الفصل الأول

المقدمة

1-1 تقديم

تعتبر الخدمات المتعلقة بالمباني السكنية (Building Services) من أهم أسباب راحة الإنسان مما يساعد علي خلق بيئة سكنية مريحة وضرورية للإستفادة من هذه المباني.

ولعل أنه من ضمن هذه الخدمات خدمة النظم الصحية المختلفة والتى تتعلق بتغذية مياه الشرب والصرف الصحي داخل هذه المبانيخاصة فى المباني السكنية متعددة الطوابق (Residential Multi-story Buildings).

وللإستفادة الكاملة من هذه الخدمة لابد من أن يكون المبني مصمم معماريا وإنشائيا وخدميا بصورة ممتازة تضمن إستمرارية هذه الخدمة لفترات أطول دون وجود مشاكل تتعلق بها.

ولقد تلاحظ فى السنوات الاخيرة كثرة الشكاوى من قاطني هذه المساكن (متعددة الطوابق) من هذه الخدمة نتيجة لمجاورة الشقق المتعددة وبالتالى تداخل خدمة التوصيلات الصحية وخدمات المياه فى المبني الواحد.مما إنعكس علي مستوي الخدمة فى أعمال الصيانة الطارئة والدورية.

كذلك من أبرز المشكلات التى ظهرت فى هذه الخدمة وجود مواد غير مطابقة للمواصفات وعدم وجود عمال مهرة لتنفيذ هذه الاعمال داخل المرافق الصحية بالمبني وبالتالى فإن فروض هذا البحث تقوم علي أساس وجود مشاكل تتعلق بهذه الخدمة وتتشكل اما فى وجود عيوب فى التصميمات المعمارية أو المواد غير الجيدة لعدم مطابقتها للمواصفات أو عدم وجود العمالة المدربة لتنفيذ مثل هذه الاعمال(Plumbers craft).

2-1 الهدف من البحث

تبدو أهمية دراسة تقييم الحقب الزمنية المختلفة لتصميم وتنفيذ ومعرفة مواد وأعمال صيانات لنظم الصرف الصحي وإمداد المياه العذبة للمباني متعددة الطوابق لما لها من تأثيرات كبيرة علي أداء هذه المنشآت بكافة أنواعها لذلك هدفت الدراسة الي عرض نظم وأنواع التوصيلات والتركيبات الصحية الداخلية للمباني متعددة الطوابق والتعرف علي أنواع المواد المستخدمة ومدي مطابقتها للمواصفات القياسية العالمية وأثر ذلك فى تطور خدمات المباني للمساكن.

كما هدفت أيضا الي التعرف علي نوع المشاكل المتعلقة بهذه الخدمة، والتى برزت فى الفترة الاخيرة من خلال كثرة الشكاوى من قاطني المباني متعددة الطوابق نسبة لمجاورة هذه الخدمة من خلال المبني الواحد (مجموعة شقق بعمارة واحدة).

كما هدفت هذه الدراسة ايضا الى التعرف على العمالة الجيدة والمدربة لإنجاز هذه الخدمة المتعلقة بالسباكة الداخلية للمباني (Plumbing).

ومن خلال دراسة هذه المشاكل يهدف البحث لمعرفة كيفية حلها تصميما وتنفيذا وذلك من خلال المواصفات والمعايير القياسية المذكورة فى الاطار النظري.

كما يهدف البحث للتعرف علي طرق الإستغلال الأمثل لمساحات الحمامات والمطابخ ووضع الأجهزة الصحية بالطريقة المثلي للإستفادة من المساحات الداخلية وذلك من خلال المساحات القياسية حسب نوع الاجهزة الصحية المستخدمة داخل هذه المرافق الصحية.

مشكلة البحث

3-1-1 تلاحظ ظهور بعض العيوب التصميمية عند إستخدام المرافق الصحية للمباني السكنية

3-1-2 الإشتراك فى خدمة التوصيلات الصحية فى حالة الشقق المتجاورة والتى تغذي بمواسير تغذية وتصريف مشتركة والتى تحتاجلمراجعة أقطارها وكيفية التوصيل الصحيح لها.

3-1-3 سوءتنفيذ التوصيلات والتركيبات الصحية.

3-1-4تسرب المياه والصرف الصحي علي المنشأة عند حدوث خلل فى التوصيلات والتركيبات الصحية داخل المبني يؤثر على سلامة المبنى إنشائيا.

3-1-5 عدم وجود الصيانة الطارئة والدورية فى المبانى المؤجرة كمجمعات سكنية.

3-1 فروض البحث

أ. عدم وجود مراكز كافية لتدريب العمالة الخاصة بهذه الحرفة(السباكة) أدى الى عدم وجود عمالة كافية ومدربة لإنجاز خدمة التوصيلات الداخلية للمباني.

ب. عدم توفر الاشراف الهندسى لأعمال السباكة والتركيبات الصحية أدى الى ظهور بعض العيوب التصميمية والتنفيذية للمرافق الصحية للمباني السكنية.

ج. عدم مطابقة الأجهزة الصحية وملحقاتها للمواصفات العالمية يؤدى ذلك الى ظهور بعض المشاكل الفنية المتعلقة بالتنفيذ.

5-1 منهج البحث

ومن خلال فرضيات هذا البحث قام الباحث بتحديد شريحة من المباني متعددة الطوابق والتى تعبر عن مجتمع هذا البحث ومن ثم حصرها ودراستها من خلال ثلاث حقب زمنية تمثل تطور أعمال تشييد المباني محليا وهى:

1. الحقبة الزمنية الاولي تم انشاءها فى الفترة ما بين 1960 – 1980
2. الحقبة الزمنية الثانية تم انشاءها فى الفترة ما بين 1981 - 2000
3. الحقبة الزمنية الثالثة تم انشاءها فى الفترة ما بين 2001 – والان.

وبذا قام الباحث بتحديد مجتمع البحث وأخذ عينات لهذه الحقب ثم جمع معلومات ميدانية ودراستها وتحليلها للخروج بالنتائج والتوصيات.

وبذا فإن هذا البحث احتوي علي خطط وأهداف و فرضيات كما قام الباحث بإستطلاع للدراسات النظرية السابقة فى هذا المجال وكذلك جمع المعلومات من خلال أدوات البحث المتمثلة فى الاستبيانات والمقابلات كما وضع الباحث مقترحات الحلول والتوصيات فى نهاية هذا البحث.

إستخدم فى هذا البحث المنهج الوصفي التحليلي والذى يرتكز علي الملاحظات العامة و دراسة الحالات ووصفها وجمع المعلومات عنها ومن ثم دراستها وتقييم المشاكل المتعلقة بخدمة الصرف الصحي فى المباني والمنشآت وتقديم الحلول الناجعة بشأنها.

وقد تم جمع المعلومات الخاصة بالبحث فى هذه الدراسة من خلال:

- المسح الميداني لمجتمع البحث من خلال العينات المختارة والتعرف علي نوع المواد المستخدمة بالاسواق والزيارات والمقابلات الميدانية لأصحاب المساكن موضوع البحث.
- الكتب والابحاث والدوريات المنشورة موضوع هذا البحث
- المقابلات واللقاءات بالمختصين فى هذا المجال

6-1حدود البحث المكانية والزمانية

فى هذا البحث تمت الدراسة والمسح الميداني لمباني سكنية متعددة الطوابقفى بعض أجزاء مدينة الخرطوموالتى تتميز بوجود عدد من المجمعات الإسكانية لمباني متعددة الطوابق ولمجتمع متقارب من حيث الثقافة ودخل الفرد وطرق إستغلال المرافق موضوع البحث.

كما تم وضع تصور لفترة زمنية تتراوح بين تسعة أشهر الي عام لإعداد هذا البحث وفق الظروف الطبيعية والمهنية اللازمة.

الـفـصل الـثـانـى
أسس إمداد المياه والصرف الصحي فى المباني

0-2 تقديم

يحتوي هذا الفصل علي أنواع مصادر امدادات المياه وتصنيفها وطرق التغذية المختلفة للمباني وكذلك طرق الصرف الصحي المتبعة والمتعارف عليها هندسيا. كما ضم هذا الفصل أنواع الأجهزة الصحية المستخدمة وأنواع المواسير لشبكات المياه العذبة ومياه الصرف الصحي وأنواع اللتوصيلات المختلفة وموجهات ترشيدية لابد من إتباعها عند تصميم هذه الشبكات.

1-2 إمداد المياه العذبة:-

كما هو معلوم فإن مصادر المياه العذبة فى الطبيعة متواجدة فى الأنهارأوالبحار أوالمياه الجوفية أوالينابيع والثلوج، ويتم تصنيف المياه عمومااالي عذبة ومياه عسره حسب مكوناتها الكيميائية والفيزيائية والجدول أدناه يبين لنا تصنيف هذه الأنواع.

جدول رقم (1-2):تصنيف المياه العذبة

المصدر: Plumbing cold water supply system [F. HALL- 1981 page (3)]

نوع المياه	العسر كجزء من المليون
المياه العذبةSoft	0 – 50
مياه متوسطة العزوبة Moderately Soft	50 - 100
مياه قليلة العسر Slightly	100 - 150
مياه متوسطة العسر Moderately Hard	150 - 200
مياه عسرةHard	200 - 300
مياه شديدة العسرVery Hard	Over 300

1-1-2 تصنيف المياه:-

حسب التقسيم أعلاه فإن الجمعيات العالمية لتصنيف المياه صنفت المياه الي ثلاثة أنواع:

النوع الأول: المياه الصحية Wholesome

النوع الثانى:المياه غير معلومةالمصدر Suspicious

النوع الثالث:المياه الخطرة Dangerous (أنظر الجدول رقم 2-2)

الجدول رقم (2-2) مصادر المياه

المصدر: Plumbing cold water supply system [F. HALL- 1981 page (3)]

Wholesome المياه الصحية	1- مياه الينابيع 2- مياه الآبار العميقة 3- المياه فى الأسطح المرتفعة
Suspicious الميـــاه غيـــر معلومة المصدر	4- المياه المخزنة من الأمطار 5- المياه المتواجدة بأسطح المناطق الزراعية
Dangerous المياه الخطرة	6- مياه الأنهار المتصلة بمصبات مياه المجاري 7- مياه الآبار الضحلة

2-1-2 تحليل المياه:

نسبة لوجود المياه فى الطبيعية كما أشرنا سابقا فإنها تكون معرضة للتلوث كمياه الأمطاربعد نزولها ومرورها بسطح الأرض وتجمعها عبر الخيران و الحفائر وخلافه، عليه تكون هنالك ضرورة ملحة لمعالجة هذه المياه لتصبح صالحة للشرب (Drinking water) ولإتباع هذه المعالجة فإن هنالك طرق رئيسية للتخلص من هذه الملوثات لهذه المياه ومنها:

2-1-2-1 معالجة مياه الشرب من البكتريا والمخلفات العضوية والأملاح الضارة.

2-1-2-2 معالجة مياه الشرب من الشوائب الصلبة (كالأشجار والأعشاب وخلافه) والتى تمر عبرمياه الأنهار.

ولعمل هذه المعالجات يمكن التخلص من أسباب التلوث عبر تنقيتها ومعالجتها كيميائيا لتصبح هذه المياه صالحة للشرب كمياه نقية.

2-1-3 تنقية المياه:-

تنقسم تنقية مياه الشرب الي نوعين أساسيين:

2-1-3-1 التنقية العامة لمياه الشرب بالمدن

2-1-3-2 التنقية الخاصة لمياه الشرب بالمساكن

2-1-3-3 التنقية من الترسيبات الطينية والعضوية:-

بناءا علي هذه الأنواع من التنقية يمكن تقسيم طرق تنقية مياه الشرب الي الأتى:

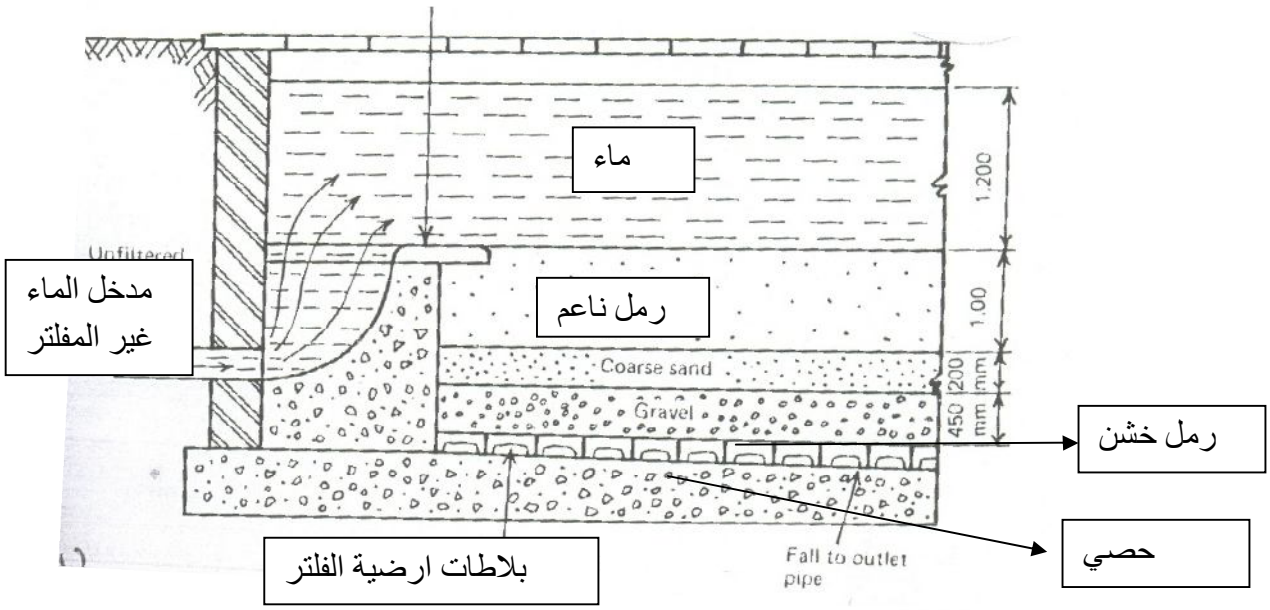
أ. تنقية المياه من مصادرها عبر الرمل والحصي (Slow Sand Filter):-

وهذه تتم عبر مرورالمياه بواسطة الجاذبية خلال طبقات من الرمل والحصي

وفى هذا النوع من التنقية يمكن التخلص من الشوائب الصلبة كما أشرنا أعلاه ولكن لا يمكن التخلص من البكتيريا الضارة الموجودة بالمياه. وبمرور هذه المياه عبر الرمل والحصي فإنه يمكن التخلص من المواد الجلاتينية وبعض الشوائب وذلك عبر إلتصاقها بالرمل والحصي حسب التدرج الحبيبى لهماالشكل رقم (1-2).

كما يمكن إستبدال الرمال وتجديدها وكذلك نظافة حوض الترسيب من هذه الشوائب عبر ممر خاص بنظافة هذه الأحواض.

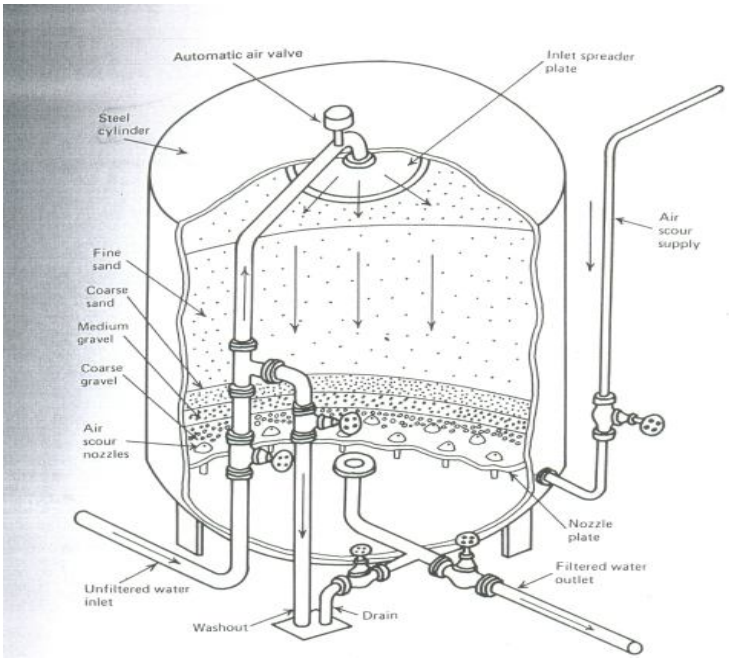
وأهم عيوب هذا النوع من التنقية أنه غير سريع أي أنه بطىء فى عملية التنقية وبالتالي فإن كميات المياه النقية المستخرجة تكون قليلة.



شكل رقم (1-2) يوضح قطاع رأسي لحوض تنقية المياه عبر الرمل والحصي (Slow Sand Filter)المصدر[F. HALL- 1981 page (3)] Plumbing cold water supply system

ب. التنقية بواسطة الضغط:-

فى هذا النوع من التنقية تتم العملية عبر اسطوانات حديدية يوجد فى قاعها طبقات من الرمل والحصي متدرجة الحبيبات حيث تمر المياه من منطقة الدخول بأعلي الأسطوانة عبر هذه الطبقات وتتجمع فى الأسفل عبرلوح مخرم تمر عبره المياه النقية من خلال ماسورة الخروج وهو مشابه للنوع الأول من التنقية ولكن الإختلاف بينهما أن العملية تتم عبر ضغط هوائي يقوم بتسريع عملية التنقية ولزيادة عملية النقاء تضاف مادة كبريتات الألمونيوم عند مدخل المياه للأسطوانة وهذه المادة تعمل علي تجميع جميع المواد الجلاتينية علي سطح الرمل وبذلك يمكن التخلص منها بغسيل هذه الرمال بواسطة الهواء المضغوط وغالبا ما يكون قطر هذا الصهاريج 2,7 م أنظر الشكل رقم(2-2).



شكل رقم (2-2) يبين قطاع رأسي لحوض تنقية المياه بواسطة ضغط الهواء

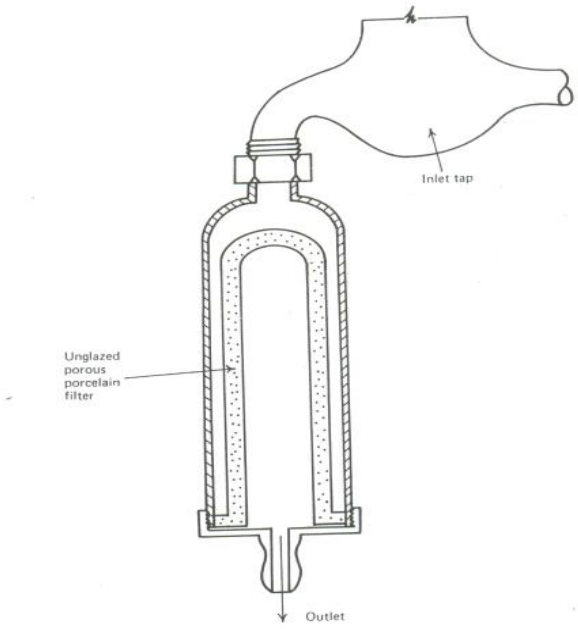
المصدر Plumbing cold water supply system[F. HALL- 1981 page (3)]

ج. التنقية من الترسيبات الطينية والعضوية:-

فى هذه الحالة يتم إستخدام مادة البومنويد الأمونيا(Albuminoidal Ammonia) والتى تساعد علي التخلص من الشوائب العضوية والطينية.

a. تنقية مياه الشرب بالمساكن:-

تتم عملية التنقية فى المساكن عبر إستخدام اسطوانات تحتوى علي شمعات داخلية مخرمة بطريقة تتناسب مع تنقية المياه(UnglazedPorcelain) وفى هذه الحالة تمر المياه من صنابير المياه عبر فتحة دخول الفلتر وتمر عبر الشمعة لتتجمع فى الأسفل عبر ماسورة الخروج حيث تكون هذه الشمعات معالجة بطريقة تمنع مرور الشوائب و البكتيرياشكل رقم (2-3) .

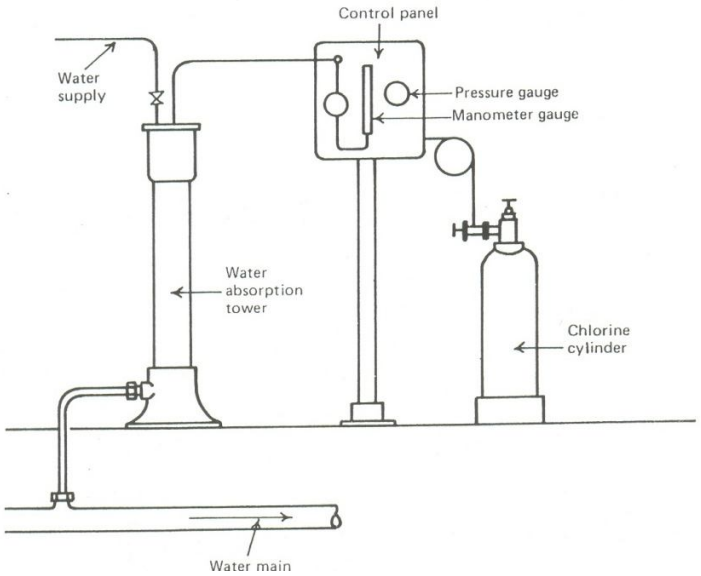


شكل رقم (3-2) يوضح تنقية المياه للإستخدام المنزلى

المصدر [Plumbing cold water supply system[F. HALL- 1981 page (3)]

2-1—4 تعقيم المياه:-

فى حالة تنقية المياه التى توجد بهاكميات كبيرة من البكتيريا الضارة وجعلها صالحة للشرب لابد من تعقيم هذه المياه، لذا يستخدم الكلورين بنسب متعارف عليها عالميا. كما يمكن إستخدام الأوزون عبر أكسدة المياه للتخلص من الروائح الكريهةشكل رقم (4-2).



شكل رقم (4-2) يوضح كيفية معالجة المياه بواسطة غاز الكلورين للمحطات

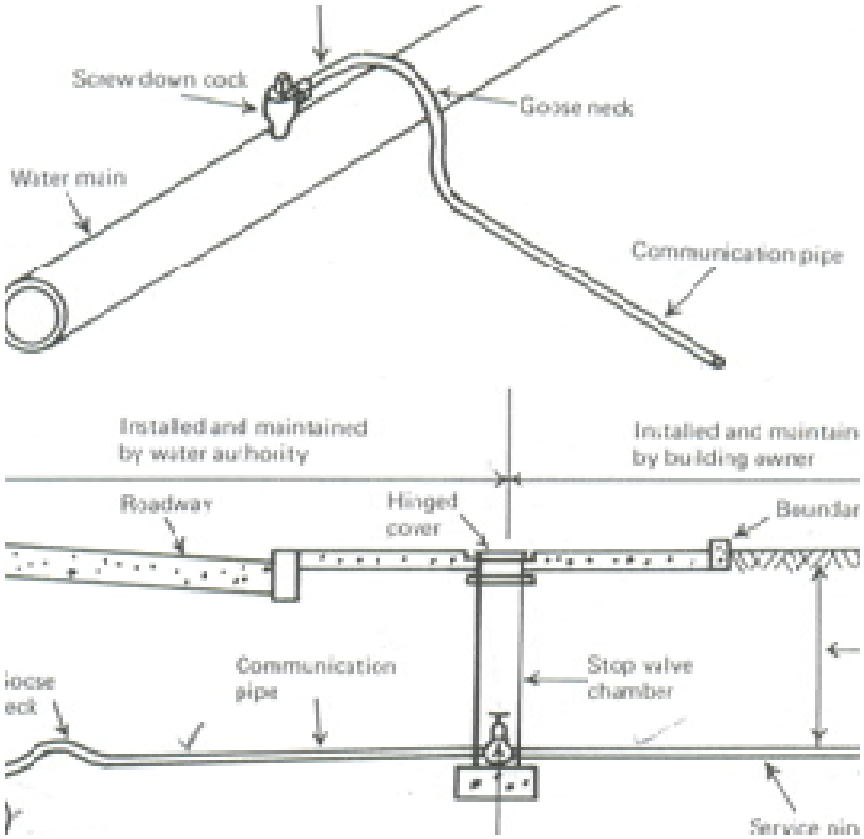
المصدر [Plumbing cold water supply system[F. HALL- 1981 page (3)

5-1-2 أنظمة تغذية المياه الباردة Cold Water Supply System:-

أن من ضمن خدمات المباني تغذيتها بالمياه الباردة والساخنة . وعندما يراد التوصيل لاى مبني من الشبكة العمومية للمدينة (شبكة تغذية المياه الباردة) فان هذا الأمر يتطلب موافقة السلطات المحلية والتى تقع ضمن دائرة الإختصاص للحصول علي التصديق النهائي بالموافقة بالتوصيل.

وبعد الحصول علي التصديق النهائي تقوم الهيئة القومية للمياه بعملية التوصيل من الشبكة العمومية للمدينة الي المبني وهذا النوع من التوصيل يسمي Communication Pipes وغالبا ما تكون أقطار هذه المواسير من(50ملم – 200 ملم) وذلك حسب السعة التخزينية للمدينة وحسب تقديرات المياه المستهلكة للامداد.

وفى هذا النوع من التوصيل تكون خطوط الإمداد من المواسير الرئيسية الي سور المبني والذى يكون بداخله بلف رئيسى به صمام (Stop Valve)ويقوم المالك للمبني بعملية التوصيل الداخلية من السور الي الشبكة الداخلية وهذا النوع من التوصيل يسمي (Service Pipes) ثم يتفرع هذا الخط الي خطوط اصغر داخلية لتخدم جميع المرافق الصحية بالمبني(شكل 5-2) .



(شكل 5-2) يوضح طريقة إمداد المياه من الشبكة العامة الي المساكن

المصدر Plumbing cold water supply system[F. HALL- 1981 page (3)]

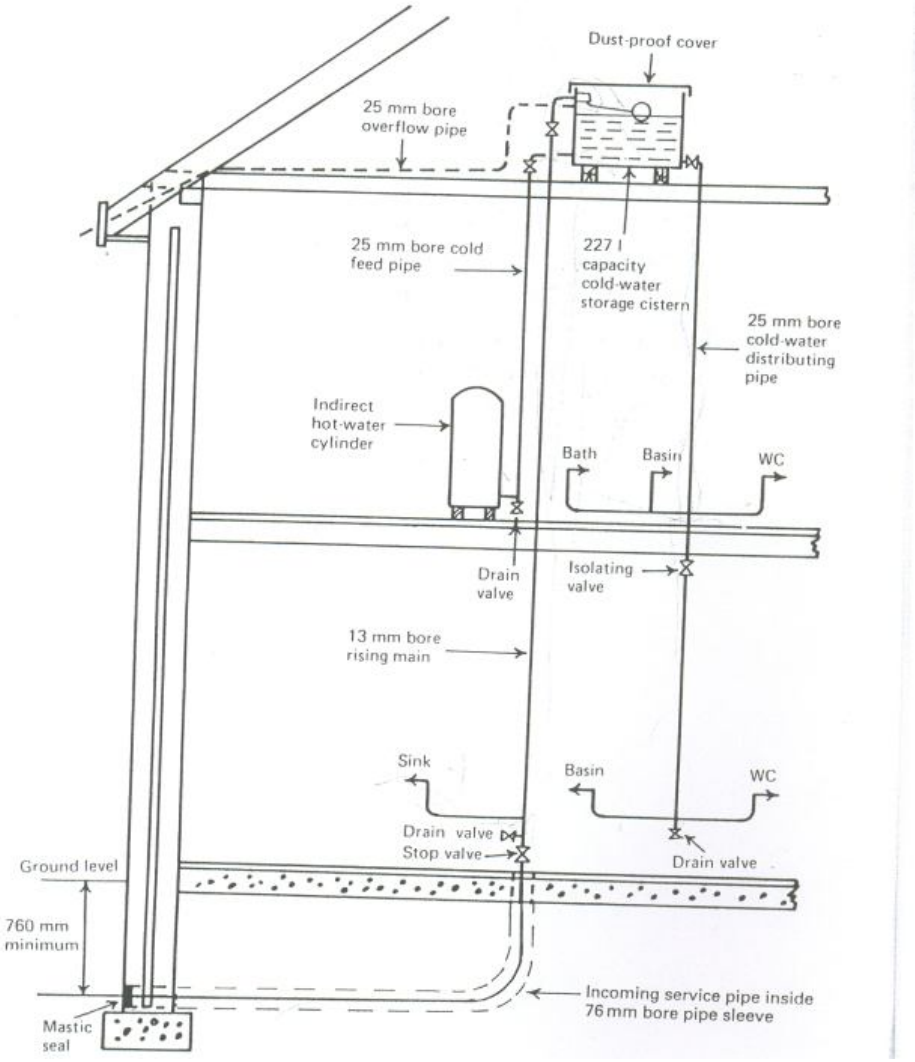
6-1-2 نظم التوزيع الداخلي للمياه الباردة Distribution System:-

هنالك نوعين من نظم التوزيع الداخلي للمياه الباردة تعتمد علي طريقة امداد المياه للخطوط الفرعية وهما:

1-6-1-2 نظام الامداد المباشر (غير المخزن) Non Storage or Direct System :-

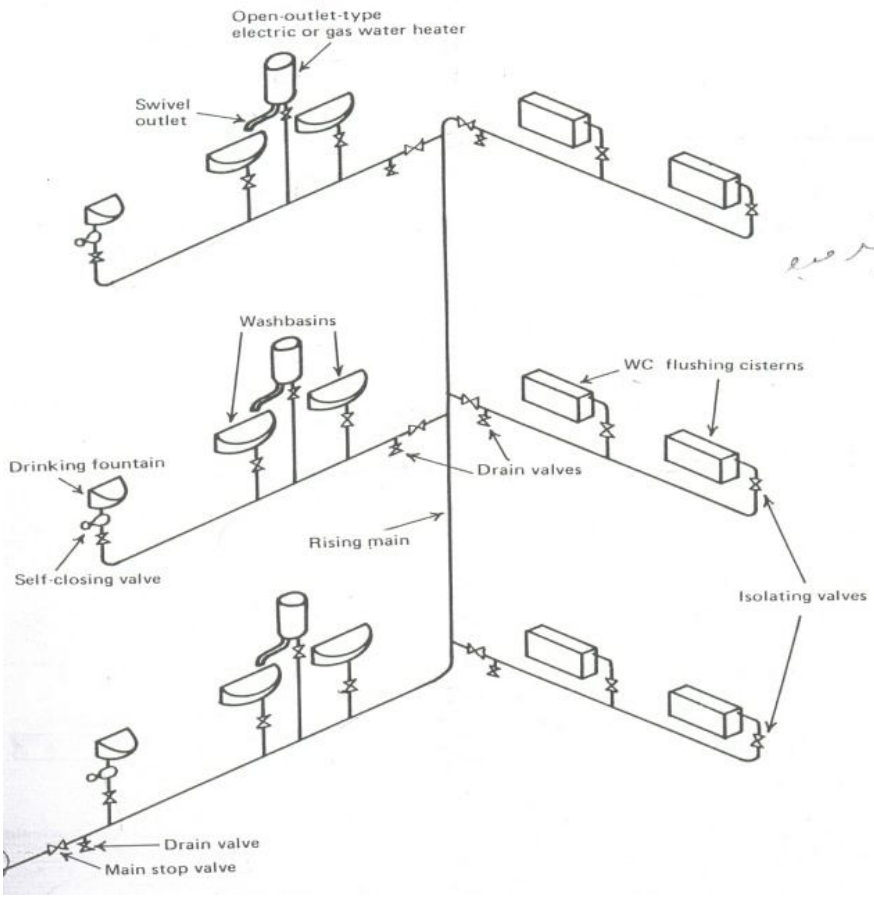
فى هذا النوع من نظم الامداد يتم امداد المطابخ والاجهزة الصحية وملحقاتها مباشرة من خط الامداد ثم يتم تخزين المياه فى صهاريج باعلي المبني لاستخدامها فى حالة انقطاع المياه .

من الخط الرئيسى شكل رقم (2-6) و (2-7).



شكل رقم (2-6) نظام الإمداد المباشر للمياه الباردة للطوابق العليا

المصدر Plumbing cold water supply system[F. HALL- 1981 page (3)]



شكل رقم (7-2) رسم تخطيطى يوضح طريقة مسار الخطوط المسار المباشر للإمداد

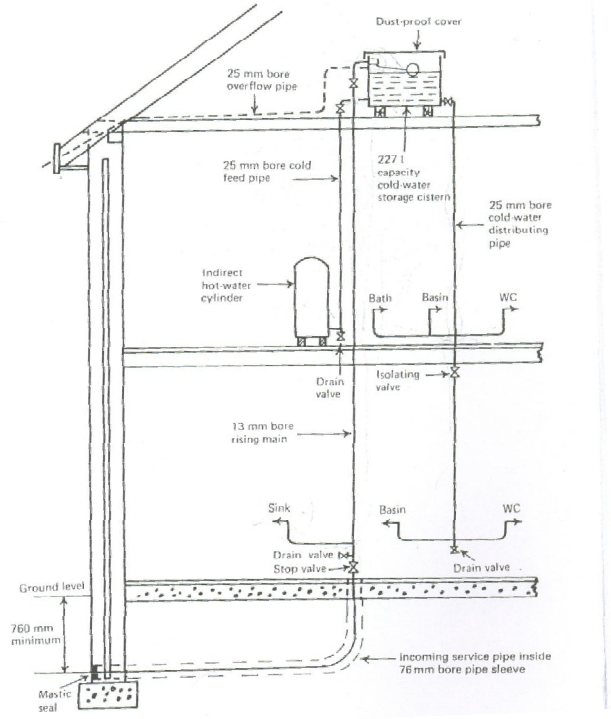
المصدر Plumbing cold water supply system[F. HALL- 1981 page (3)]

2-6-1-2 نظام الامداد غير المباشر : Indirect or Storage System

فى حالة الامداد غير المباشر يتم امداد مياه الشرب من الشبكة العامة مباشرةليتم امداد الخزان العلوي ليقوم بامداد الأجهزة الصحية كلأحواض والمقاعد والسخانات وهذا النظام من التوصيل يسمي بنظام الامداد غير المباشر وفى هذا النوع من التوصيل تكون سعة الخزان العلوي للمياه الباردة ضعف الامداد فى حالة الاستهلاك من الخط المباشر وعادة ما يكون الخزان العلوي علي ارتفاع مناسب يتناسب مع ضخ امداد المياه المطلوب للاستهلاك فى جميع الأجهزة وبالتالي يكون فى أعلي المبني.

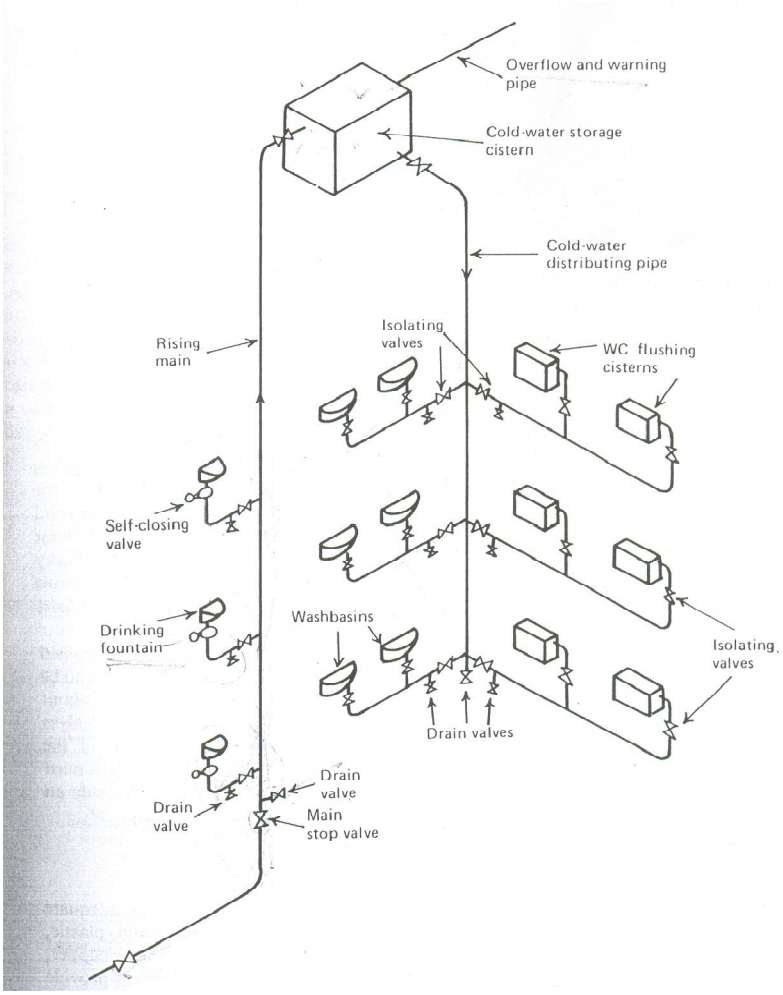
فى المناطق الباردة يوضع الخزان العلوي بالقرب من المدخنة لتدفئة المياه ومنعها من التجمد الشكل رقم {(2-8) و (2-9)} الامداد غير المباشر لمبني مكون من ثلاثة طوابق.

المصدر Plumbing cold water supply system[F. HALL- 1981 page (3)]



شكل رقم (2-8) يوضح مسار المياهعن طريقالتوصيل غير المباشر للخزانات العليا للمساكن

المصدر Plumbing cold water supply system[F. HALL- 1981 page (3)]



شكل رقم (2-9) رسم تخطيطي يوضح طريقة مسار المياه عن طريق التوصيل غير المباشر للخزانات العليا بالمساكن

المصدر Plumbing cold water supply system[F. HALL- 1981 page (3)]

7-1-2 المحاذير الواجب إتباعها لمنع رجوع مياه السايفون :-

Prevention of Back Siphonage:

إرتجاع مياه السايفون هو عبارة عن رجوع المياه الملوثة من الأجهزة الصحية وإختلاطها مع مياه الشرب المغذية لهذه الأجهزة ويتم ذلك عبر نشوء الضغط السالب الناتج داخل مواسير التوصيل لهذه الأجهزة (Negative Pressure or partial Vacuum) وهذا الإرتجاع للمياه الملوثة قد يختلط

بالمياه الباردة عبر هذه الأجهزة مما يتسبب فى تلوث جميع المياه المغذية للشبكة بما فيها مياه الشرب.

عليه فإن هناك عدة محاذير لا بد من إتباعها لتجنب إرتفاع هذه المياه والمحاذير موصي بها من قبل السلطات المحلية لقانون المياه وهى:

أ. يجب إستخدام عوامة رئيسية يكون مقاسها متناسب مع مقاس الخزان العلوى بحيث تكون علي منسوب أعلي من منسوب فتحة خروج المياه الزائدة بعد ملء الخزان(Over Flow Pipe).

ب. صنابيرالمياه ومخارجها المتصلة بالأجهزه الصحية يجب أن تكون علي إرتفاع مناسب من منسوب طفح هذه الأجهزة.

ج. عوامات صندوق الطرد للحمامات يجب أن تغذى من خزان المياه الباردة العلوي.

د. فى حالة الأجهزة الصحية التى يكون مخارج المياه بها علي منسوب منخفض كالبيبة و الخزانات للحمامات بالمستشفيات يجب أن تغذي من خزان المياه الباردة العلوي ولا تغذي من الخط المباشر للمياه الداخلة للمبني.

بناءا علي ما تقدم نلاحظ أن هنالك إيجابيات وسلبيات فى كل من التوصيل المباشر والتوصيل غير المباشر لإمداد المياه الباردة للمباني والجدول رقم (3-2).

خلاصة:

يتضح من خلال الجدول أعلاه (3-2) أنه يفضل إستخدام نظام التوصيل المباشر فى المباني غير المرتفعة أى ذات الطوابق القليلة وذلك لقة عدد المواسير المستخدمة كما أن ضغط الماء بالإمداد الرئيسي يكون فى مستوي مناسب لتوصيل المياه الي الأجهزة الصحية بالمبني أو الي الخزان بالسطح القريب من المصدر إذا كان هناك خزان علوي ولكن يجب الإنتباه عند التوصيل الي مناسيب مياه السايفونات بالأجهزة حتي لا يحدث تلوث بالنسبة للشبكة العمومية للمياه.

كما أنه يفضل إستخدام الإمداد غير المباشر للمباني ذات الإرتفاعات العالية حتي يتسني توصيل المياه الي الطوابق العليا وذلك من خلال ضخ المياه عبر الطلمبات الارضية وبالتالى تخزينها بالخزانات العلوية مما يساعد علي رفع ضغط المياه وإنسيابها بصورة جيدة داخل الأجهزة بالطوابق العليا إضافة لمراعاة الجوانب الإقتصادية لإستخدام عدد المواسير لكل نظام لتقليل التكلفة الإجمالية للنظام، كما أنه يفضل إستخدام النظامين معا فى حالة خفض الضغط فى الشبكة العمومية.
ولكن فى كلا الحالتين يجب توصيل مياه الشرب بالتوصيل المباشر للمطابخ لمنع حدوث تلوث.

الإمداد المباشر (غير المخزن)	الإمداد غير المباشر(المخزن)
1. يستخدم فى هذا النظام أقل عدد من المواسير وأقل أقطار ولا يحتاج هذا النظام لعمل خزان علوي وبالتالى يعتبر أقل تكلفة. 2. يمكن الحصول علي مياه الشربمن أى نقطة فى الخطوط الموصلة. 3. فى حالة ضعف المياه بالخطوط الرأسيةيمكن إستخدام خزان صغير يوضع تحت السقف. 4. فى هذا النظام إذا لم يستخدم خزان ليس هنالك خطورة من تلوث مصادر مياه الإمداد.	1. فى هذا النظام يستخدم عدد أكبر من المواسير نسبة لإمداد المياه من الخط المباشر الي الخزان العلوي ومن ثم الي الأجهزة الصحية وبالتالي يعتبر أكثر تكلفة. 2. لا يمكن الحصول علي مياه الشرب أى نقطة من الخط المباشر الواصل للمطابخ كما أن ضغط المياه داخل الحنفيات وشدته تعتمد علي الضغط الموجود وكمية المياه بالخزان العلوي. 3. فى حالة إستخدام نظام الإمداد غير المباشر يمكن التحكم فى عدم تلوث المياه بالشبكة العمومية نتيجة لأن الأجهزة الصحية تم إمدادها من الخزان العلوي بدلا عن الشبكة المباشرة لتوصيل إمداده. 4. فى حالة التخزين العلوي تكون المياه من المصدر الرئيسي قليل بعكس التوصيل المباشر

جدول رقم (3-2)يبين المقارنة بين التوصيل المباشر والتوصيل غير المباشر لإمداد المساكن بالمياه العذبة

المصدر Plumbing cold water supply system[F. HALL- 1981 page (3)]

8-1-2 كيفية تركيب الخزانات العلوية بالمبانيInstallation of Cistern:

يجب أن تثبت الخزانات العلوية بالمباني بطريقة جيدة ومتينة وأن يتم التثبيت علي مباني أو قضبان حديدية أو ما شاكل ذلك نسبة لوزنها الزائد بعد ملئها بالمياه.

وكما هو معلوم فإن معظم الخزانات العلوية الحالية غالبا ما تكون مصنعة من مواد اللدائنالبلاستيكية أو الرغوية (فايبر قلاس)أو حديد معالج لمنع الصدأ أو ما شاكل ذلك. وفى السابق كانت تصنع من الأسبستس الأسمنتي أو النحاس ولكن هناك محاذير صحية يجب إتباعها فى حالة إستخدام مثل هذه الخزانات و أماكن تركيبها.

كما أن هذه الخزانات يجب أن تكون علي إرتفاعات مناسبة لطوابق المبني حتي يتم الإمداد من الأعلي الي الأسفل بقوة ضغط مناسبة للإنسياب المائى عبر الأجهزة الصحية. كما يجب أن تكون معالجة من الداخل بصورة جيدة لمنع الصدأ وتكوين الطحالب وأن تكون محكمة القفل لمنع دخول الأتربة.

9-1-2مكونات الخزانات العلوية لإمداد المياه الباردة

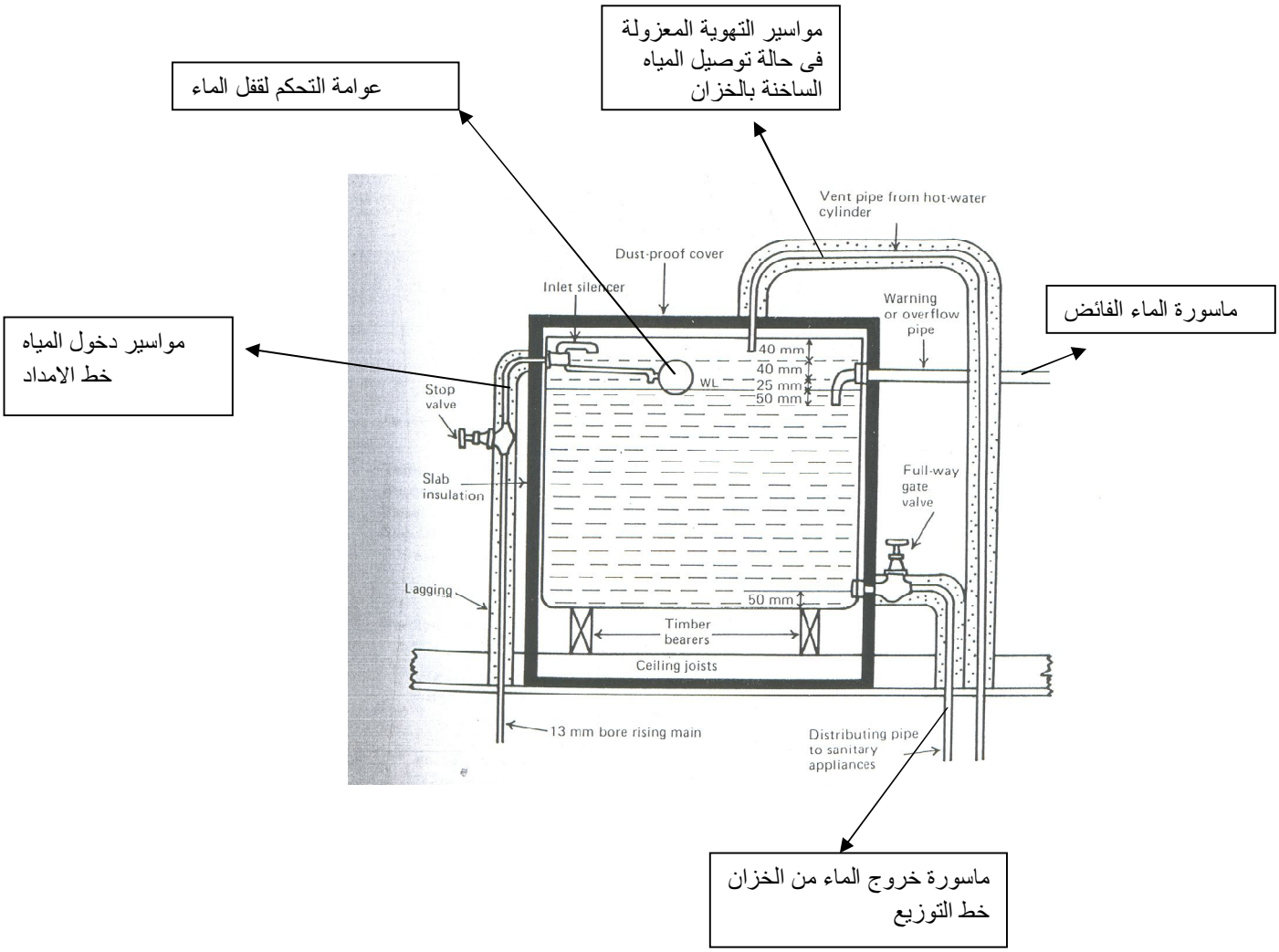
يتكون الخزان العلوي من الوعاء الرئيسي بالسعة المطلوبة للتخزين حسب الإستهلاك المطلوب ويجب أن يكون بكل خزان توصيلة لإزاحة المياه الزائدة بعد ملئه وكذلك خط الإمداد (Inlet) للصهريج ويكون التوصيل غالبا من أعلي الصهريج ومتصل بعوامة للتحكم وقفل الإمداد تلقائيا عند ملء الخزان. كما أن هنالك خط التغذية الخارج (outlet) وغالبا ما يكون موصل من الأسفل ولكن يجب أن يكون بإرتفاع لا يقل عن 50 ملم من قاع الخزان لمنع خروج بعض الشوائب والأتربة المترسبة بقاع الخزان.

كما توجد فتحة فى أسفل الخزان لنظافة الصهريج (Clean Pipe).

وفى حالة التوصيل للسخانات من الخزان العلوي لا بد من وجود مواسير تهوية تربط هذه السخانات بالخزان العلوي.

كما يوجد فى جميع هذه التوصيلات صمامات (حوابس) عند دخول وخروج المياه من الخزان،كما نجد أنه فى المناطق شديدة الحرارة أوشديدة البرودة لابد من معالجة المواسير المغذية لهذه الخزانات أو المواسير الخارجة منه لمنع سخونة المياه أو تجمدها وذلك بعزل هذه المواسير.الشكل رقم

(2-10) أدناه يوضح تفاصيل الخزانات العلوية .



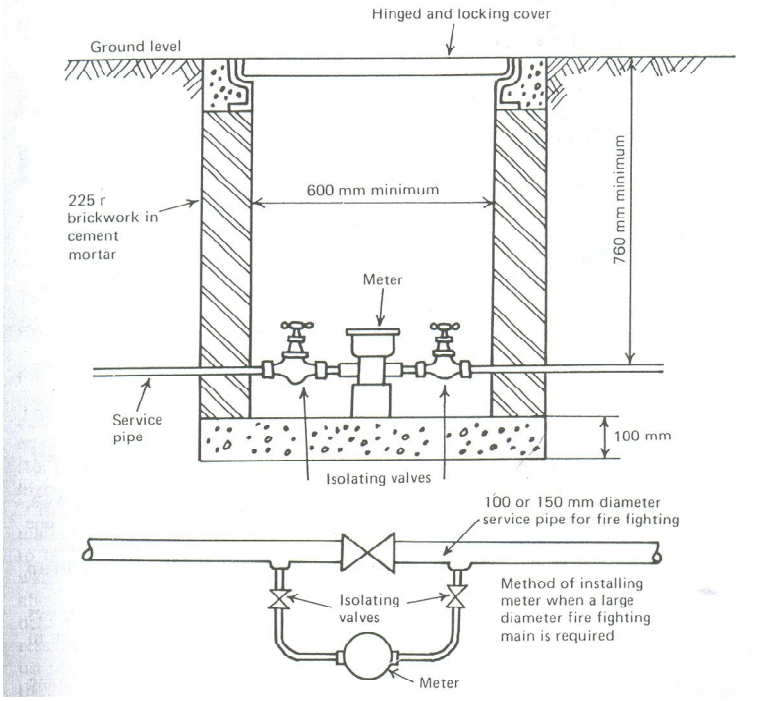
شكل رقم (2-10) تفاصيل الخزان العلوي للمساكن

المصدر Plumbing cold water supply system[F. HALL- 1981 page (3)]

2-1-10عدادات المياه: Connection to Water Main

عند توصيل المياه من الشبكة العامة للمدينة ودخولها للمباني السكنية كانت هيئة مياه المدن فى السودانتستخدم نظام العدادات المترية لحساب تعرفة المياه (الإستهلاك الشهرى). أما عالميا فنجد أن نظام الامداد لمياه المباني السكنية لا يحسب بنظام العداد المتري للإستهلاك بل يتم ذلك عبر تقدير الإستهلاك حسب درجة السكن (Value of the Property)

وعند إستخدام المياه بكميات كبيرة للمصانع والمستشفيات والمدارس والمباني العامة وماشاكلها فإنه يستخدم نظام العدادات لحساب إستهلاك المياه الشهري و الشكل رقم(2-11) أدناهيوضح أحد العدادات المستخدمة لحساب الإستهلاك الشهري والتى تكون تحت منسوب الأرض والمتصلة بالخط الرئيسي للإمداد وبالتالي فإنه يكون داخل مباني أشبه بالمنهول(Manhole).



شكل رقم (2-11) طريقة تركيب العداد عند الخطوط الرئيسية المغذية للمباني

المصدر Plumbing cold water supply system[F. HALL- 1981 page (3)]

- هذه التوصيلات من الشبكة العامة للمباني السكنية تكون من إختصاص شركة المياه أو البلدية (مسئولية الدولة ولا تقع مسئوليتها علي المالك). كما نلاحظ انه فى حالة إستخدام العدادات ذات النظام المتري فإنه يمكن حساب الاستهلاك الكلي للمدينة حسب التقديرات لإستهلاك كل مبني وبالتالي تحديد حجم المياه الطلوبة للتخزين كما أنه يساعد علي ترشيد استهلاك المياه نتيجة للفواتير المدفوعة مقابل هذا الاستهلاك بخلاف الاستخدام بالتقدير حسب الدرجة السكنية.

عند إستخدام نظام التوصيلات غير المباشرة للإمداد المائي للمباني فإنه يجب حساب إستهلاك المياه اليومي خلال 24 ساعة لتحديد سعة الخزان المطلوب وبالتالي حساب أقطار المواسير ونظم التوصيل والربط للشبكة المغذية للمبني' وإذا تعذرت عملية هذه الحسابات لمعرفة السعة التخزينية فإن المواصفات البريطانية قد حددت بعض المعايير للتخزين حسب نوع المبني وذلك حسب الكود (C P 310).

الجدول رقم (4-2) أدناهيوضح نوع المباني والسعة التخزينية أما بحساب القاطنين بالمبني أو بعدد الأفراد.

المصدر Plumbing cold water supply system[F. HALL- 1981 page (3)]

نوع المبني	التخزين	نوع المبني	التخزين
المنازل والشقق Dwelling House and Flats	الساكن 90	المكاتب Canteens	الفرد 45
الفنادق	الساكن 140	المطاعم	الفرد إو الوجبة 10
الداخليات	الساكن 90	المدارس اليومية	الفرد 30
المكاتب بدون (Canteens)	الأفراد 40	المدارس الداخلية	الفرد 90
		مراكز التمريض والمجمعات السكنية الطبية	الساكن 110

الجدول رقم(5-2) يوضح كمية الإستهلاك اليومي المطلوب حسب نوع الوحدات الصحية:

المصدر Plumbing cold water supply system[F. HALL- 1981 page (3)]

نوع الجهاز الصحى	التخزين
دورات المياه Water Closet	180
أحواض المطابخ Sink	225 – 135
حوض غسيل الوجه Wash Basin	225 – 90
حوضالحمام (شور) Shower	225 – 135
المبولة Urinal	250 - 135

2-1-11تغذية الخزانات العليا عبر ضخ المياه من الأسفل وتركيباتها

Boosted Cold Water Installation

كما هو معلوم فإن جميع المباني تكون علي إرتفاعات أعلي من منسوب الخطوط الرئيسية المغذية للمباني (Main supply) وبالتالى فقد ينجم عن ذلك عدم وصول المياه الي الطوابق العليا (الأدوار العليا) بالمباني السكنية مما يتطلب وجود طلمبات ضخ لرفع هذه المياه اليها. مثلا إذا اريد أن يتم تغذية مبني بإرتفاع 40 م وكان منسوب ضغط المياه بالخطوط الرأسية (40 كيلو باسكال) ولوصول هذا الإمداد للأجهزة العليا تكون بالصورة المثلي فإن ذلك يتطلب خصم 2 متر من الإرتفاع الكليعليه فإن الضغط الرأسي من الخط 40 كيلو باسكال يغذى حتي إرتفاع 38 متر بالصورة المثلي بدلا عن 40 متر كإرتفاع للمبني' وإذا كان إرتفاع المبني أكثر من ذلك فإن هذا الأمر يتطلب وجود مضخات أخري لتغذى الطوابق التى توجد بعد إرتفاع 38 متر. عليه نجد ان هنالك اربعة انظمة اساسية لضخ الياه الباردة عبر المباني المرتفعة وهى: - High Rise Building

أ. نظام ضخ المياه الباردة مباشرة الي الخزان العلوي فقطDirect Boosted System

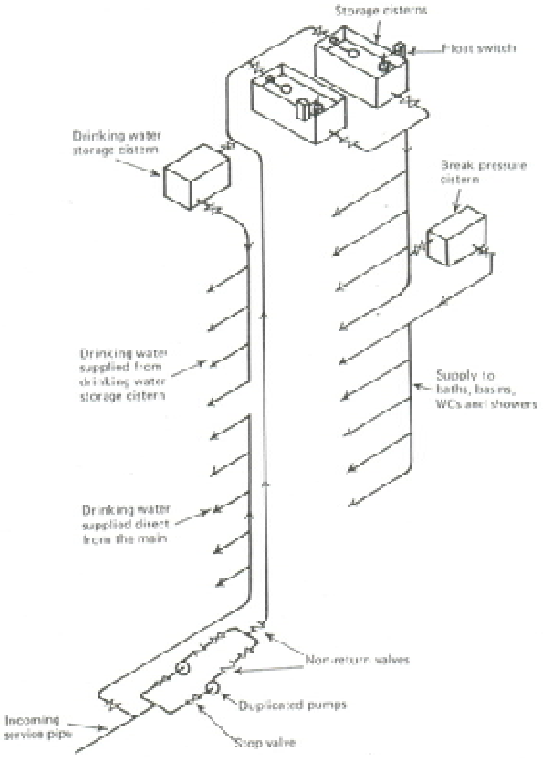
ب. نظام ضخ المياه الباردة الي الخطوط العلوية مباشرة

Direct Boosted System to Header Pipe

ج. نظام الضخ غير المباشر الي خزانات وسطية علي إرتفاعات مختلفة لتوصيلها الي أعلي أوأسفل المبني. (Break Pleasure cistern)

د. نظام الضخ الأوتوماتيكيSystem The Auto – Pneumatic.

وللمقارنة بين النظم الأربعة نجد أنه فى النظام الأول (الضخ المباشر) أن الطلمبة يتم توصيلها مباشرة مع خط الإمداد الرأسي وبالتالي فإنها تعمل علي زيادة الضغط ليتم رفع المياه الي الطوابق العليا ويمكن التحكم فى الطلمبة عبر عوامة حبس المياه بالخزان العلوي لإيقاف الطلمبة الأرضية والشكل رقم (13-2) يوضح نظام الضخ أعلاه.

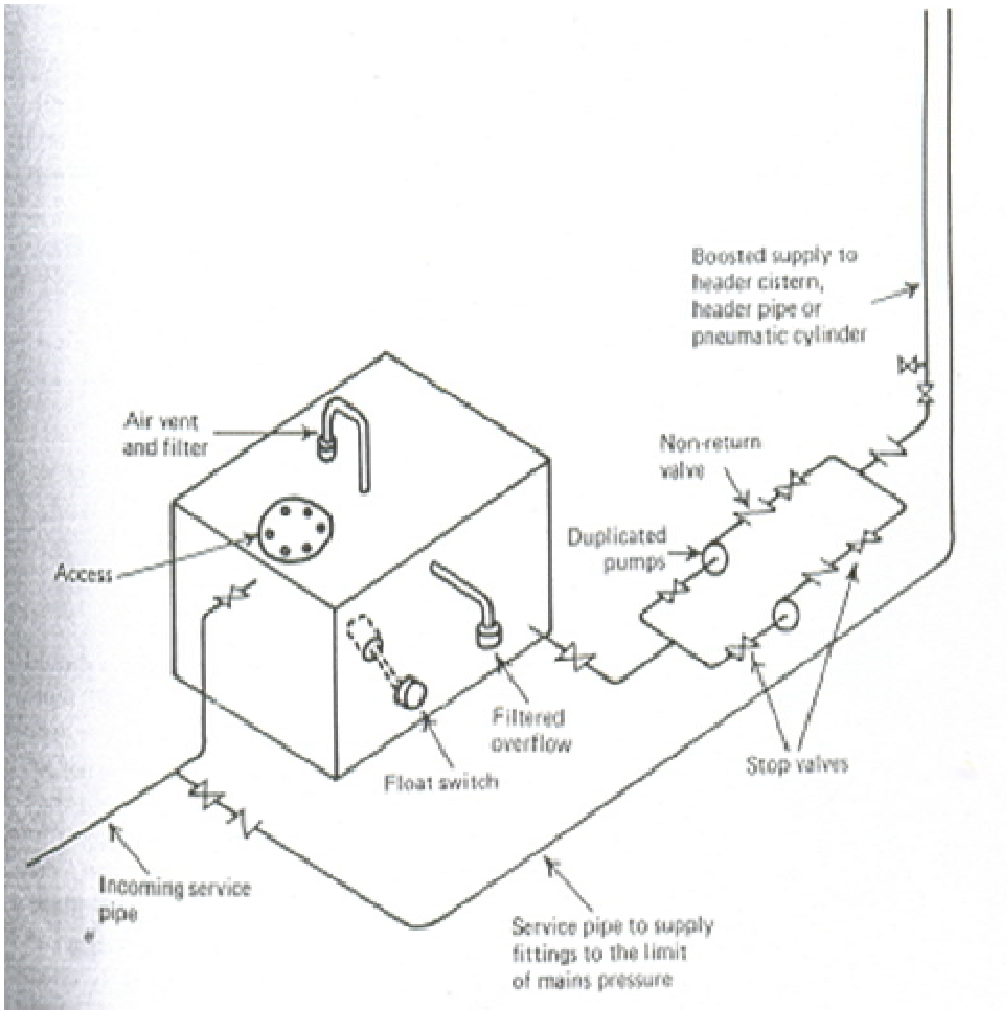


شكل رقم (12-2) طريقة ضخ المياه للطوابق العليا وتغذية الخزانات بها ووجود الخزانات الوسطي.

المصدر [Plumbing cold water supply system[F. HALL- 1981 page (3)]

أما فى حالة الضخ المباشر عبر المواسير العلوية فيتم تغذية مياه الشرب أولا من الخط المباشر أو فى الخزان العلوي المرتبط بالخط المباشر قبل الخزان العلوي المتصل بالأجهزة الصحية. وفى حالة

المباني العالية (متعددة الطوابق) فإنه فى بعض الأحيان يتم إستعمال خزان وسطى لتقليل الضغط علي الأجهزة الصحية (Break Pressure Cistern) كما فى الشكل أدناه شكل رقم (13-2).

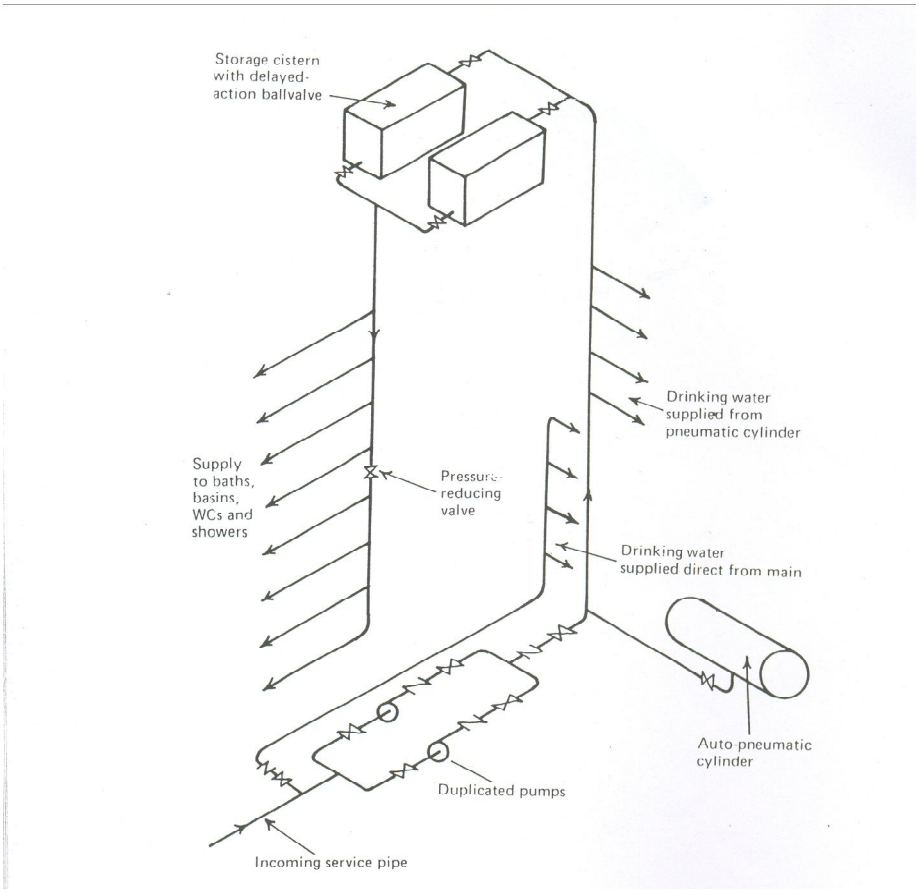


شكل رقم (13-2) الخزانات الوسطي لتقليل ضغط المياه من الخزانات العليا

المصدر Plumbing cold water supply system[F. HALL- 1981 page (3)]

كما نجد أنه فى حالة التوصيل الي الطوابق العليا والتى لا تصلها المياه من الخط المباشر فإنه يتم إستخدام خزانات وسطي مع وجود طلمبات لزيادة ضغط منسوب المياه ليتم رفعه من الخط المباشر الي الخزانات الوسطي ثم الي الطوابق العليا.

كما نجد أن فى النظام الرابع من أنظمة ضخ المياه يتم التوصيل فيه من خط الإمداد الرئيسى عبر طلمبات الضخ ثم الي مياه الشرب بالمطابخ وهنالك خط تغذية الي الخزانات العليا عبر أسطوانة الضخ الايتوماتيكية Pneumatic CylinderAuto والتى يتم عبرها ضخ مياه الشرب الي الطوابق العليا ثم الي الخزانات العليا ومنها الي الأجهزة الصحية كما يوضح الشكل(14-2).



شكل رقم (14-2) نظام الضخ الأسطوانى الأيتوماتيكى لتغذية الطوابق العليا

المصدر Plumbing cold water supply system[F. HALL- 1981 page (3)]

2-1—12كيفية إمداد المياه الباردة الي المباني التى تزيد عن 20 طابق:-

فى حالة المباني العالية (High Rise Building) والتى يزيد إرتفاعها عن 20 طابق فإن إمداد شبكة المياه الرأسية عبر دفع المياه من الطلمبات قد تكون ضعيفة نتيجة للإحتكاك الداخلى نسبة لإرتفاع المبني مما يتطلب وجود طلمبات إضافية أخري بعد العشرة طوابق الأولي فى الإتجاه الرأسي وهذه الطلمبات تعمل علي زيادة الضغط الإستاتيكي حتي يتم رفع المياه الي جميع الأدوار بالضغط المطلوب للإنسياب وفى جميع الحالات التى يجب أن تستخدم فيها الطلمبات الضاخة يجب إستخدام عدد 2 طلمبة بالخط الرأسي فى شكل متوازى عند التوصيل وذلك

لإحتياط وجود طلمبة عاملة فى حالة تعطل الأخري كما فى الرسومات السابقة أعلاه لكل نوع من أنواع التوصيل.

ومن ضمن الإستخدامات المطلوبة لخدمة إمداد المياه للمباني ' خدمة إمدادات المباني بمياه الحريق المطلوبة والمناسبة والمخزنة حسب الطلب.

عليه فإن الحد الأدني المطلوب لمواسير مكافحة الحريق فى المباني حسب متطلبات مكافحة الحريق ألا يقل خط الماسورة المغذية عن 75 ملم. فى حالة التوصيل من جهتبن و100 ملم فى حالة التوصيل من جهة واحدة.المصدر [Plumbing cold water supply system[F. HALL- 1981 page (3)

وكما هو معلوم فإنه عند إمداد المباني بالمياه الباردة فإن ذلك يتم عبر عمل تصميمات لأقطار المواسير المطلوبة وحساب الضغط الكلي المطلوب لرفع هذه المياه الي الطوابق العليا وبالتالي فإن المواصفة البريطانية (Bs 417) تعرف مقاسات وأماكن هذه التوصيلات المرتبطة بالخزانات العلوية والوسطي كما تحدد أنه يجب فى حالة الخزانات الكبيرة أن تكون مداخل المياه ومخارجهافى إتجاهات متعاكسةشكل رقم(16-2).

2-1-13 أنواع المواسير والوصلات لإمدادات المياه الباردة بالمباني السكنية:-

هنالك أنواع متعددة ومختلفة من المواسير المطلوبة لإمدادات المياه الباردة بالمباني وهى تنقسم الي قسمين:

2-1-13-1 المواسير المعدنية

2-1-13-2 المواسير غير المعدنية(البلاستيكية)

ويراعي عند إستخدام هذه المواسير – الجودة والمتانة ومقاومة الصدأ وخلافه خاصة فى النوع الأول من أنواع المواسير. ومن أنواع المواسير المعدنية:

-1-12-3 مواسير النحاس : Copper

هذا النوع من أنواع المواسير يستخدم لبعض التوصيلات خاصة التوصيلات المتعلقة بالغاز وتوصيلات الإمدادات للمياه الباردة والساخنة للمباني وغالبا ما يتم معالجة مثل هذا النوع من المواسير وذلك بالطلاء وخلافة لتكون صالحة لإستعمالات إمدادات المياه وبالرجوع الي المواصفة البريطانية (Part 2 and 3 Bs 2871) نجد المواصفات الفنية المطلوبة لإستخدام أنابيب أو مواسير

النحاس وهذا النوع من التوصيلات لا يستخدم تحت سطح الأرض، كما نجد أن المواصفة البريطانية (Bs 864) تصف طرق التصميم وعمل الوصلات المطلوبة عند إستخدام مواسير النحاس وطرق وصلها مع بعضها البعض وطرق ثنيها وتعريجها ووصلها بوصلات الضغط فى المياه الساخنة.

2مواسير الحديد Steel :-

تستخدم مواسير الحديد المعالج لعمل التوصيلات الصحية لإمدادات المياه ويتم ذلك اما عن طريق وصلها مع بعضها البعض عبر وصلات أو عن طريق اللحام لزيادة أطوال الخطوط المطلوبة، والمواصفة البريطانية (Bs 543 1981) تصف أقطار وأنواع ومواصفات مواسير الحديد المستخدمة فى التوصيلات الصحية وغالبا ما تكون هذه الأقطار من مقاس (⅛" الي 6") وهو ما يعادل (3-2 – 120 ملم) وذلك حسب المواصفة البريطانية (1967 – 87 Bs 13). ونجد أن هنالك أنواع عدة من المواسير المستخدمة للتوصيلات الصحية .

2-1-13—5 مواسير الحديد المعالجة لمنع الصدأ (Stainless Steel)

وعادة ما تستخدم لإمدادات مياه الشرب وهى أقل كلفة من مواسير النحاس المعالج.

2-1-13-6 مواسير الحديد الزهر: Cast Iron

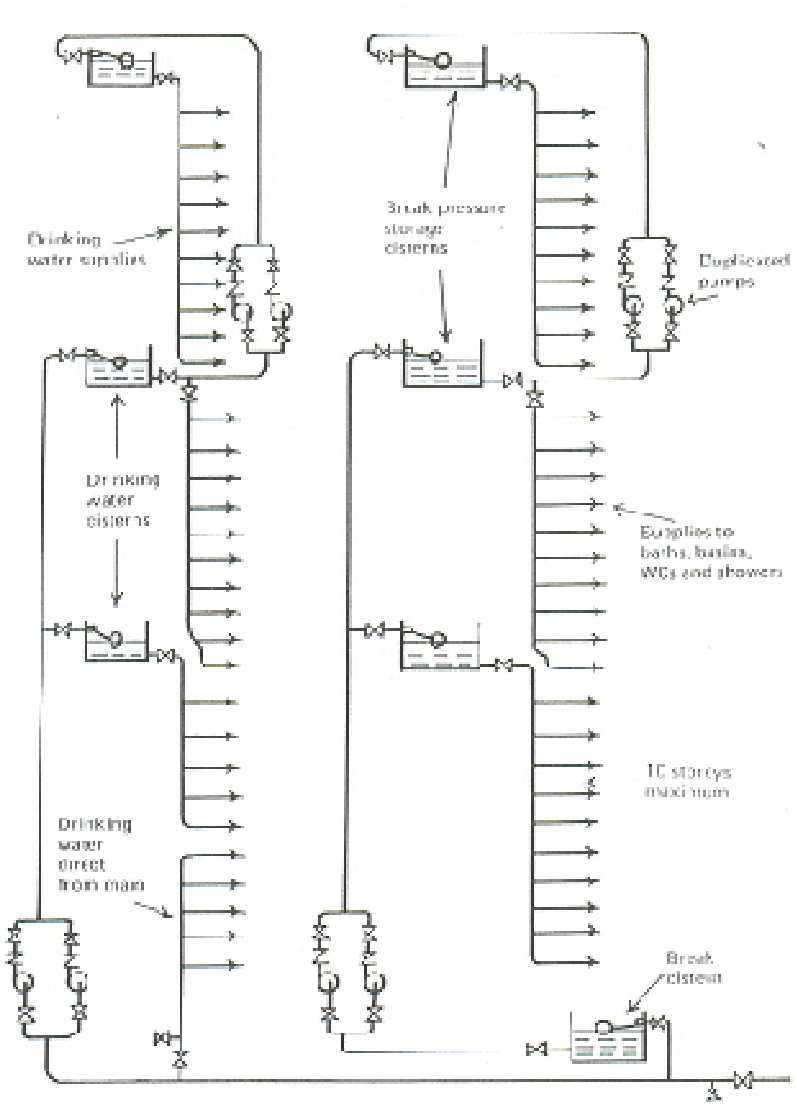
وغالبا ماتكون هذه المواسير بأقطار كبيرة وغالبا ما يتم إستخدامها للتوصيلات الرئيسية للمدينة (Main Supply) ويتم وضعها تحت سطح الأرض وهى معالجة بحيث لا تصدأ.

2-1-13-7 مواسير الرصاص المعالج (Lead and Lead Alloy):-

لإستخدام الرصاص المعالج فى التوصيلات لابد من الإنتباه لعدة محاذير نسبة لشدة السموم الناتجة من إستخدام مادة الرصاص فى المواسير. عليه فإن المواصفة البريطانية (Bs 605) والمواصفة (Bs 1055) هما اللتان تحددان كيفية إستخدام هذا النوع من المواسير فى التوصيلات الصحية لإمدادات المياه.

8-13-1-2 مواسير الإسبستس الأسمنتية Asbestos Cement Pipes

غالبا ما يستخدم هذا النوع من المواسير فى الخطوط الرئيسية لإمدادات المياه للمباني ويكون تحت سطح الأرض ويفضل فى التربة التى تحتوى علي مواد حمضية والتى تسبب التآكل والصدأ عند إستخدام المواسير المعدنية الأخري ونجد أن المواصفة البريطانية (Bs 486 – 1981) تصنف وتحدد مواصفات هذا النوع من المواسير.



شكل رقم(15-2) قطاع رأسي يوضح طريقة إمداد المياه لمبني مكون من 30 طابق

المصدر Plumbing cold water supply system[F. HALL- 1981 page (3)]

2-1-13-9المواسير غير المعدنية (البلاستيكية) (Plastic Pipes)

وتصنف تحت هذا النوع من المواسير أنواع عدة منها :

أ. مواسير البلوتين (Polythene)والمواصفات البريطانية (Bs 1972 – 1967 Polythene type 32 ’Polythene type 50 1967 Bs 3248) توضح المواصفات الفنية لهذا النوع من المواسير البلاستيكية.

أ. مواسير (P V C) (Poly Vinyl Chloride):-

يستخدم هذا النوع من المواسير لتمديدات المياه الباردة فى المباني السكنيية بالمدن وغالبا ما يكون بأقطار تتراوح من 15 ملم للإستخدامات المنزلية الي 610 ملم للخطوط الرئيسية المغذية للمدينة ويوجد نوعين من هذه المواسير الموصى بهما للإستخدام وهما:

ج. (U P V C) = (: Unplasticized P.V.C-

وهذا النوع غالبا ما يستخدم فى إمدادات المياه فوق سطح الأرض.

النوع الأول هو (P.V.C) عالي المقاومة (High Impact P V C) بالإضافة الي إستخدام هذا النوع فى إمدادات المياه الباردة فإنه يستخدم فى حالات إستخدام مياه تحتوي علي مواد كيماوية وبالتالي فإنه يكون مقاوم لهذه المواد ويتم إستخدامه كذلك فوق سطح الأرض والمواصفات البريطانية (1982 -- Bs 3505 1968) تصف إستخدامات هذا النوع من المواسير ومواصفاته.

د. مواسير (A.B.S) Acrylonitrile Butadiene System:-

يستخدم هذا النوع من المواسيرفى التوصيلات الكيميائية وغالبا ما يستخدم فى مصانع الأدوية والصيدليات ومصانع الأغذية التى تتطلب عدم وجود مواد سامة ناتجة من إستخدام مواسير تغذية المياه الباردة والمواصفة البريطانية

(Bs 5391) تصف وتعدد المواصفات وإستخدامات هذا النوع من المواسير.

2-1-14 إختبارات التشغيل: Commissioning and Testing:-

وعموما عند الإنتهاء من التوصيلات والإمدادات الصحية وتغذية المياه الخاصة بالأجهزة الصحية المراد إستخدامها يجب القيام بعمل إختبارات لهذه التوصيلات عبر شبكة الإمداد المغذية للمياه الباردة والحارة وذلك للتعرف علي العيوب الخاصة بأعمال التوصيل قبل الإستخدام ومعالجتها لمنع تسريب المياه عبر هذه الوصلات عند الإستخدام وعادة ما يتم الإختبار بإستخدام جهاز خاص يعمل

علي زيادة الضغط داخل الأنابيب بواسطة هواء مضغوط (Air Pressure Test) كما توجد أنواع أخري من الإختبارات.

2-2 الصرف الصحي الداخلي:-Internal Plumbing

2-2-1 من ضمن خدمات المباني المذكورة آنفا خدمة السباكة الداخلية للمباني وهى عبارة عن تصريف المرافق الصحية لهذه المساكن (Internal Plumbing) . والسباكة الداخلية هى عبارة عن خطوط الصرف الصحي وخطوط إمدادالمياه، وللتخلص من هذه المياه يوجد نوعين من التصريف :

أ. التخلص من مياه الأحواض (أحواض غسيل الوجه والمطابخ) Waste Water

ب. التخلص من مياه المقاعد والبديهات والمباول وخلافه وهذا ما سمي Soil Water

وعموما فإن جملة الخطوط المستخدمة لهذا التصريف تكون من مواد مختلفة وبمقاسات مختلفة حسب التصميم لهذه الخطوط وحسب حجم ونوع المبني ولكن يفضل إستخدام أقل عدد من المواسير نسبة لتقليل التكلفة كما يجب مراعاة التصميم الأمثل والتنفيذ الجيد لهذه الخدمة. و أن نظام التصريف التقليدى يعتمد علي سريان المياه داخل الخطوط بواسطة خاصية الجاذبية الارضية حسب الميول المطلوب وحسب حجم وقطر المواسير المطلوبة للخدمة (Gravity Drainage) وهى مناسبة لمعظم المباني السكنية ولكن فى بعض الأحيان تتطلب الخدمة أستعمال مضخات رافعة لسريان هذه المياه عبر المواسير تحت سطح الأرض كما أن تصريف المصانع والمباني غير السكنية يتطلب نظام إضافي وإستخدامات تجهيزات صحية أخري بالإضافة للخطوط العادية للتصريف.

2-2-2 أنواع أنظمة الصرف الصحي فى المباني السكنية:-

هنالك ثلاثة أنواع رئيسية ومتعارف عليها لأنظمة التصريف فى المباني السكنية وهى:

أ. نظام الماسورتين Two-pipe system

ب. نظام الماسورة الواحدة One – pipe ventilated system

ج. نظام التصريف الموحد Single stack system

كما أن هنالك أنواع أخري من الأنظمة الجديدة وهى:

د. النظام المحسنSovent system

ه. نظام الضخالهوائي بواسطة الطلمبةVacuum and pump – assisted system

أ. نظام الماسورتين Two Pipe System :-

هذا النظام نادر الإستخدام اليوم نسبة لزيادة التكلفة الناتجة عن إستخدام نوعين من المواسير أحدهما تستخدم لصرف رواجع الحمامات(المقاعد – المبادل – البيديه)(Soil water) والأخري تستخدم لصرف رواجع الأحواض (Waste water) ولكل واحد منها نظام تهوية منفصل ومتصل بماسورة التصريف ومن ثم تجمع هاتين الماسورتين فى ماسورة الصرف الرئيسية للمجاري العمومية.

ب. نظام الماسورة الواحدة One Pipe Ventilation System :-

فى هذا النوع من نظم التصريف يتم تهوية جميع الأجهزة الصحية وجميع فروع توصيلات المياه فى الحمامات والأحواض والمطابخ الي مواسير الصرف الصحي العمومية كما أن جميع الفروع تتم تهويتها عبر ماسورة رئيسية واحدة فى الخطوط (Main ventilating stack). وهذا النظام قد حل محل إستخدام نظام الماسورتين أعلاه نسبة لتقليل تكلفة المواسير المستخدمة فى السباكة الداخلية للمبانى ولقد تم تطوير هذا النظام الي مايسمي بالنظام المحسن One pipe ModifiedSystem وفيه تتم تهوية المقاعد بخط منفصل عن خطوط تهوية أحواض المطابخ وغسيل الوجه والبانيوهات a(16-2)

وهذا النظام يستخدم فى المباني متعددة الطوابق(high rise building) عبر وصلات فرعية أفقية قصيرة كما يستخدم فى المباني العادية (low rise building) عبر وصلات أفقية مباشرة وفى جميع هذه التوصيلات يجب أن تكون هنالك كمية من المياه المحجوزة داخل الأجهزة لمنع رجوع الروائح والغازات عبر هذه الأجهزة الي المبني (water seal trap).

ج. نظام الماسورة الواحدة المحسنModified One Pipe Ventilation System

فى هذا النظام من التصريف ليس من الضرورى تهوية جميع الأجهزة الصحية كل علي حدة ولكن فى الغالب الأعم أن يتم توصيل مجموعة من الأجهزة الصحية مع بعضها البعض والتى تعتمد علي نوع ومكان هذه الأجهزة داخل المبني وحسب التصميم المطلوب لنظام التصريف بالمبني. وفى حالة المباني متعددة الطوابق والتى تكون الأجهزة الصحية به مجموعة كبيرة حول الماسورة الرئيسية للتصريف فإنه يتم تهوية هذه المجموعة عن طريق خطوط تهوية فرعية والتى توصل بالخط الرئيسي للتهوية الكلية لهذه الأجهزة بالمبنيb(16-2)

د. نظام التصريف الفردي Single stack System:-

هذا النظام من التصريف تكون التهوية فيه مشتركة مع خطوط الصرف الصحي للحمامات والمطابخ والأحواض وغيرها combined soil and ventilation وهو عبارة عن نظام محسن ليخدم المبانى السكنية غير متعددة الطوابق low rise buildings والتى تكون الأجهزة الصحية فيها مجتمعة فى شكل صفوف حول خطوط التوصيل كالأحواض والمبادل وغيرها c(16-2)

3-2-2 مواسير التهوية فى الصرف الصحي بالمباني السكنية

Ventilation Pipe Residential Building:-

وهى عبارة عن خطوط المواسير والتى تكون بمقاسات مختلفة يتم توصيلها مع شبكة الصرف الصحي مباشرة أو عبر الفروع المتصلة بها أو عبر تجمعات الأجهزة الصحية ولإستخدام أغراض الصرف الصحي.وغالبا تكون بأقطار أقل من مواسير الصرف الصحي وهى تمتد الي أعلي المباني وتكون مفتوحة فى إتجاه الهواء من الأعلي فى أعلي نقاط بالمبني وتتصل بالهواء الخارجي مباشرة وتصنف حسب المواصفات البريطانية(1978 B.S. 5572).

4-2-2 مفردات الأجهزة الصحية وملحقاتها:-

الأجهزة الصحية Waste Appliance:- وهى عبارة عن الأجهزة الصحية التى يتم إستخدامها داخل المرافق الصحية للحمامات والمطابخ بالمباني السكنية مثل حمامات البانيو والشور والبيديهات وأحواض غسيل الوجه وأحواض المطابخ وحنفيات مياه الشرب وخلافها.

Slipper bath, lavatory basin, bidet, domestic sink, bucket sink, drinking fountain, shower tray, wash fountain, washing trougand washtub.

أ. مواسير الصرف الصحي للمياه غير الآسنة Waste Water Pipe: -

وهى عبارة عن المواسير التى تستخدم لصرف المياه غير الآسنة من الأحواض والمطابخ والشورات.

ب. مواسير الصرف الصحى للمياه الآسنة Soil Water Pipe:-

وهى عبارة عن مجموعة المواسير التى تقوم بصرف المياه من المقاعد والمباول والبيديهات.

ج. Trap:- وهو عبارة عن جهاز أو جزء من الأجهزة الصحية الملحقة أو ماسورة تقوم بتنظيم حركة ومسار المياه بحيث تمنع رجوع الغازات من الشبكة عبر الأجهزة الصحية.

د.Stackوهى عبارة مواسير الصرف الرئيسي الرأسية أو مواسير التهوية الرئيسية الرأسية

ه. مواسير الصرف Discharge Pipe:- هى عبارة عن المواسير التى تقوم بحمل وتصريف المياه من الأجهزة الصحية الي الشبكة العمومية وقد تكون كذلك مواسير صرف لمياه الأمطار.

و. مياه منع رجوع الهواء عبر الأجهزة الصحية Depth Water Seal:-

وهى عبارة عن عمق الماء الموجود داخل الأجهزة الصحية (trap) والمتبقية بعد إستخدام صندوق طرد المياه داخل هذه الأجهزة والذى يقوم بمنع رجوع الغازات من داخل شبكة الصرف الصحي عبر الأجهزة الصحية لداخل المبني.

5-2-2 موجهات ترشيدية عند تصميم وتنفيذ شبكة الصرف الصحي وتغذية المياه :-

Guidance notes on pipe work design:-

أ. **العمليةالتخطيطية لمواسير الشبكة Pipe work planning:**

للإنجاز والكفاءة ومراعاة الجوانب الإقتصادية عند تركيب مواسير شبكات الصرف الصحي خاصة عند إستخدام نظامالشبكة الموحد Single stack system فمن الضرورى مراعات وضع الأجهزة الصحية داخل المبني والملحقات الخاصة بها ومخارج وفتحات هذه المواسير، بحيث تقلل من الخطوط الفرعية المتصلة بهذه الأجهزة وبمقاسات محددة لإستبعاد المسافات غير المطلوبة لتقليل كمية المواسير المستخدمة للتصريف وبالتالى تقليل التكلفة الكلية وزيادة كفاءة الأداء داخل مواسير الصرف الصحي.

ب.إنسياب التصريف داخل المواسير حسب حجم االأقطار الداخلية:-

Fallacy of oversized waters:-

قد يتطلب أمر إنسياب التصريف الداخليزيادة أقطار المواسير حسب محدودية تصميم المواسير الفرعية للتصريف

Design limitation branch waste pipe lengths

وهذا الأمر يتطلب زيادة أقطار المواسير فمثلا عند تصريف مواسير فرعية بقطر 32مم تصب فى خط قطر اكبر(38مم) مع وجودTrap() لمعالجة رجوع الغازات للخط وإن هنالك معالجات تتم كطلاء المواسير الأكبر قطرا من الداخل بالشحم وبالتالي يتم تخفيض حجم المواسير الأكبر لإمكانية ملئها بالماء حيث يصبح إنسياب التصريف ثابت من خلالها وبالتالي يتم الإحتفاظ بمياه السيفونات (Trap water seal).

ج. **مراعات تقليل حدوث قفل الخطوط عند مرحلة التصميم:-**

Reduction of incidence of blockage:

عند مراحل التصميم لخطوط الصرف الصحي فى المباني السكنية وعند التنفيذ لهذه الخطوط يجب مراعات أن تكون هنالك فتحات بها أبوب يمكن من خلالها عمل الصيانات المطلوبة مستقبلا فى حالة قفل هذه الخطوط.

د. **مكان تثبيت وتمرير مواسير الصرف الصحي:-**

Location of access for rodding:

عند مراحل التصميم الأولى يجب مراعات أن تكون أماكن مرور المواسير الفرعية بالمبني من خلال أماكن محددة بحيث لا يسمح بمرورها من خلال السقوفات المستعارة أو من خلال مواد غير ثابتة وقابلة لإمتصاص المياه.

ه. **إستعمال المنظفات الرغوية::Detergent foam**

عند إستعمال المنظفات الرغوية فى المباني السكنية فقد تحدث بعض المشاكل نتيجة لإستعمال هذه المنظفات خاصة فى المباني الشاهقة وذلك من خلال زيادة المادة الرغوية ونزولها الي الخطوط الفرعية أو الي التهوية المرتبطة بمواسير الصرف الصحي.

كما أن هنالك بعض الموجهات الترشيدية الإضافية التى يجب مراعاتها عند تصميم خطوط الصرف الصحي مثال:

- مراعاة وجود مصافى فى المطابخ الكبيرة نتيجة لإستخدام قشارات البطاطس Potato Peeler water .

وفى بعض الحالات الخاصة يجب إستخدام أجهزة صحية تحتوي علي سايفونات تقوم بإعادة حفظ مياه السايفون لمنع رجوع الغازات داخل الأجهزة Resealing traps

- فى المطابخ وفى الأماكن التى تحتوي علي مواد دهنية أو شحوم يجب إستخدام بعض ملحقات نظم الصرف الصحي التى تقوم بفصل هذه الدهون والشحوم عن مياه الصرف الصحى Grease interception.

و. **إستخدام النظام المنفصل لأجهزة الطابق الأرضى Separation system** يجب الأخذ بالإعتبار عن توصيل الأجهزة الصحية بالطوابق الأرضية أن يتم توصيلها مباشرة مع الخطوط الخاصة بالصرف الصحي وأن يتم تفادى توصيلها مع خطوط الطوابق العليا.

والهدف من ذلك أنه فى حالة نزول الفضلات من الأعلي أن لا تتراكم عند مخارج الفضلات الخاصة بالطابق الأرضي وبالتالي فإن كميات المياه النازلة من الطوابق العليا تساعد فى صرف الفضلات عند نهايات مواسير الصرف الصحي بالطوابق الأرضية وبالتالى لايكون هنالك تعارض فى عمل التوصيلات الأرضية مع التوصيلات العلوية بالمبني.

ي. **رجوع الغازات عبر مواسير التهوية: Return of ventilating pipe to stack**عند توصيل مواسير التهوية مع شبكة الصرف الصحي يجب مراعاة المسافة الرأسية بين أقرب وصلة للخطوط الرأسية مع الخطوط الرئيسية للشبكة وبين أقرب منهول خاصة إذا كانت المسافة أقل من 3م وفى هذه الحالة يجب مراعاة أن تكون أقطار مواسير التهوية لا تقل عن 230 مم ولا تزيد عن 610 مم.

ط. **وضع شبكة الصرف الصحي بالمبني: Layout of pipe work**عند تنفيذ الشبكة الخاصة بالصرف الصحي يجب أن تكون المواسير الرأسية عمودية ومستقيمة ويجب تفادى الوصلات الكثيرة بالشبكة وتجنب الإنحناءات التى تتسبب فى قفل هذه الخطوط.

ظ. **مقاسات أقطار الشبكة: Sizing of pipe work**يجبالإنتباه والحذر عند تصميم وتنفيذ التركيبات الصحية خاصة فى بعض الأنظمة مثل إستخدام الشبكة الموحدة والتى يكون نظام الصرف بها مشترك مع مواسير التهوية وبالتالى يراعي إستخدام نظام الوحدة فى التصميم (discharge unit method) وهو النظام المناسب لتصميم هذه النوع من من الصرف الصحي ويمكن الرجوع اليه حسب المواصفات البريطانية(Bs 5572 1978)

المصدر [Plumbing cold water supply system[F. HALL- 1981 page (3)]

ع. **مواد تمديدات الصرف الصحي: drainage pipe type** نجد أن أغلب المواد المستخدمة لتركيبات الصرف الصحي هى:

1. الحديد المجلفن Galvanized steel to BS 1387 = 1967
2. النحاس Copper to BS 2871
3. الحديد الذهر Cast iron to BS 416 - 1973 & 460 – 1964
4. الزجاج Glass to BS 2598 -1980
5. البلاستك Plastic to BS 4514 - 1983

وكل من هذه المواد يتم إستخدامها حسب الغرض والطلب والتصميم المرتبط بدرجة المقاومة - التكلفة – ومقدار مقاومة الصدأ والمتانة والملائمة للإستعمال مع المواد الأخري والموافقة للنظم الهندسية والصحية.

ز. **الموجهات التنفيذية لتركيب الاجهزة الصحية فى الحمامات والمطابخ**

*** حوض المطبخ:**

ارتفاع حافة الحلة اوالحوض 90 سم وسقوط الحلة من 17-20 سم وسقوط كوع الصرف 17سم، اذن مخرج الصرف اقل 10سم اى 50سم من الارض ويفضل عمل جراب بحائط المنور ويحبش عليه ليمر منه مداد صرف الحوض بالمنسوب المطلوب ،ارتفاع الخلاط عن الرخامة 20-25 سم ،المسافة بين مخرجى الخلاط 15 -17سم .

يلاحظ ان يكون منسوب مخرج الخلاط عند سطح السيراميك لضمان عدم استخدام وصلات اضافية

لانها وسيلة لتسريب المياة بالحائط

*** حوض الحمام:**

ارتفاعة 80 سم عن الارض وارتفاع الصفاية عن الارض 65 سم ومخرج الصرف 50 من الارض وكذلك مخرج السخن والبارد60 سم من الارض وذلك لان خلاط جاكوب او الهاند ميكسر يتكون من وصلات المخرجين 10-12 سم.

*** السخان:**

ارتفاع باطنية السخان المفروض 180- 200سم عن الارض وارتفاع خزان السخان نفسه 60 سم مخارج السخن والبارد يقل عن باطنية السخان 40-50 سماى ارتفاع المخارج عن الارض 130-140 سم اما اذا كان السخان يعمل بالغاز فيفضل ان يكون منسوب المخرخ عند 110 وذلك لان السخان الغاز يكون له مدخنه للتهويه ارتفاعها حوالى 45 سم اعلى السخانقاعدة الحمام

الصرف من 5 - 7سم من اسفل ماسورة الصرف الى منسوب الارضيهالمحابس الاول للشطاف 40-50 سم عن الارضوالثانى اسفلة للسيفون 25 سم عن الارض ويلاحظ ان يبعد الخط الراسي الواصل بين المحبسين عن منتصف صرف القاعدة بمسافة لاتقل عن 30-35 سم حتى لاتختفي المحابس خلف القاعدة

*** مدادات الصرف:**

يجب تجهيز ارضية الحمام قبل عمل الصرف وذلك بعزلها جيدا بالخيش المقطرن ويعلو على الحائط ب 15 سمواذا حصرنا الاجهزة الموجودة بالحمام سوف نجدها حوض وبانيو وقاعدة حمام وبيديه وغسالة ، يتم تجميع صرف كل من الحوض والبانيو والبيديه والغساله على سيفون ارضيه وقطر المواسير المستعمله هو 1.5 بوصه وسيفون الارضية يرمى على عمود الصرف بالمنور قطره 3 بوصه ويفضل الا يرمى مباشرة على عمود الصرف ولكن عن طريق كوع له باب كشف لسهوله التسليك والصيانهومخرخ سيفون الارضيه بيكون اعلى العزل لارضية الحمام ويفضل عمل جراب بحائط المنور ليمر منه مداد صرف سيفون الارضيه لعمود الصرف والجراب عباره عن قطعة ماسوره سمكها اوسع من مداد صرف السيفون وطولها بحيث تكون بعرض حائط المنور وبارزه 2 سم عن تشطيب حائط المنورمن الخارج و داخل الحمام بارزه عن الحاط 2 سم.

اما قاعدة الحمام فصرفها ماسوره 4 بوصه منسوبها عن السيراميك من 5-7 سم او 10 سم لكن يفضل ان تكون منخفضة اى من 5-7 سمليكون الميل كبير يساعد على صرف المخلفات ويفضل ايضا عمل جراب ايضا بحائط المنور لصرف القاعدة وايضا يفضل الا يرمى صرف القاعدة على عمود العمل مباشرة ولكن عن طريق كوع له باب كشف للتسليكوقاعدة الحمام نوعين من حيث الصرف نوع يتم صرفة مباشرة على المنور وتسمى قاعدة مرحاض حرف p ونوع اخر بيكون بعيد عن حائط المنور ويتم صرفة على مداد 4 بوصه بالارضية حتى يصل لعمود العمل ولا يفضل استعمال هذا النوع فى الادوار العليا وعند استعماله للضرورة يجب ان يكون سقوط بلاطة الحمام من 15 الى 20 سم وليس 10 سم لان ميل المداد فى هذه الحاله يجب ان يكون 2 سم لكل متر.

*** صرف حوض الاستحمام (البانيو):**

وفى صرف البانيو يفضل ان يكون مكان البلف اوصرفه بمكان سهل الوصول اليه اى لايكون البلف بجوار الحائط ان امكن لتسهيل الصيانه بعد ذلك ويفضل كذلك استعمال بلف نحاس وليس بلاستيك للمتانهويركب البانيو نفسه بمنسوب من 35-40 سم من السيراميك لسهولة دخوله واستعماله وبالنسبه للبانيو ايضا يراعى وجود حروفه بالنسبه للحوائط بحيث ان تكون الحروف بداخل السيراميك بمسافه من 1-2 سم وان لايبعد عن السيراميك بمسافه تسمح بتسرب المياه بين البانيو والسيراميك كذلك يفضل ملء محيط البانيو بالرمل الناعم النظيف بدل المونه السائله وذلك لان الرمل يمكن كبسه بدون ترك فجوات ولان الرمل يمتص سخونة المياه عند الاستعمال فلا يتشقق جسم

البانيو على المدى البعيد وايضا لسهولة تغيير البانيو عند الحاجة ويلاحظ ان حواف البانيو العليا بتكون على ميزان وليس بميل لان ارضية البانيو نفسها مصبوبه بميلوبعد تركيب البانيو يتم التاكد من صرفه عند البلف بملء البانيو بالماء وتركه يوم ومراجعة وصلة البلفوفى حالة اسنعمال البانيوهات الجاكوزى والتى بها موتور كهربائى يراعى جدا وجود طرف تاريض للكهرباء لتسريب اى كهرباء قد تحدث للموتور نتيجة تلامسه بالمياه.

*** صرف حوض الحمام(شور):**

يراعى ان يكون منسوب الصرف عند 50 سم من السيراميك كذلك صرف الغساله 50 سم اذن يوجد مخرجين لصرف الحمام مخرج لسيفون الارضيه محمل عليه الحوض والبانيو والبديه والغسالة ومخرج لقاعدة الحماموير اعى ان يكون نقط اتصال مدادات صرف الارضيه بزاويه 135 وليس متعامده او بزاويه حاده لسهولة الصرف وامكان التسليك وعند تثبيت المدادات بالارضيه لايوضع مونه على اماكن الاتصال لحين التاكد من سلامة التوصيلاتوبعد ذلك للتاكد من اللحامات يتم ملئ المدادات بالمياه ومراجعة اماكن الوصلات واصلاح التسريب ان وجدثم يتم تغطية المواسير بالمونه بالكامل وسد كافة الفتحات بالقماش او الخيش حتى لاتتسرب الشوائب بداخل المواسير وهذا مهم جدا ويفضل ان الانتهاء من الاعمال الاعتياديه من محارة سقف الحمام ودهانه قبل عمل مدادات الصرف لتقليل دخول العمال وكسر المواسير.

اما صرف المطبخ فيكون منفصل لانه بعيد عن الحمام ويراعى ايضا عمل جراب بالحائط للصرف وصرف المطبخ 2 بوصه ويرمى على عمود الصرف ويفضل ايضا عن طريق كوع له باب كشف للصيانه

*** صرف المباول:**

مخرج الصرف 50-55 سم من السيراميكويراعى ان تكون مخارج الصرف للحمامات اوالمطابخ راسيه تماما.

تغذية اجهزة الحمام

*** حوض الحمام:**

يجب ان يكون منسوب حوض الحمام 80 سم من السيراميك و يتم تغذيته بمخرجين على منسوب 50 سم ويفضل ان يكون 60 سم وذلك لوجود خلاطات مثل الجاكوب او الهاند ميكسر بها وصله مخصصه للخلاط (الوصله عباره عن خرطوم معدنى مرن) حتى يتم استعمالها وعدم عمل وصله اخرى

ويراعى ان تكون المسافة بين المخرجين وهما السخن والبارد 12 سم وذلك من الناحيه الجماليه حتى يكونخلف عمود الحوض (فى حالة الحوض بعمود) وكذلك الحوض بركبه هذا اذا كان سيتم استعمال خلاط شجره اى خارج من الحوض نفسه وهذا المعتاد اما اذا كان سيتم تركيب خلاط عادى بالحائط اعلى الحوض فمنسوبه اعلى الحوض 20-25 سم

*** تغذية قاعدة الحمام او البيديه:**

عباره عن مخرجين الاول للشطاف على منسوب 40-50 سم من السيراميك والمخرج الاخر لسيفون القاعدة اسفل الاول بمسافة 20-25 سم ، ويراعى ان يكون الخط الراسي الواصل بين المخرجين راسيا تماما للناحيه الجماليه وان يبعد عن صرف القاعده بمسافة 30-40 سم لسهولة الاستخدامويراعى جيدا ان يكون منسوب مستوى المخرج مع منسوب السيراميك مستقبلا وذلك بوضع القده وتخيل مستوى السيراميك .

*** تغذية البانيو:**

خلاط البانيو تكون اعلى البانيو بمسافة 25-30 سم واذا كان منسوب البانيو من 35-40 سم يمكن حساب منسوب الخلاط من السيراميكويراعى ان يكون مخرجى تغذية البانيو افقيان تماما والمسافه بين اكس المخرجين من 15-17 ويفضل المتوسط بينهم وهو 16 سم لوجود رجلاش بالخلاط يمكن التحكم بهويراعى جيدا ان يكون منسوب مستوى الخلاط مع منسوب السيراميك مستقبلا وذلك بوضع القده وتخيل مستوى اليراميك ومستوى السيراميك بيحدده وجود عوائق بالحائط وراسية الحائط

*** تغذية المغسله:**

يجب ان تكون المسافة 50 سم من السيراميك وله حنفيه معينه لها بزبوز لخرطوم الغساله

*** تغذية السخان:**

المنسوب 140 عن السيراميك فى حالة وجود سخان كهرباءو المنسوب110 سم لو كان السخان غاز لمراعاة وجود مدخنه او هوايه و ارتفاعها 45 سم وتراعى المسافه بين المخرجين الساخن والبارد 12سم لتركيب وش النيكل.

*** تغذية حوض القدم:**

الخلاط على منسوب 90 سم من السيراميك ويراعى ماسبق لتركيب الخلاط

*** تغذية المباول:**

مخرج واحد على منسوب 120-125 من السيراميكويراعى ان يكون الخط الواصل بين مخرج الصرف والتغذيه راسى تماما

***تغذية حوض المطبخ:**

منسوب حوض المطبخ 90 سم من السيراميك ويعلوه الخلاط بمسافة 25-30 سم ويراعى فى الخلاط ماسبق اما اذا كان الخلاط خارج من رخامة المطبخ وحلة المطبخ ساقطه داخل الرخامه فالتغذيه مع منسوب الصرف 50 55 سم.

*** تجربة استلام امدادات التغذيه بالحوائط :**

يراعى اجراء اختبار الضغوط على ثلاث مراحل وذلك كما يلى

اولا بملئ مواسير المياة عن طريق ماكينة الاختبار بدءا باوطى نقطة وهى مخرج مياة سيفون الطرد اى نصل ماكينة الاختبار بمخرج سيفون الطرد وبعد سريان المياة يتم اغلاق المخرج الواحد تلو الاخر بعد خروج المياه منه بضبة مناسبة حتى نصل لاخر مخرج وهو اعلى مخرج المستخدم لتغذية السخان والموجود على منسوب حوالى 140 سم ويتم اغلاقة هو الاخر بضبه مناسبه

يتم رفع الضغط الى 9 جوى ومراجعة جميع الوصلات ، بعد 15 دقيقه يتم تسريب الضغط واعادته مرة اخرى الى 9 جوى لمدة 15 دقيقة اخرى ثم تسريبة الى الصفر مرة اخرى

للمرة الثالثة يتم رفع الضغط مرة اخرى الى 9 جوى لمدة خمس دقائق وبالتالى ينتهى الاختبار ويتم علاج اى عيب يتم اكتشافة

ملحوظة مهمة

لايتم ازالة الضبات وتترك لحين الانتهاء من اعمال التشطيب

وعند تركيب الاجهزة بعد التشطيب يتم مراجعة اى تسريب يظهر وعلاجه

ويراعى فى حالة استخدام مواسير حديد مجلفن ان يتم عزلها بلفها بخيش مقطرن وان تكون اللوازم مجلفنه وهى بلون معدنى وليست بلون اسود اما مواسير التغذيه بالمناور فيفضل ان تكون حديد ويتم دهانها بالبريمر ولاتكون بلاستيك لانها تتاثر بالشمس ويحدث بها تشققات

*** معلومات عامه:**

مواسير السباكه ال PVC و البروبلين

مواسير ال PVC مكونه من ثلاث عناصر هى الكربون النيتروجين الكلور

وهناك انواع منها PVC, UPVC, CPVC

الUPVC هى نفسها ال PVC وحرف ال U يوضح انها غير لدنه وتستخدم فى مياه الشرب البارده فقط وفى مواسير الصرف الداخلى حيث انها لاتتحمل درجة الحراره

اما ال CPVC فيشير حرف ال C الى الكلور حيث انه يوجد بكثافه اعلى مما يعطيها مقاومه اعلى للحراره تصل الى 103 درجه لذلك تستخدم فى مواسير مياه الشرب الحاره

PVC اختصار لجملة كلوريد بولي فينيلPoly Vinyl Chlorideاما UPVC فتعني Unplasticised Polyvinyl Chlorideوبالنسبة للمواسير CPVC فتعني Chlorinated polyvinyl chlorideو الفرق في الاستخدامات بين الانواعالثلاثة السابقة في تحمل درجات الحرارة فمثلا UPVC تتحمل حتي 65 درجة مئوية بينما cpvc تتحمل تقريبا فوق 100 درجة مئويةوهكذا تستخدم كل نوع حسب مكان استخدام(اوقل ما يناسبة) سواء للماء البارد او الساخن اما بالنسبة للبروبلين فكما تعلميستخدم الماكينة للحام وهناك ايضا نوعين احدهما للماء البارد(غالبا باللون الازرق (والاخر باللون الاخضرلكن في جميع الاحوال يراعي التأكد من مواصفات المواسيرالمستخدمه للتأكد من مدي تحملها للحرارة بغض النظر عن الوانهاكما يجب عنداستخدام الغسول و الغراء التأكد من مدة صلاحيته.

اجمالا تستخدم UPVC للصرف وتغذية المياه نستخدم CPVC او على الاقل PVC

وهذه الانواع تستخدم نوع من الغراء فى اتصال اجزاءها ويفضل الغراء الامريكى الحاره عن الالمانى

وهناك نوع اخر من المواسير اغلى فى السعر تسمى البروبلينوهى الافضل ويتم تجميع اجزاءها بماكينة لحام خاصهويراعى تشكيل هذه المواسير بحمام الزيت ولايستخدم اللهبويراعى كذلك عند توصيل هذه المواسير ان ندخل الذيل فى الراس ونعلم بقلم ثم نسحبها حوالى 1 سم عند اللصق ليتواجد مسافه للتمدد والانكماش .

خصائص أنابيب:uPVC

Vicat Softening Temperature @ 1kg. Load - 85ºC

Vicat Softening Temperature @ 5kg. Load - 80ºC

Specific Gravity - 1.45gram/cm³

Water Absorption - less than 4 mg/cm²

*** حاجز الروائح(الجليتراب)Gully Trap:**

عباره عن حاجز مائى يتم وضعه فى المسافه بين عمود الصرف وغرفة التفتيش لمنع الرائحه الكريهة للاجهزه المتصله بعمود الصرف وهى كل الاجهزه ماعدا قاعدة الحمام فيتم اتصالها بغرفة التفتيش مباشرة

***غرفة التفتيش: Manhole**

تبني بمقاسات حوالى 60 سم فى 60 سم بعمق 60 سم ويراعى ان تكون هذه المباني على ارضيه خرسانه بسمك 10 سم بطرطفه 10 سم من جميع الجوانب ويجب تشكيل ارضية غرفة التفتيش بالمونه الممسوسه الناعمه لسهولة الصرف

*** مواسير التهويه: Ventilation Pipes**

تستعمل للمباني متعددة الادوار وبها مراحيض بكل دورفوق بعض وعلى عمود عمل واحد ووظيفتها العمل على وجود الهواء داخل عمود الصرف حتى لايحدث تفريغ هواء عند استعمال احد المراحيض فيتم سحب مياه سيفون المرحاض التى اسفله ووجود الهواء نتيجة ماسورة التهويه لايحدث تفريغ الهواءويتم وضع ماسورة التهويه على عمود العمل او الصرف اعلى من منسوب اعلى مرحاض ويجب ان يكون قطرها 2 بوصهاى ان ماسورة التهويه وظيفتها منع عملية تفريغ الهواء وسحب مياه سيفون المرحاض وليست وظيفتها تهوية اى منع الروائح بماسورة الصرف

وهى نوعان:

النظام الأول: يعتمد على وجود خط منفصل يصرف مياه المرحاض الإفرنجي والشرقي. وخط آخر لما عدا ذلك مثل البيديه والمغاسل والصفايات

النظام الثاني: يعتمد على وجود خط واحد فقط للجميع. وفيما يلي بعض النقاط بخصوص ذلك:

السبب في وجود النظام الأول (الخطين) هو لفصل الروائح لئلا تخرج من فوهات المغاسل .فالروائح الكريهة لا يوجد لها إلا مسار واحد يعترضه الماء المحتبس في كوع الريحة الموجود في الكرسي الشرقي والإفرنجي

نظام الخطين مكلف، ويحتاج إلى مسارين مختلفين وما يتبع ذلك من مواد وأجور وغير ذلك

الخط الواحد له ميزة التوفير. ولكن الروائح يمكن أن تنبعث من فوهات المغاسل والصفايات نظراً لعدم وجود مياه محتبسة كثيرة تفصل مرور الرائحة

إذا كان لابد من عمل نظام الخط الواحد فإنه يُنصح بوضع (جلتراب) أسفل عمود الصرف وقبل غرفة التفتيش وذلك لفصل الرائحة بكمية كبيرة من الماء المحتبس داخل (الجلتراب). كما أن (للجلتراب) فائدة أخرى وهي التقليل من فرص وصول الحشرات والصراصير إلى داخل البيت

يجب أن لا تكون هناك زوايا قائمة في مواسير الصرف الرأسية أو الأفقية. وفي حالة وجود فرع رابط للتوصيل فلابد أن يكون الربط بشكل مائل حتى لا يكون هناك سدد في المواسير.

في حالة الانتقال من الوضع الأفقي إلى الوضع الرأسي للماسورة الممتدة من داخل الحمام أو المطبخ إلى الخارج فحينئذ يتم وضع كوع بفتحة لتسليك السدد في حالة وجوده

في حالة وجود غرف تفتيش في الخارج يلزم أن يكون موقعها متقدماً عن مكان نزول الماسورة الأفقية باتجاه الصرف، وذلك حتى يمكن صرف الماسورة الأفقية بشكل مائل في اتجاه الصرف يفضل امتداد مواسير الصرف أعلى السترة بارتفاع متر للتهوية ثم تغطية الفتحة بالغطاء الخاص. تأكد من سد جميع فوهات مواسير الصرف بسدادات خاصة محكمة لحين تركيب القطع الصحية وذلك لضمان عدم دخول بقايا مواد البناء إلى شبكة التصريف

في الأسلوب الحديث لتمديدات الصرف الخارجية للمنازل لم تعد هناك حاجة إلى غرف التفتيش. حيث يستعاض عنها بما يسمى (الكلين آوت). نظرا لأن الهدف من غرفة التفتيش هو التسليك في حالة الانسداد، وهو ما يمكن الحصول عليه بوجود ماسورة خاصة للتسليك على الخط الخارجي

في حالة وجود غرف التفتيش لابد عند بنائها من صب الأرضية أولاً ثم البناء ببلوك مصمت وليس العكس. ويفضل أن تكون كلها من الخرسانة المسلحة وتربط بميدة المبنى حتى لا يكون هناك هبوط مفاجئ لها وبذلك تتأثر التمديدات الصحية. يراعى عمل قنوات نصف دائرية في قاع غرفة التفتيش لتمرير مياه الصرف ثم تليسها ودهانها بالبيتومين من الداخل والخارج. يفضل وضع تفصيلة خاصة لغرفة التفتيش الخاصة بصرف المطبخ وذلك لضمان عدم تجمع الشحوم حتى لا تقوم بإغلاق شبكة

الصرف. يفضل (بعد عمل الاختبارات) تثبيت مواسير الصرف الصحي الداخلية والخارجية بالخلطة الاسمنتية عند نقاط محددة حتى لا تختل ميول المواسير لأي سبب وذلك ريثما يتم الدفان وتغطية الشبكة ككل. مع مراعاة عدم ترك الشبكة بعد الاختبار لمدة طويلة من دون تغطية حتى لا نترك فرصة لأي تكسير متعمد أو غير متعمد للشبكة وأجزائها.

يلزم الانتباه جيداً لتفصيلة فتحة تصريف الأمطار في السطح بحيث لا تكون هناك فراغات يتسلل منها الماء إلى السقف أو الجدران

6-2-2 المواد المستخدمة فى تصنيع الأجهزة الصحية

Materials used for sanitary appliances

الصفات المشتركة فى المواد التى تستخدم لتصنيع الأجهزة الصحية فى المساكن يجب أن تكون ذات أستدامة وسهلة التنظيف وأسطحها غير قابلة لإمتصاص المياه ومن هذه المواد :

أ. **مادة السيراميك Ceramic** :-

قوة وكثافة مادة السيراميك التى تصنع منها الأجهزة الصحية تعتمد علي أنواع الخلطات الترابية (Clay mixture) التى تصنع منها وكذلك درجة الحرارة التى تحترق بها هذه المواد ومن ضمن الأجهزة الصحية التى تصنع من مادة السيراميك الأتى:

ب. الأحواض الصينية: Vitreous china basin

جميع الأجهزة المصنعة من هذه المادة تمتاز بالخفة فى الوزن وعدم نفاذ المياه من خلالها وتعتبر من المواد الجيدة ولها ألوان متعددة.

ج. المنتج الحجرى Stone – wore

وهذا النوع من المواد عادة مايستخدم فى ملحقات الأجهزة الصحية (draining fittings) ولكن فى بعض الأحيان يستخدم فى تصنيع الأحواض للمطابخ وهذا النوع من المواد قوى جدا وغير قابل لإمتصاص المياه خاصة إذا استخدم من غير صقل (Unglazed).

د. **الأجهزة المصنوعة من الطين المحروق والمصقول Glazed fire clay**

هذه المادة تعتبر من المواد الجيدة وذات صفات قوية عند تصنيعها للأجهزة الصحية ويصنع منها الأحواض (Sink) والمباول Urinal والمقاعد W.C. pan وعادة ما تستخدم فى الأماكن العامة كالمصانع والمدارس وغيرها ولكن من ضمن عيوبها أنها تمتص جزء من المياه مقارنة مع الأنواع الأخري المصقولة (Glazing) إذا تم كشط الجزء المصقول منها.

كما أن هناك بعض المواد الأخري التى تستخدم فى تصنيع الأجهزة الصحية وعلي سبيل المثال منها:

المعادن المضغوطة (pressed metal) والحديد المطاوع (Mild steel) والحديد المغطي بمادة النيكل (Stainless. Steel).

وعند تصنيع الأجهزة الصحية تتم معالجتها بحيث تصبح المادة المصنوعة منها قوية وغير قابلة لإمتصاص المياه وخفيفة الوزن وسهلة التركيب.

ه. **البلاستك المعالج بالمادة الاكريليكيةAcrylic plastic** :

جميع الأجهزة التى تصنع من هذه المادة تعتبر من أخف الأوزان وقليلة التكلفة فى التصنيع وتتم معالجتها عند التصنيع لتلائم الأعمال الصحية. ولكن هنالك محاذير عند إستخدامها حيث لاتستخدم فى الأماكن التى بها درجة حرارة عالية مثل إستخدامها فى السخانات أو فى الأماكن التى تحتاج الي تسخين وبالتالى تستخدم فى أماكن المياه الباردة.

و. **مادة البلسترين المقوية بالزجاج Glass – reinforced polyester** :

جميع الأجهزة المصنعة من هذه المادة تعتبر أكثر قوة ومتانة من النوع الأول (Acrylic polyester) ولكنها عالية التكلفة وغالبا ما يصنع منها أحواض البانيو والشورات كما أنها يجب عزلها جيدا بالطلاء من تحت لحمايتها من إمتصاص وتسريب المياه عند الإستخدام.

ي. مادة الرخام Terrazzo :

هنالك بعض الأجهزة الصحية التى تصنع بالموقع خاصة عند إستخدامها بمقاسات كبيرة Large appliances وغالبا ما تستخدم فى المجمعات الكبيرة كأحواض بانيو أو شورات وتعتبر من الأنواع القوية لذا تستخدم فى المجمعات الكبيرة ذات الكثافة السكانية العالية.

7-2-2 أنواع الأجهزة الصحية

أ. أجهزة الحمامات Soil appliance:

- المقاعد الأفرنجية W.C. water closet من الأنواع شائعة الإستعمال ويعرف (Wash down) حيث أن محتوياته تحتوى علي المقعد وصناديق الطرد التى تقوم بطرد المياه من الأعلي الي الأسفل وهناك أنواع ومقاسات وأشكال كثيرة والرسومات أدناه تبين هذه الأنواع المختلفة وطريقة توصيلها بمواسير الصرف الصحى (Style)و(Type)

- المقاعد البلدية الشرقية W.C. Squalling eastern closet :

وهذا النوع من الأجهزة الصحية عادة ما يستخدم فى البلدان الشرقية وخاصة الإسلامية والتى ترتبط فيها الحياة بالثقافة الإسلامية

- المباول Urinal:

وهى عبارة عن مجموعة من المباول المصنعة مع بعضها البعض والمصنوعة من الطين المحروق والمصقول Glazed fire clay slub - type والتى ترتبط بصندوق طرد علوى واحد كما أن هنالك أنواع أخري من المباول المصنوعة من مادة السيراميك.

- البيديه Bidet:

وهو ما يعرف بالمبولة الثنائية ويصنع البيديه علي أساس أنه حوض ويتم توصيله مع مجموعة من الأحواض (Waste fitting) وبالتالى يصنف ضمن مجموعة البانيوهات وأحواض غسيل الوجه بالحمامات .

ب. الأجهزة الصحية الأخري Waste appliances :

وتشمل هذه المجموعة البانيوهات وأحواض غسيل الوجه وأحواض المطابخ وأحواض مياه الشرب بالجمعات الإسكانية الكبيرة وتشمل المجموعات الآتية:

- أحواض الغسيل Wash basin:

هذه الأنواع من الأحواض تكون بمقاسات وأشكال مختلفة حسب نوع الإستخدام المطلوب وقد تم تصنيعها لتلائم إستخدام المياه الباردة والساخنة بالحمامات والمطابخ ومنها البانيوهات حسب المقاسات المختلفة ومنها أحواض غسيل الوجه بالمقاسات والأنواع المختلفة ومنها أحواض المطبخ المختلفة الأشكال

الإستخدامات الصحية للمساحات Sanitary accommodation:

حسب اللوائح البريطانية لإستخدامات المبانى وخدماتها لعام 1976 فإنها تعطى مؤشرات لمداخل ومخارج الأجهزة الصحية من ناحية المساحات والتهوية

Provisions for the entry and ventilation of sanitary accommodation

وحسب التسمية أعلاه فإنه يعرف بأنه الفراغ الذى يحتوى علي جزء من الأجهزة الصحية والتى

تقوم بخدمة المبني كالحمامات والمطابخ وبالتالى فإن هذه المساحة من المبني تتطلب مرور هواء مباشر مرتبط بتيارات الهواء الخارجية خارج المبني كمايتطلبمساحات الحركة المطلوبة لهذه الأجهزة حسب وضعها داخل الحمامات والمطابخ.

وفى كثير من الأحيان يتم تصميم المرافق الصحية خاصة الحماماتإما داخل غرفالنوم مباشرة أو تكون غير مباشرة حسب التصميم ونوع الإستخدام المطلوب

3-2 الخلاصة:

فى هذا الفصل تم تحديد المواصفات القياسية التصميمية وإتباع الموجهات والمحاذير الترشيدية لأعمال تنفيذ السباكة الداخلية بالمباني متعددة الطوابق وتتلخص هذه المواصفات والموجهات فى الاتى:

1. مراعاة مقاسات ونسب الادوات الصحية داخل المرافق الصحية وطريقة حساب المساحات المثلي للحركة وطريقة توزيع هذه الادوات الصحية(مطابخ - حمامات).
2. الطرق التنفيذية المثلي عند عمل مصفاة للشبكة الداخلية وربطها بالشبكة العامة للمياه والصرف الصحي.
3. مراعاة طرق تخزين مياه التغذية سواء كانت بخزانات أرضية أو عي أسطح المبانى خاصة فى المباني الشاهقة (الاكثر من عشرون طابق).
4. مراعاة طرق التوصيل لإمدادات المياه فى حالة التوصيل المباشر أو غير لمباشر وربط الشبكة بالخزانات العلوية
5. مراعات التهوية عند إستخدام خزانات المياه الساخنة وطرق توصيلها بالشبكة العامة للمياه.
6. إختيار نوع وأقطار المواسير المناسبة حسب الاستخدام المطلوب وفقا للمعايير والمواصفات العالمية لهذه المواد.
7. إتباع اساليب التنفيذ الفنية الممتازة حسب الاسس الهندسية لمنع رجوع مياه السايفون من خلال شبكات تغذية المياه وبالتالي فإن إتباع المحاذير واجب لمثل هذه الاعمال.
8. تحديد نوع التصريف الداخلي عند مرحلة التصميم (نظام الماسورة او الماسورتين او الاخري) حسب حجم ونوع إستخدام المرافق بالمبني.
9. مراجعة تفاصيل العملية التخطيطية لتوصيل الشبكة الخاصة بالمواسير عند مرحلة التصميم.
10. حسابات إنسياب التصريف داخل الشبكة وحجم أقطار المواسير ونوع المواصفات المطلوبة وطرق تنفيذها.
11. مراعاة تقليل حدوث قفل الخطوط عند الاستخدام (المرحلة التصميمية والتنفيذية).
12. أمكانية تثبيت وتمرير مواسير الصرف الصحي بالمباني.
13. مراعاة أستعمال المنظفات الرغوية داخل الرافق الصحية.
14. الإنتباه لرجوع الغازات عبر مواسير التهوية.

15. التدقيق عند إختيار الأجهزة الصحية ومواسير التصريف والتغذية وجميع المواصفات الخاصة بها ومطابقتها للمواصفات العالمية (Standards).
16. عمل إختبارات تشغيل لكل من شبكة تغذية المياه والصرف الصحي قبل إستخدام المرافق الصحية بالمبني.

جدول رقم (6-2) مقارنة الحقب الزمنية حسب العناصر ادناه :

المصدر: الباحث

الحقب	الحقبة الزمنية الاولى 1960 – 1980	الحقبة الزمنية الثانية 1981 – 2000	الحقبة الزمنية الثانية 2001 – 2015
التصميم	تجاور الحمامات والمطابخ في الشقة الواحدة وعدم تجاورها في جميع الشقق بالنسبة لمباني السرايا الصفراء مما من عدد مواسير التغذية والصرف الصحي. تجاور الحمامات والمطابخ في جميع الشقق من ناحية الواجهة الشمالية لمبنى شارع 61 العمارات. (تم استخدام نظام) الماسورة الواحدة للمبنيين	مجمع سكن المعمورة لاساتذة جامعة الخرطوم مساحات الحمامات والمطابخ كافيةلتوزيع الاجهزة الصحية بالطريقة المثلى وكذلك تجاور الحمامات والمطابخ. بالنسبة لمباني البنك العقاري ش 61 (مبنى موظفي البترول) ملاحظة مجاورة الحمامات والمطابخ بالشققمما قلل من عدد المواسير المستخدمة للصرفوالتغذية. تجاور الحمامات والمطابخ لمباني هذه الحقبة ساعد فى تقليل عدد مواسير الصرف الصحي والتغذية • عمارة شاكر ونجت تحتوي على مطبخ وحمامين بكل شقة الا أن هنالك عيب تصميمي حيث أن الحمامات والمطابخ غير متجاورة مما زاد فى عدد المواسير المستخدمة للصرف الصحي والتغذية لمياه الشرب.	• **عمارة الجزولي:** تحتوي على حمامين ومطبخ بكل شقة تعتبر من الشقق الكبيرة كما أن مقاسات الحمامات والمطابخ مناسبة لعدد الأجهزة الصحية ولكن لوحظ أن التركيب لبعض هذه الاجهزة لم يكن التوصيل به مباشر مما يتسبب فى عدم تصريف مياه الصرف مباشرة من الأجهزة للخارج. • **مجمع عاشورا السكني:** لسكن الضباط بالشجرة وبكل شقة حمامين ومطبخ غير أن الحمام الداخلى أصغر مساحة من حمام الصالة الخارجى كما أن الحمامات والمطابخ غير متجاورة مما زاد عدد مواسير الصرف الصحي والتغذية لمياه الشرب.

		• عمارة جبرة (1) تم تصميمها فى فترة التسعينيات وعليه فان المساحات الداخلية للمرافق الصحية جيدة من ناحية التوزيع ومناسبة للحركة الداخلية. عمارة جبرة (2) الخرطوم سكن أساتذة جامعة السودان، بكل شقة حمام واحد ومطبخ وهي تعتبر من الشقق الصغيرة كما أن هنالك شقة تحتوي على مطبخ وحمامين تعتبر من القق الكبيرة. والمساحات التصميمية جيدة من ناحية التوزيع الا أنه لوحظ عدم تركيب بعض الأجهزة الصحية بالطريقة المثلى.	• **مجمع النصر السكنى:** تصميم الحمامات والمطابخ جيد جدا نسبة لتجاور الحمامات والمطابخ خاصة وأن المبنى يتكون من سبعة طوابق لعدد أربعة وثلاثون عمارة هذا ساعد فى تقليل عدد المواسير المستخدمة للتغذية والصرف الصحى كما أن هناك قنوات (duct) داخل هذه المباني تمر من خلالها المواسير. • **مجمع عمارات الحجاز: التصميم:** وهى مجموعة من العماراتتشمل سما الحجاز(1) وسما الحجاز (2) وقصر الحجاز وقاردينيا الحجاز، تجاور الحمامات والمطابخ من خلال القنوات (duct) داخل المبنى نسبة لأن المبنى يتكون من ثمانية طوابق وهذا ساعد فى تقليل كميات المواسير المستخدمة. تم استخدام التوصيل بنظام الماسورتين نسبة لعددية المطابخ والحمامات حيث أنه تم استخدام مواسير الصرف الصحي للحمامات (soil

			water) لوحدها ومواسير الاحواض والمطابخ لوحدها (waste water) بالاضافة لمواسير التهوية للشبكة
مواد التوصيلات المستخدمة	معظم التوصيلاتالصحية بمواسير الاسبستس وملحقاتها وتوصيلات تغذية المياه بمواسير الحديد المجلفن مع ملاحظة استخدام بعض المواد الاخرى كا المواد البلاستيكية (PVC) (PPR).	مواسير التوصيلاتللصرف الصحي والتغذية من مواسير (PVC) (PPR) وكذلك جمع الملحقات ولوحظ عدم وجود مواسير الحديد او الاسبيستس الموجودة بالحقبةالزمنية الاولى	تم استخدام مواسير بلاستيكية مثل (PVC) (PPR) بمقاسات مختلفة وهي افضل كثيرا من المواسيرالتى تم استخدامهافى الحقبة الزمنية الاولى
التنفيذ	التوصيلات الصحية بالنسبة لمباني السرايا الصفراء عبر (duct) داخل المباني . اما بالنسبة لمباني شارع 61 عبر المواسير الخارجية بالواجهة الشمالية للمبنى (مواسير التهوية منفصلة مواسير التصريف (غير مشتركة)	هنالك بعض المشاكل الفنية الناتجة عن التنفيذ نسبة لاستخدام مواسير (pvc) نسبة لعملية اللصق بالغراء(الساخن مكان البارد والبارد مكان الساخن) اما المواسير (ppr) جيدة التوصيل نسبة لعمل اللحام ولا يوجد تسريب بها .	التنفيذ في معظم المباني ذات الملكية الخاصة (المباني المؤجرة) غير جيد من حيث التصريف و التهوية اما ابراج الحجاز ومباني مجمع النصر السكني جيدة التنفيذ
الصيانة	صعوبة عملا الصيانات عبر ال(duct) بالرغم من وجود فتحات لاعمال الصيانة حسب التصميم بالنسبة لمباني السرايا الصفراء . وسهولة الصيانة للتوصيلات المباشرة بالواجهة بمباني ش 61 رغم العيوب المعمارية لوجود المواسير فى الواجهة.	سهولة عمل الصيانات نسبة لان الشبكةتقع على الواجهة الداخلية للمبنى ويوجد تجاويف مفتوحة بالمبنى لتمرير المواسير استخدام مواسير (pvc) في بعض مباني تلك الحقبة تحتاج لاعمال الصيانة نسبة لوجود تسربالمياه الخاصة بالتغذية.	المباني السكنية المؤجرة (عمارة الجزولي) مجمع عاشوراء تحتاج لاعمال صيانات نسبة لوجود تسرب المياه من خلال التوصيلات اما بقية المباني لأبراج الحجازمجمع النصر السكني فلا تحتاج لاعمال الصيانة في الوقت الراهن (وقت اعداد هذا المبنى)

الفصل الثالث

المنهجية وعرض حالات الدراسة وتحليلها

3-1المقدمة

تتضح أهمية خدمة إمداد المياه والصرف الصحيبالمباني السكنية متعددة الطوابق حيث نجد فى كثير من الاحيان وجود الشقق المتجاورة فى المبني الواحد سواء كانت هذه الشقق ذات ملكية خاصة لأفراد أو سكن جماعى لفئات حكومية أو قطاع خاص.

ومن خلال هذا التجاور ووجود الخدمة المشتركة المتمثلة فى التوصيلات المشتركة تبرز أهمية المشاكل المتعلقة بأعمال الصيانات الطارئة والدورية وبناءا علي ملاحظاتنا حول هذه المباني(الشقق) برزت الحوجة لمعرفة الأسباب الاساسية المسببة لهذه المشاكل وحصرها ودراستها وتحليلها والخروج منها بتوصيات للمعالجة وتفاديها مستقبلا ، وبالتالى قدم البحث عينات من مجتمع متقارب فى الثقافة ومستوي دخل الفرد لدراسة هذه المشاكل ومن ثم تم تقسيم هذه العينات الي فترات زمنية أو حقب تبدأ من (1960 وحتي 1980 وتمثل الحقبة الاولي)(ومن 1981 وحتي 2000 تمثل الحقبة الثانية)(ثم من 2001 وحتي 2009 تمثل الحقبة الثالثة)، وذلك لمعرفة مدي تطور أو تدهور خدمة السباكة الداخلية فى المباني السكنية متعددة الطوابق(Internal Plumbing).

3-2 منهجية البحث

تم إختيار مجتمع هذا البحث من خلال تقسيم عيناته الي حقب زمنية مختلفة لدراسة كل حقبة علي حدى لمعرفة مدي التطورأو التدهورالذى حدث فى تلك الفترات قياسا علي المعرفة العلمية من حيث التصميم ونوع المواد وطريقة تنفيذ هذه الخدمة.

و تم إستخدام بعض الأدوات لجمع هذه المعلومات مثل الاستبيانات والمقابلات وتوثيق المعلومات من خلال الصور الفوتوغرافية.

وبما أن جمع هذه المعلومات وتبويبها وتوصيفا وشرحها وتحليلها يحتاج الي منهج علمى محدد فلقد تم إختيار المنهج الوصفي التحليليلمناسبتهلهذا البحث والذى كما أشرنا سابقا يمكن من خلاله معرفة الاتى:

1. دراسة الحالات ميدانيا
2. مقارنة حالات الدراسة مع بعضها البعض من خلال العلاقات المتشابهه او المتباينة.
3. مقارنة هذه الحالات بالحالات القياسية والمعايير(Yard Stick).
4. معرفة الدراسات الارتباطية وتحديد الاتجاهات فى الحالات المدروسة.
5. يساعد هذا المنهج فى تصنيف وتوصيف الحقائق (Facts).

وبالتالى يمكن رصد المعلومات وجمعها وتحليلها والخروج بالنتائج المرجوة حسب الحقب الزمنية المشار اليها سابقا.

- ولجمع المعلومات الميدانية تم تصميم إستبيان يشتمل علي الآتى:

المعلومات العامة عن العقار من حيث:

أ. إسم وعنوان المبني

ب.مراجعة المعلومات عبر الباحث

ج. تاريخ جمع المعلومات
د. العقار من حيث المكان والموقع والمجاورة
ه. نوع العقار من حيث أنه حكومي أو قطاع خاص
و. ملكية المبني
ز. عدد المربعات بالمبني السكني
ط. عدد الطوابق لكل مبني
س. عدد الشقق بكل طابق
ش. مساحة المجمع
ف. نوع الشقة من حيث المساحة (كبيرة – متوسطة – صغيرة).
* المعلومات المتعلقة بخدمة المبني من حيث التصريف وتغذية المياه
أ. مصادر إمدادات المياه ونوع التخزين للمياه بالصهاريج.
ب. أنواع مواسير التغذية المستخدمة.
ج. أحجام وأقطار مواسير التغذية بالمبني.
ه. طريقة ونوع الإمداد للمبني (مباشر أو غير مباشر).
و. إستخدام المضخات لإمدادات المياه بالمبني ونوعها.
ز. نوع التصريف المستخدم بالمبني من حيث الأنظمة القياسية one pipe system or two pipe system or three pipe system.
ح. أنواع وأقطار المواسير المستخدمة فى الصرف الصحي والتهوية.
ط. مقاسات وموقع المرافق الصحية بالمبني (المطابخ والحمامات)
ى. طريقة توزيع ووضع الأجهزة الصحية بالحمامات والمطابخ وطريقة توصيلها وعدد الأجهزة المستخدمة بكل شقة.

3-3 أسس إختيار حالات الدراسة

تم إختيار حالات الدراسة بناءا على الحقب الزمنية اللآتية:
- الحقبة الزمنية الأولى للفترة من (1960- 1980)
- الحقبة الزمنية الثانية للفترة من (19810- 2000)
- الحقبة الزمنية الثالثة للفترة من (2001- 2015)

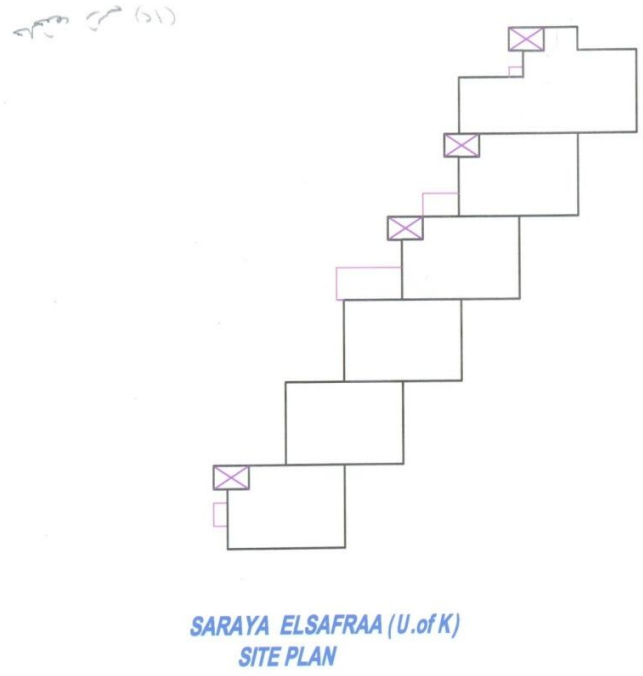
ومن خلال هذه الحقب يمكن التعرف على التصميمات المعمارية لمساحات المرافق الصحية وطرق توصيل الشبكة لتغذية المياه والصرف الصحي وكذلك طرق التنفيذ ونوع المواد المستخدمة للتوصيلات من مواسير وملحقاتها ومدى مطابقتها للمواصفات الهندسية المطلوبة وكذلك يمكن التعرف على الفترات الزمنية لأعمال الصيانات المطلوبة.

3-4 إستعراض حالات الدراسة

3-4-1 المبانى السكنية فى الحقبة الاولى (1960- 1980)

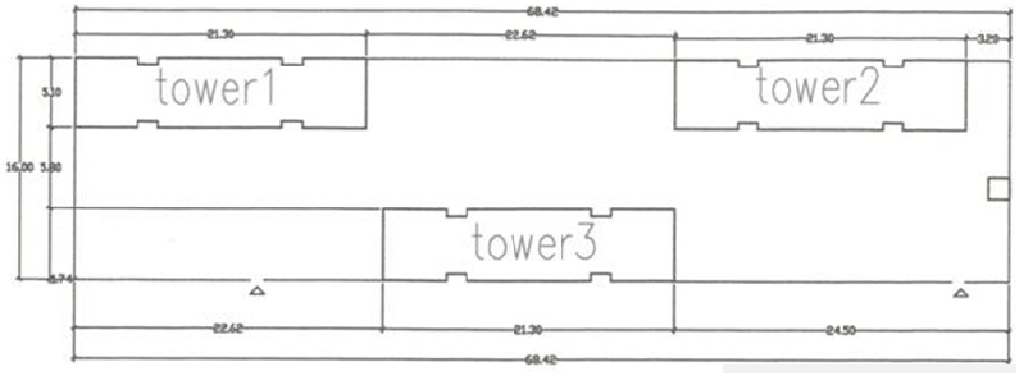
3-4-1-1 مبانى السرايا الصفراء لسكن أساتذة جامعة الخرطوم حسب الجدول رقم (6)

3-4-1-2 مباني البنك العقاري شارع 61 سكن أساتذة جامعة الخرطوم حسب الجدول أعلاه (6)



الحقبة الزمنية الاوليمخطط عام لمباني سكن اساتذة جامعة الخرطوم السرايا الصفراء شارع النيل –

شكل رقم (3-1)



شكل رقم (3-2)

مخطط عام لعمارات سكن اساتذة جامعة الخرطوم - العمارات
شارع ٦١- الحقبة الزمنية الاولي

والجدول رقم (1-3) يوضح المباني السكنية فى الحقبة الزمنية الأولي (1960 – 1980)، وهى مجمعات سكنية لأساتذة جامعة الخرطوم شارع 61 ومجمعات السرايا الصفراء بشارع النيل شرق الجامعة.

جدول رقم (1-3) وضح معلومات عامة عن مباني الحقبة الزمنية الاولى

المصدر: إرشيف جامعة الخرطوم

الرقم	معلومات عامة	السرايا الصفراء	البنك العقارى
1	تاريخ جمع المعلومات	2009-9-12	2009-10-2
2	المكان	شرق مباني جامعة الخرطوم	شارع 61
3	المدينة	الخرطوم	الخرطوم
4	المقاطعة	الخرطوم	الخرطوم
5	المجاورة	شارع النيل(بإتجاه الخرطوم)	جامعة السودان
6	نوع المبني	ملك عام	ملك عام
7	المالك	جامعة الخرطوم	جامعة الخرطوم
8	عدد البلكات	6	3
9	عدد الطوابق	3	4
10	عدد الشقق	2	2
11	مساحة البلك	117م^2	640م^2
12	نوع الشقة	متوسطة(غرفتين+ صالة+حمام+مطبخ+صالون)	متوسطة(غرفتين+ صالة+حمام+مطبخ+صالون)

3-4-2 المباني السكنية فى الحقبة الثانية (1980- 2000)

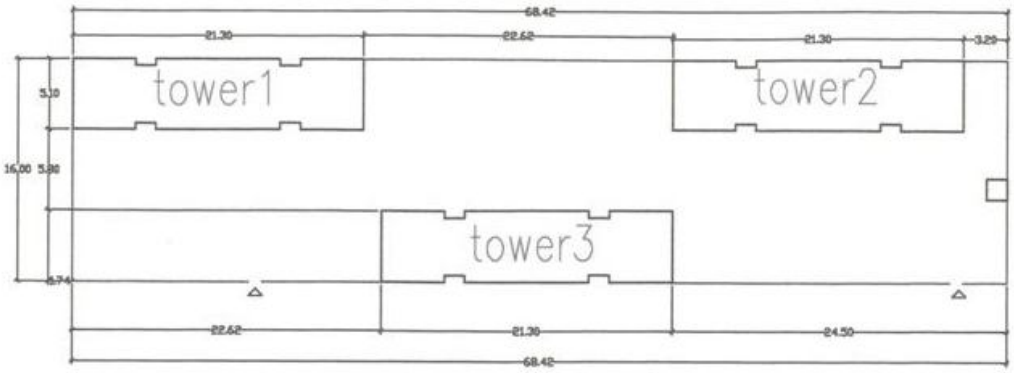
3-4-2-1 مباني سكن أساتذة جامعة الخرطوم بالمعمورة حسب الجدول رقم (7)

3-4-2-2 مباني سكن موظفى البترول بمباني البنك العقارى شارع 61 حسب الجدول رقم (7)

3-4-2-3 مبانيسكن أساتذة جامعة الخرطوم (مباني مؤجرة) عمارة شاكر ونجت حسب الجدول رقم (7)

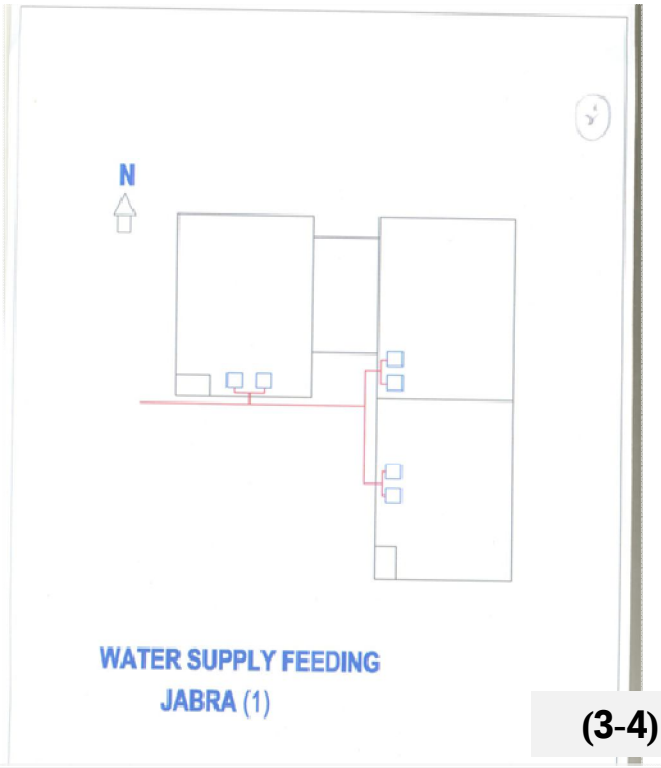
3-4-2-4 سكن أساتذة جامعة الخرطوم عمارة جبرة (1) حسب الجدول رقم (7)

3-4-2-5 سكن أساتذة جامعة الخرطوم عمارة جبرة (2) حسب الجدول رقم (7)



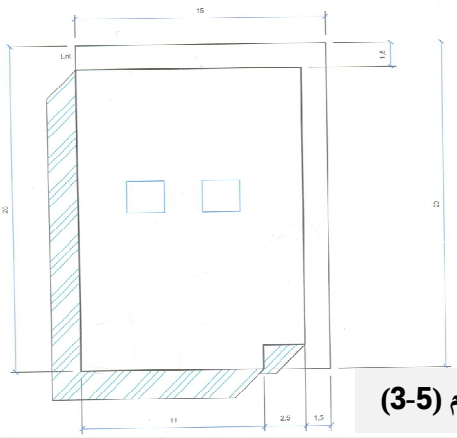
شكل رقم (3-3)

مخطط عام لعمارات سكن موظفي البترول-العمارات شارع 61- الحقبة الزمنية الثانية



شكل رقم (3-4)

الحقبة الزمنية الثانية –مخطط عام لمباني سكن اساتذة جامعة الخرطوم– جبرة (1)يوضح توزيع



شكل رقم (3-5)

الحقبة الزمنية الثانيةمخطط لمبنى سكن اساتذة جامعة السودان- جبرة (٢) –

الجدول رقم (2-3) يوضح المباني السكنية فى الحقبة الزمنية الثانية (1981 – 2000)، لمجمعات سكنية لأساتذة جامعة الخرطوم وموظفي شركة البترول لكل من المعمورة- البنك العقاري البترول- شاكر ونجت -جبرة(1) -جبرة(2).

جدول رقم (2-3) معلومات عامة عن مباني الحقبة الزمنية الثانية

المصدر: إرشيف جامعة الخرطوم

الرقم	معلومات عامة	جامعة الخرطوم المعمورة	البنك العقاري البترول	جامعة الخرطوم شاكر ونجت	جبرة(1)	جبرة (2)
1	تاريخ جمع المعلومات	2009-9-8	2009-9-9	2009-9-15		
2	المكان	المعمورة	شارع 61	الصافية	جبرة	جبرة
3	المدينة	الخرطوم	الخرطوم	الخرطوم	الخرطوم	الخرطوم
4	المقاطعة	الخرطوم	الخرطوم	الخرطوم بحري	الخرطوم	الخرطوم
5	المجاورة	محطة نسمة	شارع محمد نجيب	عمارة القطاطي		
6	نوع المبنى	ملك خاص	ملك عام	ملك خاص	ملك خاص	ملك خاص
7	المالك	مؤجر	مؤجر	مؤجر	مؤجر	مؤجر
8	عدد البلكات	3	10	1	1	3
9	عدد الطوابق	5	4	4	3	5
10	عدد الشقق	4	2	2	2	2
11	مساحة البلك	600م^2	620م^2	250م^2	250م^2	352م^2
12	نوع الشقة	متوسطة (غرفتين+ صالة+حمام+ مطبخ+صالون)	كبيرة (غرفتين+ صالة+2حمام+ مطبخ+صالون)	كبيرة (غرفتين+ صالة+2حمام+ مطبخ+صالون)	متوسطة (غرفتين+ صالة+حمام+ مطبخ+صالون)	كبيرة (غرفتين+ صالة+2حمام+ مطبخ+صالون)

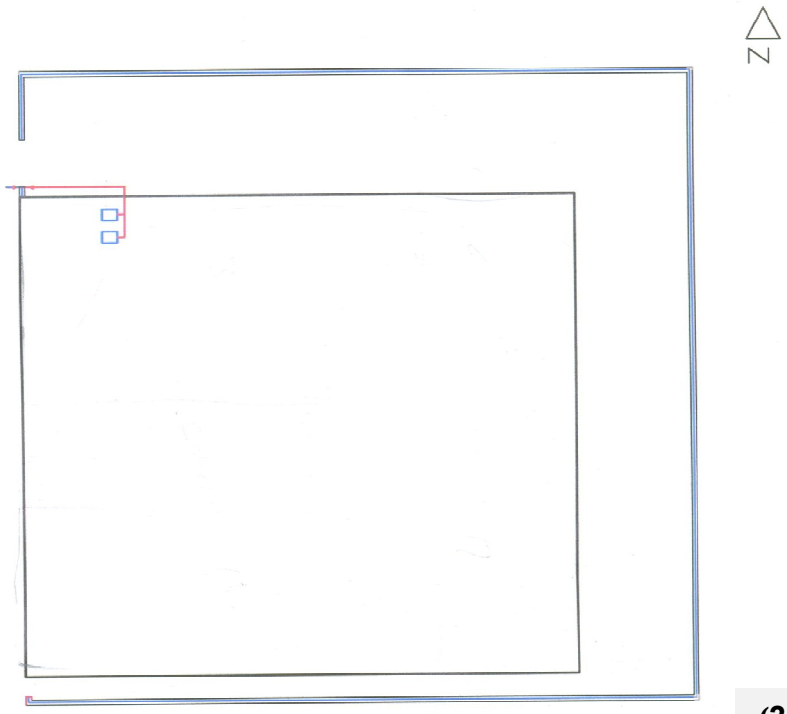
3-4-3 الحقبة الزمنية الثالثة

3-4-3-1 مبنى سكن اساتذة جامعة الخرطوم (عمارة شاكر ونجت حسب الجدول رقم 8 .

3-4-3-2 مجمع عاشوراء السكني بالشجرة الخرطوم لسكن ضباط القوات المسلحة حسب الجدول رقم 8

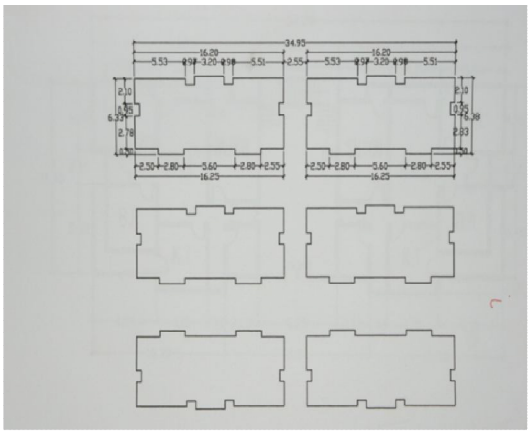
3-4-3-3 مجمع النصر السكني بشارع مامون بحيري بالخرطوم حسب الجدول رقم 8

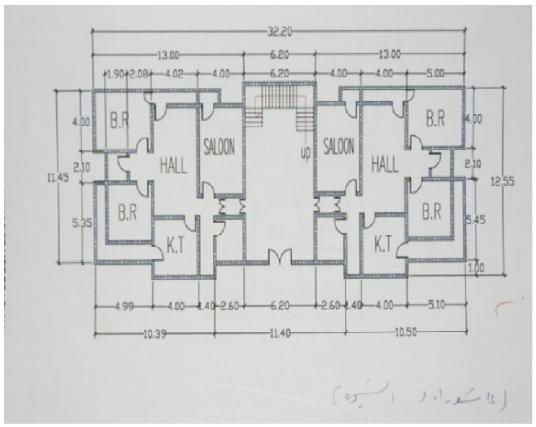
3-4-3-4 ابراج الحجاز وهي سما الحجاز (1) وسما الحجاز (2) ومصر الحجاز وقاردينيا الحجاز



شكل رقم (3-6)

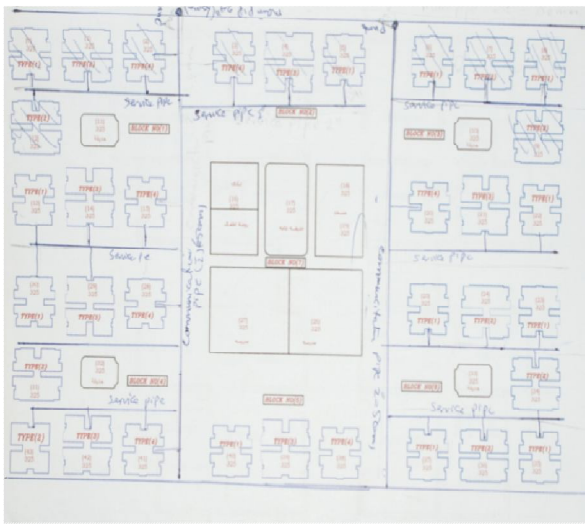
مخطط لمبنى سكن اساتذة جامعة الخرطوم- عمارة الجزولى–الحقبة الزمنية الثالثة
يوضح التغذية للصهاريج العليا من الشبكة العامة

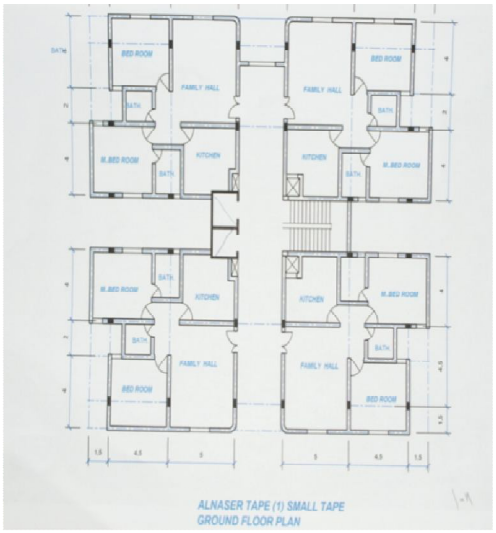




شكل رقم (3-7)

مخطط عام ومسقط افقى لمباني سكن ضباط القوات المسلحة -الخرطوم - الشجرة – يوضح توزيع الشقق





شكل رقم (3-8)

مخطط عام ومسقط رأسى لمباني مجمع النصر السكنى -الخرطوم ش. مامون بحيرى – الحقبة الزمنية الثالثة

الجدول رقم (3-3) يوضح المباني السكنية فى الحقبة الزمنية الثالثة (2001– 2009)، لمجمعات سكنية لأساتذة جامعة الخرطومبعمارة الجزولي بمنطقة الجريف والإسكان العسكري بمجمع عشورا بمنطقة الشجرة ومجمع النصر السكني.

جدول رقم (3-3) معلومات عامة عن مباني الحقبة الزمنية الثالثة
المصدر:إرشيف جامعة الخرطوم

الرقم	معلومات عامة	عمارة الجزولى	مجمع عاشورا	مجمع النصر	الحجاز قاردنيا
1	تاريخ المعلومات	2009-9-1	2009-9-9	2009-9-15	2009-9-25
2	المكان	الجريف غرب	الشجرة	شارع مامون بحيري	برى
3	المدينة	الخرطوم	الخرطوم	الخرطوم	الخرطوم
4	المقاطعة	الخرطوم	الخرطوم	الخرطوم بحري	الخرطوم
5	المجاورة	محطة نسمة	المدرعات الشجرة	دار سوداتل	مطار الخرطوم
6	نوع المبني	ملك خاص	ملك عام	ملك خاص	ملك خاص
7	المالك	مؤجر	مالك	مالك	مالك
8	عدد البلكات	1	7	14	1
9	عدد الطوابق	4	4	7	8
10	عدد الشقق	3	2	4	4
11	مساحة البلك	500م^2	330م^2	575م^2	536م^2
12	نوع الشقة	صغيرة (غرفتين+ صالة+2حمام+ مطبخ+)	صغيرة (غرفتين+ صالة+2حمام+ مطبخ+)	صغيرة (غرفتين+ صالة+2حمام+ مطبخ+)	كبيرة (غرفتين+ صالة+2حمام+ مطبخ+صالون)

3-4 العرض والتحليل

1. الحقبة الزمنية الاولى للفترة من (1960 – 1980)

أ. إمدادات المياه والصرف الصحي

اقطار خطوط التغذية الرئيسية بقطر 100 ملم (4 بوصة) و50 ملم (2بوصة) للتغذية من خارج المبنى و اقطار المواسير للتغذية الداخلية بقطر (25 ملم) كما ان اقطار مواسير الصرف الصحيبقطر(100ملم) (4بوصة) للخطوط الرئيسية و50ملم (2بوصة) للخطوط الفرعية و النوازل من الأحواض ومواسير التهوية،كما تم استخدام نظام الماسورة الواحدة للتوصيلات الصحية بالاضافة لمواسير التهوية .

أ. **التصميم :**مبنى السرايا الصفراء: مكون من 6 مربعات بكل مربع ثلاثة طوابق وبكل طابق شقتين، مساحة الشقة تتراوح بين (117 – 125) متر مربع وكل شقة بها مطبخ وحمام للشقق الصغيرة ومطبخ وحمامين للشقق الكبيرة كما ان نظام التوصيل عبر انابيب داخل المبنى (duct)لتمرير مواسير التغذية والصرف الصحي.

مباني البنك العقاري شارع 61 مكون من ستة مربعات (block) بكل مربع عدد اربعة طوابق وبكل طابق شقتين بكل شقة عدد 2 غرفة و استقبال حمام ، مطبخ،

ولوحظ تجاور الحمامات والمطابخ في التصميم لتقليل كلفة المواسير المستخدمة للتوصيلات الصحية وبالتالى تقليل التكلفة الكلية للتوصيلات كما أنه تم إستخدام نظام الماسورة الواحدة فى المباني.

ب- **المواد المستخدمة:** عبارة عن مواسير من الحديد المجلفنلمياه الشرب و بمقاسات مختلفة من ½12 الى 50 ملم، للتغذية الداخلية والخارجية كما انه تم استخدام مواسير الاسبستس للتوصيلات الصحية الأرضية بقطر 100ملم (4بوصة) لكل من المبنيين .

ج- **التنفيذ :** تم تنفيذ التوصيلات الصحية للحقبة الاولى بصورة ممتازة وبكفاءة عالية نسبة لوجود العمالة ذات الخبرة الجيدة والمدربة في تلك الحقبة وذلك لتوفر الاشراف المباشر على المباني الحكومية آنذاك (وزارة الاشغال والمرافق العامة) .

د- **الصيانة:**أعمال الصيانات التي تمت في الفترات الاخيرة لهذه الحقبة لم تنفذ بالطريقة المثلى نسبة لاستخدام مواد توصيلات مختلفة مثلا استخدام الحديد مع البلاستيك مما تسبب تسرب المياه من خلال هذه الوصلات.

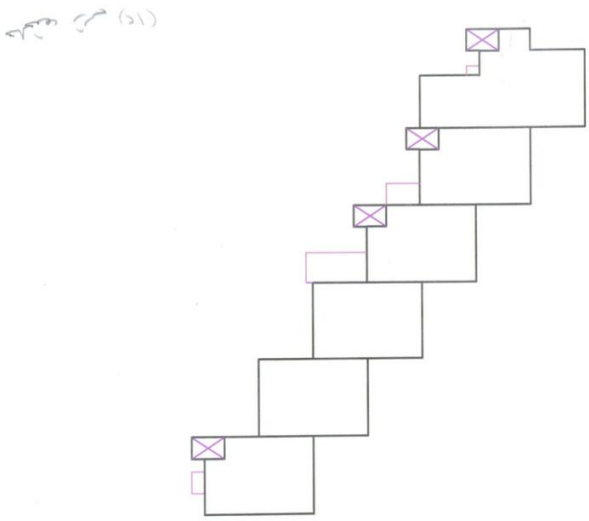
ب. التحليل :

أ- **التصميم:** مساحات المرافق الصحية (الحمامات المطابخ) كافية لتوزيع و تركيب الاجهزة الصحية ومسارات الحركة وتركيب الاجهزة الصحية وفق الاسس الهندسية المتبعة والمتعارف عليها هندسيا.

ب- **المواد المستخدمة:** تم التوصيل بإستخدام مواسير الحديد للتغذية ومواسير الاسبستس للصرف الصحي وهذه المواد معرضة للصدأ والتلف خاصة التي توجدتحت سطح الأرض مما يتسبب فى تسرب كميات من المياه داخل وحولين المبنى.

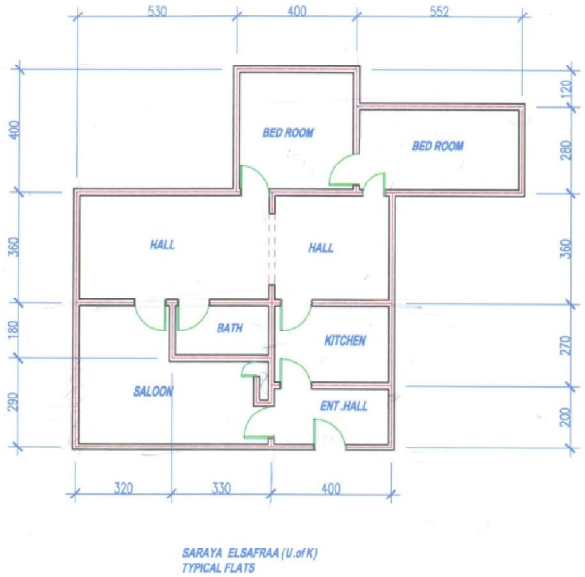
ج. **التنفيذ:** في المرحلة الاولى عند إنشاء المبانيتم التنفيذ بالطريقة المثلى ولكن نسبةلتحلل بعض مواسير الاسبستس وصدا المواسير الحديدية جعلها غير صالحة للاستخدام.

د. **الصيانة:**بناءا على المواد المستخدمة في تلك الحقبة وإستخدام مواد توصيل غير متجانسة (حديد مع بلاستك) نتج عن ذلك تسريب للمياه عبر هذه الوصلات مما تطلب عمل جهد كبير لأعمال الصيانة المطلوبة نتيجة لتآكل بعض مواسير الاسبستس وصدأ مواسير الحديد للتغذية وقد يحتاج الامر لتأهيل كامل للشبكة أو في بعض الاماكن منها.



SARAYA ELSAFRAA (U.of K)
SITE PLAN

مخطط عام لمباني سكن اساتذة جامعة الخرطوم السرايا الصفراء شارع النيل – الحقبة الزمنية الاولي

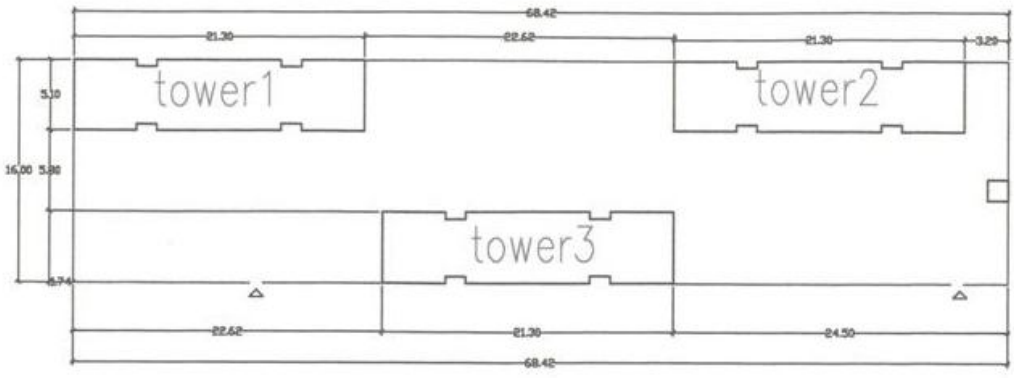


SARAYA ELSAFRAA (U.of K)
TYPICAL FLATS

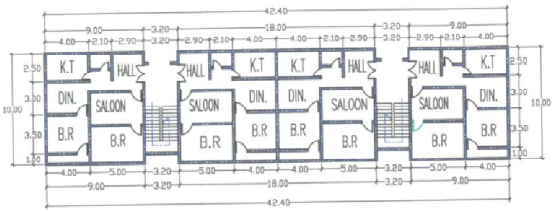
مسقط افقى لمباني سكن اساتذة جامعة الخرطوم السرايا الصفراء – الحقبة الزمنية الاولي – يوضح نموزج الشقق بكل طابق

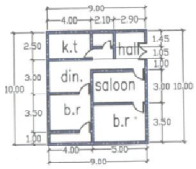
الحقبة الزمنية الاولي مباني سكن أساتذة جامعة الخرطوم السرايا الصفراء شارع النيل – صور توضح المواد المستخدمة وطرق التوصيل داخل الشقق (DUCT)

شكل رقم (10-3)



مخطط عام لعمارات سكن أساتذة جامعة الخرطوم-العمارات شارع 61- الحقبة الزمنية الأولي





شكل رقم (3-11)

مسقط افقى لمباني سكن اساتذة جامعة الخرطوم العمارات شارع ٦١ – الحقبة الزمنية الاولي – يوضح عدد الشقق بكل طابق ومجاورة الحمامات والمطابخ

شكل رقم (3-12)

الحقبة الزمنية الاولي صور توضح نوع المواد المستخدمة فى السايق(اسبستوس ومواسير حديد)مبانى سكن اساتذة جامعة الخرطوم العمارات شارع ٦١ –

2. الحقبة الزمنية الثانية للفترة من(1981 – 2000)

أ. إمدادات المياه والصرف الصحي:

لجزء من مبانيهذه الحقبة تم استخدام مواسير الحديد المجلفن ومواسير الاسبستس، وفى الجزء الاخر تم استخدام التوصيلات البلاستيكية (P.V.C) و ال(P.P.R) لتغذية المياه العذبة والصرف الصحي.

أ- التصميم :

سكن الاساتذة بالمعمورة مكون من ثلاثة مربعات، بكل مربع خمسة طوابق وبكل طابق 4 شقق وبكل شقة غرفتين وصالة وحمامين ومطبخ.

مبنى البنك العقارى شارع 61 (موظفى البترول) مكون من 6 مربعات بكل مربع 5 طوابق بطل طابق 4 شقق بكل شقة غرفتين وصالة وحمامين ومطبخ ولوحظ تجاور الحمامات والمطابخ فى التصميم.

عمارة شاكر ونجت: مبنى مؤجر لسكن ألاساتذة، وهو عبارة عن مبنى واحد بعدد أربعة طوابق بكل طابق شقتين بكل شقة غرفتين وصالة وحمامين ومطبخ.

مبنى عمارة الجزولى: مكون من مبنى واحد مكون من 4 طوابق بكل طابق 3 شقق، لوحظ عدم تجاور الحمامات والمطابخ فى التصميم.

مبنى جبرة (1) وجبرة (2) يحتويان كل منها على مبنى واحد به ثلاث طوابق بكل طابق شقتين تحتوى على غرفتين وصالة وحمامين بمساحات كافية لتوزيع الاجهزة الصحية، فى هذه الحقبة تم أستخدام نظام الماسورة الواحدة للتوصيلات مع وجود مواسير تهوية منفصلة لبعض المباني.

ب. **المواد المستخدمة للحقبة الثانية**

في جزءمن هذه المباني تم استخدام مواسير الحديد والاسبستس والجزء الاخر به مواسير بلاستيكية (PVC) و (PPR).

ج - **التنفيذ:** لوحظ ان مباني شارع 61 جيدة التنفيذ وان المباني المؤجرة (الخاصة) رديئة التنفيذ خاصة عند التوصيلات لتغذية المياه للطوابق العليا شبكة التغذية لمياه الشرب.

د - **الصيانة** : تحتاج معظم مباني هذه الحقبة لعملة صيانة دورية نسبة لاستخدام خليط من المواد في التوصيلات خاصة في المباني المؤجرة.

ب. التحليل :

أ- **التصميم** : مباني شارع 61 والمعمورة جيدة التوصيل من الناحية التصميمية خاصة بعد تاهيل شبكتي التغذية والصرف الصحى والتى تمت مؤخرا.
أمابقية مباني الحقبة غير جيدة التصميم فيما يتعلق بتوصيلات تغذية مياه الشرب خاصة التوصيلات المتعلقة بالخزانات العلوية من حيث سعة الخزان وطريقة التوصيل الفرعية للشقق.

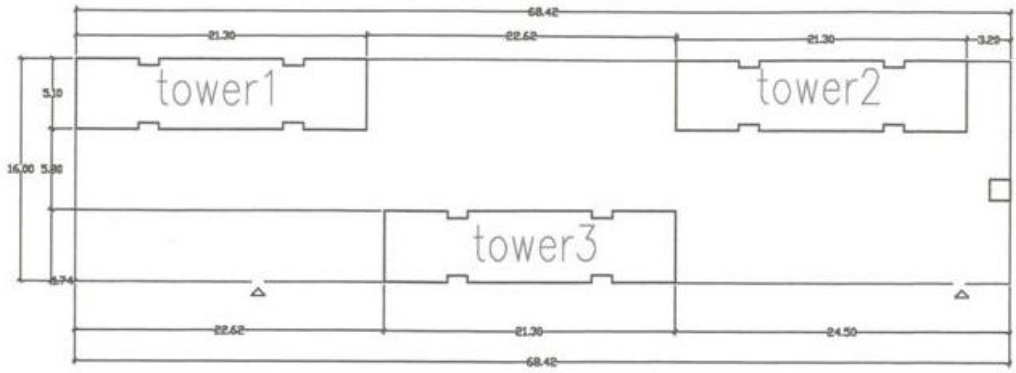
ب- **المواد المستخدمة** مواد بلاستيكية (PVC) وجزء منها (PPR) وجزء منها حديد مجلفنولكن لوحظ ان بعض مواسير (PVC) الخاصة بتوصيلات التغذية غير جيدة نسبة لإستخدام الغراء بصورة خاطئة (اللحام البارد مكان اللحام الساخن وبالعكس).

ج. **التنفيذ**: (التركيب والعمالة) التنفيذ جزء من هذه الحقبة جيد والاخر ردئ خاصة في المباني المؤجرة (عمارة شاكر ، جبرة 1 وجبرة 2).

د. **الصيانة:**في هذه الحقبة تحتاج المباني المأجرة لاعمال الصيانات الدورية نسبة لأشتراك التوصيلات الرئيسية للحمامات والمطابخ وعدم التنسق التام بين المالك والمستخدمين لهذه الشقق لمتابعة اعمال الصيانات الدورية والطارئة .

سكن أساتذة جامعة الخرطوم عمارة جبرة (2) حسب الجدول رقم (7)

شكل رقم (13-3) صور تبين سكن اساتذة جامعة الخرطوم - المعمورة – الحقبة الزمنية الثانية توضح عدد الطوابق والتوصيلات الصحية



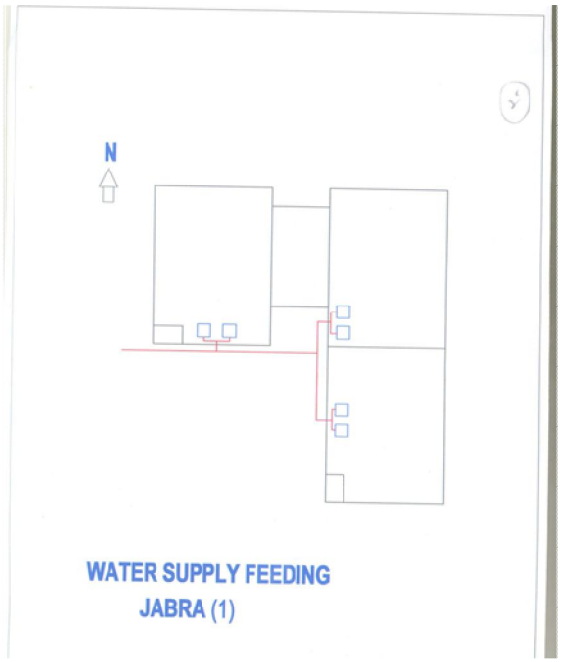
مخطط عام لعمارات سكن موظفي البترول-العمارات شارع 61- الحقبة الزمنية الثانية

شكل رقم (3-14)

صور تبين مباني سكن موظفي البترول - العمارات - الحقبة الزمنية الثانية
توضح عدد الطوابق ومواد وطرق التوصيل والتغذية(خزانات ارضية وفلتر)

شكل رقم (3-15)

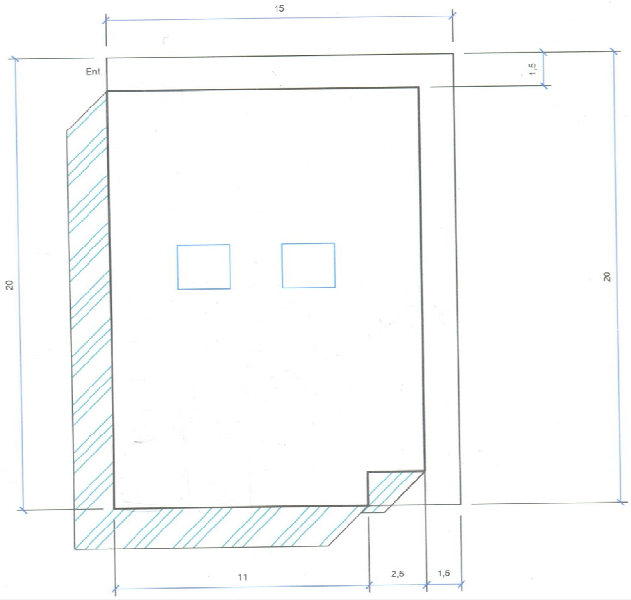
مباني سكن اساتذة جامعة الخرطوم- عمارة شاكر ونجت - بحري – الحقبة الزمنية الثانية
صور توضح استخدام مواد متعددة للتوصيل بصورة غير جيدة (تسرب المياه من الوصلات)



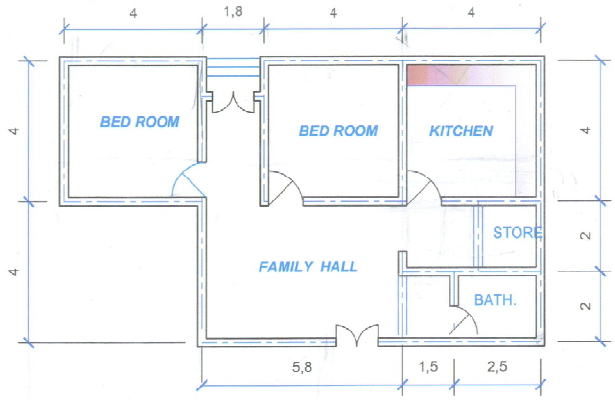
الحقبةالزمنيةالثانية –مخططعاملمبانيسكناساتذةجامعةالخرطوم – جبرة (1)
يوضحتوزيعالصهاريجوالتغذيةالرئيسية

مباني سكن اساتذة جامعة الخرطوم- جبرة (١) –الحقبة الزمنية الثانية– صور توضح مواد التوصيل وطرق التوصيل لداخل المباني

شكل رقم (16-3)



الحقبة الزمنية الثانيةمخطط لمبنى سكن اساتذة جامعة السودان- جبرة (٢) –



شكل رقم (3-17)

مسقط افقى لمبنى سكن اساتذة جامعة السودان- جبرة (٢) – الحقبة الزمنية الثانية
يوضح التوزيع الشقة

شكل رقم (3-18)

مبانى سكن اساتذة جامعة السودان- جبرة (٢) – الحقبة الزمنية الثانية
صور توضح مواد وطرق الامداد خلال السقوفات

3. الحقبة الزمنية الثالثة (2001 _ 2015)

أ. إمدادات المياه والصرف الصحي:

في هذه الحقبة تم استخدام النظامين للتوصيلات نظام الماسورة الواحدة مع التهوية للمباني قليل الارتفاع ونظام الماسورتين للمباني عالية الارتفاع (مباني ابراج الحجاز) كما انه تم استخدام مواد جيدة التوصيل من المواد البلاستيكية سواء كان (P.V.C) او (U.PVC) او (P.PR) أو خلافه و ذلك لتوصيلات التغذية والصرف الصحي.

أ. **التصميم:** لوحظ تجاور المرافق الصحية للخدمات والمطابخ في المباني العالية الارتفاع مجمع عاشوراء ومجمع النصر السكني وأبراج الحجاز مما قلل من أستخدام عدد المواسير المستخدمة فى التوصيلات الصحية والتغذية، كما أن مساحات الحمامات كافية للأجهزة الصحية المستخدمة ومسار الحركة داخل الحمام بخلاف عمارة الجزولي بالجريف غرب (المؤجرة).

ب. **المواد المستخدمة:** معظم المواد عبارة عن مواد بلاستيكية (U.PVC) (PVC) و (PP.R)و هذه جيدة التوصيل و اللحام ولا يوجد بها عيوب في التوصيلات و تسرب المياه من الشبكة بخلاف المبنى المؤجر (عمارة الجزولي) تم استخدام مواسير (P.V.C) للتوصيلات و التي إعتمدتعلى اللصق بالغراء كما تم إستخدام مواسير ال (PP.R) لتغذية المياه الحلوة.

ج. **التنفيذ:**التوصيلات الصحية جيدة جدا خاصة في مباني ابراج الحجاز مجمع النصر السكني بخلاف مجمع عاشوراء و الذي كان تنفيذ التوصيلات فيهغير جيد مما تسبب في تسريب كميات من المياه عبر الوصلات مما أثر على المبنى.

د. **الصيانة:** مباني أبراج الحجاز ومجمع النصر السكنى لا تحتاج لأعمال صيانات إلا الطارئة ولكن مجمع عاشوراء يحتاج الى صيانة وتأهيل شبه كامل خاصة عند إلتقاء المواسير مع الوصلات نسبة لكثرة تسرب المياه من هذه الوصلات.

ب. التحليل

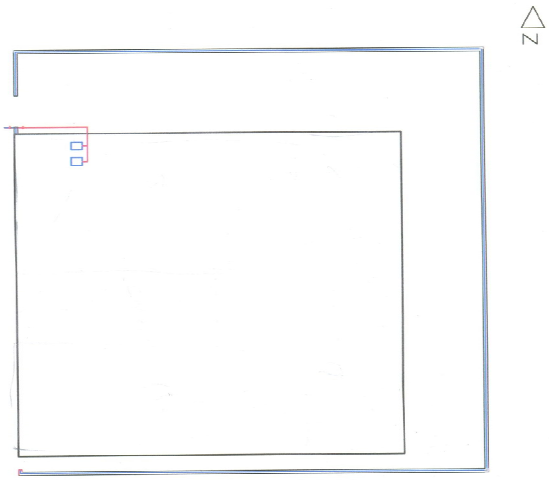
أ. **التصميم:**تم استخدام نظام الماسورتين(soil pipe و waste pipe) كل علي حدة نسبة لزيادة عدد الحمامات والمطابخ أى أنه يتم فصل مياه الأحواض من مياه الحمامات خاصة فى مباني أبراج الحجاز (8 طوابق) كما انه تم استخدام السرداب لتجميع

الوصلات الافقية للصرف الصحي وتم إستخدام مضخات مياه لتغذية الطوابق العليا وذلك عبر قنوات بالمبنى (DUCTS) والذى يربط هذه المرافق، وتم إستخدام نظام الماسورة الواحدة لبعض من مباني هذه الحقبة.

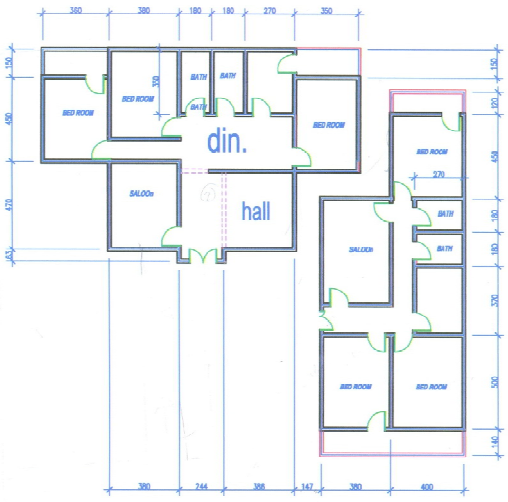
ب. **المواد المستخدمة:**تم إستخدام المواسير والوصلات البلاستيكية (P.VC) (UPVC) (PPR).

ج. **التنفيذ:**جيد جدا خاصة في مباني ابراج الحجاز و مجمع النصر السكني بخلاف المبنى المؤجر بالجريف فان التنفيذ للوصلات غير جيد مع ملاحظة عدم تجاور الحمامات و المطابخ بالشقق مما زاد من عدد المواسير المستخدمة .

د. **الصيانة:**معظم مباني هذه الحقبة لا تحتاج الي اعمال صيانات كثيرة بل الصيانات الطارئة و الدورية بخلاف الميانى المؤجرة.

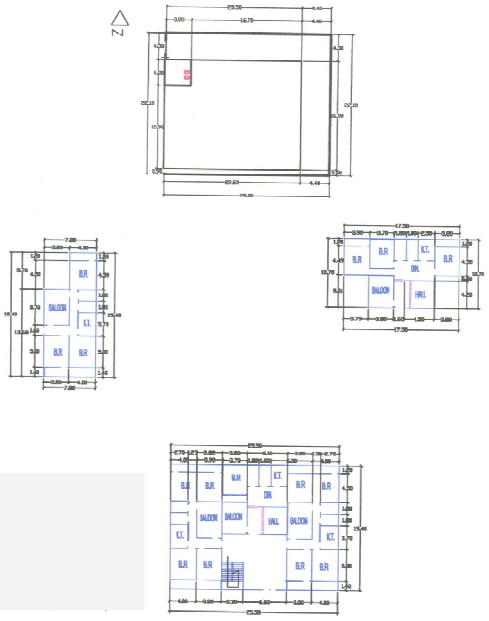


مخطط لمبنى سكن اساتذة جامعة الخرطوم- عمارة الجزولى–الحقبة الزمنية الثالثة
يوضح التغذية للصهاريج العليا من الشبكة العامة



شكل رقم (3-19)

مسقط افقى لمبانى سكن اساتذة جامعة الخرطوم- عمارة الجزولى – الحقبة الزمنية الثالثة
توزيع الشقق

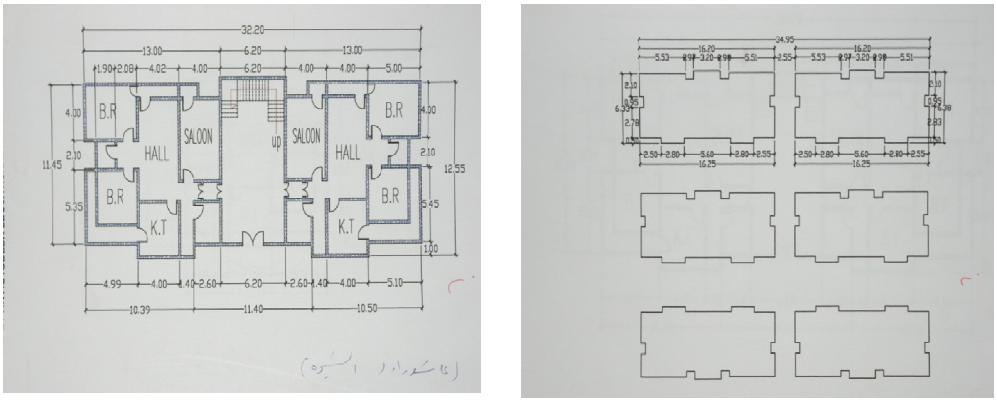


شكل رقم (3-20)

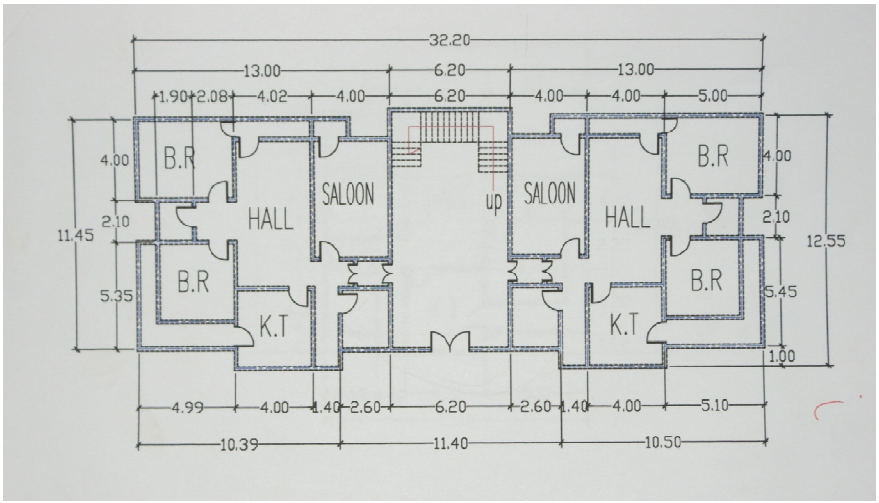
الحقبة الزمنية الثالثةمسقط افقى لمبانى سكن اساتذة جامعة الخرطوم- عمارة الجزولى - الجريف –

شكل رقم (3-21)

مباني سكن اساتذة جامعة الخرطوم- عمارة الجزولى – الحقبة الزمنية الثالثة - الجريف
صور توضح المبني وإمدادات التوصيل (استخدام مواسير PVC)



مخطط عام ومسقط افقى لمبانى سكن ضباط القوات المسلحة -الخرطوم - الشجرة– يوضح توزيع الشقق

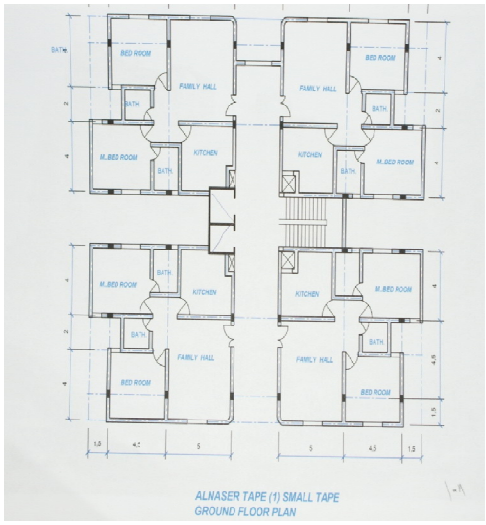


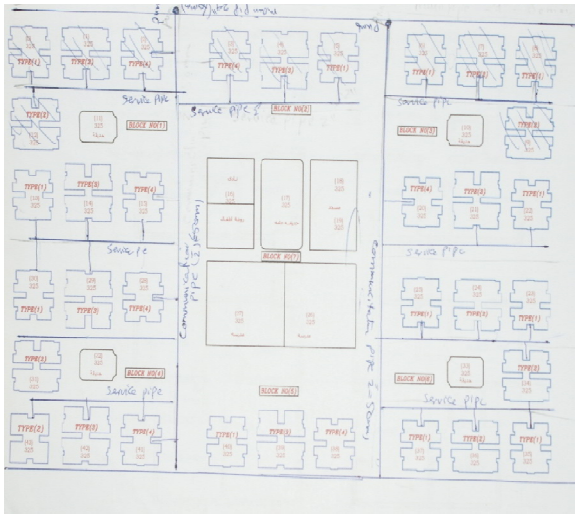
شكل رقم (3-22)

مسقط افقى لمبانى سكن ضباط القوات المسلحة -الخرطوم - الشجرة–الحقبة الزمنية الثالثة - يوضح توزيع الشقق بالطابق

شكل رقم (3-23)

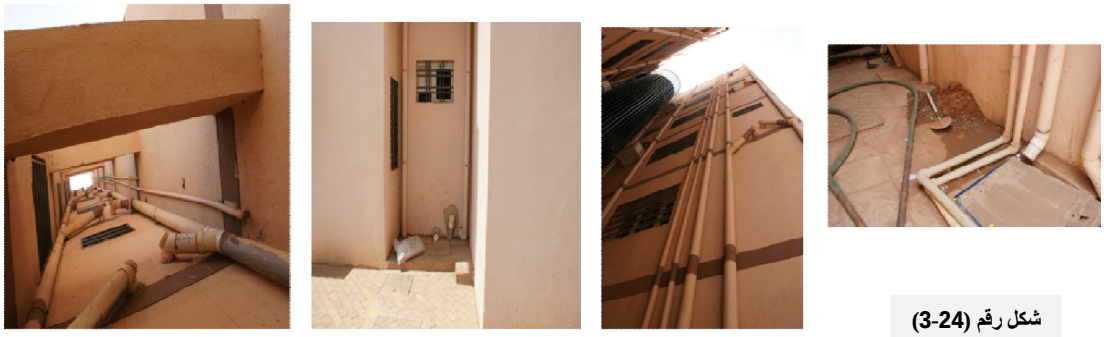
مبانى سكن ضباط القوات المسلحة -الخرطوم - الشجرة – صور توضح الخلل فى التوصيلات الصحية وتسرب المياه وتأثيرها علي المبني





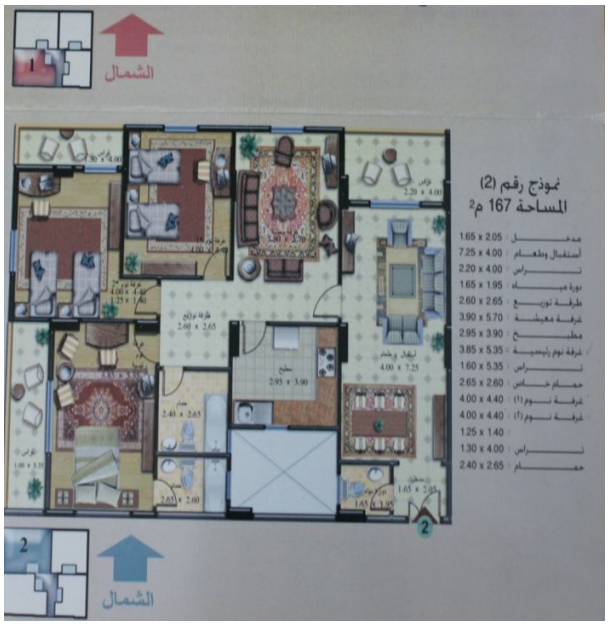
شكل رقم (3-23)

مخطط عام ومسقط رأسى لمبانى مجمع النصر السكنى -الخرطوم ش. مامون بحيرى – الحقبة الزمنية الثالثة



شكل رقم (3-24)

مجمع النصر السكنى -الخرطوم ش. مامون بحيرى – الحقبة الزمنية الثالثة – صور توضح الطريقة المثلي للتوصيل وإستخدام المواد الجديدة(PVC, PPR)



شكل رقم (25-3)

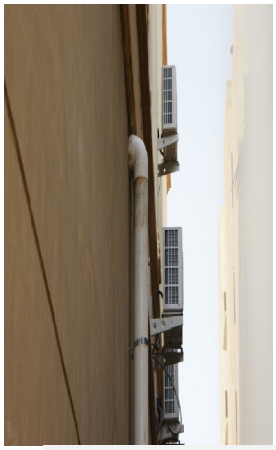
ابراج الحجاز- الخرطوم – الحقبة الزمنية الثالثة – صور المسقط الافقى للشقق والواجهات الرئيسية

المصدر: إرشيف شركة الحجاز

شكل رقم (26-3)

ابراج الحجاز- الخرطوم – الحقبة الزمنية الثالثة – صور توضح استخدام المضخات والخزانات الارضية(بالبدروم)

المصدر: إرشيف شركة الحجاز



شكل رقم (3-27)

ابراج الحجاز- الخرطوم – الحقبة الزمنية الثالثة – صور توضح المواد وطرق التوصيل

المصدر: إرشيف شركة الحجاز

3-5 الخلاصة:

فى هذا الفصل تم تحديد مجتمع البحث من خلال المسح الميداني حسب الحقب الزمنية الثلاث المختلفة وتم إستخدام بعض الادوات لجمع المعلومات مثل الاستبيان والمقابلة والتوثيق وتم عمل جدول لكل حقبة يوضح هذه المعلومات كما إشتمل على بعض الرسومات المعمارية لمواقع هذه المباني والمساقط الافقية لها والتى توضح الشقق السكنية خاصة المجاورة للمرافق الصحية.

ومن خلال جمع هذه المعلومات يتضح الاتى:

1. **الحقبة الزمنية الاولى: 1960 - 1980**

التصميم لمباني هذه الحقبة تم بصورة ممتازة حيث أنه نجد عنصر المجاورة بالنسبة للمرافق الصحية(الحمامات والمطابخ) لمعظم مباني هذه الحقبة وهذا يساعد فى تقليل كميات المواسير المستخدمة بالنسبة للإمداد والصرف الصحي.

المواد المستخدمة معظم التوصيلات من مواسير الإسبستوس لتوصيلات الصرف الصحي الافقية والرأسية ومواسير الحديد المجلفن لإمداد مياه الشرب وبعض المواد البلاستيكية لجزء من مباني هذه الحقبة.

التنفيذ - التوصيلات الخاصة بهذه الحقبة تم بصورة ممتازة وذلك عبر قنوات (DUCT) عبر المباني لإخفاء مواسير التوصيل ووجود فتحات للتمكن من أعمال الصيانة المستقبلية كما لوحظ الاداء الجيد للتنفيذ نتيجة لوجود العمالة المدربة فى تلك الحقبة.

الصيانة: تم إستبدال لجزء كبير من مواسير الاسبستوس ومواسير الحديد نتيجة لعامل التآكل والصدأ خاصة وأنها مدفونة تحت التربة مما قلل من تسرب المياه الناتجة عن تحلل مواسير التوصيلات تم إستبدال المواد الحديدية والاسبستوس بمواد بلاستيكية (P.V.C) و (P.P.R).

2. **الحقبة الزمنية الثانية: 1981 – 2000**

التصميم: التصميم للمجمعات السكنية تم بصورة ممتازة لوجود مجاورة المرافق كما فى الحقبة الزمنية الاولى ولكن لوحظ بالنسبة للمباني السكنية المؤجرة والتى لم تصمم أصلا للسكن الجماعي عدم مجاورة المرافق مما زاد في عدد المواسير المستخدمة للإمداد والصرف.

المواد المستخدمة تم إستخدام المواد البلاستيكية مثل (P.V.C) لتوصيلات الصرف الصحي و (P.P.R) لتوصيلات مياه الشرب وبأقطار مختلفة حسب التصميم وذلك لجزء كبير من مباي هذه الحقبة مع ملاحظة إستخدا مواسير الاسبستوس والمواسير الحديدية والخراطيش البلاستيكية من مباني هذه الحقبة وكذلك لوحظ مواد مختلطة منهما.

التنفيذ تم بصورة جيدة بالنسبة لمباني المجمعات الكبيرة وبصورة مقبولة بالنسبة للمباني المؤجرة .

الصيانة: بالنسبة للمجمعات السكنية هنالك أعمال صيانة دورية (إدارة الملاك) أما بالنسبة للمباني المؤجرة فإن أعمال الصيانات تتم بصورة غير مدروسة مما يزيد من عدم توصيل المياه للمرافق بالصورة المثلى وكذلك ظهور تسرب المياه عبر الوصلات.

3. **الحقبة الزمنية الثالثة:2001 حتى الان**

التصميم لهذه المجمعات تم بصورة ممتازة جدا حيث أن معظم مباني هذه الحقب عبارة عن أبراج تم مجاورة المرافق الصحية عبر مناور وسط المبنى مما ساعد على تجميع مواسير

الصرف والامداد عبر هذه المناور وتمريرها عبر البدروم بالنسبة للتوصيلات الأفقية الى خارج المبنى.
المواد المستخدمة: مواد بلاستيكية لكل من التوصيلات الصحية والامداد (P.V.C) و (P.P.R) و (U.P.V.C) ومواسير حديد معالج مواسير نحاس مع وجود طلمبة ضخ وسحب مركزي بالبدروم.
التنفيذ: تم بصورة ممتازة جدا حيث أنه تم إستخدام عمالة أجنبية مدربة ومتخصصة فى أعمال السباكة بالإضافة الى بعض العمالة المحلية المساعدة.
الصيانة: توجد وحدات صيانة لهذه الابراج عبر المكاتب الاستشارية التى قامت بالتصميم وأشرفت على التنفيذ.

الباب الرابع

الخلاصة والتوصيات

4-1 المقدمة:-

فى هذا الباب تم تجميع ملحق نتائج التحليل السابق وتدوين جميع الملاحظات والتعرف علي أسباب المشكلة الخاصة بالبحث ومن ثم سرد هذه النتائج للخروج بملخص عام للبحث ومنه يمكن التوجيه للإستفادة بعمل دراسات إضافية والتوجيه كذلك لعمل توجيهات وارشادات اضافية لتفادى مشاكل التوصيلات الصحية داخل المباني متعددة الطوابق عند كل من مراحل التصميم والتنفيذ وإختبار المواد الخاصة بها.

4-2.الخلاصة

4-2-1 الحقبة الأولى 1960 - 1980

أ. **التصميم** :روعى فى التصميم المعمارى مجاورة الحمامات والمطابخ والذى ساعد فى تقليل كمية مواسير الشبكة المستخدمة وان المساحات الداخلية للمرافق يتناسب جدا مع عدد الاجهزة الصحية ولكن تم إستبدال بعض الأجهزة لبعض الحمامات نتيجة لاعمال الصيانة ولقد عاق ذلك مسار الحركة على مسار الحركة كإستبدال بانيو بدلا عن حوض (دش)او (شور) كما أنه تم إستخدام نظام توصيل الماسورة الواحدة لهذه التوصيلات مع وجود مواسير التهوية.

ب. **المواد المستخدمة:** إستخدام مواسير الإسبستوس قطر100ملم (4 بوصة) ومواسير الحديد المجلفن بالمقاسات المختلفة كان له الأثر الكبير فى حجم الصيانات التى تمت مؤخرا نسبة لتآكل هذه المواسير إما بعامل الصدأ أو بعامل التحليل لمواسير الإسبستوس المدفونة تحت الأرض.

ج. **التنفيذ:** كان جيدا حسب التصميم المعد لهذه الحقبة ولعل توفر العمالة الجيدة والمدربة ساعد فى تنفيذ هذه التوصيلات بالصورة الهندسية المثلى(نسبة لتدريب عمال السباكة بوزارة الاشغال سابقا).

د.**الصيانة:** حجم الصيانات التى تمت لهذه الحقبة كان كبيرا نسبة لإستبدال جزء كبير من مواسير الحديد ومواسير الإسبستوس .و لوحظ إستخدام مواد بلاستيكية مع جزء من المواسير السابقة (الحديد والإسبستوس) مما ادى الى تسرب المياه عبر الوصلات لهذه الشبكات.

4-2-2 الحقبة الثانية 1981 - 2000

أ. **التصميم :** تجاور الحمامات والمطابخ فى كثير من مباني هذه الحقبة ساعد فى تقليل عدد المواسير المستخدمة للصرف الصحي والتغذية اما بالنسبة للمباني المؤجرة كسكن لم يراعى فيها تجاور هذه المرافق مما زاد من عدد المواسير المستخدمة وبالتالى زيادة التكلفة المالية.

ب. **المواد المستخدم** : تم إستخدام مواسير الحديد والإسبستوس لجزء من هذه الحقبة كما أنه تم إستخدام المواد البلاستيكية الأخرى مثل ال P.V.C وال U.P.V.C. وال P.P.R وهذا ساعد فى تقليل كميات المياه المتسربة من الوصلات .

ج. **التنفيذ:** تم تنفيذ توصيلات هذه الحقبة بصورة جيدة نسبة لإستخدام مواد جديدة (مواد بلاستيكية) مثل ال P.V.C وال U.P.V.C. وال P.P.R .

د. **الصيانة:** تم إستبدال جزء كبير من المواد المستعملة في التوصيلات أثناء عمل الصيانات ولكن لوحظ أن جزء كبير من مباني هذه الحقبة لم يحتاج الى أعمال صيانات كثيرة مثل الحقبة الأولى نسبة لتجانس مواد التوصيلات.

4-2-3 الحقبة الثالثة 2001 حتى الان

أ. **التصميم :** مجاورة الحمامات والمطابخ وتوصيلها عبر تجويف داخل المبنى (Duct) ومرور شبكة التصريف والتغذية عبره الى السرداق(البدروم) ساعد ذلك فى تقليل عدد المواسير المستخدمة فى التوصيلات كما أنه تم إستخدام بعض التوصيلات عبر الشبكة الخارجية للمبنى لجزء من مبانى هذه الحقبة.

ب.**المواد المستخدم** : تم إستخدام مواسير المواد البلاستيكية مثل ال P.V.C وال U.P.V.C. وال P.P.R وهذا ساعد فى عدم تسرب المياه عبر الوصلات نسبة لعمل اللحام الجيد لهذه الوصلات.

ذ. **التنفيذ:** تم تنفيذ توصيلات هذه الحقبة بصورة جيدة نسبة توفر عمالة مدربة وماهرة وذلك لحجم وطبيعة المشروع (أبراج الحجاز، مجمع النصر) كما أنه توجد بعض المشاكل الناتجة عت التنفيذ الغير جيد كمبنى عاشوراء لسكن الضباط بالشجرة مما تسبب فى تسرب المياه عبر الوصلات والذى أثر على بعض المباني.

د.الصيانة:أبراج الحجاز ومجمع النصر السكنى لا تحتاج لصيانات طارئة أو دورية الا إذا لذم الامر وذلك لإستخدام مواد جيدة مع التنفيذ المتقن أما مبنى عاشوراء فيحتاج الى أعمال صيانة تتمثل فى مراجعة شبكة تغذية المياه ووصلات الصرف الصحي.

3-4التوصيات

وبناءا على الخلاصات السابقة تم التوصل والخروج ببعض التوصيات متمثلة فى الاتى:

أ. التصميم:

- مراعاة مجاورة مرافق الخدمات الصحية (الحمامات والمطابخ) والذى يساعد على تقليل إستخدام مواسير ووصلات الصرف والتغذية المطلوبة وهذا يقلل من أعمال الصيانات المطلوبة.
- تحديد نظام التوصيل بناءا على التصميم وعدد المرافق الصحية (نظام الماسورة الواحدة أو الماسورتين أو النظام المحسن) حسب نوع التصميم المعمارى المطلوب وحسب حجم المبنى.
- حساب كميات المياه المطلوبة للإستهلاك وذلك حسب أقطار المواسير وبالتالى تحديد حجم الخزانات المطلوبة لمياه العذبة وتحديد الخزانات الأرضية أو العلوية المطلوبة لهذا المبنى .
- حساب المساحات والفراغات بصورة مثلى لتتناسب وعدد الأجهزة المطلوبة لهذه المرافق مع سهولة الحركة(المسارات حول هذه الأجهزة) وبالتالى تحديد مساحات المرافق الصحية.
- مراعات توزيع الاجهزة بالصورة المثلى عند مرحلة التصميم حسب مقاساتها المختلفة ومسارات الحركة .

ب. المواد المستخدمة:

- التركيز عند إستخدام مواد توصيل جيدة تتناسب مع عدد المرافق الصحية ونوع التوصيل المطلوب وتجنب أستخدام المواد التى تتآكل وتتحلل مثل الإسبستوس والحديد بإستخدام المواد البلاستيكية وخلافها من المواد الجديدة.
- التركيز على المواد ذات المواصفات الهدسية الجيدة وعمل الإختبارات المطلوبة للتشغيل.

عند إستخدام المواد الجيدة ذات المواصفة العالية والتنفيذالامثل فان ذلك يساعد على المحافظة على المبنى بعدم تسرب المياه عبر الوصلات مما ياثر على المبنى .

ج. **التنفيذ:**

* مراعاة تنفيذ التوصيلات الخاصة بلإمداد وفق المطلوبات الهندسية الخاصة بالتنفيذ

* الاستعانة بالعمالة الجيدة والمدربة لأعمال التنفيذ

* مراعاة الاستلام المبدئى للتشغيل والتأكد من عدم تسرب المياه عبر الوصلات

د. الصيانة:

* عدم إستخدام مواد غير متجانسة عند أعمال الصيانة
* الإهتمام بأعمال الصيانة الطارئة
* الإهتمام بأعمال الصيانة الدورية خاصة عند المرافق المشتركة (إدارة الملاك)
* التأكد من عدم تسرب المياه عبر الوصلات عند إستلام أعمال الصيانة.

4-4 توصيات لبحوث مستقبلية :

1. عمل دراسات فى هذا المجال لما له من أهمية قصوي خاصة تأثير المياه المتثربة من المرافق الصحية فى المباني المشيدة علي الاراضى الطينية وتأثير ذلك علي المبني .

2. التركيز فى الابحاث علي استخدام نظم ومواد توصيل جيدة تتلائم وطبيعة التطور فى هذا المجال تصميما وتنفيذا.

3. البحث عن مواصفة (كود) يتناسب مع المواد التى تستورد للسودان والعمل علي تأهيل الكوادر الفنية للقيام بأعمال التنفيذ الجيدة.

4. تحديد موجهات وارشادات عامة ووضح لوائح واسس تتعلق باعمال السباكة الداخلية للمباني كجزء من اللوائح والاسس العامة لاعمال المجاري بالسودان.
5. عمل دراسة لمقارنة المواد الخاصة بالتوصيل قديما وحديثا.
6. التفكير فى استحداث وسائل جديدة لحفظ المياه بالطوابق الدنيا والاستفادة منها بالطوابق العليا فى فترات الصيف بالسودان (تصميما وتنفيذا).

المراجع

1. **محمود ابونعيم – السباكة واللحام – دار اليازوري للنشر والتوزيع- الشبكة العالمية للمعلومات –15 - 10 - 2013**
2. **احمد ابراهيم – أعمال السباكة – الشبكة العالمية للمعلومات – 19-60-2010**
3. Half . f - Plumbing cold water supplies drainage and sanitation – 1981 first published, second published 1982 , Hong Kong
4. Joseph De Chiara M.J. Time – saver Standers for Building Type - Crosbie - (1976)
5. Michael H. F. Mip - Plumbing Internal and rainwater Newyork – Sanfransisco Fourth Edition (2001)
6. World Health Organization(internet)(10-Sep-2013)
7. United Nations General Assembly (12-Sep-2013)
8. www.benacity.com (منتديات بناء ستي دليل أصحاب البناء والتعمير)13Sep2013)
9. www.arab-eng.org (ملتقى المهندسين العرب)(15Sep2013)
10. www.el-benaa.com(15Sep2013)
11. www.arabstockinfo.com(16Sep2013)