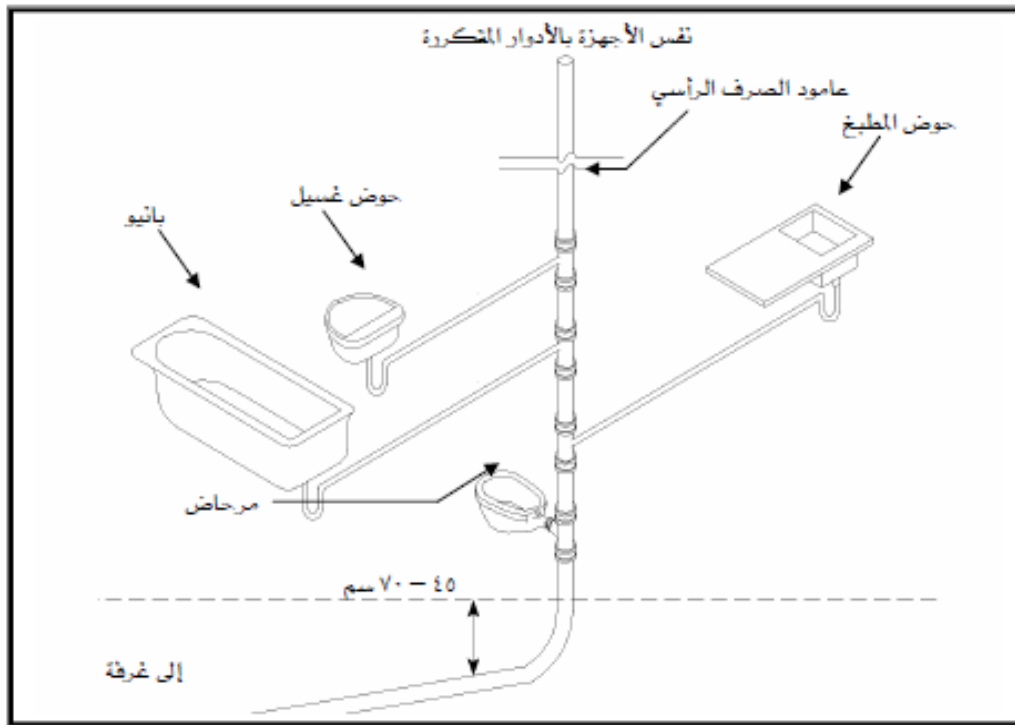
٢- متر بالنسبة لأحواض غسيل الأيدي والبانيو والدش والمباول.

٦- متر بالنسبة للمراحيض.

ز- أن تكون الطريقة المتبعة في الصرف تبعًا لارتفاع المبنى ، كما هو موضح في الجدول (٣-١)

ارتفاع المبنى	طريقة الصرف
٢ أدوار	لاتقل المسافة الرأسية بين ماسورة الصرف الأفقية وأدنى مداد صرف أفقي عن ٤٥ سم كما هو موضح في شكل (١ - ١٠) .
٥ أدوار	لاتقل المسافة الرأسية بين ماسورة الصرف الأفقية وأدنى مداد صرف أفقي عن ٧٥ سم .
٢٠ دور	يتم تصريف مياه الدور الأرضي على ماسورة الصرف الأفقية مباشرة بدلا من العמוד الرأسية .
أكثر من ٢٠ دور	يتم تصريف مياه الدورين الأرضي والأول على ماسورة الصرف الأفقية مباشرة بدلا من العמוד الرأسية .

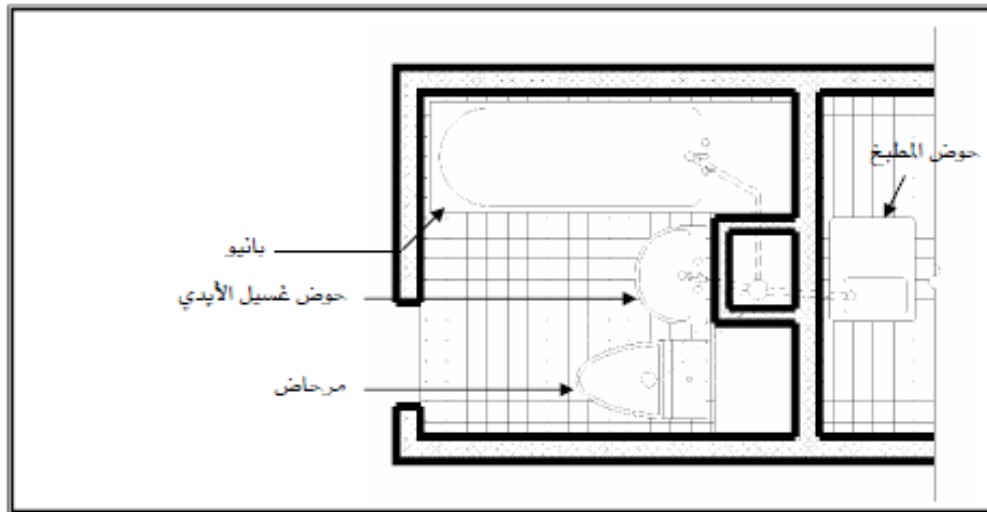
جدول (١ - ٣) : طرق الصرف المختلفة تبعًا لارتفاع المبنى



شكل (١ - ١٠) : المسافة الرأسية بين ماسورة الصرف الأفقية و أدنى مداد

وبصفة عامة فإن هذا النظام جديد واقتصادي ، وكغيره من الأنظمة السابقة فلا تستخدم معه البالوعات القمعية ولا الجاليترابات بالإضافة إلى المواسير المانعة لتفريغ الحاجر المائي ، بالرغم من ذلك فلا توجد خطورة من تأثير الضغط الجوي داخل وصلات المواسير طالما أن هناك التزامًا بالشروط السابقة ،

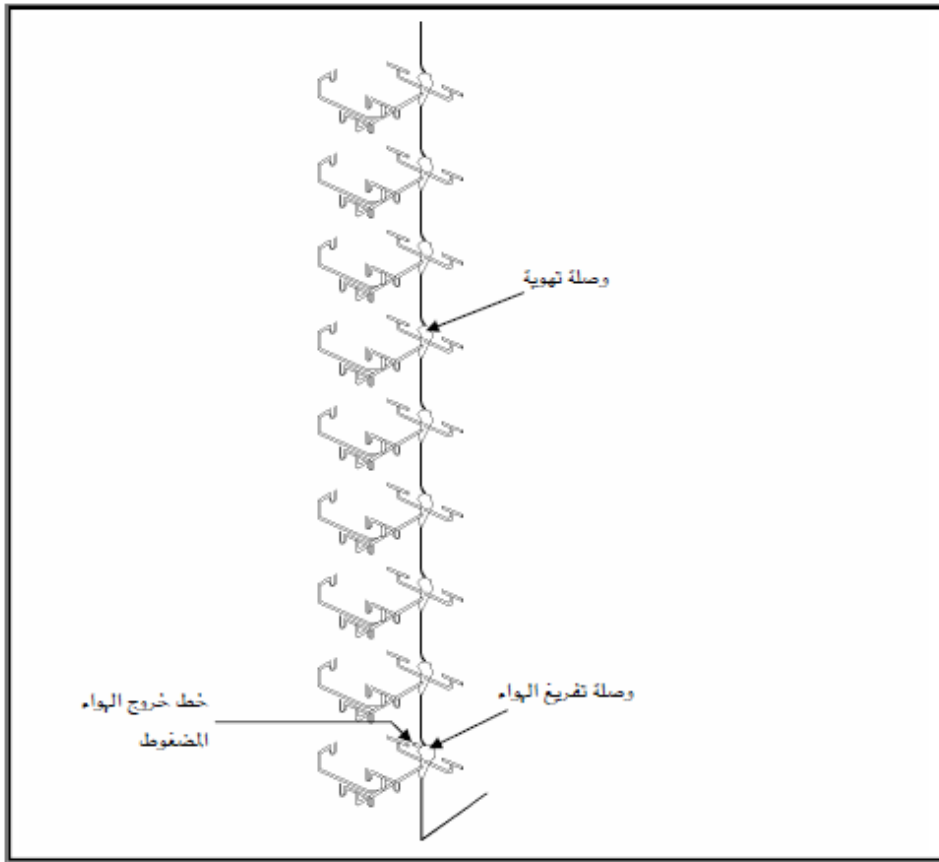
ويوضح شكل (١١-١) مسقطاً أفقيًا لإحدى الحمامات يبين طريقة الصرف المتبعة في هذا النظام.



شكل (١١- ١) : مسقط أفقي لإحدى الحمامات يبين طريقة الصرف بنظام العمود الوحيد

٤- نظام سوفينت للعامود الوحيد single stack sovent system

اتضح من التجربة أن نظام العامود الوحيد أفضل في الاستخدام من الأنظمة التي يستخدم فيها عامود للتهوية ، وذلك لأن عدم وجود هذا العامود لا يؤثر سلبًا بشكل واضح وجوهري في أنظمة الصرف خاصة في المباني المرتفعة.. وقد تم تطوير هذا النظام بشكل يتناسب مع الصرف في مثل هذه النوعية من المباني ، وأحدث ما تم التوصل إليه في هذا الإطار هو نظام سوفينت والذي يستخدم المواسير النحاسية في نظم التركيبات الصحية لهذه النوعية من المباني ، ويعتبر هذا النظام نظامًا متطورًا في مجال مواسير صرف المباني المرتفعة ، وتتلخص فكرته في جمع مواسير العمل والصرف والتهوية في ماسورة واحدة يسهل تركيبها في المباني ، ويبين (١-١٢) فكرة هذا النظام .

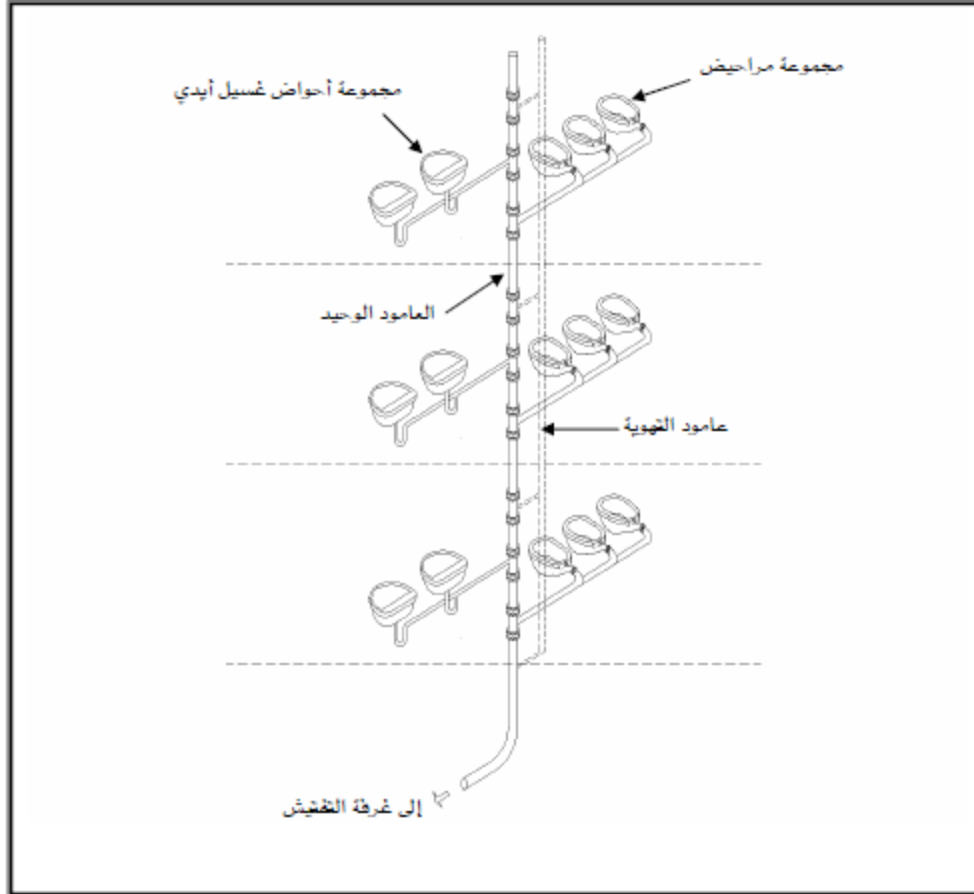


شكل (١- ١٢) : نظام سوفينت للعامود الوحيد

ويشمل نظام سوفينت على عامود قائم تخرج منه وصلات للتهوية عند كل دور في المبنى ، يتم توصيلها بالأفرع للأجهزة الصحية ، ويوجد بأعلى العامود فتحة لخروج الهواء المضغوط بينما يوجد بأسفله وصلة تفريغ مكونة من غرفة فصل للهواء بها عامود وحاجز داخلي ، وبذلك فإن هذه الوصلات تؤمن لهذا العامود التهوية الكافية .

٥- نظام العاود الوحيد مع عاود الهواء single-stack plus vent-stack system

في هذا النظام يتصل عاود التهوية بعاود العمل في كل دور على مستوى يعلو وصلات الأجهزة الصحية بعاود العمل ، وبذلك فلا تختص التهوية في هذه الحالة بأي من الأجهزة فرادى ، هكذا نجد ان هذا النظام يعد شبيهًا بنظام العاود الوحيد مضافًا إليه عاودًا للتهوية ، ويبين الشكل (١-١٣) فكرة عمل هذا النظام .



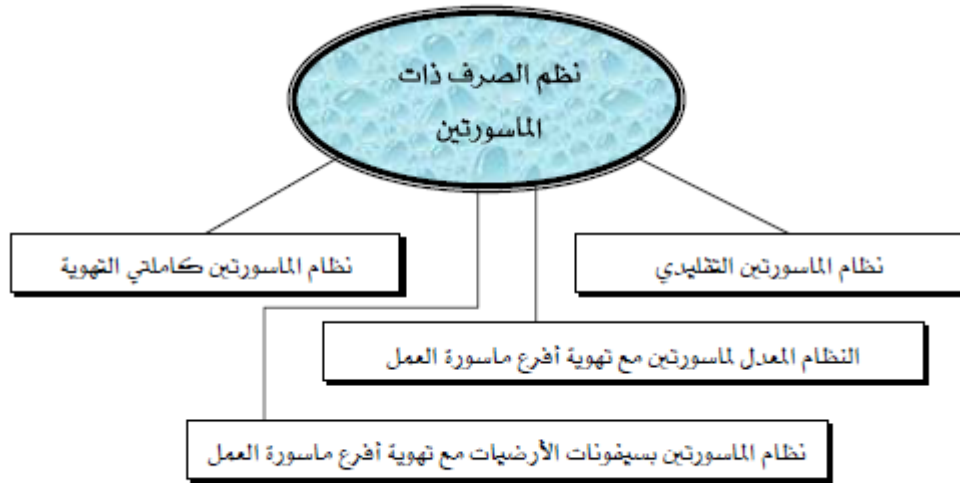
شكل (١- ١٣) : نظام العاود الوحيد مع عاود الهواء

ثانيًا : نظام ذات الماسورتين Two pipe system

يعتبر هذا النظام من النظم التقليدية التي عرفها الإنسان منذ بدء التفكير في صرف المياه والمخلفات من المباني ، ذلك أنه كانت تولى أهمية خاصة لصرف المخلفات العضوية من المراحيض والمباول وما شابهها أما صرف المياه من الأحواض والبانيوهات والبيديوهات فلا يحمل نفس الروائح التي تنبعث من صرف المخلفات ولذلك كانت تجمع في بعض الأحيان مع مواسير صرف مياه الأمطار .

هذا ويمكن تقسيم هذا النظام إلى عدد من الأنظمة الفرعية ، وهي :

نظام الماسورتين التقليدي — نظام الماسورتين كاملي التهوية — النظام المعدل للماسورتين مع تهوية أفرع ماسورة العمل — نظام الماسورتين بسيفونات الأرضيات مع تهوية أفرع ماسورة العمل وتظهر مجموعة هذه النظم في شكل (١-١٤)



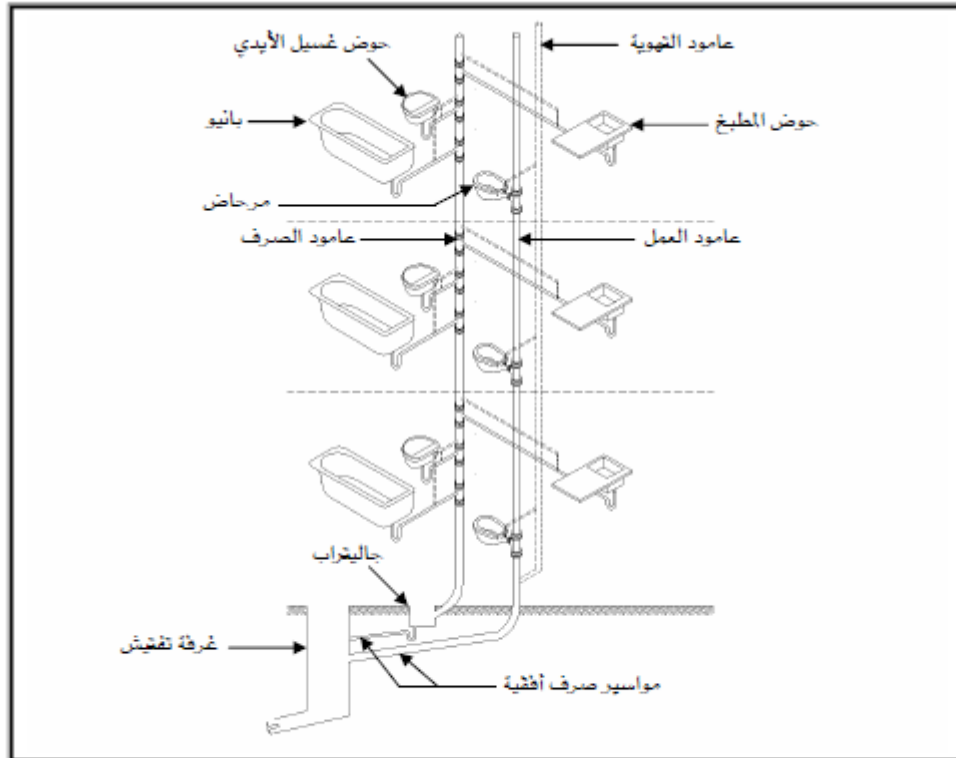
شكل (١-١٤) : نظام الصرف ذو الماسورتين

١- نظام الماسورتين التقليدي Traditional Two – pipe system

يستخدم هذا النظام في حالة كون المسافات الأفقية بين الأجهزة الصحية كبير مثل المباني التعليمية والصناعية والتي يمكن أن يتواجد بها عدد كبير من الأحواض بعيداً عن دورات المياه . كما يمكن استخدام نظام الماسورتين في جزء من المبنى ونظام الماسورة الواحدة في بعض الأجزاء الأخرى أما الحالة الأخيرة التي يستخدم فيها هذا النظام تكون لصرف مجموعتين من الأجهزة الصحية وهما : المجموعة الأولى : وتشمل المراحيض والمباول وما شابهها ، حيث يتم صرف مخلفات هذه الأجهزة عن طريق قائم رأسي ينتهي من أسفل بكوع وماسورة صرف أفقية متصلة بشبكة الصرف الداخلية أو العمومية .

المجموعة الثانية : وتشمل أحواض الغسيل والبانيوهات والبيديوهات وحنفيات الشرب وما شابهها ، وتصرف هذه الأجهزة على قائم صرف رأسي يصرف على بالوعة قمعية ومنها على جاليتراب تخرج منه ماسورة أفقية متصلة بشبكة الصرف الداخلية أو العمومية .

ويتميز هذا النظام ببساطته ، وإن كانت له بعض العيوب المتمثلة في إمكانية انبعاث الروائح الكريهة منه في حالة انسداد البالوعة القمعية نتيجة إهمال تنظيفها وصيانتها بشكل مستمر ، ويبين الشكل (١-١٥) فكرة هذا النظام .



شكل (١-١٥) : نظام الماسورتين التقليدي

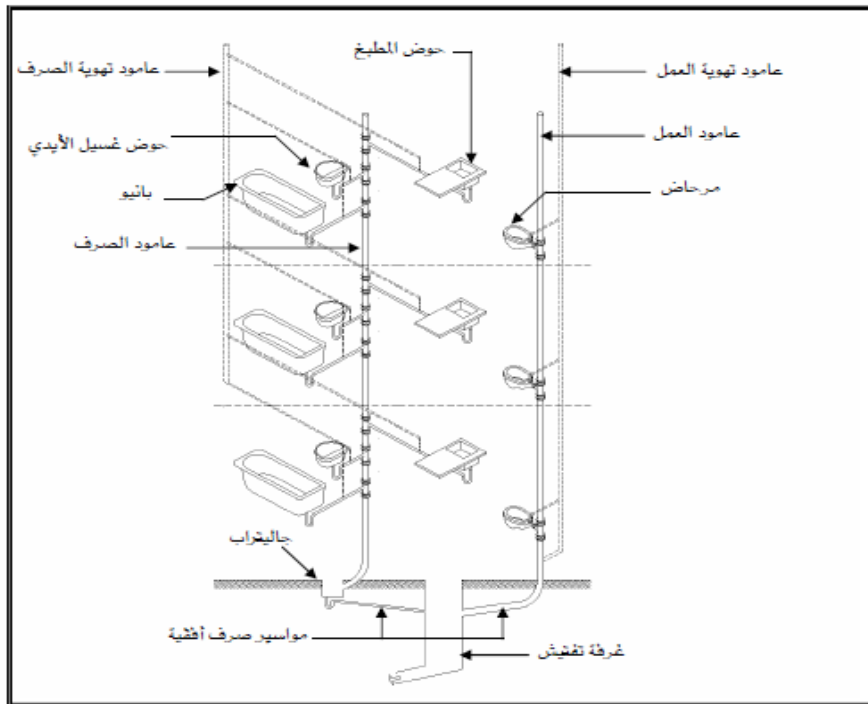
٢- نظام الماسورتين كاملي التهوية Fully vented Two-pipe system

يتكون هذا النظام من قائمين صاعدين يسمى احدهما ماسورة الصرف الرئيسية ، وتنتهي عند مستوى الدور الأرضي في أسفلها بجاليتراب يصب على غرفة تفتيش المبنى ، ويصرف على هذه الماسورة الأجهزة الصحية التي لها سيفونات بحاجز مائي صغير - حوالي ٣.٨ سم - كالبايوهات والأحواض والبيدييات إلخ.

اما القائم الثاني فيسمى ماسورة العمل الرئيسية والتي تصب عند نفس المستوى السابق على غرفة تفتيش المبنى ، ويصرف على هذه الماسورة المراحيض والمباول ومثيلاتهم . هذت وتتصل كافة الأجهزة الصحية التي تصرف على كلا الماسورتين - من اعلى نقطة في سيفوناتها بوصلة هوائية من احد قائمي التهوية الموازيين لماسورتي الصرف والعمل ، ويطلق على هذين القائمين ماسورة هواء الصرف الرئيسية وماسورة هواء العمل الرئيسية .

ومن المعروف أن وظيفة مواسير الهواء بشكل عام في نظم الصرف المختلفة ينحصر في تقليل تأثير تفريغ الحاجر المائي لسيفونات الأجهزة الصحية بالإضافة إلى المحافظة على الضغط الجوي داخل الوصلات الفرعية ، لهذا السبب فيطلق عليها مواسير منع تفريغ الحاجر المائي ، ويتم توصيلها في هذا النظام على بعد ٧.٥ - ٣٠ سم من الحاجر المائي للأجهزة الصحية ، وتصل إلى أعلى المبنى وتكون مفتوحة للهواء الجوي .

ومن عيوب هذا النظام تكلفته المرتفعة ، وذلك أنه يتكون من أربعة قوائم : اثنان للصرف والعمل واثنان للتهوية بالإضافة إلى وصلاتهم بالأجهزة الصحية ، ويبين الشكل (١-١٦) فكرة هذا النظام .

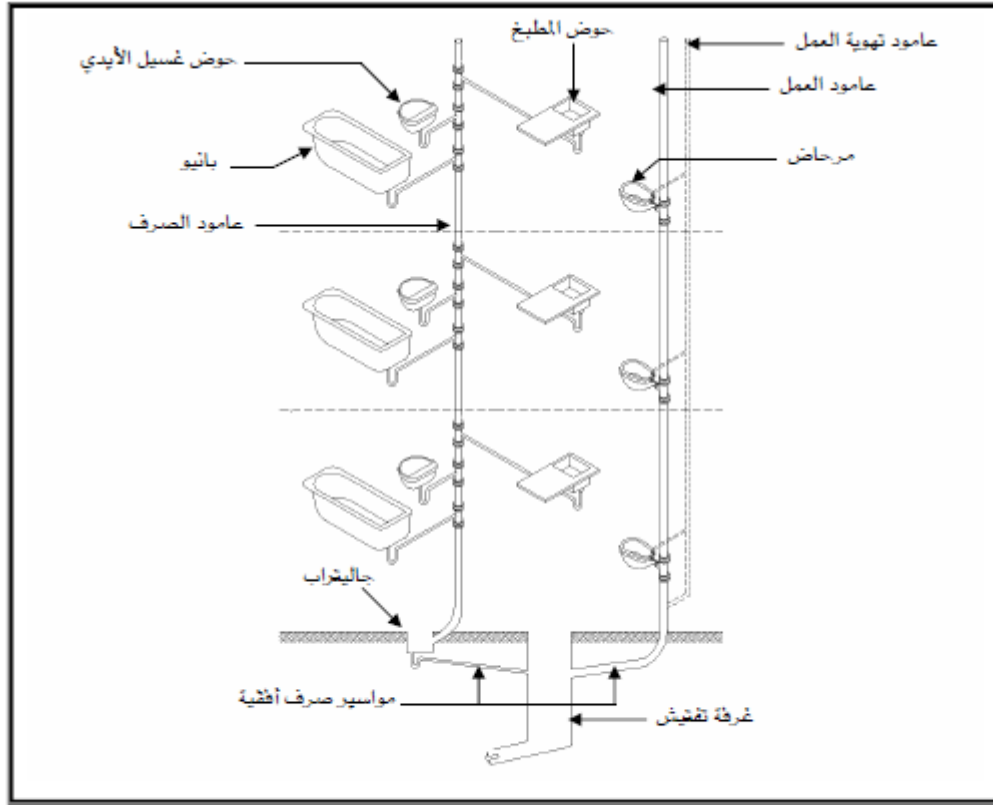


شكل (١- ١٦) : نظام الماسورتين كاملي التهوية

٣- النظام المعدل لماسورتين مع تهوية أفرع ماسورة العمل

Modified Two — pipe system with vented soft branches

يتكون هذا النظام — مثل النظام السابق — من ماسورتين صرف رئيسية وعمل رئيسية ، ويختلف عنه في كونه يحتوي على ماسورة تهوية واحدة لمنع تفريغ الحاجر المائي للمراحيض فقط ... بدلاً من توصيل باقي الأجهزة الصحية بـ ماسورة التهوية ، ويكتفي بتوصيلهم بسيفونات ذات حاجر مائي عميق - ٧.٥ سم - . ويتضح في هذا النظام انه تم توفير ماسورة تهوية بالإضافة إلى وصلاتهم بالأجهزة الصحية ، وكذلك فإن ماسورة الصرف تصب مباشرة في غرفة تفتيش المبنى بدون التوصيل بجاليتراب ويناسب هذا النظام الحالات التي تحتوي على وصلات طويلة لماسورة العمل ، ويبين الشكل (١٧-١) فكر هذا النظام .



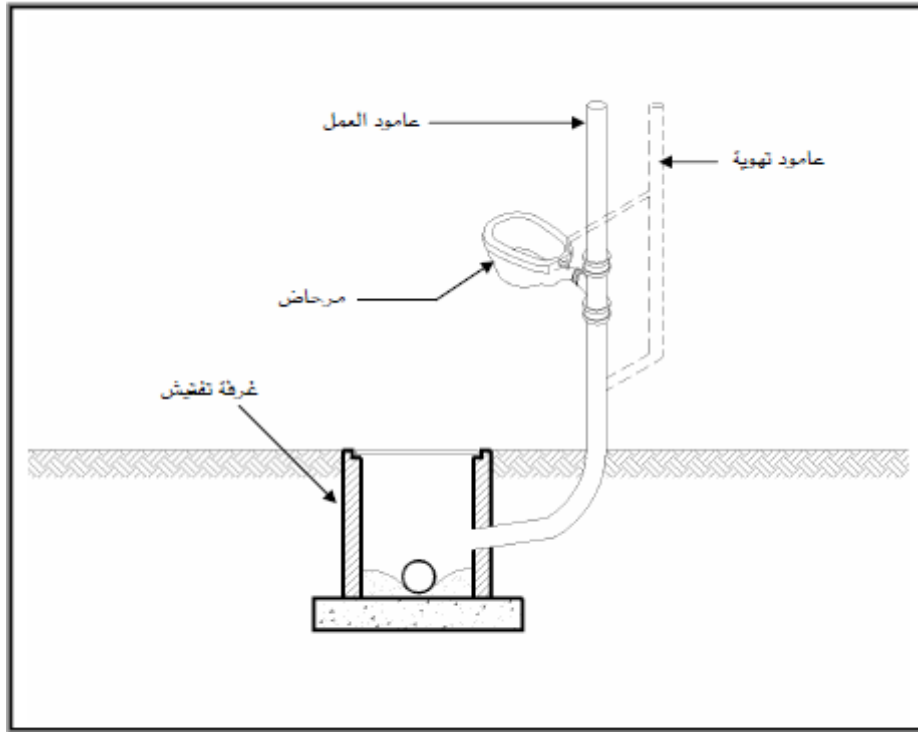
شكل (١٧- ١) : النظام المعدل لماسورتين مع تهوية أفرع ماسورة العمل

٤- نظام الماسورتين بسيفونات الأرضيات مع تهوية أفرع ماسورة العمل

Two-pipe system with floor traps and vented soil branches

يتكون هذا النظام من ثلاثة قوائم رأسية وهي : أعمدة العمل والصرف والتهوية ، وتتصف جميعها باستقامتها وخلوها من الانحناءات وبتوحيد أقطارها بكامل ارتفاعها .
هذا وتتصل الأجهزة الصحية بهذه الأعمدة عن طريق مشتركات لها فروع ، ويقوم كل عامود بالوظائف التالية :

أ- عامود العمل : وهو المختص ومنها إلى المجاري العمومية ، ويتراوح قطره ما بين ٤-٥ بوصة حسب اعداد المراحيض المتصلة ، ويبين الشكل (١-١٨) طريقة الصرف في هذا العامود.

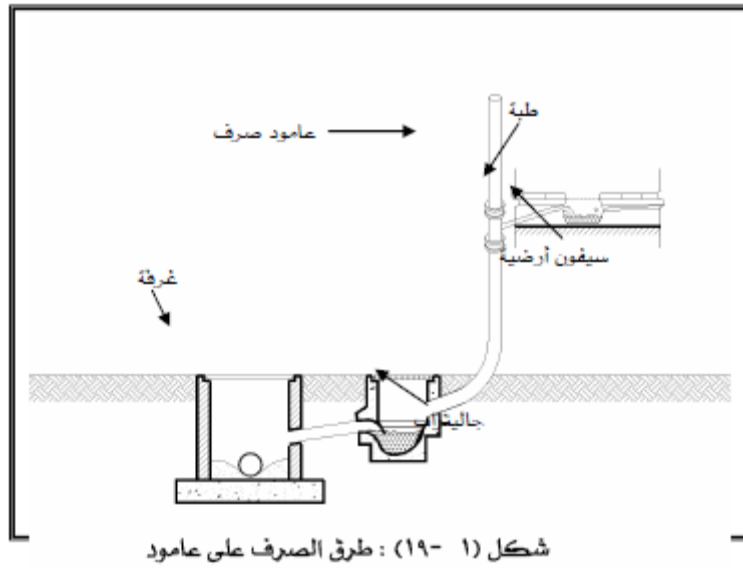


شكل (١- ١٨) : طريقة الصرف على عامود العمل

ب- عامود الصرف : وهو المختص بصرف مخلفات الأحواض والبانيوهات والبيدييات ، وصنابير المياه إلخ .. وذلك من خلال سيفونات الأرضيات التي تصرف جميع الأجهزة الصحية السابقة عليها ، وينتهي هذا العامود في أسفله بسيفون يعرف بالجاليتراب الذي يصرف على غرفة التفتيش الخاصة بالمبنى ومنها إلى المجاري العمومية .

وتأتي مرحلة الصرف على الجاليتراب كخطوة أمان لعدم وصول الغازات الموجودة بالمجاري إلى عامود الصرف ومنه إلى داخل المبنى ، وذلك أن السيفونات الخاصة بالأجهزة الصحية وأيضاً الخاصة بالأرضيات وتعتبر ضعيفة مما يزيد من إمكانية تفريغ حواجزها المائية بسهولة .

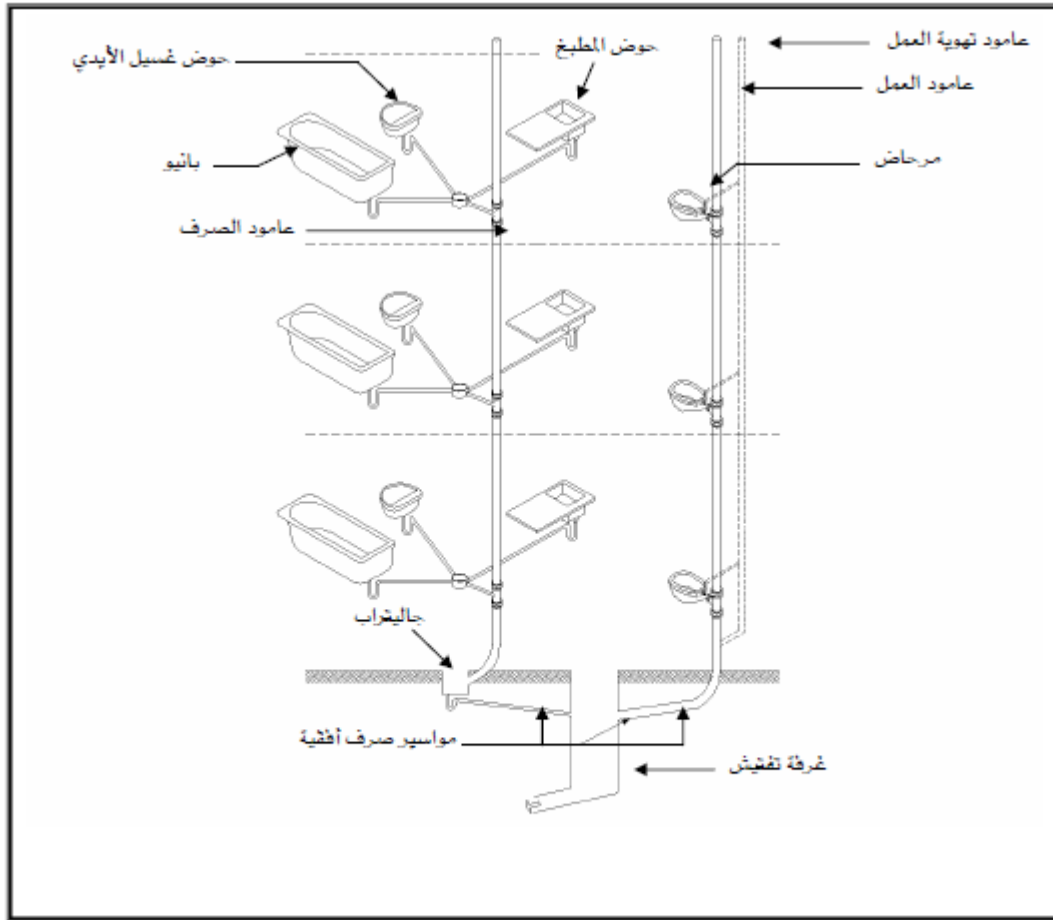
ويتراوح قطر هذا العماود ما بين ٤ بوصة حسب أعداد الأجهزة الصحية المتصلة به ، ويبين الشكل (١٩-١) طرق الصرف على هذا العامود.



ج- عامود التهوية : وهو الذي يقوم بتهوية أعمدة العمل والصرف للتقليل من الغازات غير المرغوب بها نتيجة تحلل المواد العضوية التي قد تكون عالقة بها ، ويساعد ذلك على حماية مادة الزهر المكونة للأعمدة – في حالة استخدامها – من الصدأ .

كما أنه من مهامه الأساسية عمل توازن للضغط داخل المواسير مما يساعد على ثبات الحاجز المائي الموجود في سيفونات الأجهزة الصحية وكذلك الخاصة بالأرضيات .

وبين الشكل (٢٠-١) نظام صرف الماسورتين باستخدام سيفونات الأرضيات مع تهوية أفرع ماسورة العمل .



شكل (١ - ٢٠) : نظام الماسورتين بسيفونات الأرضيات مع تهوية أفرع ماسورة العمل

أعمال الصرف في المباني



صوره توضح تصريف المغسلة إلى خط تصريف الصفاية



صورة توضح خط تصريف المواد السائلة المتجه إلى الحمام



صوره توضح تصريف المواد السائلة والمواد الصلبة كلا على حده



صوره توضح مواسير التصريف الخاصة بالمواد الصلبة المتجه إلى المجاري العامة ومواسير تصريف المواد السائلة المتجه إلى خزان التكرير.



صوره توضح غرفه التفتيش الخاصة بالمواد الصلبة



صوره توضح غرفه التفتيش الخاصة بالمواد السائلة



صوره توضح طريقه ربط ماسورة الصرف الخاصة بالمواد الصلبة بغرفه التفتيش العمومي



صوره توضح مكان خزان التكرير وبعد ذلك يستخدم في عمليه ري النباتات

الباب الثالث : الأجهزة الصحية في الحمامات والمطابخ

هي جميع أنواع الأجهزة الصحية التي تستعمل في الحمامات و دورات المياه الخاصة و العامة و المطابخ. وتستعمل الأجهزة الصحية بتغذيتها بالماء إلي المجاري. و قد يطلق علي الأجهزة الصحية في بعض المراجع الأجنبي (sanitary appliances). و سنقدم شرحا تفصيليا لهذه الأجهزة الصحية فيما يلي:

المراحيض المائية (water closets) :

و هي المراحيض التي تستعمل في الأماكن المزودة بالمياه حيث تنقسم مراحيض هذا النوع إلي:

(أ) المراض الشرقي oriental water closet

(ب) المراض الغربي European water closet

و سنقدم عن كل منهما فيما يلي:

(أ) المراض الشرقي oriental water closet :

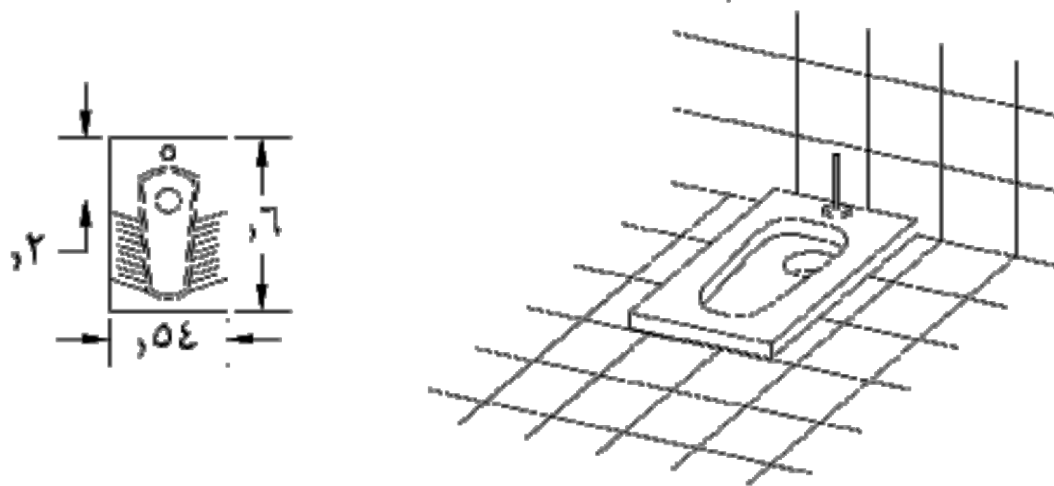
و قد يسمي المراض البلدي أو المراض العربي. و قد سمي بهذه الأسماء نظرا لكثرة استعماله في الشرق و البلاد العربية و تميزا له عن المراض الغربي . و من مميزاته عدم تلامس جسم الإنسان به عند استعماله حيث أن القرفصاء هي الجلسة الطبيعية لاستعماله و بذلك يقلل من نقل الأمراض التي تأتي عن طريق التلامس.

و يتكون المراض من:

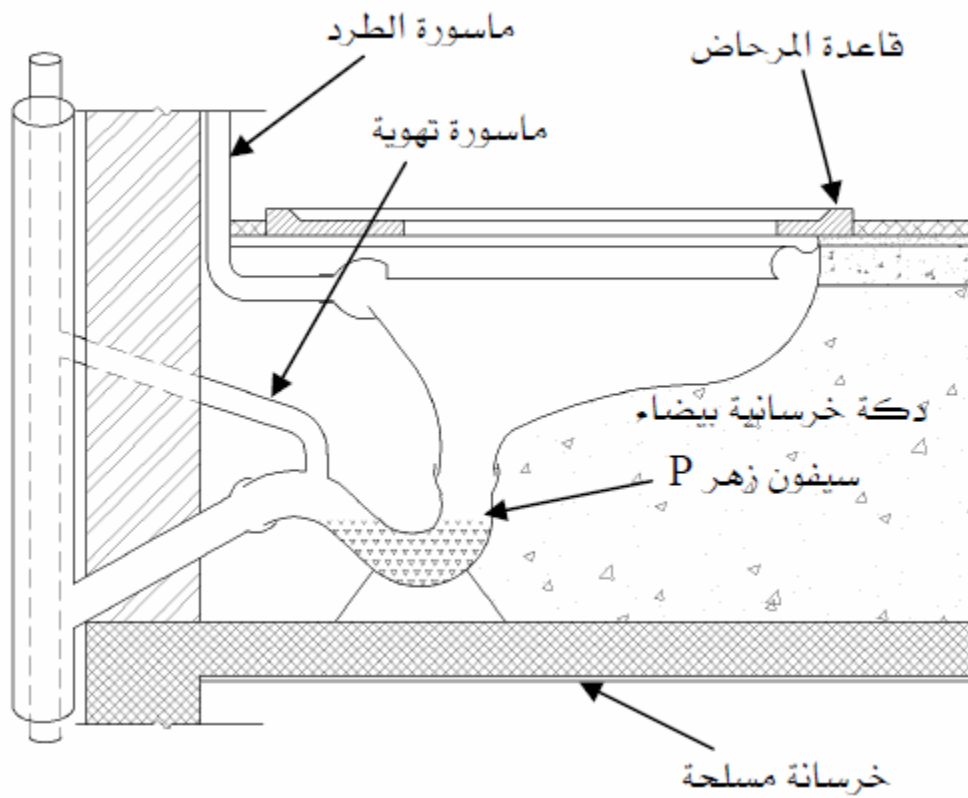
١- قاعدة المراض و تصنع من الفخار المطلي بالصيني.

٢- سلطانية المراض (W.C Pan) و تصنع عادة من الزهر المطلي بالصيني بسمك ١/٤ بوصة أو ١/١٦ بوصة و يكون لها فتحة للصرف قطر ٣ بوصة بجانب أن بعض فتحة لماسورة الطرد.

٣- حاجز مائي يسمي سيفون (siphon) و يكون علي شكل S أو P سمك ١/٤ بوصة و يصنع عادة من الزهر المطلي بالصيني حيث يثبت في الفتحة السفلية بالسلطانية.



مسقط أفقي و منظور للمرحاض الشرقي



قطاع رأسي في المرحاض الشرقي

(ب) المرحاض الغربي European Water Closet :

و قد يسمى المرحاض الأفرنجي . و يتكون عادة من :

١- سلطانية المرحاض (W.C Pan) و تصنع عادة من الحديد أو الفخار المطلي بالصيني متصل بها سيفون S أو P يكون معها قطعة واحدة و لها مخرج للصرف قطر ٣ بوصة و فتحة لماسورة صندوق الطرد كما يوجد لبعض منها فتحة تهوية بأعلى السيفون المذكور .

٢- مقعد خشب أو بلاستيك (سديلي) يثبت بسلطانية المرحاض بجوايط أو صواميل و مفصلات من المعدن الاستنلس استيل الغير قابل للصدأ أو البلاستيك كما يوجد معه غطاء (cover) من نفس المادة .

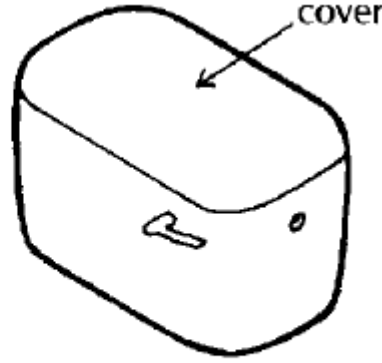
٣- صندوق طرد عال أو منخفض سعة ٣ جالون ماء (١١.٣ ماء) .



مرحاض غربي بصندوق طرد ملتصق و بلا ماسورة طرد "كومبنيشن"

صناديق الطرد Flush Tanks :

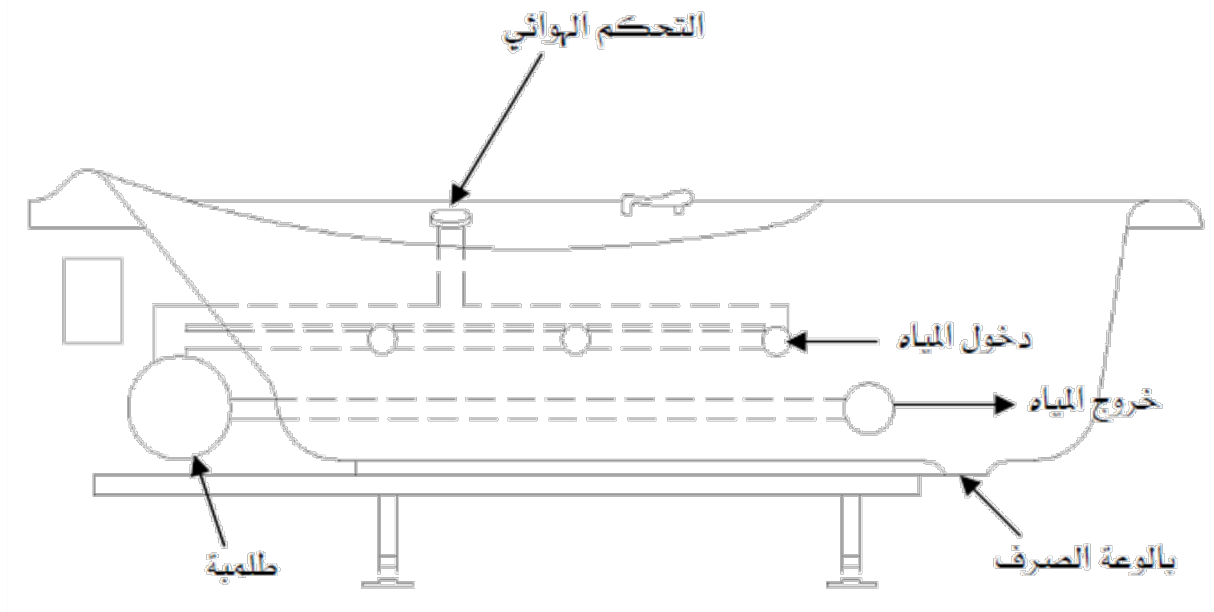
و الغرض منها هو تخزين المياه اللازمة لطرد و تنظيف مخلفات المراحيض . و يوجد أنواع كثيرة منها حيث يوجد ما هو مناسب للمراحيض الشرقية أو المراحيض الغربية .



7.5 litre rigid plastic WC cistern for surface fixing

البانيو Bath Tub :

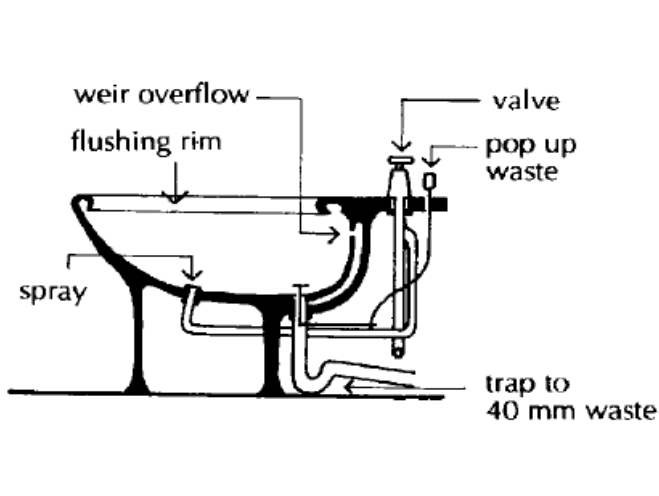
تصنع البانيوهات عادة من الحديد الزهر أو الحديد المطاوع المطلي بالصيني من الداخل كما تصنع أيضا من البلاستيك أو الفايبرجلاس أو الرخام الصناعي . و عموما يوجد للبانيوهات أشكالاً و مقاسات كثيرة و يمكن اختيار الأنسب منها حسب راحة الإنسان لاستعماله لها . فالبانيوهات المستعملة في مصر و بعض الدول العربية غالبا ما تكون بمقاس ٦٠ x ٤٠ سم أو ٦٠ x ٦٠ سم أو ٧٠ x ١٧٠ سم و بارتفاع ٤٥ سم و لها حافة ٧.٥ سم . يوجد أسفل البانيو فتحة قطر ٢ بوصة للصرف ليثبت فيها سيفون خاص براكور معدني . كما يمكن سد فتحة الصرف عند اللزوم بطبة عادية أو مغناطيسية لها سلسلة أو بطبة أوتوماتيكية بذراع داخلي و مقبض تسمي بيداش (Pop-Up Waste) مع ملاحظة وصل فتحة فائض البانيو بسيفون . و قد جرت العادة في مصر و بعض الدول العربية باستعمال سيفون رصاص يثبت في فتحة صرف البانيو مع وصل فتحة الفائض بها . و يتم صرف سيفون البانيو عادة علي بالوعة أرضية الحمام بواسطة مواسير رصاص قطر ٦٠/٥٠ مم أما مواسير الفائض فتكون رصاص قطر ٣٥/٢٥ مم . و للحصول علي ميل مناسب لماسورة صرف البانيو علي بالوعة أرضية الحمام فقد جرت العادة علي خفض خرسانة أرضية الحمام عن بقية خرسانات الأرضيات الملحقة به مع عزل أرضية الحمام تماما بالمواد العازلة للرطوبة .



أحد أنواع البانيوهات ويسمى "جاكوزي" ، و يلاحظ حركة المياه داخله

البيديه:

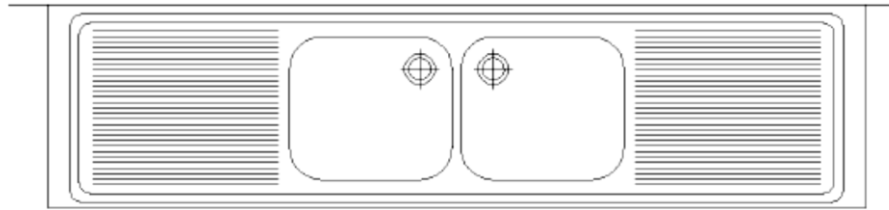
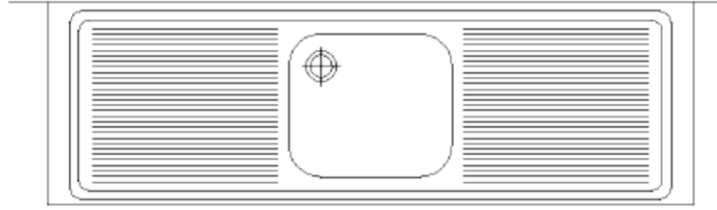
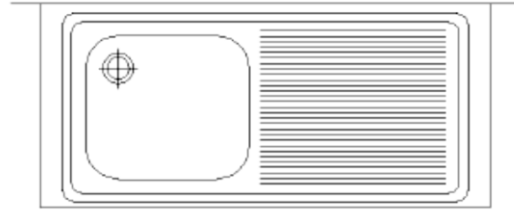
ويكون عادة من الرخام او البلاستيك أو الفخار المطلي بالطين الابيض أو الملون ويتكون من محبس أو محبس للتحكم في المياه الباردة او الساخنة ويتصل بماسورة في مؤخرتها الدش أو نافورة الدش.



حوض المطبخ Kitchen Sink :

و قد يطلق عليه حوض غسيل الأواني و يستعمل لأغراض كثيرة كما يوجد له أشكال و مقاسات و ألوان عديدة و يعتمد ذلك علي نوع المادة المستعملة في صناعة هذا الحوض . فقد يصنع من الفخار أو الحديد المطلي بالصيني الأبيض أو الملون المكون من البورسلين أو الرخام الصناعي أو الفايبرجلاس أو الاستنلس استيل .

و يتكون الحوض عادة من سلطانية (Bowl) أو أكثر حيث يوجد لبعضها فتحة مصرف للمياه الفائضة (Overflow) كما يوجد في قاع السلطانية فتحة حوالي ٢ بوصة للصرف ليثبت فيها طابق (Drain Plug) معدني براكور (Union) حيث يتم وصلها بسيفون معدني أو بلاستيك قطر حوالي ٢ بوصة أيضا.



بعض الأنواع و المقاسات لأحواض المطبخ الاستنلس ستيل

مقارنة بين شبكة التغذية وشبكة الصرف

شبكة الصرف	شبكة التغذية
يعتمد على الميول	تعتمد على الضغط
في الرسم لابد من كتابة قطر الماسورة وميلها	في الرسم لابد من كتابة قطر الماسورة
نقاط الدفاع هي الأكواع	نقاط الدفاع هي المحابس
لا توجد بها محابس ، بل ردادات	يوجد بها حابس (كما ذكرنا مسبقاً)
تتدرج مواسيرها من أصغر قطر إلى أكبر قطر مسموح بها	تتدرج مواسيرها من أكبر قطر إلى أصغر قطر مسموح بها
الرداد يتموضع قبل غرفة التفتيش+المراحيض+المغاسل	الرداد يتموضع عند دخول الماء البارد إلى السخان
المواد الهارة بها سائلة وصلبة	المواد الهارة بها سائلة
الفصل يكون بين الصلب والسائل	الفصل يكون بين الحار والبارد
لا يوجد تقاطع بين المواسير	يوجد تقاطع بين المواسير
تعتبر شبكة مفتوحة	تعتبر شبكة مغلقة
إمكانية تجميعها لأكثر من وحدة	لكل وحدة خصوصيتها ولا تشترك مع جوارها
إمكانية استخدام المثلوث بزاوية ٤٥ درجة	إمكانية استخدام المثلوث المتعامد
تعتبر وحدة أفقية فقط	تعتبر وحدة أفقية ورأسية
أقل قطر ٢ إنش وتواجد من الخارجة من : <ul style="list-style-type: none"> - البانيو إلى صفاية الأرض - البيديه إلى صفاية الأرض - المغسلة إلى صفاية الأرض 	أقل قطر ٠.٥ إنش وتواجد في الحنفيات
قطر ٤ إنش تتواجد في صفاية الأرض والمرحاض	أقل محبس يدخل للحمام والمطبخ إنش إربع
قطر ٦ إنش تتواجد في غرف التفتيش	-