الباب الأول
المقـــدّمـــة

1-1 مقدمة عامة :

الماء هو عصب الحياة وقد جعل الله من الماء كل شيء حي وبالماء وتوفره تزدهر الحياة وتتقدم الشعوب إقتصادياً وحضارياً وصحياً، وولاية الخرطوم بمدنها الثلاثة وريفها، اصبحت قبلة البلاد فهي الولاية المكتظة بالسكان ورائدة النهضة الصناعية والعمرانية ومركز الحكم والتجارة والتعليم، مما يلقي على القائمين بالامر عبئاً ثقيلاً لتوفير المياه لكل المجالات للإستعمال كماً ونوعاً مع عدم التغول على البيئة والمحافظة عليها وعلى توازنها المطلوب، لقد ساهمت النظم الهندسية للتغذية والمياه إلى حد كبير فى تطوير المدن والمجتمعات، فالمياه لها ارتباط اساسى بتطور الطبيعة والحياه، وبدون مياه نقية لايستطيع الانسان العيش وبالرغم من ذلك فان النمو السكانى المستمر والتقدم الصناعى جعل عملية الامداد بالمياه الصالحة للشرب صعبة. فمصادر المياه العذبة شبه ثابتة فى حين معدل استهلاك هذه المياه يتزايد بصفة مستمرة وغالبية الدول تعتمد على المياه الجوفية التى عادة ما تكون غير كافية للطلب المتزايد للمياه.

الماء هو أهم عناصر البيئة وبوجوده لكل المتطلبات المنزلية والترفيهية والبستانية وخلافه كماً ونوعاً وللمحافظة على البيئة، على أن إستعماله بدون وعي وبدون المحافظة عليه يختل التوازن البيئي وتنقلب النعمة نغمة ويكون سبباً تنفذ من خلاله الامراض نتيجة لتلوثه، فإذا علمنا أن (80%) من المياه المستهلكة يومياً تكون عوادم المياه او المياه المتخلفه من الإستعمالات المختلفة.

لقد اصبحت مسألة الصرف الصحي تمثل هاجساً وتحدياً لكل دول العالم المتقدمة والنامية لما تمثله من اثر بارز على البيئة والصحة العامة إذا لم يتم التعامل معها بالقدر الكافي والسليم مما جعلها تنال إهتمام الحكومات والمنظمات الدولية والإنسانية.

تشمل مياه الصرف الصحى المخلفات السائلة المستعملة فى المبانى والمصانع ومياه الامطار، ويمكن تصنيفها كالتالى: المخلفات السائلة المنزلية وتسمى ايضا مياه المجارى، وهى المياه المستعملة فى الوحدات السكنية والادارية والمبانى العامة، وكذلك تشمل المياه المستعملة فى الحمامات والمطابخ وغيرها. المخلفات الصناعية وهى المخلفات الناتجة من المياه التى يتم استعمالها فى عمليات التصنيع المختلفة، وتختلف مكوناتها حسب نوع الصناعة والمواد المستخدمة فيها وقد تحتوى فى بعض الاحيان على مواد سامة ومواد ضارة، ولذلك لايسمح بصرفها فى شبكات الصرف الصحى الا اذا توفرت فيها الشروط اللازمة. مياه

الامطار وهى المياه التى يتم تجميعها فى شبكات الصرف اثناء تساقط الامطار، وعادة تكون هذه المياه مصحوبة بالاتربة والمواد العضوية المختلفة.

مياه الرشح وهى المياه الجوفية التى يمكن ان تصل إلى مواسير الصرف اذا كان منسوب المياه الجوفية اعلى من منسوب المواسير، وتتوقف كمية هذه المياه على مسامية التربة ودرجة نفاذية الماء فيها وعلى المواد التى تصنع منها المواسير.

يتم تجميع المخلفات المنزلية والمخلفات الصناعية ومياه الامطار في شبكات تصريف تسير بالانحدار الطبيعى إلى غرف تجميع ومنها ترفع إلى نقاط المعالجة.

1- 2 تحديد المشكلة:

مع تقدم التكنولوجيا، وخاصة في مجال تصنيع الأدوات والأجهزة الصحية، أمكن تمديد مواسير تغذية المياه لتصل الي مسافات بعيدة، ومن ثم تغذية المرافق الصحية، مثل الحمامات والمطابخ وغيرها حيث توصل بمواسير المياه والصرف الصحي بصورة مناسبة،ويعتبر عدم الاهتمام بامدادات المياه والصرف الصحي في الاسواق يؤدي الي مشاكل بيئية وصحية وذلك من خلال الخلل في نظم الامداد بالمياه والمتمثل في (الكسور المتكررة والحصول علي مياه نقية صالحة للاستخدام وغيرها)، والصرف الصحي المتمثل في (الطفح المستمر والتلوث الصحي والبيئي).

لذلك قام هذا البحث بدراسة انظمة الامداد بالمياه و الصرف الصحي بالاسواق، لتقييم هذه الانظمة ومعرفة المشاكل التي تتعرض لها ومن ثم وضع الحلول الملائمة لهذه المشاكل.

1-3 أهمية البحث:

أهمية البحث تكمن فى أنه محاولة لدراسة أنظمة الامداد بالمياه والصرف الصحى بالاسواق بمنطقة الدراسة من كافة الجوانب التصميمية والبيئية والصحية، وتقييم هذه الانظمة ومعرفة مدى التاثير البيئي والاقتصادي على انظمة الامداد بالمياه والصرف الصحى بمنطقة السوق المركزى بالخرطوم.

1-4 اهداف البحث :

1-4-1 الهدف **العام** :

- معرفة المشاكل المرتبطة بالانظمة المستخدمة للامداد بالمياه والصرف الصحى بالسوق المركزي مدينة الخرطوم كحالة دراسة و ايجاد الحلول اللازمة لها.

1-4-2 الاهداف الخاصة :-

- التعرف علي انظمة الامداد بالمياه والصرف الصحى بالسوق المركزي.
- دراسة مدى مراعاة الاعتبارات التصميمية والبيئية والشروط والمواصفات القياسية لاعمال الامداد بالمياه والصرف الصحى بالسوق المركزي.

1-5 منهجية البحث :

هناك طرق متعددة لاجراء الدراسة بهدف الحصول على المعلومات والاجابة على التساولات فى مجال الدراسة، تم استخدام المنهج الوصفي لاجراء هذا البحث و تم جمع المعلومات عن حالة الدراسة باستخدام اداة الاستبيان، لانه يعتمد الطرق المباشرة فى الحصول على المعلومات والحقائق المطلوبة.

1-5-1 طرق جمع المعلومات :

(1) المراجع والبحوث السابقة بمجال الدراسة.

(2) الاستبيان : وهو أداة الباحث للحصول على المعلومات.

1-6: الفرضيات:

تم وضع الفرضيات التالية للاجابة علي الاسئلة التي تطرحها الدراسة:

1-6-1 الفرضية الاولي :

انظمة الامداد بالمياه والصرف الصحي في السوق المركزي غير مطابقة للمواصفات والمعايير.

1-6- 2 الفرضية الثانية :

تصميم شبكة الامداد بالمياه والصرف الصحي بالسوق المركزي يتم بصورة غير علمية.

1-6- 3 الفرضية الثالثة :

سوء الاستخدام وعدم الصيانة الدورية يؤدي الي حدوث مشاكل بالحمامات وشبكة الصرف الصحي.

1-7 حدود البحث :

1-7-1 حدود البحث المكانية :

الدراسة تشمل السوق المركزى بمدينة الخرطوم.

1-7-2 حدود البحث الزمانية :

بدأت الدراسة فى 25 مايو من العام 2021 وانتهت فى 20 فبراير من العام 2022م.

الباب الثّاني

الإطار النّظريّ

2-1 مقـــدمـــــة :

لقد ساهمت النظم الهندسية للمياه إلي حد كبير في تطوير المدن والأسواق والمجتمعات، فالمياه لها ارتباط أساسي بتطور الطبيعة والحياة، وبدون مياه نقية لا يستطيع الإنسان العيش، وبالرغم من ذلك فان النمو السكاني المستمر والتقدم الصناعي جعل عملية الإمداد بالمياه الصالحة للشرب صعبة . فمصادر المياه العذبة شبه ثابتة في حين أن معدل استهلاك هذه المياه يتزايد بصفة مستمرة، وغالبية الدول تعتمد علي المياه الجوفية التي عادة ما تكون غير كافية للطلب المتزايد للمياه .

يتناول هذا الباب دراسة عن المصادر المختلفة للمياه وعن العوامل التي تؤثر في معدلات الاستهلاك المختلفة للمياه. والجزء الثاني خاص بالصرف الصحي، وهو علاوة علي تأثيره المباشر علي البيئة فهو موضوع أنساني بالدرجة الأولي لارتباط عملية التخلص من مياه الصرف الصحي بتلوث المياه والتربة .

الجزء الأول المرتبط بالإمداد بمياه الشرب و الجزء الثاني الذي يتناول الصرف الصحي يجب ان يكون بينهما حاجز قوي، بحيث لاتصل ملوثات المخلفات إلي مصادر المياه، سواء كانت تستخدم في أغراض تجارية او منزلية حيوية او في اغراض ترفيهية، ويجب ان تكون عملية المعالجة والتخلص من مياه الصرف الصحي او الاستفادة من هذه المياه، عملية واحدة متكاملة تراعي فيها جميع الظروف البيئية والقومية والإنسانية.

2-2 الإمداد بالمياه :

2-2-1 مصادر المياه :

2-2-1-1 مياه الأمطار :

تعد مياه الامطار والثلوج المصدر الرئيسى لكل الموارد المائية العذبة، وتختلف معدلاتها من فصل لاخر ومن منطقة لاخرى، ويمكن استعمال هذه المياه بطريقة صحية بعد تنقيتها من الاتربة والمعلقات ومعالجتها، والاستعمال المباشر لهذه المياه يحتاج إلى سدود واحواض لاستقبالها وتخزينها بطريقة ملائمة تحافظ عليها من التدفق ومن مصادر التلوث.

2-2-1-2 المياه السطحية :

تكون المياه السطحية فى العادة قريبة من المناطق السكنية، وتشمل مياه الانهار والبحيرات ذات المصادر الوافرة، وتحتاج إلى متابعة دورية لتنقيتها من الرواسب والمواد العالقة والكائنات الحية حتى تكون صالحة للاستعمالات المختلفة.

2-2-1-3 المياه الجوفية :

هي المياه التي توجد تحت سطح الارض علي اعماق مختلفة حسب طبيعة المنطقة. وتعد هذه المياه من اهم المصادر من حيث الجودة والنقاء مقارنة بالمياه السطحية. وتحتاج المياه الجوفية الي دراسة وتحليل كامل قبل استعمالها من حيث صلاحيتها والتكاليف اللازمة لرفعها.

2-2-2الاستهلاكات المختلفة للمياه:

تستعمل المياه فى جميع الأغراض اليومية للإنسان وكذلك فى الصناعة والتجارة،ويمكن تقسيم كميات المياه التى تزود بها المدن حسب غرض استهلاكها إلىالأقسام التالية :

- **الاستهلاك لاغراض شخصية :**

يشمل كميات المياه التى تزود بها الوحدات السكنية والفنادق والمطاعم بغرض الشراب والطهى والاستحمام والغسيل واغراض اخرى وتتفاوت معدلات الاستهلاك من منطقة لأخرى وتتراوح بين 75 و240 لتر/ شخص/ يوم.

- **الاستهلاك لاغراض التجارة والصناعة:**

يؤثر مستوي الصناعة علي معدلات الاستهلاك فيزيد بنسبة كبيرة في المناطق الصناعية حسب نوعية الصناعة ومدي احتياجاتها للمياه ويقدر معدل استهلاك المؤسسات الصناعية والتجارية للمياه حسب المساحة الاجمالية التي تحتوي عليها فيحسب باللتر/متر2 /اليوم.

- **استهلاك المياه للخدمات العامة:**

وتشمل المباني العامة (المدارس، مستشفيات،ومحطات النقل، والمطارات، ومبانى الخدمات العمومية) وكل هذه المباني تستهلك كميات كبيرة من المياه قد تصل الي75 لتر/شخص / يوم.

- **اتلاف وفقدان بكميات المياه:**

يكون ذلك بسبب التسرب من وصلات المواسير والعطل فى المضخات وفى العدادات وكذلك بسبب التوصيلات غير القانونية. وعادة ما تعرف هذه بكميات المياه الغير محصورة ويبين الجدول (2-1) المعدلات التقريبية للاستعمالات المختلفة للمياه.

جدول رقم (2-1)المعدلات التقريبية للاستعمالات المختلفة للمياه(د. محمد صادق العدوي، (1988))

الاستعمال	الاستهلاك (لتر/شخص/يوم)	النسبة (%)
الاستعمال الخاص	300	44
التجارة	100	15
الصناعة	160	24
الخدمات العامة	60	9
الاتلافوالفقدان	50	8
المجموع	670	100

2-2-3 العوامل المؤثرة فى معدلات استهلاك المياه:

تختلف معدلات الاستهلاك اليومية للمياه من منطقة لاخرى وذلك حسب العوامل التالية:

A. حجم المدينة.
B. التقدم الصناعى.
C. نوعية المياه .
D. ثمن المياه .
E. ضغط المياه فى الشبكة.
F. طبيعة الطقس .
G. التوزيع المستمر للمياه.

2-2-4 التغيرات فى معدلات الاستهلاك :

تتغير معدلات استهلاك المياه بحسب فصول السنة وايام الاسبوع، وتختلف على مدار اليوم الواحد تبعا للانشطة البشرية، وترتفع هذه المعدلات فى اول ايام الاسبوع وتنخفض فى اخره وتختلف من شهر لاخر حسب طبيعة الجو، فيجب معرفة معدلات الاستهلاك بدقة للاستعانة بها عند تصميم شبكات الامداد بالمياه او توسيعها، ويتم تقدير متوسط استهلاك الفرد علىمدار السنة بحساب مجموع الاستهلاك للمدينة فى سنة كاملة وتقسيمه على عددايام السنة ثم على تعداد سكان المدينة،وتحسب معدلات الاستهلاك القصوى الشهرية والاسبوعية واليومية والساعية كنسبة مئوية لمتوسط الاستهلاك السنوى للفرد الواحد وعليه تكون اقصى معدلات الاستهلاك كالاتى :

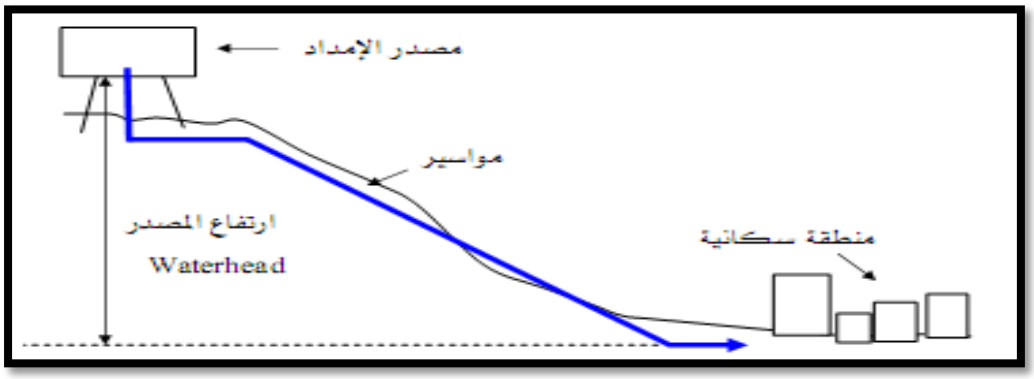
- اقصى استهلاك شهرى = 128% من متوسط الاستهلاك السنوى.
- اقصى استهلاك اسبوعى = 148% من متوسط الاستهلاك السنوى.
- اقصى استهلاك يومى = 180% من متوسط الاستهلاك السنوى.
- اقصى استهلاك ساعى = 150 % من متوسط الاستهلاك السنوى لذلك اليوم.

2-2-5 طرق توزيع المياه:

هناك طرق عديدة لتوزيع المياه إلى المدن يتم اختيار المناسب منها حسب طبوغرافية المنطقة والمعطيات والظروف الخاصة بها ومن هذه الطرق :

2-2-5-1 التوزيع بواسطة الانحدار:

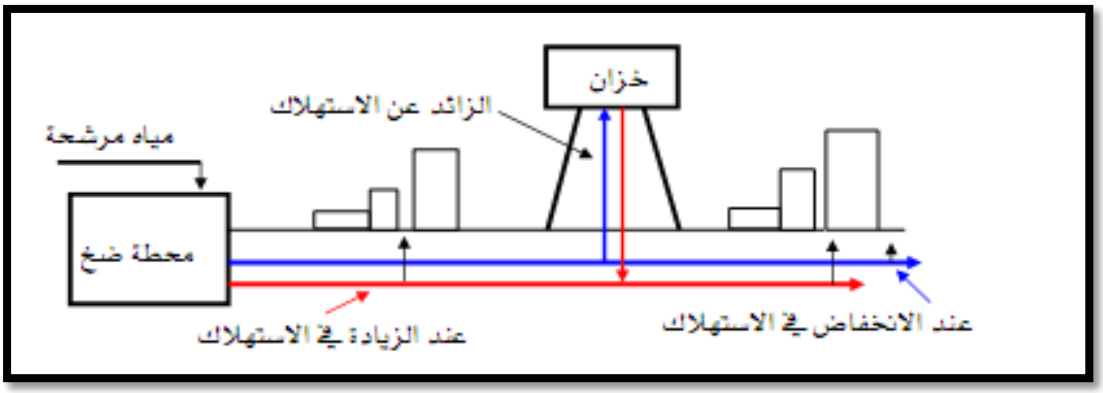
تستخدم هذه الطريقة عندما يكون اتجاه سريان المياه داخل المواسير فى نفس اتجاه ميل الارض الطبيعية كما مبين فى الشكل (2-1)، ويكون مصدر الامداد بالمياه على ارتفاع مناسب من المدينة (مثال بحيرة او خزانات اصطناعية) حتى يسمح بابقاء الضغط داخل الشبكة كافيا لتوزيع المياه بالمعدلات المطلوبة للاستعمالات المنزلية والصناعية ومقاومة الحرائق، وتعدهذه الطريقة من افضل الطرق اذا كانت الانابيب الرئيسية والفرعية الموصلة للمياه مصممة جيدا لمقامة الكسور العارضة.



التوزيع بواسطة الانحدار(د. محمد صادق العدوي، (1988))الشكل رقم (2-1)

2-2-5-2 التوزيع بواسطة الضخ والتخزين:

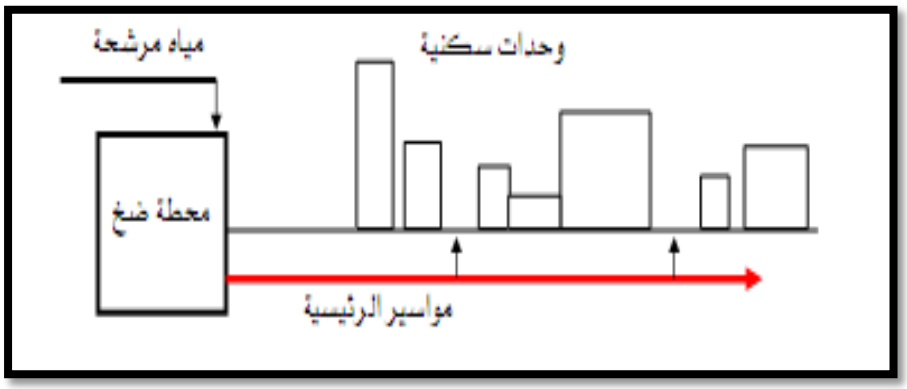
يتم فى هذه الطريقة ضخ كميات المياه الزائدة بمضخات رفع خلال الساعات التى تنخفض فيها معدلات الاستهلاك، ثم تخزن فى خزانات او احواض علوية لكى يستعان بها خلال الفترات التى تزيد فيها معدلات الاستهلاك او تتوقف فيها المضخات عن العمل، و تعد هذه الطريقة اقتصادية حيث تقوم الخزانات بعمل موازنة بين معدلات الضخ ومعدلات استهلاك المدينة من المياه كما موضح بالشكل(2-2) فحينما يزيد معدل رفع المضخات عن معدل الاستهلاك ترفع الزيادة إلى الخزانات العلوية وحينما يزيد معدل استهلاك المدينة عن معدل الضخ يتم سحب الفرق بين المعدلين من الخزانات العلوية.



الشكل رقم (2-2)التوزيع عن طريق الضخ والتخزين(د. محمد صادق العدوي، (1988))

2-2-5-3 التوزيع بواسطة الضخ وبدون تخزين:

فى هذه الطريقة يتم ضخ الماء مباشرة داخل الانابيب الرئيسية لتصل إلى المستهلك دون ان تمر بخزانات علوية كما فى الشكل (2-3) بحيث تعمل المضخات بمعدلات ثابته خلال 24 ساعة وهذهالطريقة غير مرغوب فيها لان اى خلل فى المضخات او عطل كهربائى سوف يؤدى إلى انقطاع الماء كليا عن المستهلك كما ان التغير فى معدلات الاستهلاك يؤدى إلى تذبذب فى ضغط الماء داخل الانابيب.



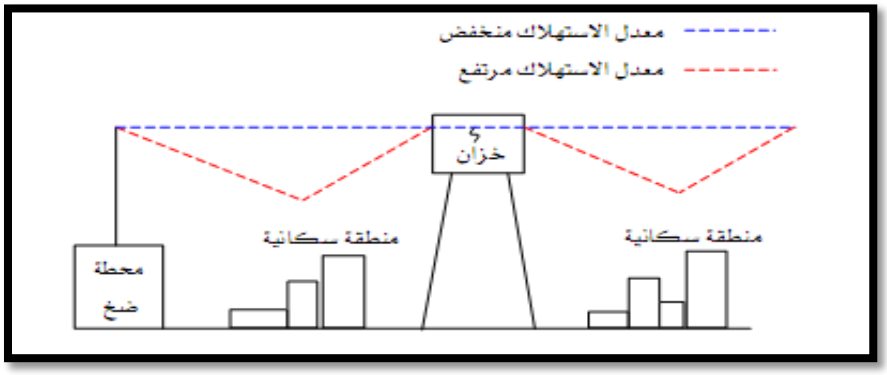
الشكل رقم (2- 3)التوزيع عن طريق الضخ المباشر (بدون تخزين)(د. محمد صادق العدوي، (1988))

2-2-6 الخزانات العلوية:

يكون تخزين المياه ضروريا فى حالة تشغيل مضخات الرفع العالى بمعدلات ثابتة لمدة 12 ساعة متواصلة او اكثر، حيث يتم تخزين المياه فى خزانات علوية عندما تكون معدلات الاستهلاك منخفضة حتى يستعان بها فى ساعات الاستهلاك القصوى، وتعمل على توفير المياه فى حالة معدلات الاستهلاك الدنيا وعلى تزويد المنطقة بالمياه فى حالة معدلات الاستهلاك القصوى.

ويتم اختيار مواقع الخزانات العالية فى اماكن متوسطة من شبكة التوزيع اوفى احد اطرافها، ويوضح الشكل (2-4) مثال لافضل موقع للخزان، ويعتمد انشاء الخزان على سعة التخزين وارتفاعه فوق سطح

الارض وخصائص التربة، والمواد التى سينشأ منها الخزان، وتكلفة الانشاء،و اكثر الخزانات العلوية استخداما هى التى تنشأ من الخرسانة المسلحة وفى بعض الاحيان تنشأ من الحديد او الالمنيوم حسب اقتصاديات وظروف المشروع ويعتمد ارتفاع الخزانات اساساعلى معدلات الاستهلاك، وتشغيل الشبكة، والضغط المطلوب فى الشبكة.



الشكل رقم (2- 4)افضل موقع للخزان(د. محمد صادق العدوي، (1988))

ويشمل التخزين على ثلاثة اجزاء رئيسة وهى:

1. **احتياط حالات الطوارئ:**

هو احتياطى التخزين اللازم لحالات الاعطال فى وحدات التنقية والتوزيع.

2. **احتياط الحرائق :**

هو الاحتياطى اللازم لاطفاء الحرائق.

3. **مخزون التشغيل :**

هى الكمية التى توزع يوميا للاستهلاك.

2-2-7 كميات التخزين اللازمة:

لتحديد سعة التخزين اللازمة لشبكات التوزيع يجب حسابالعناصر التالية :

(1) سعة التخزين = احتياط حالات الطوارئ + احتياط الحرائق + مخزون التشغيل.

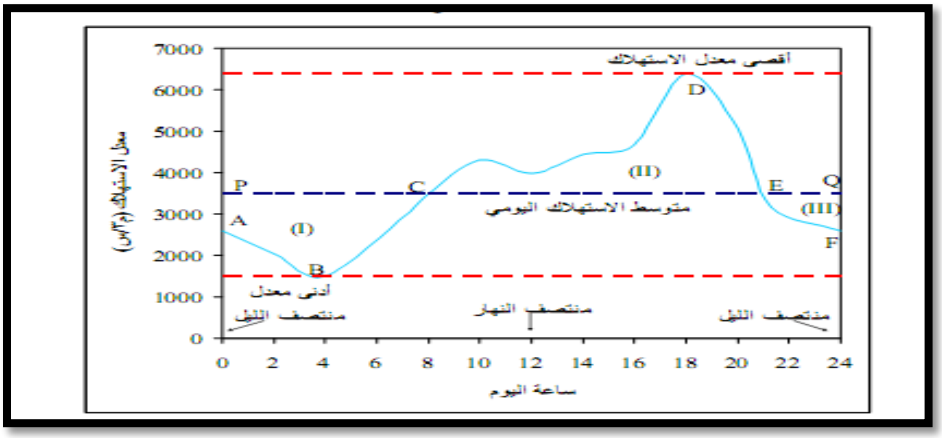
(2) احتياط حالات الطوارئ : ويؤخذ فى الغالب 25% من مخزون التشغيل للخزان.

(3) احتياط الحرائق : ويحسب باستخدام العلاقة :

$Q = 231.64\sqrt{p}(1 - 0.01\sqrt{p})$ وذلك عندما تكون $Q \leq 270 m3/hr$

(4) مخزون التشغيل :هو معدل السحب اليومى من الخزان لشبكة التوزيع ولحساب ذلك يلزم :

- عمل بيانات مفصلة عن العلاقة بين معدلات الاستهلاك وساعات اليوم فى حالات الاستهلاك القصوى كما موضح فى الشكل (2-5).



الشكل رقم (2- 5)معدل الاستهلاك اليومي(د. محمد صادق العدوي، (1988))

- تحديد متوسط الاستهلاك اليومى : وهو متوسط الضخ اليومى للمياه الموضح فى الرسم البيانى بالخط (PCEQ).
- حساب المساحات (1)،(11)، و(111).
- تحديد مخزون التشغيل = المساحة(1) + المساحة (11) +المساحة (111).

(5) سعةالتخزين :(1.25) مخزون التشغيل + احتياط الحريق.

2-2-8 شبكات توزيع المياه:

تتكون شبكات توزع المياه إلى الاجزاء التالية :

- **خطوط التغذية الرئيسية:**

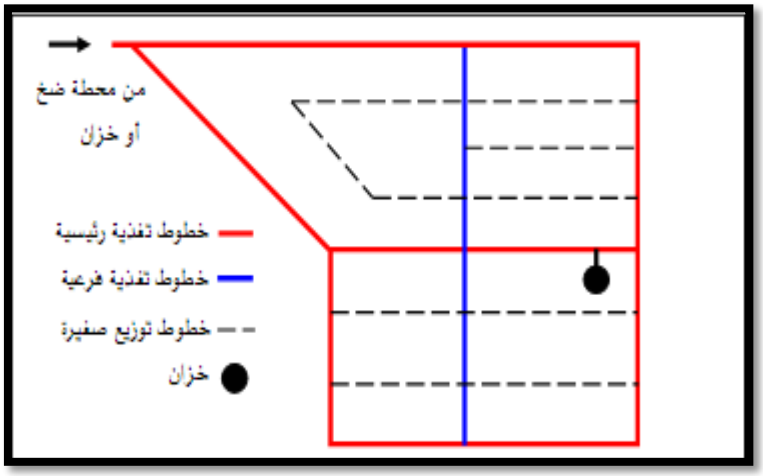
تستخدم لنقل كميات المياه الكبيرة من محطات الضخ إلى الخزانات العلوية ومن الخزانات العلوية إلى الاجزاء المختلفة للمنطقة التى ستزود بالمياه، ويجب ان تزود الخطوط الرئيسية بصمامات تعديل الضغط فى النقاط المنخفضة وفى النقاط المرتفعة وكذلك مع انابيب التوزيع اللازمة.

- **خطوط التغذية الفرعية :**

تستخدم لنقل كميات المياه الكبيرة من الخطوط الرئيسية إلى الاجزاء المختلفة للمنطقة التى ستزود بالمياه وتشكل حلقات صغيرة بانتقالها من خط رئيسى لاخر كما هو مبين فى الشكل (2- 6).

- **خطوط التوزيع الصغيرة:**

تستخدم لنقل المياه من خطوط التغذية الرئيسية و الفرعية إلىأنابيبالمباني وحنفيات الحريق.

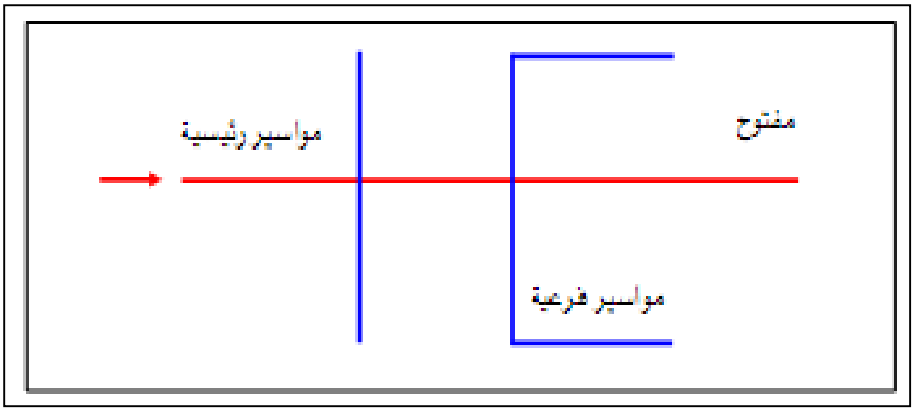


الشكل رقم (2- 6)شبكات توزيع المياه(د. محمد صادق العدوي، (1988))

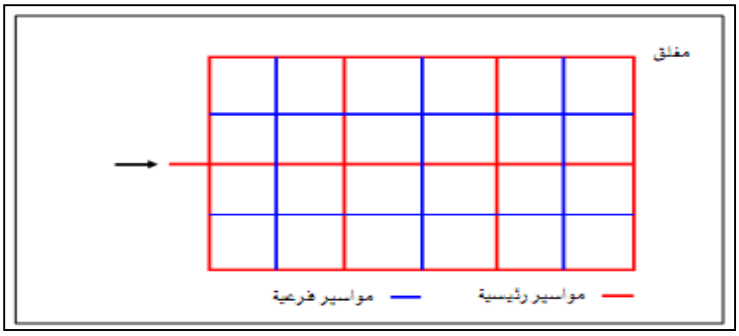
2-2-9 تخطيط شبكات التوزيع:

لتخطيط شبكة توزيع المياه، فانه يمكن استخدام احد الانظمة التالية :

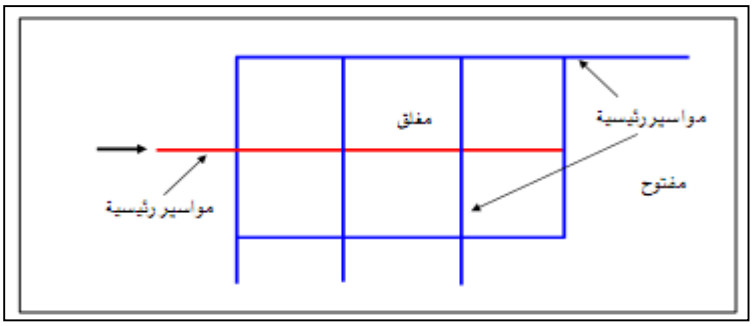
- النظام المتفرع Branching system لتوزيع المياه كما فى الشكل (2-7) .
- النظام الشطرنجى Grid systemلتوزيع المياه كما فى الشكل (2-8) .
- النظام المركب Composite System لتوزيع المياه شكل (2-9) .



الشكل رقم (2- 7)النظام المتفرع في توزيع المياه(د. محمد صادق العدوي (1988))



الشكل رقم (2- 8)النظام الشطرنجي في توزيع المياه(د. محمد صادق العدوي (1988))



الشكل رقم (2- 9)النظام المركب في توزيع المياه (د. محمد صادق العدوي (1988))

2-2-10 أساسيات تصميم شبكات توزيع المياه:

تصمم شبكات توزيع المياه لتخدم فترة زمنية تقارب العمر الافتراضى للانابيب وعلى هذا الاساس يتم حساب التدفق التصميمى ومنه يتم تحديد نوع وحجم الانابيب وموقع وسعة الخزانات وطاقة الضخ اللازمة لذلك وهناك عدة عوامل يجب اخذها فى الاعتبار عند تصميم شبكات التوزيع أهمها :

(1) التعداد الحالى والمستقبل للسكان.

(2) الاستهلاك المتوقع للشخص.

(3) الاحتياجات اللازمة من المياه لمقاومة الحريق.

(4) الاحتياجات اللازمة من المياه للاعمال الصناعية والتجارية.

2-2-11أنواع المواسير المستخدمة فى شبكات توزيع المياه:

هناك انواع عديدة من المواسير التى تستخدم فى توزيع المياه وتوصيلها إلى مناطق الاستعمال كالمساكن والمصانع وغيرها وتختلف فى تكلفتها حسب مكوناتها وطريقة صناعتها ومتانتها ومدى مقاومتها لضغط المياه والشروط التى يجب توفرها فى المواد التى تصنع منها المواسير هى :

- مقاومتها للتآكل الداخلى والخارجى لفترة طويلة.

- تحملها لدرجة حرارة مرتفعة.
- احتوائها لوصلات محكمة تمنع التسرب.

ومن أهم أنواع المواسير :

1. **مواسير الحديد الزهر :**

تمتاز بمقاومتها للتآكل والصدأ وتحملها للضغوط الداخلية والخارجية وسهولة تركيبها وقد يصل عمرها الافتراضى إلى 100 سنة وتنتج عادة بأقطارحتى 120 سم.

2. **مواسير الصلب :**

هذه اخف وزنا من مواسير الحديد الزهر وبالتالى اقل مقاومة للتآكل والصدأ، وتمتاز بتحملها للضغوط العالية وسهولة نقلها وتركيبها، وتنتج عادة باقطار متعددة لاتتعدى 250 سم ويكون سعرها مرتفعا نسبيا.

3. **مواسير خرسانية :**

تصنع هذه المواسير من الخرسانة العادية او المسلحة وتستخدم عادة للامدادات الطويلة وقد تصل اقطارها إلى 180 سم وتمتاز بمقاومتها للتآكل والصدأ وتحملها للضغط الخارجى وبانخفاض سعرها مقارنة بالمواسير الاخرى، ومن عيوبها انها لا تتحمل الضغوط الداخلية العالية وان التسرب من وصلاتها عالٍ كما انها ثقيلة الوزن وبالتالى يكون نقلها وتركيبها صعب.

4. **مواسير بلاستيكية :**

ينتج منها انواع كثيرة باقطار تصل إلى 30 سم وتختلف فى اثمانها حسب متانتها ومدى مقاومتها للضغط، وتمتاز بمقاومتها العالية للتآكل و الصدأ وبسهولة نقلها وتركيبها وانحنائها وقلة تكاليفها ومن عيوبها انها ضعيفة المقاومة للحرارة.

2-2-12 مضخات الرفع:

تعمل المضخات على رفع المياه بعد مرحلة الترشيح والتطهيرمن احواض المياه المرشحة ومن الخزانات إلى شبكة توزيع المياه وذلك لامداد المدينة بالمياه بالمعدلات والضغوط المناسبة ويتم اختيار نظام تشغيل وحدات الضخ وتصرفاتها بعد دراسة اقتصادية وفنية شاملة لمقارنة ساعات التشغيل وقوة المضخات وحجم الخزانات العلوية المطلوبة لكل طريقة من طرق التشغيل.

يتم حساب الرفع الكلى للمضخات على اساس الفاقد فى اطوال مواسير الشبكة، والضغط المطلوب توافره فى جميع اجزاء الشبكة ويؤثر فى ضغط المضخات ارتفاع الخزانات العالية وموقعها بالنسبة لشبكة

التوزيع، وتستخدم مضخات ذات قدرة تصرف تتراوح من 1.9 إلى 5.7 متر مكعب / دقيقة او اكبر بالنسبة للمدن التى يتعدى عدد سكانها 10000 نسمة.

وتنقسم المضخات إلى ثلاثة اقسام رئيسية هى :

- مضخات طرد مركزية (Centrifugal Pumps)
- مضخات ترددية (Reciprocating Pumps)
- مضخات دورانية (Rotary Pumps)

2-2-13 الصمامات:

يكمن الهدف من استعمال الصمامات فى التحكم بشكل جيد فى عملية تدفق المياه خلال مواسير الشبكة بما فيها الفتح والغلق لاغراض مثل الصيانة وتصليح الاعطال المفاجئة فى الشبكة، وتعمل الصمامات بطريقة الية بحيث تكون مزودة بعقول الكترونية تمكنها من الفتح والغلق ذاتيا عند الضرورة، وهناك عدة انواع من الصمامات اهمها :

- **صمام سكينة :**

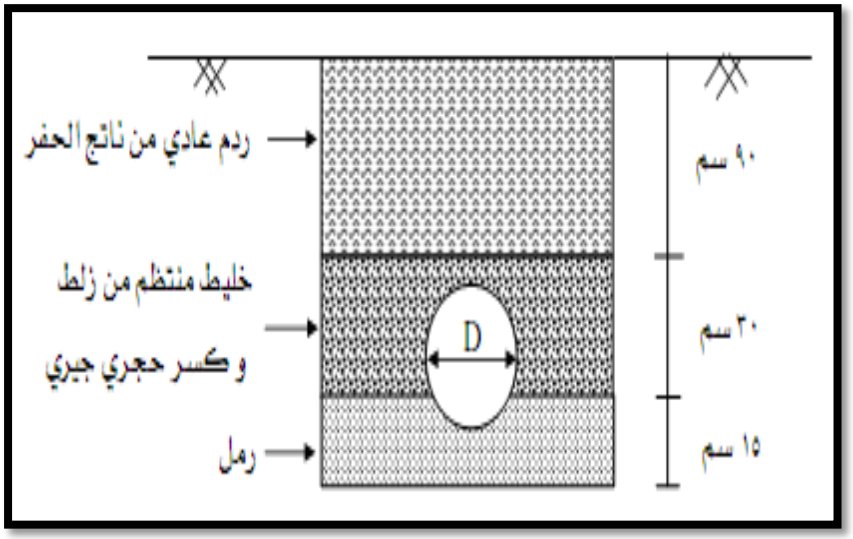
يستعمل عند تصليح الاعطال المفاجئة فى منطقة معينة من شبكة المواسير دون التاثير على عملية الامداد فى باقى الشبكة.

- **صمام مرتد:**

يتميز هذا الصمام بانه يعمل على تمرير المياه فى شبكة المواسير فى اتجاه واحد وتم تركيبه على خطوط الطرد بعد محطات الرفع وفى توصيلات خزانات المياه.

2-2- 14الحفريات والردم:

يتم فى الغالب دفن انابيب الشبكة فى خنادق تحفر على الارض من اجل حمايتها من الاضرار والكسر الذى قد تسببه احمال المرور، وكذلك حمايتها من التجمد الذى ينتج عن الانخفاض فى درجات الحرارة، وتوضع الانابيب تحت سطح الارض بعمق يتراوح من 1.5 إلى 2 متر فى المناطق الحارة ومن 2 إلى 3 امتار فى المناطق الباردة، ويجب ان تكون مقاسات الخندق واسعة لايواء الانبوب وللقيام باعمال التركيب اللازمة وقد يتراوح عرض الخندق من 460مم للانابيب50مم إلى1760مم للانابيب 1220مم ويوضح الشكل(2-10) مقطع لانبوب تحت سطح الارض.



الشكل رقم (2– 10) مقطع لانبوب ماء مدفون في الارض (د. محمد صادق العدوي، (1988))

2-3 شبكات الصرف الصحي :

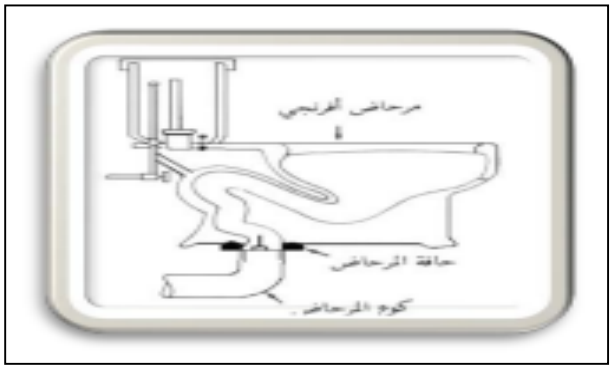
2-3-1 عملية الصرف :

هى عملية التخلص من الماء المستخدم وقازوراته خارج المنزل وذلك عن طريق :

1) مصارف التركيبة (المصرف الاول)
2) سيفون الارضية (المصرف الثانى)
3) الاعمدة الرئيسية (المصرف الثالث)

أولا : المصرف الأول (مصرف التركيبات) :

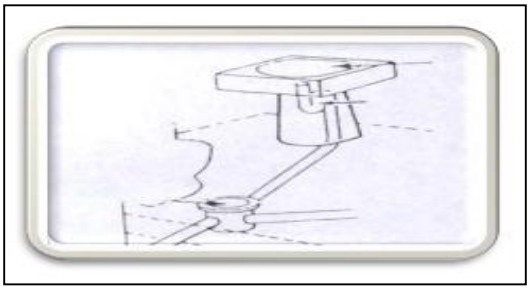
هو الوصلة ما بين التركيبة وخط صرفها، وبعض التركيبات مثل المراحيض الشرقية تركب فوق مصارفها مباشرة وهو محبس روائح على شكل (p) تركب المراحيض الأفرنجية فوق كوع قائم يربط بين قاعدة المرحاض وخط صرفه.



الشكل رقم (2– 11) تركيب المراحيض الأفرنجية فوق كوع قائم (د. العدوي)

ثانيا : المصرف الثانى (سيفون الارضية) :

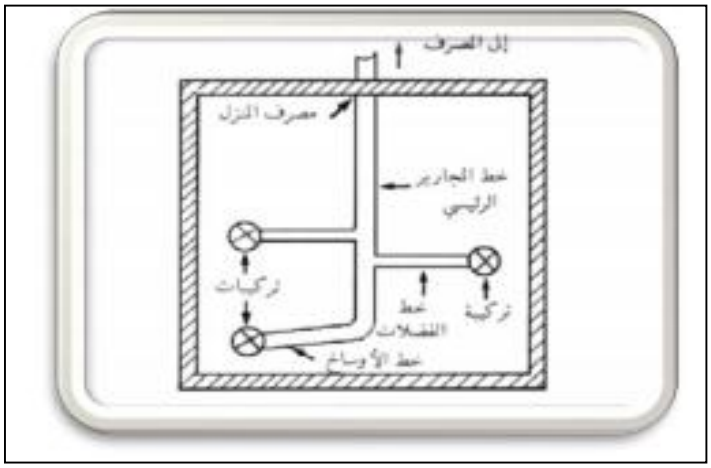
هو عبارة عن محبس روائح يتم توصيله إلى خط المصرف الرئيس الخارجي ، يركب غالباً في الحمامات ويسمى بالمحبس الأسطواني وعنطريقه يتم تجميع صرف الأجهزة الأخرى كالمغاسل وأحواض الاستحمام.



الشكل رقم (2-12) تركيب السايفون (د. العدوي)

ثالثاً: المصرف الثالث(اعمدة الصرف الرأسية):

هو عبارة عن خطّ صرف مشترك،توصل بين خطوط تصريف التركيبات من داخل الحمامات والمطابخ ،ويسمى خط العمل الرئيس ، ويمدد على الحوائط الخارجية للحمامات والمطابخ ، ويتصل بغرفة تفتيش المبنى التي تتصل بالمجاري العمومية للتخلص من النفايات خارج المبنى ، ويراعى عند تركيبه التثبيت الجيّد ومناسيب الأعمدة التي ستتصل به، وأن يكون قطره مناسباً لحجم المبنى،ويتراوح قطره عادة من6"-4"ويمكن تركيب أكثر من عمود صرف للمبنى حسب مساحة المبنى.



الشكل رقم (2-13) اعمدة الصرف الراسية(د. العدوي)

غرف التفتيش:

عبارة عن غرف صغيرة تبنى تحت الأرض بقطاع مربع أو مستطيل، وذلك لتجميع التصريف في المباني في مداد واحد في باطن الأرض ومن ثم لشبكات الصرف.

2-3-2 أنواع مواسير الصرف الصحي بالمبنى:

يوجد ثلاثة أنواع من مواسير الصرف الصحي بالمبنى:

1- عمود العمل.

2- عمود الصرف.

3- عمود التهوية.

أولا : عمود العمل :

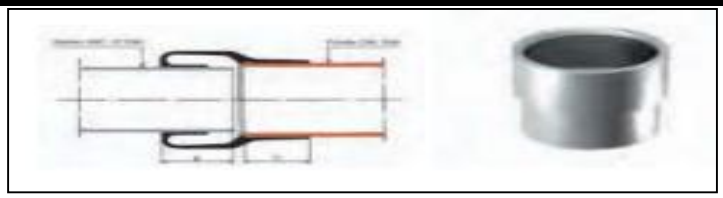
هو الذي يصرف عليه المراحيض والمباول مباشرة ، ولا يقل عن 4".

ثانيا:وصلة المرحاض :

هي وصلة بين ماسورة المرحاض وماسورة الصرف لمنع التسرب.

جدول رقم (2- 2)تحديد وصلة المرحاض(د. العدوي)

DN	L	Weight
100	90	0.34



الشكل رقم (2-14)وصلة المرحاض(د. العدوي)

ثالثاً: عمود الصرف:

يصرف عليه سيفونات الأرضية والمغاسل والبديهيات والبانيوهات وأحواض غسيل الأواني ، وجميع الأجهزة الصحية ذات الصرف الخفيف ، ولا يقل قطره عن 3 ".

رابعاً: عمود التهوية :

إن الهدف من تركيب خطوط التهوية هو المحافظة على الضغط الجوي داخل شبكة الصرف الصحي الداخلية لضمان وجود المياه في الأكواع مما يمنع تسرب الغازات والروائح الكريهة عبرها إلى داخل المبنى.

- وينصح أن يكون ارتفاع المواسير العمودية مترين فوق مستوى سطح المبنى وتركها مفتوحة من أعلاها للتهوية. وقطرها يكون 2".
- كما يفضل توصيل عمود التهوية بعمود الصرف قبل السطح النهائي والخروج بعمود واحد إلى فوق مستوي السطح .

- كما ينصح بتركيب خطوط للتهوية على جميع الخطوط المزودة بأكواع للمحافظة على الضغط الجوي فيها.

الشكل رقم (2-15)تركيب اعمدة التهوية(د. العدوي)

2-3-3 أنظمة الصرف الصحي:

تتمثل أنظمة الصرف الصحي في نظامين أساسيين ينبثق منهما أنظمة فرعية ، وهما:

1-نظم الصرف ذات الماسورة الواحدة.

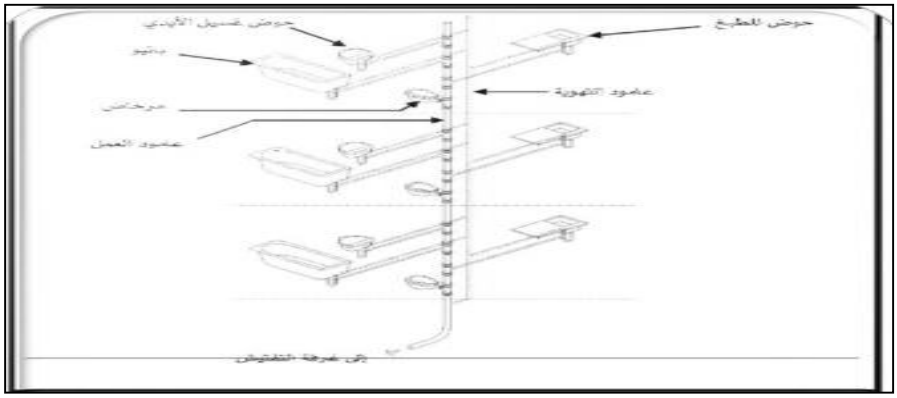
2-نظم الصرف ذات الماسورتين.

أولا :نظم الصرف ذات الماسورة الواحدة:

تحتوي هذه النظم على عدد من الأنظمة الفرعية ، وهي :

1) نظام الماسورة المهواة بالكامل :

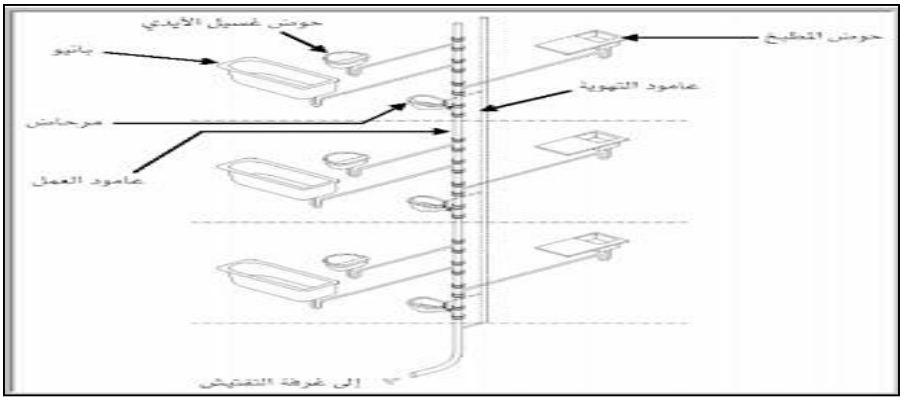
يتم فى هذا النظام تصريف جميع الاجهزة الصحية فى عامود صرف واحد متصل بعامود تهوية واحد كما يظهر فى الشكل (2-16).ويظهر فى هذا النوع من التصريف ان ماسورة واحدة تجمع بين مخلفات الصرف والعمل وتسمىالماسورة الرئيسية للعمل والصرف ويقع بجانبها عامود التهوية. ولا تستخدم البلوعات العميقة او الجليترابات فى هذا النظام .



الشكل رقم (2-16)نظام الماسورة المهواة بالكامل(د. العدوي)

2) النظام المعدل للماسورة الواحدة مع تهوية افرع ماسورة العمل:

* يحتوى هذا النظام على عامود العمل كما فى النظام السابق هذا مع الفارق فى كون عامود التهوية يستخدم فقط لتهوية الوصلات من المراحيض مع الوضع فى الاعتبار وضع سيفونات بحواجز مائية عميقة تصل الى 7.5 سم وذلك لكل من البانيوهات،احواض غسيل الايدى،احواض المطابخ.
* لا تستخدم فيه البالوعات العميقة ولا الجاليترابات لصرف المخلفات السائلة.

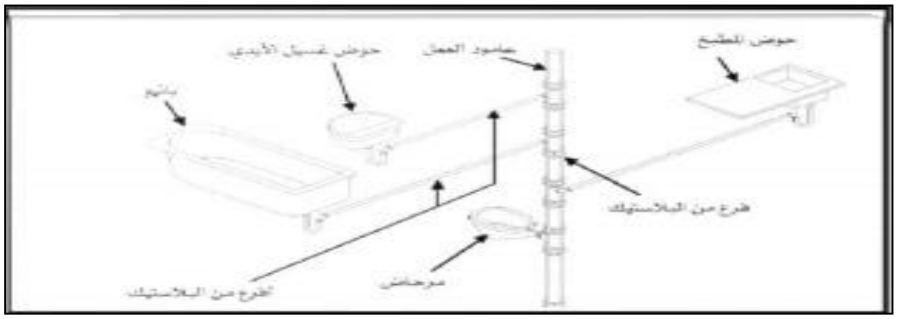


الشكل رقم (2-17) النظام المعدل للماسورة الواحدة مع تهوية افرع العمل(د. العدوي)

3) نظام العمود الوحيد :

الطريقة التى يعمل بها هى نفس الطريقة التى يعمل بها نظام الماسورة الواحدة لكن دون وصلات تهوية راسية، ويتميز هذا النظام بكونه نظام اقتصادى هذامع مراعاة الشروط التالية :

(أ) أن تكون الاجهزة الصحية ملاصقة لعامود الصرف، حتي يكون طول مدادات الصرف اقل ما يمكن.



الشكل رقم (2-18) نظام العمود الوحيد(د. العدوي)

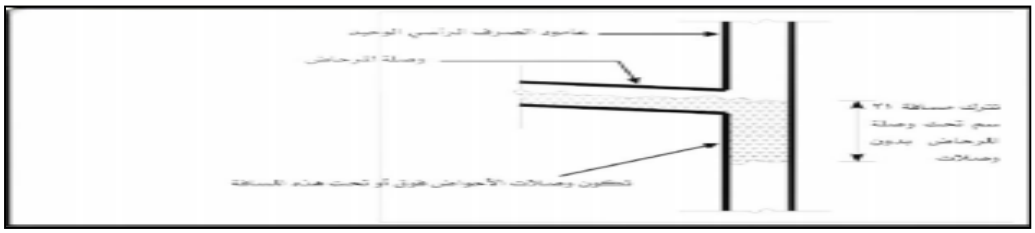
(ب) يراعى عند توصيل مدادات الصرف بالعامود الراسى ان يكون هذا الاتصال على مستويات مختلفة،بحيث يتم ترك مسافات راسية بين مناسيب منتصف هذه المدادات كما موضح بالجدول التالي :

جدول رقم (2- 3)المسافات الراسية بين مناسيب منتصف المدادات(د. العدوي)

قطر الماسورة	المسافة الراسية بين مدادات الصرف
75 سم	90 سم
100 سم	110 سم
125 سم	210 سم
150 سم	250 سم

(ج) تتصل الاجهزة الصحية بعامود الصرف بواسطة مدادات منفصلة.

(د) تتصل المدادات الافقية للاحواض والمراحيض مع العامود الراسى كما هو موضح فى الشكل (2-19) وذلك لتفادى وصول تصريفات مدادات المراحيض الى مدادات الاحواض.



الشكل رقم (2-19) المدادات الافقية للاحواض والمراحيض مع العامود الراسى(د. العدوي)

(ه) تكون ميول مدادات الصرف كما هوموضح فى الجدول:

جدول رقم (2-4)مدادات الصرف تبعا للاجهزة الصحية الموصلة عليها (د. العدوي)

الاجهزة الصحية	نسبة الميول
أحواض غسيل الايدىوالبانيو والدش	2 - 9 %
أحواض غسيل الملابس	2 - 5 %
المراحيض	لاتقل عن 2%

(و) تحسب اطوال مدادات الصرف بحيث لا تزيد عن:

- 3 متر بالنسبة لاحواض غسيل الايدي والمباول البانيوهات والدش.

- 6 متر بالنسبة للمراحيض.

(ز) تكون الطريقة المتبعة فى الصرف تبعا لارتفاع المبنى كما هو موضح بالجدول(2-5):

جدول رقم (2-5)الطريقة المتبعة فى الصرف تبعا لارتفاع المبنى(د. العدوي)

ارتفاع المبنى	طريقة الصرف
3 ادوار	لا تقل المسافة الراسية بين ماسورة الصرف الافقية وادني مداد صرف افقي عن 45سم
5 ادوار	لا تقل المسافة الراسية بين ماسورة الصرف الافقية وادني مداد صرف افقي عن 75سم
20 دور	يتم تصريف مياه الدور الارضي علي ماسورة الصرف الافقية مباشرة بدلا من العامود الراسي
اكثر من 20 دور	يتم تصريف مياه الدورين الارضي والاول علي ماسورة الصرف الافقية مباشرة بدلا من العامود الراسي

4) نظام سوفينيت للعامود الوحيد:

اتضح من التجربة ان نظام العامود الوحيد افضل فى الاستخدام من الانظمة التى تستخدم فيها عامود التهوية واحدث ما تم التوصل اليه فى هذا الاطار هو نظام سوفينت والذى يستخدم المواسير النحاسية فى نظم الصرف وتتلخص فكرته فى جمع مواسير العمل والصرف والتهوية فى ماسورة واحدة يسهل تركيبها فى المبانى. ويشمل نظام سوفينت عامود قائم تخرج منه وصلات للتهوية عند كل دور فىالمبنى يتم توصيلها بالافرع الافقية للاجهزة الصحية، ويوجد باعلى العامود فتحة لخروج الهواء المضغوط بينما يوجد باسفله وصلة تفريغ مكونة من غرفة فصل للهواء بها عامود وحاجز داخلى، وبذلك فان هذه الوصلات تؤمن لهذا العامود التهوية.

5) نظام العمود الوحيد مع عامود الهواء:

فى هذا النظام يتصل عامود التهوية بعامود العمل فى كل دور على مستوى يعلو وصلات الاجهزة الصحية بعامود العمل، وبذلك فلا تختص التهوية فى هذه الحالة باى من الاجهزة فرادى، هكذا نجد ان هذا النظام يعد شبيها بنظام العامود مضافا اليه عامود للتهوية.

ثانيا : نظام الصرف ذات العمودين :

يعتبر هذا النظام من النظم التقليدية لصرف المياه والمخلفات من المباني، اما صرف المياه من الاحواض والبانيوهات لا يحمل نفس الروائح التي تنبعث من صرف المخلفات لذلك كانت تجمع في بعض الاحيان مع مواسير صرف مياه الامطار ويمكن تقسيم هذا النظام لعدد من الانظمة الفرعية:

❖ **نظام الماسورتين التقليدي:**

يستخدم هذا النظام في حال :

- المسافات الافقية بين الاجهزة الصحية كبيرة مثل المباني التعليمية والصناعية والتي يمكن ان يتواجد بها عددكبير من الاحواض بعيداً عن دورات المياه.
- يمكن ان يستخدم نظام الماسورتين في جزء من المبنى ونظام الماسورة الواحدة في اجزاء اخرى.

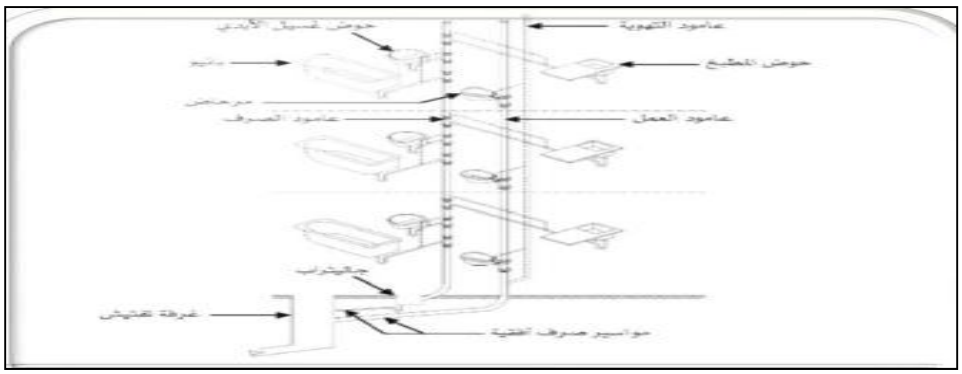
❖ **صرف مجموعتين من الاجهزة الصحية وهما :**

1- المجموعة الاولى :

تشمل المراحيض والمباول وما شابهها حيث يتم صرف هذه الاجهزة على قائم عمل راسي ينتهي من اسفل بكوع وماسورة صرف افقية متصلة بشبكة الصرف الداخلية المحيطة بالمبنى او العمومية .

2- **المجموعة الثانية:**

تشمل احواض الغسيل والبانيوهات والبيديهات وحنفيات الشرب وما شابهها تصرف هذه الاجهزة على قائم صرف راسي يصرف على بالوعة قمعية ومنها على جاليتراب تخرج منه ماسورة افقية متصلة بشبكة الصرف الداخلية المحيطة بالمبنى او العمومية ، ولكن عيب هذا النظام امكانية هو انبعاث روائح كريهة منه في حال انسداد البالوعة القمعية نتيجة اهمال تنظيفها و صيانتها بشكل مستمر.



الشكل رقم (2- 20)نظام الماسورتين التقليدي(د. العدوي)

❖ **نظام ماسورتين كاملتي التهوية :**

يتكون هذا النظام من قائمين صاعدين :

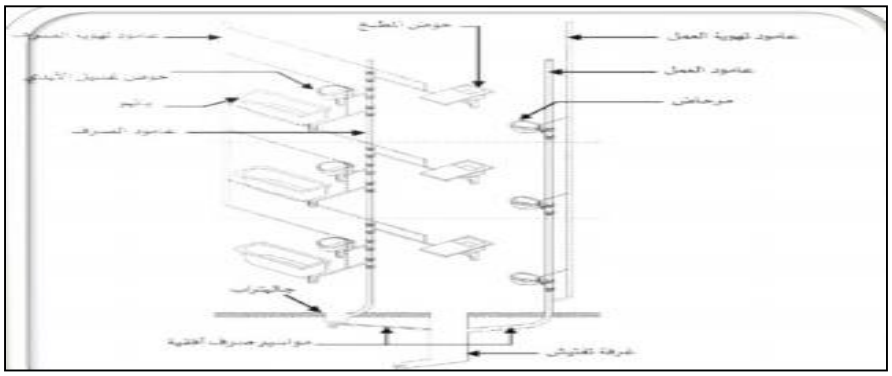
(1) ماسورة الصرف الرئيسية:

تنتهي عند مستوى الدور الارضي في اسفلها بجاليتراب يصب على غرفة تفتيش المبنى ويصرف على هذه الماسورة الاجهزة الصحية التي لها سيفونات بحاجز مائي صغير حوالي 3.8 سم كالبانيوهات والاحواض والبيديهات.

(2) ماسورة العمل الرئيسية :

تصب على غرفة تفتيش المبنى ويصرف على هذه الماسورة المراحيض والمباول و تتصل كافة الاجهزة التي تصرف على كلا الماسورتين من اعلى نقطة في سيفوناتها بوصلة هوائية من احد قائمي التهوية الموازيين لماسورتي الصرف والعمل ويطلع على هذين القائمين ماسورة هواء الصرف الرئيسية و ماسورة هواء العمل الرئيسية.

عيب هذا النظام تكلفته المرتفعة حيث انه يتكون من 4 قوائم2 للصرف والعمل و2 للتهوية بالاضافة الى وصلاتهم بالاجهزة الصحية.

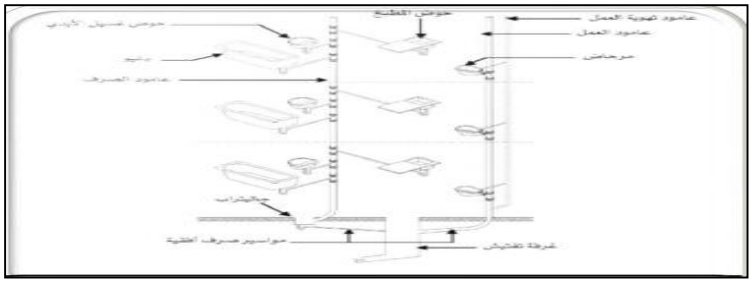


الشكل رقم (2-21)الماسورتين كاملتي التهوية(د. العدوي)

i. النظام المعدل لماسورتين مع تهوية افرع ماسورة العمل:

يتكون هذا النظام مثل النظام السابق من ماسورتي صرف رئيسية وعمل رئيسية ويختلف عنه في كونه يحتوي على ماسورة تهوية واحدة لمنع تفريغ الحاجز المائي للمراحيض فقط بدلا من توصيل باقي الاجهزة الصحية بماسورة التهوية يكتفي بتوصيلهم بسيفونات ذات حاجز مائي عميق حوالي 7.5سم.

يتميز هذا النظام بتوفير ماسورة تهوية بالاضافة الى وصلاتهم بالاجهزة الصحية كذلك فان ماسورة الصرف تصب مباشرة في غرفة تفتيش المبنى بدون التوصيل بجاليتراب ويناسب هذا النظام الحالات التي تحتوي على وصلات طويلة لماسورة العمل.

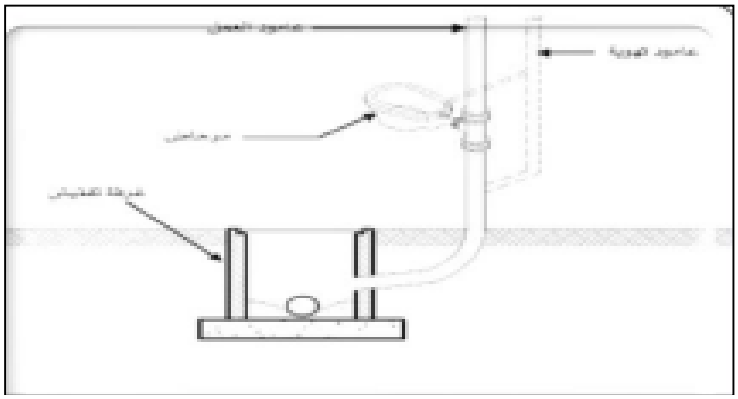


الشكل رقم (2-22) النظام المعدل لماسورتين مع تهوية افرع ماسورة العمل(د. العدوي)

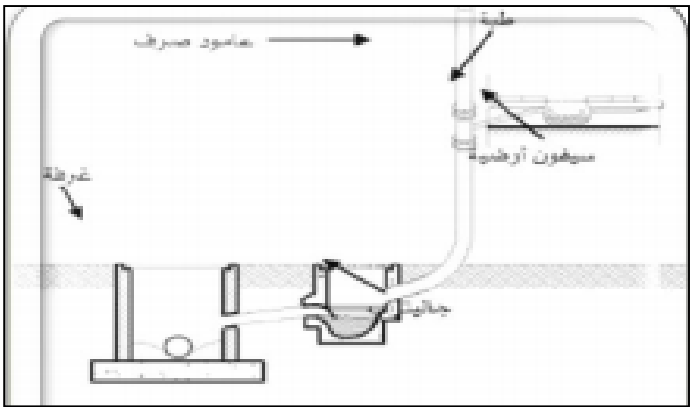
ii. نظام الماسورتين بسيفونات الارضية مع تهوية افرع ماسورة العمل :

- يتكون هذا النظام من 3 قوائم رئيسية: اعمدة العمل والصرف والتهوية.
- تتصف جميعها : باستقامتها، خلوها من الانحنآت،توحيد اقطارها بكامل ارتفاعها.
- تتصل الاجهزة الصحية بهذه الاعمده عن طريق مشتركات لها فروع.
- **عمود العمل :-**

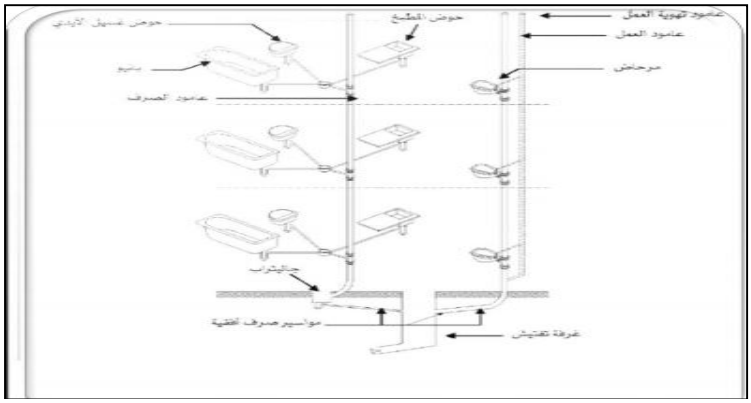
الشكل رقم (2-23)طريقة الصرف علي عامود العمل(د. العدوي)



- **عامود الصرف:-**



الشكل رقم (2-24)طريق الصرف علي عامود(د. العدوي)



الشكل رقم (2-25)نظام الماسورتين بسيفونات الارضيات مع تهوية افرع ماسورة العمل(د. العدوي)

2-3-4 المواد المستخدمة في صناعة مواسير تمديدات الصرف الصحي :

هناك أنواع عديدة من المواسير يمكن استعمالها في تمديدات الصرف الصحي في المباني المختلفة أبرزها ما يلي

☒ **مواسير الحديد الزهر :**

يمتاز هذا النوع من المواسير بالقوة طول الخدمة، ويتعين مراعاة الاصول الفنية في تركيبها. ويغلب استعمال مواسير الحديد الزهر في التمديدات الخارجية الظاهرة المتصلة بغرف التفتيش كما تستعمل بكثرة داخل الفتحات الداخلية (المناور) يراعى عند وصلات هذه المواسير أن تكون رقباتها إلى اعلى بعكس جريان المياه. وتطلي مواسير الحديد الزهر وتوصيلاتها بالدهان الأسفلتي او السيليكون الأحمر، ثم تدهن بطلاء الواجهات إذا كانت المواسير ظاهرة.

☒ **المواسيرالبلاستيكية :**

تستعمل المواسير البلاستيكية خصوصا نوع (pvc) بكثرة في التمديدات الصحية داخل المباني. ويمتاز هذا النوع باعتدال سعره و سهولة تركيبه و توفر مقاسات مختلفة منه ومن توصيلاته، إلا أنه يجب عدم استعماله في التمديدات الخارجية الظاهرة لسرعة تشققه وتكسره في حالة تعرضه للشمس.

و يفضل استعمال مواسير بلاستيكية من نوع (ايه . بي .اس) داخل الحمامات والمطابخ خصوصا في خطوط المياه الساخنة.

كما يمكن استعمال المواسير البلاستيكية في خطوطالصرف الخارجية المدفونة تحت الارض.

☒ **مواسير الخزف:**

يستعمل هذا النوع من المواسير في الخطوط الممدودة في فناء المبنى وتزود رقاب هذه المواسير وتوصيلاتها بحلقات من المطاط لمنع تسرب المياه عند الفواصل، ويجب الحرص على تركيبها بإحكام.

☒ **المواسير الخرسانية:**

يستعمل هذا النوع من المواسير عادة في الخطوط الخارجية ولا ينصح باستعمالها في الخطوط الداخلية.

2-3-5 تجميع المخلفات السائلة :

بدأت علوم الهندسة الصحية تأخذ وضعها الطبيعى مع بداية القرن العشرين لعدة اسباب:

- انتشار الامراض الوبائية الناتجة من استعمال المياه الملوثة بطريقة مباشرة او غير مباشرة.
- معدلات النمو السكانى المتزايدة والتقدم الصناعى وتزايد الاستهلاك الصناعى والبشرى من المياه.
- التخلص من هذه المياه بعد استعمالها بطريقة مجردة من الانسانية ومجردة من الانتماء للبيئة التى خلقت من اجل الانسان وخدمته.
- الاستعمال المتزايد يتزامن معه مشاكل كثيرة، سواء فى عمليات تنقية المياه اوفى معالجة المخلفات السائلة .

2-3-5-1 تصنيف المخلفات السائلة :

تشمل المخلفات السائلة المياه المستعملة فى المبانى والمصانع ومياه الامطار ويمكن تصنيفها كالاتى:

(1) المخلفات السائلة المنزلية : وتسمى احيانا بمياه المجارى، وهى المياه المستعملة فى الوحدات السكنية والادارية والمطاعم والفنادق والمبانى العامة.

(2) المخلفات الصناعية : وهى الناتجة من المياه المستخدمة فى عمليات التصنيع المختلفة.

(3) مياه الامطار : التى يتم تجميعها من زخات الامطار على مساحة معينة تخدمها شبكة تجميع المخلفات السائلة ويضاف إلى ما سبق مياه الرشح التى يمكن ان تصل إلى خطوط الصرف فى حالة ارتفاع منسوب المياه الجوفية اعلى هذه الخطوط .

2-3-6 دورة النيتروجين فى الطبيعة :

تبدأ بالمواد العضوية الميتة من متخلفات حيوانية و نباتات ميتة، تتعفن وتتحول إلى نشادر تتاكسد إلى نتريت ثم إلى نترات، وتمتص النترات بواسطة النبات وتتحول إلى خلايا نباتية ياكلها الحيوان فتتحول إلى خلايا حيوانية، وعندما يموت الحيوان يتحول إلى مواد عضوية ميتة وكذلك النباتات الميتة او المتخلفات الحيوانية التى تعيد الدورة من جديد ولذلك تسمى دورة اى مادة عضوية احيانا بدورة الموت والحياة، وتمر اى

مادة عضوية اخرى بنفس المراحل التى يمر بها النيتروجين فى دورته فى الطبيعة وتتكون المواد العضوية فى مياه المجارى المنزلية من 50% مواد كربونية، و40 % مواد نيتروجينية ، و10 % دهون وشحوم.

2-3-7 انواع شبكات الصرف :

- ✓ **شبكات صرف مشتركة:**

تستخدم لتجميع المخلفات السائلة المنزلية ، والمخلفات الصناعية، ومياه الامطار.

- ✓ **شبكات صرف منفصلة :**

تستخدم شبكة منفصلة لتجميع مياه الامطار، وشبكة اخرى لتجميع المخلفات السائلة المنزلية والمخلفات الصناعية.

- ✓ **شبكة صرف مشتركة جزئيا :**

تستخدم لتجميع المخلفات المنزلية والصناعية، وصرف بعض الاسطح والممرات الداخلية، وتنشأ فى بعض الاحيان شبكات لجميع المخلفات السائلة، ثم تنشأ هدارات على مواسير التجميع الرئيسية فى نقط محددة لتحويل الزيادة فى التصرفات اثناء العواصف الممطرة الشديدة إلى اماكن صرف محددة.

2-3-8 طرق التجميع :

تكون احيانا فى ابسط صورها بالنسبة للمبانى المنعزلة، التى تخرج منها المياه المستعملة إلى حوض تحليل ومنه إلى وسيلة تصريف بدائية تكون احيانا فى الارض، وتكون هذه الاعمال بالنسبة للمدن او الاحياء السكنية او المصانع، فى صورة نظام متكامل يشمل شبكة التجميع بملحقاتها من مطابق وفتحات مطر وبيارات تجميع ومحطات رفع ومواسير رفع لتجميع المخلفات السائلة وتوصيلها إلى محطات المعالجة قبل التخلص منها، ورغم ان المواد الصلبة بالمخلفات السائلة حوالى 10. % الا ان تصميم اعمال التجميع يجب الا يسمح بترسيب هذه المواد فى مواسير الانحدار لان تراكمها يسبب عدم استيعاب المواسير للتصرفات التصميمية من جهة واحتمال انسداد هذه المواسير من جهة اخرى .

تكون مواسير الصرف الصحى دائرية او بيضاوية او باى شكل اخر يتلائم مع معدلات التصريف والتغير اليومى والمؤسمى لهذه المعدلات،حيث ان التغير فى المعدلات يقابله تغير فى سرعة المياه، ويجب الا تقل السرعة عن حدود معينة تحكمها اسس التصميم، وعموما تكون مواسير الصرف الفردية دائرية فى

معظم الاحيان، اما مواسير الصرف الرئيسية المجمعة من المواسير الفرعية فتكون اما دائرية او بيضاوية او مربعة او مستطيلة حسب كمية التصرف والتغير فى معدلاته .

2-3-9 ملحقات شبكة الصرف الصحى :

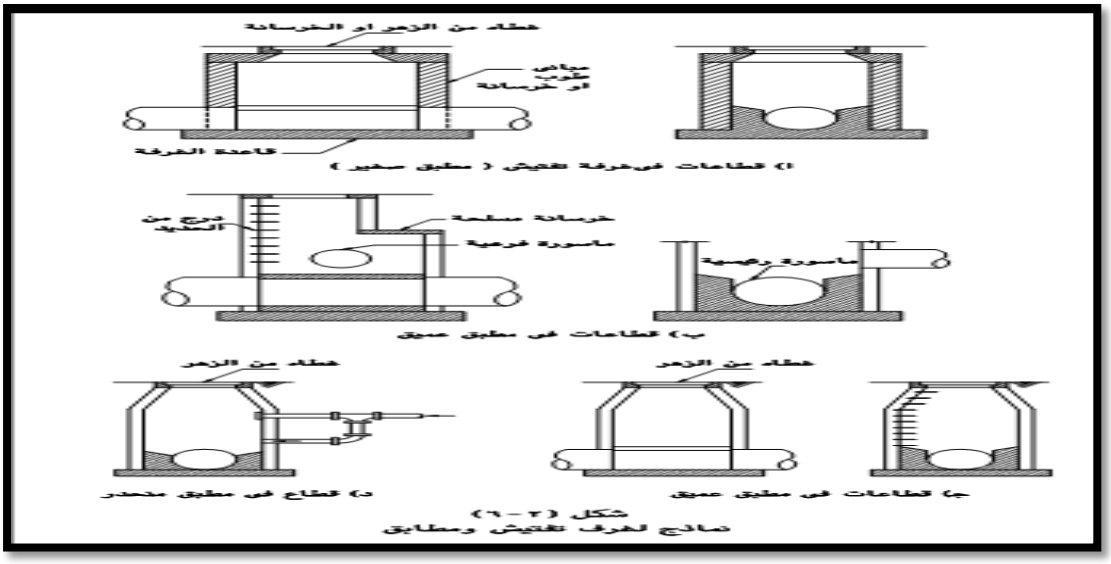
1/ المطابق :

تنشأ من مبانى الطوب، او الخرسانة العادية او الخرسانة المسلحة، وتكون مربعة او مستطيلة اودائرية، ويكون غطائها مع منسوب سطح الشارع، وقاع المطبق يكون مع منسوب قاع الماسورة وتختلف ابعاد المطبق حسب عمقه الذى يرتبط ارتباطا مباشرا بعمق المواسير. وعموما تكون ابعاده كافية لتتسع لنزول عمال الصيانة داخل المطبق.

ويلزم انشاء المطبق عند :

- تغيير قطر الماسورة .
- تغيير اتجاه الماسورة.
- تغيير الميل .
- اتصال خطوط التصريف ببعضها .
- كل مسافة معينة تناسب قطر الماسورة لتيسير اعمال الصيانة.

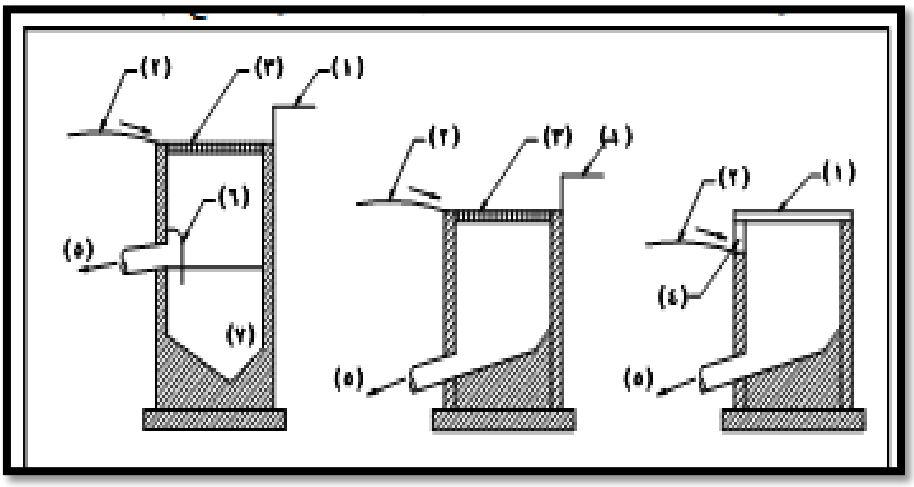
ويمكن أن تصل المسافة بين المطابق إلى اكثر من 100 متر بالنسبة لخطوط التصريف التى اقطارها اكبر من 90 سم، وبالنسبة لخطوط التصريف التى اقطارها اقل من 90 سم تكون المسافات فى حدود 75 سم، ويمكن ان تقل المسافة بين المطابق لعدة امتار لضرورة انشائها عند تغيير الميل والقطر والاتجاه . وعموما فالافضل تحديد المسافة بين المطابق على اساس 15 متر لكل 10 سم من قطر الماسورة .وتعتمد ابعاد المطابق على عمقها، فكلما زاد العمق زادت ابعاد المطبق فالاعماق الصغيرة التى لا تتعدى 90 سم، يمكن انشائها مربعة من 60 إلى 70 سم، وتسمى فى هذه الحالة غرفة تفتيش وتنشأ عادة على بداية الخطوط الفرعية، وللمطابق التى يصل عمقها 1.5 متر، تنشأ مربعة (1*1 متر)، او مستطيلة (.8* 1.2 متر)، او دائرية بقطر 1 متر وعادة تنشأ المطابق العميقة دائرية لعمق اكبر من 180 سم، لان الشكل الدائرى اكثر مقاومة للضغوط الجانبية الخارجية.



الشكل رقم (2-26) نماذج لغرف تفتيش ومطابق(العدوي (2007) م))

2/ فتحات (بالوعات) الامطار :

تنشأ على جانبى الطريق او تحته، وتكون عادة عند تقاطع الشوارع، وفى الاماكن المنخفضة بالنسبة للاتجاه الطولى للشارع وتكون فى صورة مبسطة لمجرد تجميع مياه الامطار وغسيل الشوارع وتصريفها إلى شبكة التصريف العمومية.

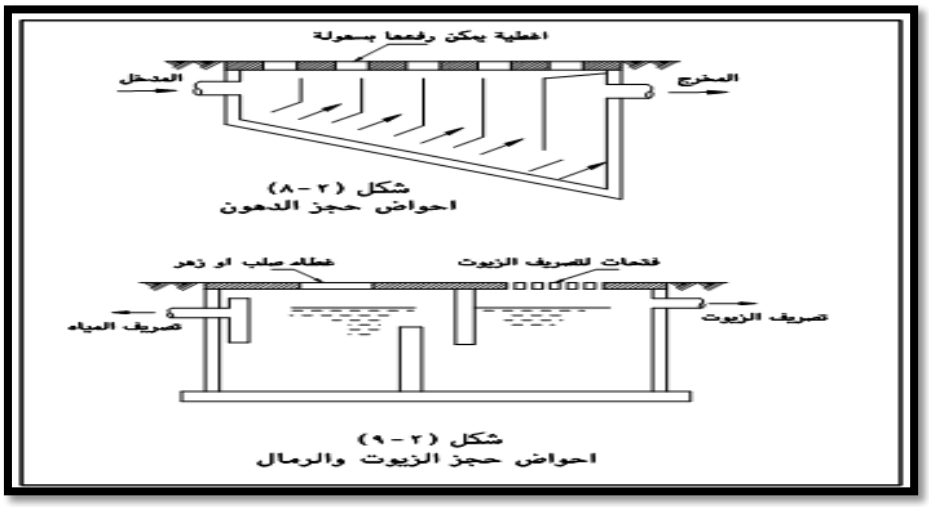


الشكل رقم (2-27)فتحات البالوعات(العدوي (2007) م))

3/أحواض حجز الزيوت والدهون :

تستخدم منها عدة انواع تنشأ كاحواض صغيرة من الطوب او الخرسانة، او تركب كوحدة جاهزة صغيرة من الحديد او الالياف الزجاجية او اى مادة اخرى، وتكون ضرورية فى المنشآت التى

تصرف ضمن مخلفاتها السائلة كميات كبيرة من الزيوت والدهون.



الشكل رقم (2-28)احواض حجز الزيوتوالرمال(العدوي (2007) م))

2-3-10 محطات الرفع وبيارات تجميع المجارى :

تكون عادة فى نهاية شبكة التجميع لمنطقة معينة او مدينة وتستخدم فى حالتين :

- ✓ عنما يصل عمق مواسير التصريف إلى مسافة كبيرة من سطح الارض بحيث تصبح اعمال الحفر لتنفيذ خطوط التصريف غير اقتصادية او غير عملية، ويكون من الافضل رفع المخلفات السائلة بواسطة وحدات رفع تصب فى خطوط انحدار جديدة.
- ✓ فى نهاية تجميع المخلفات السائلة من مدينة او جزء من مدينة، لرفع مياه المجارى لمحطة المعالجة او للمكان المقترح للتخلص منها، او اعادة استعمالها، وتستخدم انواع وحدات الرفع المعروفة ومنها الافقية والراسية واللولبية والمغمورة، ويجب تشغيل الطلمبات اتوماتيكيا بواسطة عوامات متصلة بلوحة التشغيل بحيث تعمل عندما يصل منسوب المياه إلى حد معين فى البيارة، وتتوقف اوتوماتيكيا عندما ينخفض سطح المياه إلى اقل منسوب فى البيارة.

2-3-11 تشغيل وصيانة شبكات الصرف الصحى :

يجب ان تكون شبكات الصرف الصحى تحت المراقبة المستمرة سواء كانت الصيانة سنويةاو دورية كل بضعة شهور، وللمحافظة على هذه المرافق التى تتكلف مبالغ كبيرة، وتحتاج لجهد فى التصميم والتنفيذ يجب مراعاة العوامل الآتية:

- ✓ تطبيق القوانين المحلية الخاصة بالصرف فى شبكات الصرف العمومية .

- ✓ التوعية الشعبية لعدم القاء مخلفات منزلية تسبب اضرار بالشبكة وانسدادها، مما ينتج عنه عمليات الطفح، والتأثيرعلى الصحة العامة .
- ✓ الاهتمام ببيارات التجميع ومحطات الرفع، حتى لا يتم ترسيب وتراكم للاتربة والرمال بخطوط الانحدار فتساعد على انسدادها، وزيادة تكاليف صيانتها.
- ✓ تعديل وتفعيل قوانين المحافظة على المرافق العامة للتحكم ومنع حوادث الاصابات والوفاة الناتجة عن سرقة اغطية المطابق وسقوط الافراد فيها.
- ✓ استخدام الطرق الميكانيكية فى تنظيف شبكة الصرف، حيث ان الوسائل اليدوية ينتج عنها تعرض العمال للاختناق بالغازات السامة، حيث تتراكم الغازات فى المطابق العميقة.

الباب الثّالث

طريقة إجراء الدّراسة

3-1المقدمة :

فى هذا الجزء من البحث سيتم التعرف على المنطقة التى تم اختيارها للدراسة من حيث الموقع والمساحة وامداد المياه والصرف الصحى، وكما سيتم التعرف على الخطوات التي اتبعها الباحث فى تصميم الاستبيان وطريقة اختيار العينة والاساليب الاحصائية المستخدمة فى التحليل.

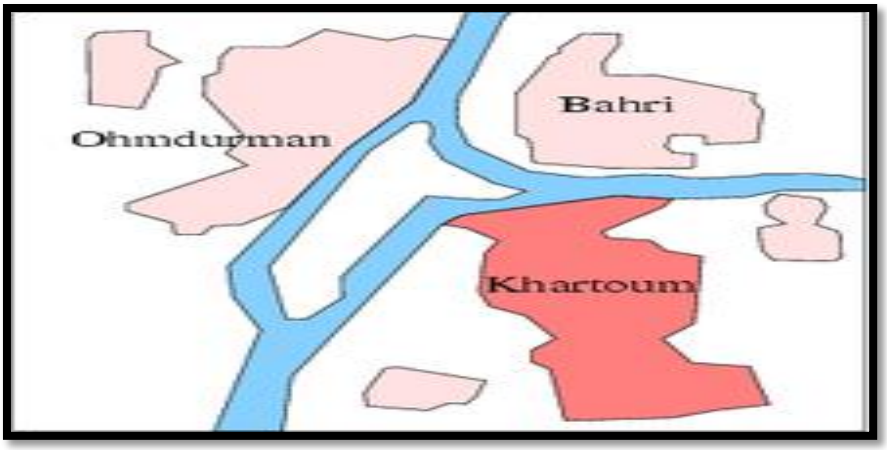
3-2 اسباب اختيار منطقة الدراسة :

تم اختيار منطقة السوق المركزى لاجراء الدراسة فى محاولة لمعرفة مدي رضاء الباعة والمشترون عن النظام المستخدم فى الامداد بالمياه والصرف الصحي، اضافة الي ذلك يلاحظ ازدياد الكثافة السكانية والمبانى بالسوق وتوسع الرقعة الجغرافية للسوق مع ثبات المنظومة فى الامداد والصرف الصحي على حالها، اضافة الي وجود شكاوى مستمرة من البائعون والمشترون على حد سواء مع عدم توفر كميات كافية من المياه والطفح المستمر لشبكة الصرف الصحي.

3-3 نبذة تعريفية عن منطقة الدراسة :

3-3-1 الخرطوم الكبرى:

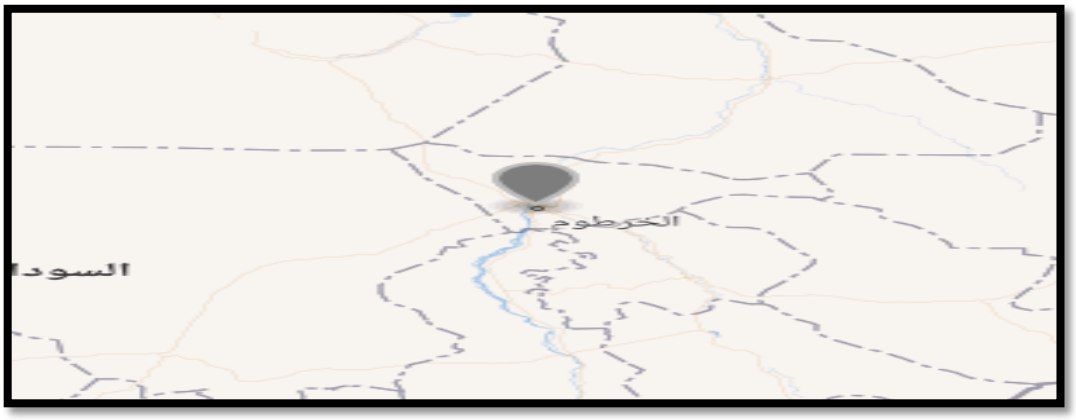
يتعين التمييز بين الخرطوم العاصمة القومية أو العاصمة المثلثة كما يطلق عليها أحياناً، والخرطوم الولاية، وبينهما وبين الخرطوم المدينة، أو الخرطوم عموم كما تسمى. ويقصد بالعاصمة المثلثة التجمع الميتروبوليتيالمتكوّن من المدن الثلاث التي تنتشر فيها المصالح والدواوين الحكومية وترتبط مع بعضها البعض جغرافياً وإدارياً واجتماعياً، وهي الخرطوم عموم الواقعة على الضفة الجنوبية والغربية للنيل الأزرق والضفة الشرقية للنيل الأبيض، والمدينة الثانية هي أم درمان وتقع على الضفة الغربية للنيل الأبيض و نهر النيل أي المجرى الذي يتكون من النيلين الأزرق والأبيض بعد التقائهما عند نقطة المقرن. والمدينة الثالثة هي (الخرطوم بحري أي الخرطوم شمال، كما تسمى باللغة الإنجليزية. لفظ بحري باللهجة المصرية يرادف لفظ شمال بالفصحى) وتقع على الضفة الشمالية للنيل الأزرق والضفة الشرقية لنهر النيل، وأما الخرطوم الولاية، أي ولاية الخرطوم فهذه تشمل المدن الثلاث وضواحيها وبعض المناطق المحيطة بها وهي إحدى ولايات السودان.



الشكل رقم (3-1) كروكيموقعمدن العاصمة المثلثة– المصدر الانترنت (ويكيبيديا)

3-3-2 الخرطوم :

هي عاصمة السودان وحاضرة ولاية الخرطوم، تقع عند نقطة التقاءالمقرن(النيل الأبيضبالنيل الأزرق)، ليُشكلا معاً نهر النيل . وهي مركز الحكم في السودان حيث يوجد فيها مقر رئيس الجمهورية والحكومة، ورئاسة الوزارات المركزية المختلفة وقيادة القوات المسلحة السودانية والبعثات الدبلوماسية الأجنبية من سفارات وقنصليات، ومقر بعض المنظمات الإقليمية العربية والإفريقية ومعظم المؤسسات السياسية للدولة. وهي قلب أفريقيا بالنسبة لخطوط الطيران، وذلك لمرور خطوط الطيران التي تقطع شمال القارة تجاه جنوبهاوتلك التي تمر عبر غرب القارة وشرقها. يوجد بالمدينة العديد من الجامعات والكليات الحكومية والخاصة والمؤسسات التعليمية المختلفة ورئاسات الشركات والبنوك الوطنية وفروع الشركات الأجنبية. يرجع تاريخ تأسيس الخرطوم كعاصمة، إلى العقود الأولى من القرن التاسع عشر أثناء فترة الحكم العثماني المصري في السودان حيثُ اتخذت عاصمة للبلاد، إلا أن تاريخها كموقع استيطان بشري أبعد من ذلك بكثير فقد سكنها الإنسان منذ العصر الحجري.



الشكل رقم (3-2)موقع ولاية الخرطوم –المصدر الانترنت (ويكيبيديا)

4-3 الســـوق :

هو مكان يلتقى فيه المشترون والبائعون لتبادل السلع والخدمات وغيرها من المعلومات ذات الصلة .

1-4-3 مستويات السوق :

هناك مصطلحات مختلفة تستخدم لفهم مستويات السوق :

- السوق المحتمل:

وهو اجمالى عدد السكان فى السوق المهتمين بشراء منتج وخدمة.

- السوق المتاح :

كل هؤلاء الاشخاص داخل السوق المحتمل الذين لديهم اموال كافية لشراء المنتجات والخدمات.

- السوق المتاح المؤهل :

كل الاشخاص فى السوق المتاحة المسموح لهم بشراء المنتجات والخدمات المتاحة.

- السوق المستهدف :

شريحة السوق المتاحة التى تكون الشركة مستعدة لخدمتها.

- سوق مخترق :

هؤلاء العملاء فى السوق المستهدف الذين قامو بشراء المنتجات والخدمات.

2-4-3 انواع السوق:

1. الاسواق المادية :

هو عبارة عن مكان حيث يمكن للمشترين مقابلة البائعين فعليا وشراء البضائع المطلوبة منهم مقابل المال مثل (مراكز التسوق، متاجر البيع بالتجزئه).

2. الاسواق غير المادية / الاسواق الافتراضية :

فى مثل هذه الاسواق يشترى المشترون السلع والخدمات عبر الانترنت وفيه لا يلتقى البائعون والمشترون او يتفاعلون جسديا مثل (التسوق من امازون وجوميا ونون وما إلى ذلك).

3. سوق المزاد :

يبيع البائع بضاعته لمن يدفع اعلى سعر.

4. سوق السلع الوسيطة :

تبيع هذه الاسواق المواد الخام (البضائع) المطلوبة لانتاج سلع اخرى تامة الصنع.

5. السوق السوداء :

هى مكان يتم فيه بيع البضائع غير المشروعة مثل المخدرات والاسلحة وتكون كل التعاملات التجارية خارج كل القوانين الضريبية والتشريعات التجارية مثل السلع المهربة.

6. سوق المعرفة :

عبارة عن مجموعة تتعامل فى تبادل المعلومات والمنتجات القائمة على المعرفة.

7. السوق المالية :

هي مكان للتعامل مع الاصول السائلة (المال) مثل الاسهم والسندات وما إلى ذلك.

3-4-3 حجم السوق :

يشير إلى اجمالى عدد الاشخاص فى سوق معين الذين لديهم القدرة على شراء وبيع المنتجات والخدمات وهناك عاملان مهمان للغاية :

- العدد الاجمالى للمشترين والبائعين.
- اجمال الاموال فى السوق على اساس سنوى.

وهناك ثلاثة اسواق رئيسية فى العاصمة الخرطوم خاصة لبيع الخضر والفاكهة وهي السوق المركزي الخرطوم والسوق المركزي بحري والسوق المركزي امدرمان.

3-5 السوق المركزى الخرطوم:

1 - الموقع:

يقع السوق المركزي في المنطقة الجنوبية للعاصمة السودانية الخرطوم يحده من الشمال منطقة الصحافة شرق ومن الجنوب مدينة الازهري ومن الشرق شارع افريقيا (شارع مطار الخرطوم) وغربا السوق المحلي ويعتبر السوق الرئيسي لبيع الخضر والفاكهة في مدينة الخرطوم ويعتبر السوق المركزي بالخرطوم من الاسواق القديمة جدا حيث يقع في الجهة الجنوبية لمدينة الخرطوم بالقرب من مدينة الصحافة شرق ويغذي هذا السوق مدينة الخرطوم والمناطق حولها بجميع انواع الخضر والفاكهه ويحتوي علي عدد كبير من المحلات التجارية والورش الميكانيكية وثلاجات الفواكه والباعة علي الارض (الفريشة) وكان يمثل الحدود الجنوبية لمدينة الخرطوم عندما انشأ اول خط لشبكة الصرف الصحي في العام 1953 م.

2- تأريخ السوق :

السوق المركزي بالخرطوم للخضر والفاكهة واللحوم جاءت فكرة إنشائه في العام 74 بهدف ترقية وتجميل العاصمة وحماية البائع والمنتج والمستهلك بعد ترحيل السوق من قلب الخرطوم وعدم مزاولة العمل به إلا للذين يحملون بطاقات شخصية مستخرجة من إدارة السوق بشرط ان يكون مزارعا او وكيل مزارع او

تاجر او وكيل تاجر لضبط السوق ولكن الشاهد ان الفوضى أصبحت ضاربة بجذورها حيث أصبح السوق يعاني من عدم الضبط والتنظيم بصورة حضارية. "العم محمد الفكي احمد حسن شيخ السوق ونائب سكرتير مجلس شعب السوق ورئيس لجنة التجارة والتموين سابقا في عام 1974- جريدة آخر لحظة 14-11-2012 ".

3- المناخ :

المناخ الغالب في المنطقة هو المناخ الصحراوي خلال العام وان الشهر الاكثر جفافا هو يناير وهو الاكثر برودة بمتوسط حرارة 22.9 درجة مئوية واكثر الشهور دفئا هو يونيو ومتوسط الحرارة 33.6 درجة مئوية والمناخ عموما معتدل في فصل الشتاء مع ارتفاع في درجات الحرارة في الصيف وهطول أمطارغزيرة في موسم الخريف.

- **درجات الحرارة:**

تعتبر الخرطوم واحدة من المدن الرئيسية الأكثر حرارة في العالم. فقد تتجاوز درجات الحرارة فيها 48 درجة مئوية (118.4 درجة فهرنهايت) في منتصف الصيف، إلا أن المتوسط السنوي لدرجات الحرارة القصوى يبلغ حوالي 37.1درجة مئوية (98.78 فهرنهايت)، مع ستة أشهر في السنة يزيد المتوسط الشهري لدرجة الحرارة فيها عن 38 درجة مئوية (100.4 فهرنهايت)، ولا يوجد في جدول حالة الطقس الخاص بالخرطوم معدلاً لدرجة الحرارة الشهرية يقل عن 30 درجة مئوية (86.5 فهرنهايت)، وفي كل الأحوال فأن درجات الحرارة في الخرطوم تهبط بمعدلات كبيرة خلال الليل، إلى أدنى من 15 درجة مئوية (59 فهرنهايت) في شهر يناير وقد تصل إلى 6 درجات مئوية (42.8 درجة فهرنهايت)عند مرور جبهة هوائية باردة.

- **الأمطار:**

يسود الخرطوم في معظم أشهر السنة المناخ الصحراوي الحار الجاف باستثناء شهري يوليو واغسطس، حيث تسقط الامطار المدارية الشديدة بمعدل يزيد قليلا عن علي 155 مليمتر(6.1 بوصة) سنوياً في المتوسط، وفي الفترة من ديسمبر وحتى فبراير حيث تنخفض درجة الحرارة نسبيا.

جدول رقم (3-1)متوسط حالة الطقس في الخرطوم

درجة الحرارة												
الشهر	يناير	فبرائر	مارس	ابريل	مايو	يونيو	يوليو	اغسطس	سبتمبر	اكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	المتوسط
الدرجة القصوى؛ (بـ م)°	30،8	33،0	46،8	40،1	41،9	41،3	38،4	37،3	39،1	49،3	35،2	31،8	
المتوسطة؛ (بـ م)°	23،2	25،0	28،6	31،8	34،5	34،3	32،2	31،3	32،6	32،4	28،1	24،5	29،9
الصغرى؛ (بـ م)°	15،6	17،0	20،5	23،6	27،1	27،3	25،9	25،3	26،0	25،5	21،0	17،1	
هطول الامطار													
الشهر	يناير	فبرائر	مارس	ابريل	مايو	يونيو	يوليو	اغسطس	سبتمبر	اكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	السنوي
متوسط هطول الأمطار (بـ مم)	0	0	0	0،4	4،0	5،4	46،3	75،2	25،4	4،8	0،7	0	162،2

المصدر:خدمة معلومات الطقس العالميالمنظمة العالمية للأرصاد الجوية

- **الرياح:**

ثمة ظاهرة مناخية في السودان تعرف بالهبوب وهو عاصفة ترابية نشطة تحدث في مناطق وسط السودان بما فيها الخرطوم وذلك عندما تهب رياح جنوبية رطبة في شهري مايو و يوليو ويمكن أن تقلل بشكل مؤقت مدى الرؤية إلى الصفر.أنسب وقت لزيارة الخرطوم من حيث المناخ هي الفترة ما بين شهري نوفمبرو مارس.

الشكل رقم (3-3) عاصفة ترابية فوق الخرطوم – المصدر الانترنت (ويكيبيديا)

7- طبوغرافية المنطقة :

يقع السوق المركزى فى الخرطوم والتى تقع على ارتفاع 382 مترفوق سطح البحرفوق أرض سهلية مستوية السطح مع انحدار طفيف نحو مجرى نهر النيل تتخللها تلال ونتوءات صخرية وكثبان رملية متفرقة مما يعطي صورة لتضاريس منبسطة مع تموجات طفيفة، وتتخلل هذا المشهد الطبيعي أيضاً طبقات وأرصفة أودية نيلية وخيران أبرزها خور جانقي في منطقة العُشَرَة والصحافة من جهة الشرق، ويتميز الجانب الذي يقع غرب النيل الأبيض بأنه أكثر انحداراً من جهة النيل الأزرق شرقاً، ولهذا فإن الخيران التي تقع في الغرب تصب معظمها في النيل إبّان موسم الأمطار في حين نجد الخيران الواقعة في الشرق غير منتظمة الفيضان ومعظمها ليس سوى جروف واسعة تفشل في الوصول إلى النيل خاصة في الأماكن التي تغطيها مكونات رملية. ويشكل النيلين الأزرق والأبيض أهم ظاهرة طبيعية للخرطوم حيث يلتقيان عند نقطة المقرن.

8- استعمالات المباني :

يغلب علي المباني الطابع التجاري من محلات لموردي الخضار (206) ومحلات لبيع التوابل (134) ومساطب الخضار والبيض (129) ومحلات لاغراض مختلفة مثل ورش ميكانيكا وغيرها(116).

9- نظرة عامة :يتبع السوق المركزي إداريا لوحدة الشهداء وتشمل أحياء ومناطق الصحافة وجبرة، الامتداد، العشرة، السوق المحلي، السوق المركزي، الدوحة، وسوبا الشاحنات.

6-3 تحليل الحالة الراهنة لشبكات المياه والصرف الصحي :

1-6-3 توصيلات المياه بالسوق المركزي :

الماء هو عصب الحياة وقد جعل الله من الماء كل شيء حي وبالماء وتوفره تزدهر الحياة وتتقدم الشعوب إقتصادياً وحضارياً وصحياً،وكما ان الماء مهم للاستخدام فى المباني السكنية فانه لايقل اهمية في الاسواق حيث يتم استخدامه للشرب وللاعمال الصناعية والتجارية والنظافة (سيارات، ارضيات المحال التجارية والطرق،...) ولشبكات الصرف الصحي، فإذا علمنا أن (80%) من المياه المستهلكة يومياً تكون عوادم المياه او المياه المتخلفه من الإستعمالات المختلفة وتعتبر تمديدات المياه بالسوق المركزي من الشبكات القديمة جدا وكانت من الاسبستوس وقد تم تطويرها حديثا فاصبحت من مواسير كلوريد البولي فينيل الملدن بقطر 4 بوصة للخطوط الرئيسية والبي في سي. يتم تغذية السوق بالمياه من محطة بحري الرئيسية بمواسير تتراوح اقطارها من 32 بوصة ثم تتدرج الي 28 بوصة ثم 18 بوصة ثم 16 بوصة ثم 14 بوصة ثم 12 بوصة ثم 10 بوصة ثم 8 بوصة ثم 6 بوصة ويتم توزيعها داخل السوق بمواسير رئيسية قطرها 4 بوصة ثم مواسير فرعية الي المستخدمين بقطر 1 بوصة و3/4 بوصة، وتتراوح اعماق الحفر لهذه المواسير من 2 متر الي 3 متر حسب الحوجة للمواسير ذات الاقطار الكبيرة.

2-6-3المشاكل واسبابها وحلولها :

✓ المشاكل تتمثلفي الاتي :

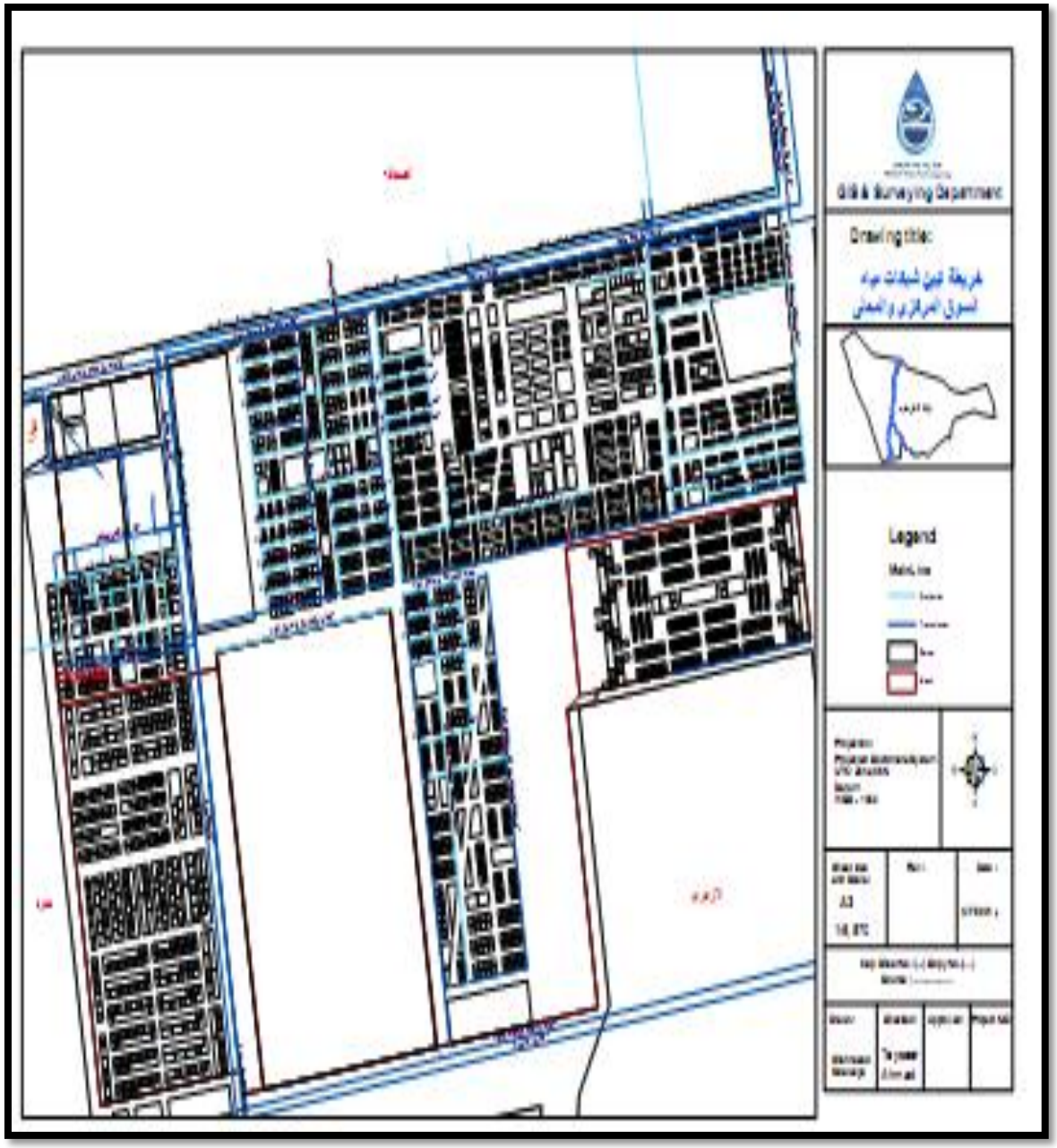
النقص الحاد في تغذية الخطوط بالمياه، وكثرة الكسور في الشبكة والذي ادي الي اهدار قدر كبير من المياه النقية والاسباب تتمثل في الاتي :

- الانقطاع المستمر لفترات طويلة للتيار الكهربي.
- عدم توفر الاسبيرات بالمخازن وبالمقاسات المطلوبة.
- عدم التنسيق مع الجهات ذات الصلة عند انشاء خطوط جديدة.
- التوصيلات العشوائية.
- عدم وجود صيانة دورية.
- عدم ترشيد الاستهلاك والاسراف في الاستخدام.

✓ اما الحلول فتتمثل في:

- عمل مصدر بديل للتيار الكهربي لاستخدامه عند انقطاع التيار.
- توفير الاسبيرات ذات الجودة العالية بالمخازن.

- عمل التنسيق المطلوب عند انشاء خط جديد مع كافة الجهات ذات الصلة حتي لايتم كسر الخط بعد اكتمال انشائه.
- عمل صيانة دورية للشبكة لمعرفة التالف منها واستبداله.
- تثقيف وتوعية المواطنين باهمية المياه والمحافظة عليها وعدم تبديدها فيما لا يجدي.
- سن قوانين رادعة لكل المخالفات او من يقوم بالتوصيلات العشوائية.
- عمل عدادات لضبط التوصيلات ولترشيد استهلاك المياه.



الشكل رقم (3-4)تمديدات المياه بالسوق المركزي- المصدر(هيئة مياه ولاية الخرطوم)

3-6-3 شبكة الصرف الصحي بالسوق المركزي :

يمر خط شبكة الصرف الصحي الرئيسي بالناحية الجنوبية للسوق بانحدار يتجه غربا ثم يتجه جنوبا الي ان يصب في محطة المعالجة بسوبا، وكما هو الحال في عموم الشبكة التي كانت مواسيرها من الاسبستوس وتم تجديد و صيانة بعضها وقد طال التجديد هذا الخط بتبديل مواسيره بمواسير بي في سي 12 بوصة و من الملاحظ ايضآ انه يوجد في مشروع مجاري الخرطوم اكثر من 120 كم طولي مواسير 7 بوصة اسبستس استعملت كمجاري رئيسية ويجب إستبدالها على الاقل بمواسير بي في سي 14 بوصة و 16 بوصة لتسع كميات المياه المتزايدة نتيجة لزيادة العمران السكاني وعدد 10 مانهول لهذا الخط مع وجود خطوط فرعية لنقل المخلفات للخط الرئيسي ومانهولات فرعية كما في الخريطة ادناه.

✓ **وظيفة هذا الخط الرئيسي :**

نقل المخلفات السائلة والصلبة من المحلات التجارية والصناعية ومياه الامطار والسيول الي المجري الرئيسي ومن ثم نقلها الي المحطة ثم الي البحر حيث يتم التخلص منها بعد المعالجة.

أهمية الخط :

سابقا قد تم استخدام وحدات معالجة بسيطة فى الصرف الصحى فى المبانى بمدينة الخرطوم مثل المراحيض الجافة ومرحاض الحفرة المحسنة ومرحاض الجردل إلى ان تم تصميم شبكة المجارى بالخرطوم سنة 1951 م التى لم تغطى كل ارجاء مساحة الخرطوم .

ولذلك تكمن اهميتة هذاالخط في تجفيف بؤر التلوث الصحي والبيئي خصوصا ان السوق هو المصدر الرئيسي للخضر والفواكه بالخرطوم وذلك بالتخلص من المخلفات ومياه الامطار بعيدا الا انه من الملاحظ لا توجد خطط لتوسعة الشبكة رغم الزيادة و التوسعة العمرانية في السوق.

✓ **المشاكل واسبابها وحلولها :**

تعتبر المشكلة الرئيسية في هذا السوق واغلب الاسواق بالعاصمة الخرطوم الطفح المستمر لشبكة الصرف الصحي وعلي مدار السنة .

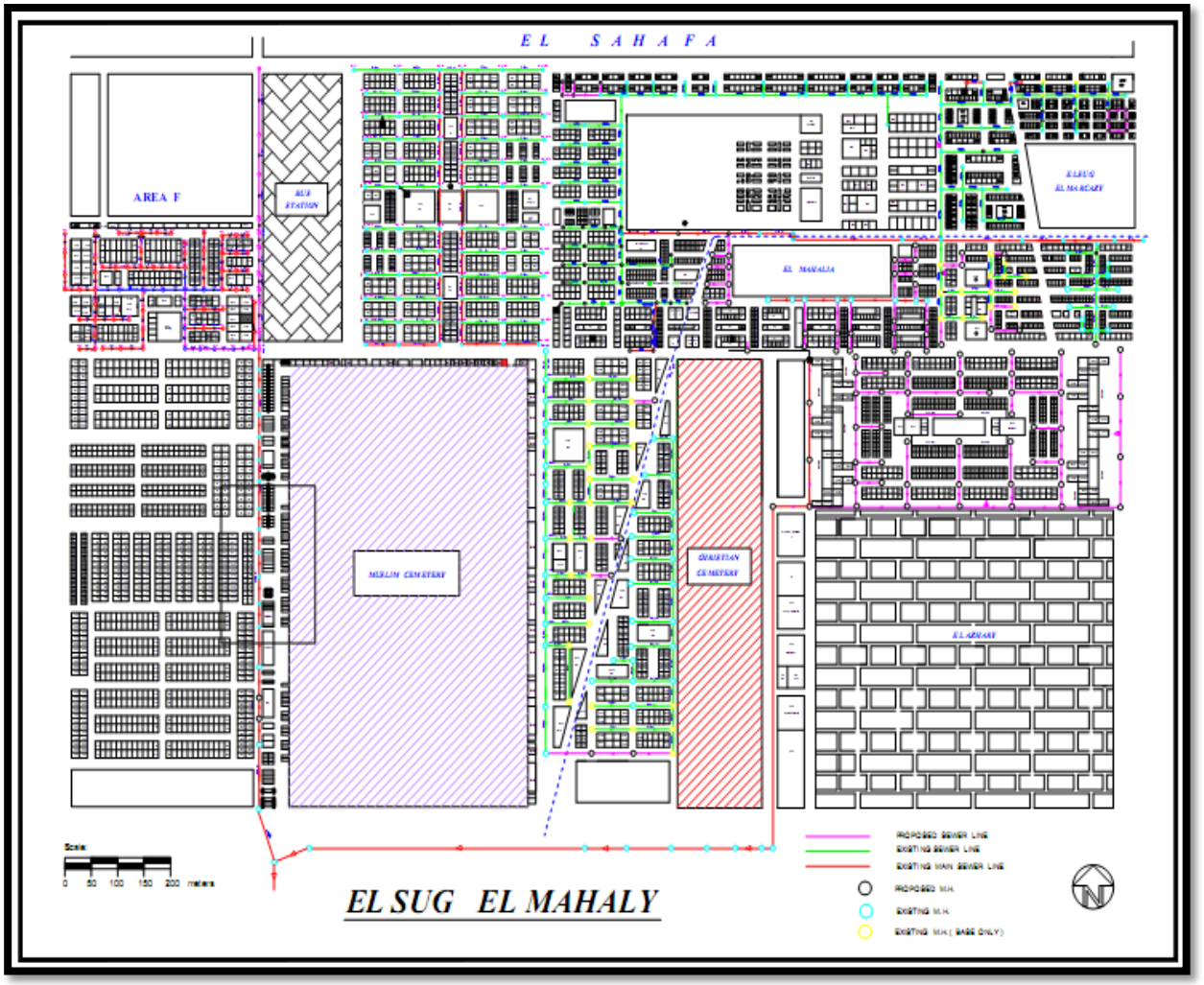
ومن خلال الزيارة الميدانية والجلوس الي اصحاب المحال التجارية تحدثوا عنالمشاكل الاتية :

- ازدياد الكثافة السكانية.
- توسع الرقعة الجغرافية للسوق.
- عدم وجود صيانة دورية وقد تحدثت عن ذلك جريدة اخر لحظة في عددها الصادر بتاريخ2012/11/14م وشكوى احد المواطنين لجريدة الراكوبة الاكترونية بعددها الصادر بتاريخ 2014/4/6م.
- القاء الاوساخ والنفايات في المنهولات.

- عدم وجود الاسبيرات بمخازن الهيئة.
- سوء الاستخدام وقلة الوعي لدي المواطنين.
- سرقة اغطية المنهولات مما يجعلها عرضة لدخول الاتربة والنفايات ويتسبب في القفولات المتكررة.
- يوجد بالسوق اكثر من 90 حماما دون عمل دراسة قبل تنفيذها، مما شكل عبئا كبيرا علي الشبكة.

اما الحلول فتتمثل في:

- اضافة خطوط جديدة للشبكة.
- عمل اغطية ذات مواصفات عالية (لمنع السرقة).
- توفير الاسبيرات وبالمقاسات المطلوبة بالمخازن.
- تثقيف وتوعية المواطنين باهمية الصرف الصحي وكيفية التعامل مع اجهزته وادواته.
- عمل قوانين رادعة لمن يلقي بالنفايات والاوساخ بالمنهولات وتفعيل القوانين الموجودة.



الشكل رقم (3-5)شبكة الصرف الصحي بالسوق المركزي – المصدر (هيئة الصرف الصحي ولاية الخرطوم)

بعض الصور التي توضح التلوث الصحي والبيئي الناتج عن طفح شبكة الصرف الصحي

الشكل رقم (3-6) التلوث الصحي والبيئي الناتج عن طفح شبكة الصرف الصحي- المصدر (الباحث)

3-7 المسح الميداني :

3-7-1 طريقة اختيار العينة :

مجمع البحث هو المجموعة الكلية من العناصر التي يسعى الباحث ان يصمم عليها النتائج ذات العلاقة بمشكلة موضوع الدراسة، ويقصد بالعينة انها جزء من مجتمع الدراسة . والعينة تقوم على ان مجتمع الدراسة يتوزع جغرافيا بصورة متكافئة ويقوم الباحث باختيار العينة من تلك الوحدات الجغرافية، وفى الواقع ان العينة ليست اكثر من عينة عشوائية تتم مرحلتها الاولي فى تحديد وحدات الدراسة الجغرافية لسحب العينة وفى المرحلة الثانية يبدأ الباحث على اعتبار ان ما توصل الية فى المرحلة الاولى هو مجتمع الدراسة المتوفر لديه.

العينات الاحتمالية من اكثر العينات شيوعا فى الاستخدام ومن اهم شروط تطبيق العينات الاحتمالية تحديد مجتمع الدراسة والمقصود بذلك معرفة الحدود الزمانية والجغرافية لمجتمع الدراسة والعينة العشوائية المختارة هي عينة عشوائية بسيطة، وهي من احدى انواع العينات الاحتمالية، ويشترط فى استخدامها ان يكون مجتمع الدراسة متجانس بمعنى ان المتغيرات الاساسية للدراسة تتصف بالتجانس،فان اى عينة صغيرة يمكن ان تكون ممثلة لمجتمع الدراسة وهذا النوع من العينات يمتاز بسهولة التطبيق وتقليل معدلات التحيز كما وانها لا تتطلب اجراءات مسبقة ومعقدة للتعرف على خصائص مجتمع الدراسة، لذلك لايشترط على الباحث القيام بها قبل الشروع فى سحب العينة .

2-7-3 اجراءات اختيار العينة :

قبل تصميم الاستبيان تمت دراسة سمات وخصائص مجتمع الدراسة وذلك عن طريق مسح اولي قام به الباحث بإجراء ما لا يقل عن 116 محل وذلك من خلال اسئلة بسيطة متعلقة بموضوع الدراسة وكانت اجاباتهم متوافقة لحد كبير الشئ الذي اوضح ان مجتمع الدراسة مجتمع متجانس بصورة متكاملة لذا تم اختيار عينة عشوائية بسيطة لا تتجاوز 90 عينة مختلفة من حيث حجم مجتمع الدراسة وذلك لتوفير الوقت والمال والجهد وذلك لان الدراسات الاحصائية المختلفة اوضحت ان خواصها ونتائجها تنطبق علي المجتمع ككل وذلك وفقا للمعادلة الاتية:N = M/ pq]* (M−1)*$(s)^2$)] +1

نسبة توفر الخاصية P) (.الدرجة المعيارية المقابلة لمستوي الدلالة 5. وتساوي 1.96 =S)(حجم العينةN)(حجم المجتمعM)

(نسبة الخطأ ويساوي 5. =q)(والمحايدة 5.

N =1+ (.5*.5 /) *(115)* (1.96 / .05)*(1.96 / .05) /116=89.065735

اذن حجم العينة يساوي 90 عينة بالتقريب.

3-7-3 العمل الميداني :

تم الاجتماع مع اصحاب المحلات بالسوق وقد افضت هذه الاجتماعات الي بعض المعلومات منها :

- وجود شبكة صرف صحي قديمة تطفح من حين الي اخر مع عدم وجود صيانة دورية.
- وجود شبكات مياه متهالكة غير منظمة.

4-7-3 تحديد المعلومات المراد جمعها :

- معلومات عن مكونات السوق.
- عدد دورات المياه الموجودة بالسوق.
- نوع وحجم المواسير المستخدمة في امدادات المياه والصرف الصحي.
- مدة الصيانة الدورية للشبكة (مياه وصرف صحي).
- معرفة مخططات وخرائط شبكة المياه والصرف الصحي.

5-7-3 طريقة جمع البيانات :

تم جمع البيانات والمعلومات من خلال:

- المراجع كمعلومات ثانوية.
- الجمع الميداني للبيانات (الاستبيانات).

- الجمع قدتم من المراجع والاطلاع على البحوث السابقة لانها توفر الاطار النظري للدراسة.
- الجمع الميدانى للمعلومات وذلك عن طريق الاستبيان.

6-7-3 جمع البيانات :

تقوم الدراسة على تحليل البيانات التى تم جمعها وتوفيرها عن طريق تصميم إستبيان يحتوى علي أسئلة لتغطية البيانات العامة وأخرى تغطي البيانات الشخصية للافراد الذين يديرون المحلات التجارية بالسوق وعدد من الأسئلة تغطي بيانات المحل من مساحة وتصميم وتنفيذ وغيرها، بالإضافة الي الأسئلة المتعلقة بالنواحي التصميمية والتقنية والبيئية لإمداد المياه والصرف الصحي بالسوق المحلي.

8-3 منهجية البحث :

يعتمد البحث بشكل أساسى في تحليل البيانات على الآتي :

- المنهج الإحصائى الوصفى : بعد ملء الإستبيانات من قبل المستهدفين يتم إدخالها في الحاسوب بغرض تحليلها بواسطة برنامج التحليل الإحصائي (SPSS) وذلك بعد تعريف المتغيرات وترميزها، ومن ثم تتم عملية التحليل الوصفى لها وفق بعض المقاييس الإحصائية :
  - جداول التوزيع التكراري والرسوم البيانية : ومن خلالها يتم إستعراض إجابات المبحوثين على أسئلة الإستبيان عن طريق مقارنة النسب المئوية لتكرار الإجابات وإتجاهات الرأي.
- المنهج الإحصائى الإستقرائى : تعمتد الدراسة أيضاً على المنهج الإحصائى الإستقرائى فى إختبار فرضيات الدراسة بإستخدام إختبار كاي تربيع :
  - إختبار كاي تربيع للاستقلالية (Chi-Square test of independence) : هو إختبار إحصائي يتم تطبيقه لدراسة العلاقة بين متغيرين لمعرفة ما إذا كان هنالك علاقة بين متغيرين أم لا، ويمكن إجراء إختبار كاي تربيع (Chi-Square) على البيانات التي يجمعها الباحث بمختلف الطرق كالاستبيانات وفي حال وجود علاقة بين المتغيرين، يمكن القول بأن المتغيرين مرتبطين ببعض،وعند القيام باختبار كاي تربيع للاستقلالية يتم تحديد فرضيتين للعلاقة قبل إجراء :
    - الفرض الأول هو فرض العدم (Null hypothesis):

      لا توجد أي علاقة بين المتغيرين ويرمز لهذه الفرضية H0 و الذي يتم افتراض صحته عند القيام بالاختبار.
    - الفرض الثاني هو الفرض البديل (Alternative hypothesis) :

      توجد علاقة بين المتغيرين تحت الدراسة و يرمز لهذه الفرضيةH1 .

- ولإجراء إختبار كاي تربيع فإن على الباحث اختيار قيمة تسمى مستوى المعنوية Level of Significance (ألفا) والتي يرمز لها بالرمز α.
- هذه القيمة يمكن القول بأنها تمثل إحتمال وقوع خطأ في الإختبار يسمى خطأ من النوع الأول وهو رفض فرض العدم H0 مع أنه صحيح بمعنى أن يستنتج الباحث بناء على البيانات المتوفرة أن هنالك علاقة بين المتغيرين مع أنه لا توجد علاقة وهو إستنتاج خاطئ، وغالباً في الأبحاث مايتم إستخدام قيمة ألفا على أنها0.01 أو 0.05 والإختيار يرجع للباحث ومدى مجال الخطأ الذي يود أن يسمح به، حيث في حالة إختيار الفا يساوي 0.01 فإن نتيجة الاختبار تكون أدق لأن مستوى الخطأ المسموح به أصغر.
- أما القيمة الإحتمالية والتى تسمى الـ P–Value كمقياس لقبول أو رفض الفرض العدمي وهي قيمة يتم حسابها من البيانات المتوفرة بناءاً على قيمة كاى تربيع المحسوبة وتتم مقارنتها بمستوى المعنوية المحدد مسبقاً من قبل الباحث،حيث أنه كلماقلتقيمة الـ P–Value عن مستوى المعنوية المحدد من قبل الباحث كلما كان لدينا إثبات أو دليل أقوى ضد صحة فرض العدم أو قبول فرض العدم، وبالتالي كلما قلّة القيمة نميل أكثر إلى قبول الفرض البديل.
- ويتم حساب قيمة كاي تربيع بالمعادلة التالية :

$$\chi^2 = \sum_{j=1}^{c}\sum_{i=1}^{r}\frac{(E_{ij} - O_{ij})^2}{E_{ij}}$$

حيث أن :

E_{ij} : التكرار المتوقع.

O_{ij} : التكرار المشاهد.

وبعد حساب قيمة كاي تربيع يتم الرجوع إلى جدول كاي تربيع لمعرفة الـP–Value وفق مستوى معنوية محدد ودرجات حرية الإختبار ومقارنتها بمستوى المعنوية، أما في البحث وبما أننا نستخدم إختبار كاى تربيع يقوم البرنامج بوضع قيمة الـP–Value ضمن مخرجات التحليل.

❖ **قياس إتجاه آراء العاملين حول فرضيات الدراسة :**

نستخدم لقياس إتجاهات الرأي حول عبارات الإستبيان مقياس ليكارت الخماسى وذلك لأن المقياس لعبارات الإستبيات يأخذ 5 خيارات وهى (أوافق بشدة، أوافق، محايد، لا أوافق، لا أوافق بشدة) حسب الأوزان التالية :

الجدول رقم (3-2) أوزان الخيارات الخمسة- المصدر (الباحث)

الوزن	الرأي
1	أوافق بشدة
2	أوافق
3	محايد
4	لا أوافق
5	لا أوافق بشدة

ولمعرفة إتجاهات الرأي وفقاً لنتائج الإستبيان يتم حساب طول الفترة لكل مستوى من مستويات إتجاه الرأي، حيث تقع إتجاهات الرأي بين 1 و5 أى أن المدى 4 وبالتالي نقسم المسافة 4 على 5 لمعرفة طول الفترة لكل مستوى من مستويات الرأي ليصبح طول الفترة 0.80، وبالتالي يمكننا كتابة جدول إتجاهات الرأي كما يلي:

جدول رقم (3-3) إتجاهات الرأي- المصدر (الباحث)

المستوى	الوسط المرجح
أوافق بشدة	1.00 - 1.79
أوافق	1.80 - 2.59
محايد	2.60 - 3.39
لا أوافق	3.40 – 4.19
لا أوافق بشدة	4.20 – 5.00

وبعد حساب الوسط المرجح لكل عبارة من عبارات الإستبيان يمكننا معرفة إتجاه الرأي وفق فئات الوسط المرجح.

3-9 تصميم الاستبيان :

تم تصميم الاستبيان ليغطي المعايير المستخلصة فى مجالات الامداد بالمياه والصرف الصحي و فيما يلي سيتم استعراض الخطوات التي اتبعها الباحث فى تقييم الاستبيان :

أولا : لابد من ان تكون اسئلة الاستبيان واضحة بشكل جيد لضمان الفهم، وذلك لتحديد الهدف من الاستبيان فى ظل اهداف الدراسة.

ثانياً: تحويل المشكلة او موضوع الدراسة إلى عدد من الاسئلة الفرعية التى تضمنها موضوع البحث، وجاء ترتيبها كالاتي :

- البيانات الشخصية للمستبين مع عدم ذكر الاسماء وذلك للسرية حتي يتم الحصول على المعلومات الصحيحة.
- بيانات المحلات.
- النواحي التصميمية للامداد بالمياه.
- النواحي التصميمية للصرف الصحي.
- النواحى التقنية.
- النواحى البيئية والجمالية.
- رضاء المستخدم.

3-10 تحليل الاستبيان باستخدام برنامج التحليل الاحصائي SPSS .

3-10-1 مقدمة :

يعتبر برنامج SPSS (الحزمة الاحصائية لتحليل العلوم الاجتماعية Statistical Package For Social Sciences) من اكثر البرامج الاحصائية استخداما من قبل شريحة واسعة من الباحثين فى مختلف التخصصات، واصبح علم الاحصاء فى السنوات الاخيرة اداة اساسية لاغني عنها لتوصيف البيانات وتحليلها واعداد التقديرات والتنبؤات المستقبلية، ونظرا لكبر حجم البيانات التي يتعامل معها علم الاحصاء برزت الحاجة الي ضرورة استخدام الحاسب الالى لانجاز العمليات الاحصائية اختصارا للوقت والجهد.

يشكل برنامج الحاسب الالي (SPSS) اداة مهمة ومتقدمة لاجراء التحليلات الاحصائية اللازمة لتحليل بيانات الابحاث العلمية. وبالطبع لا يعتبر هذا البرنامج الاداة الوحيدة لاجراء التحليلات اللازمة للابحاث علي الحاسب الالي، بل تتوفر برامج اخرى تحقق نفس الغرض، ولكن تم اختيار برنامج "SPSS" لانه يتاسب لحد كبير تحليل بيانات الابحاث وغيرها فى مجالات العلوم الاجتماعية والتطبيقية، فهو بذلك من اكثر البرامج الاحصائية استخداما من قبل الباحثين فى المجالات التربوية والهندسية و الفنية فى اجراء التحليلات الاحصائية اللازمة.

3-10-2 تاريخ وتطورتشغيل البرنامج:

بداية ظهور برنامج SPSS كان فى عام 1970 وذلك للاستخدام على الحاسبات الكبيرة وفى اوائل الثمانينيات ظهر البرنامج للاستخدام على الحاسبات الصغيرة.

كان برنامج SPSS يعمل تحت نظام تشغيل " MS- DOS " وقد تم تطويره ليعمل فى بيئة نظام التشغيل " Windows " فى عام 1993 م متلافيا بذلك الصعوبات التى كانت تواجه العاملين فى هذا النظام فى بيئة " MS-DOS" وقد توالت الاصدارات لهذا النظام التى كان اخرها الاصدار العاشر SPSS،10 0 الذى صدر فى 1999/11/27 م حيث يوفر هذا النظام مجالا واسعا للتحليلات الاحصائية واعداد المخططات البيانية لتلبية حاجة المختصين والمهتمين فى مجال الاحصاء ." سعد زغلول 2003م."

11-3 الصعوبات التي واجهت الباحث :

- ✓ عدم التعاون في بعض الاحيان من بعض الجهات مما ادي الي اطالة الفترة الزمنية للبحث.
- ✓ عدم توفر معلومات دقيقة لدي الجهات الرسمية مثل خرائط تفصيلية للشبكات(مياه وصرف صحي).
- ✓ رفض بعض المستهدفين بالسوق من ملأ استمارة الاستبيان او الاجابة علي الاسئلة.

الباب الرّابع

النّتائج والمناقشة

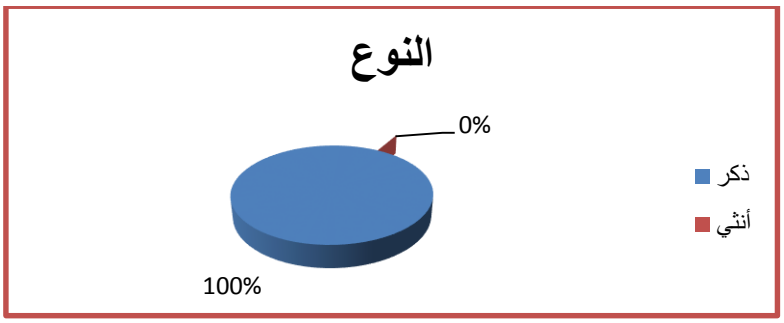
مدخل :

تم تجميع البيانات من الاستبيانات التي تم توزيعها بمنطقة الدراسة ومن ثم تم تحليل تلك البيانات باستخدام برنامج التحليل الإحصائي (SPSS) الذي تم التعرض له في الفصل الثالث ثم أدخلت العينات من الاستبيان مباشرة إلي لوحة المدخلات بعد تعريف المتغيرات المختلفة ومن خلال قائمة التحليل تم استخراج الجداول والاشكال وبذلك تم الحصول علي الجداول من جدول (4-1) الي (4-40) والاشكال من الشكل (4-1) إلي (4-36).

النوع :

جدول رقم (4-1)التوزيع التكراري لمتغير النوع- المصدر (الباحث)

النوع	التكرار	النسبة
ذكر	90	%100.0
المجموع	90	%100.0



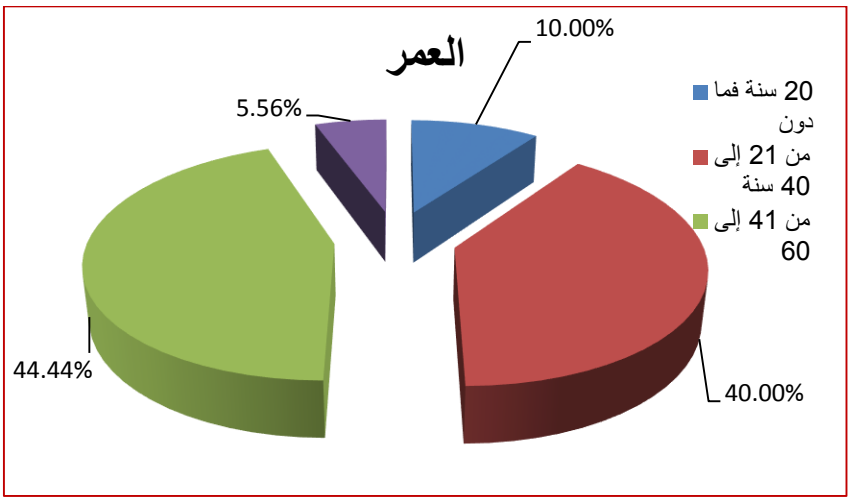
الشكل رقم (4-1) التوزيع التكراري لمتغير النوع- المصدر (الباحث)

من الجدول (4-1) والشكل (4-1) يتبين أن كافةمفرداتعينة الدراسة من الذكوروذلك بنسبة 100% حيث يغلب على العاملين بالسوق الذكور.

العمر :

جدول رقم (4-2)التوزيع التكراري لمتغير العمر– المصدر (الباحث)

المستويات العمرية	التكرار	النسبة
20 سنة فما دون	9	%10.0
من 21 إلى 40 سنة	36	%40.0
من 41 إلى 60	40	%44.44
أكثر من 60 سنة	5	%5.56
المجموع	90	%100



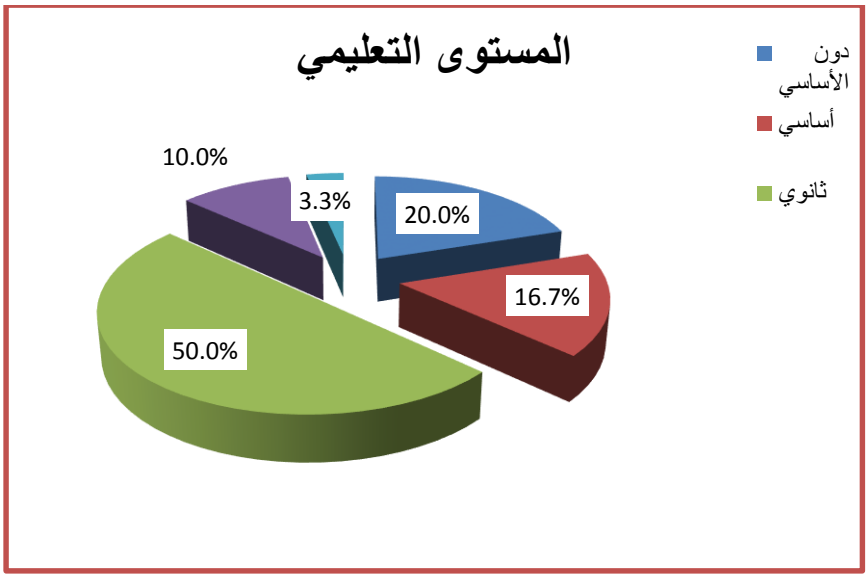
الشكل رقم (4-2)التوزيع التكراري لمتغير العمر– المصدر (الباحث)

يبين الجدول(4-2) والشكل (4-2)أن 40% من العاملين في السوق تتراوح أعمارهم بين 21 إلى 40 سنة و44.44% منهم تتراوح أعمارهم بين 41 إلى 60 سنة بينما تمثل نسبة العاملين في السوق من 20 سنة فما دون وفوق الـ 60 سنة حوالي 15.56%.

التعليم :

جدول رقم (4-3)التوزيع التكراري للمستوى التعليمي- المصدر (الباحث)

المستوى التعليمي	التكرار	النسبة
دون الأساسي	18	%20.0
أساسي	15	%16.7
ثانوي	45	%50.0
جامعي	9	%10.0
فوق الجامعي	3	%3.3
المجموع	90	%100.0



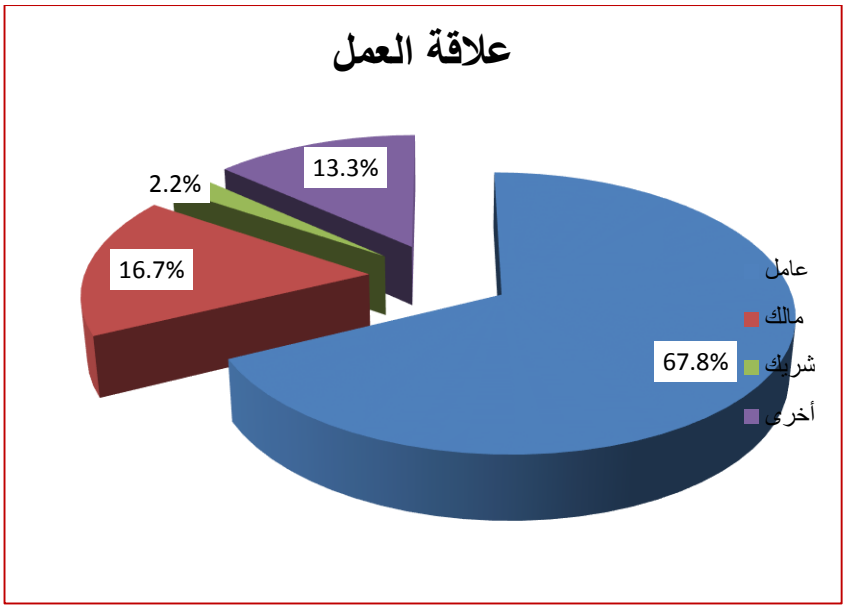
الشكل رقم (4-3)التوزيع التكراري للمستوى التعليمي- المصدر (الباحث)

من الجدول (4-3)والشكل (4-3)يتبين أن 50% من العاملين في السوق مستوى تعليمهم ثانوي ويمثل العاملين من المستوى التعليمي الأساسي وما دونه 36.7% من العاملين في السوق بينما تمثل نسبة الجامعيين وفوق المستوى الجامعي 13.3%.

نوع علاقة العمل :

جدول رقم (4-4)التوزيع التكراري لمتغير علاقة العامل بالمحل- المصدر (الباحث)

علاقة العمل	التكرار	النسبة
عامل	61	%67.8
مالك	15	%16.7
شريك	2	%2.2
أخرى	12	%13.3
المجموع	90	%100.0



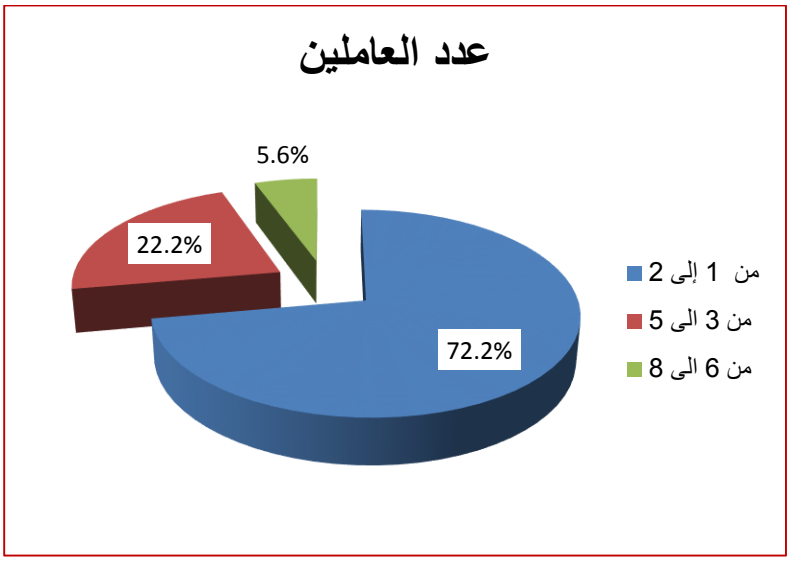
الشكل رقم (4-4)التوزيع التكراري لمتغير علاقة العامل بالمحل- المصدر (الباحث)

من الجدول(4-4) والشكل(4-4) نلاحظ أن 16.7% من العاملين في السوق والذين يديرون المحلات التجارية هم ملاك لهذه المحلات و2.2% منهم شركاء لآخرين بينما 81.1% منهم عمال أو تربطهم علاقات أخرى ليس من بينها الملكية والشراكة.

عدد العاملين بالمحل التّجاري :

جدول رقم (4-5)التوزيع التكراري لمتغير عدد العاملين بالمحل التجاري- المصدر (الباحث)

عدد العاملين	التكرار	النسبة
من 1 إلى 2	65	%72.2
من 3 إلى 5	20	%22.2
من 6 إلى 8	5	%5.6
المجموع	90	%100.0



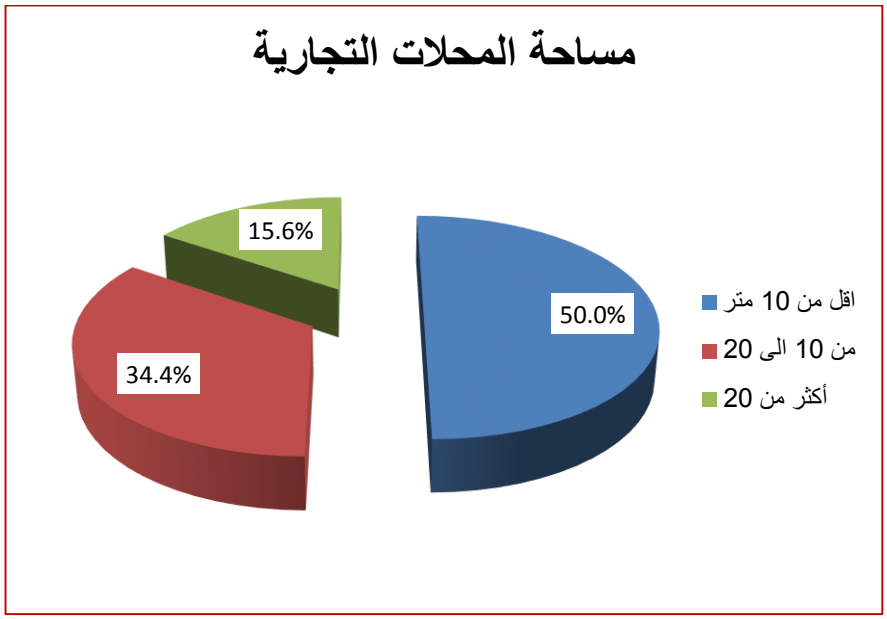
الشكل رقم (4-5)التوزيع التكراري لمتغير عدد العاملين بالمحل التجاري- المصدر (الباحث)

يتبين من الجدول(4-5) والشكل(4-5)أن72.2% من المحلات التجارية تتم إدارتها بواسطة عامليين فما دون بينما 22.2% منها تدار بعدد يتراوح بين 3 إلى 5 أفراد بينما 5.6% تدار بعدد 6 إلى 8 عاملين.

مساحة المحل التجاري :

جدول رقم (4-6)التوزيع التكراري لمتغير مساحة المحلات التجارية- المصدر (الباحث)

المساحة	التكرار	النسبة
اقل من 10 متر	45	%50.0
من 11 إلى 20	31	%34.4
أكثر من 20	14	%15.6
المجموع	90	%100.0



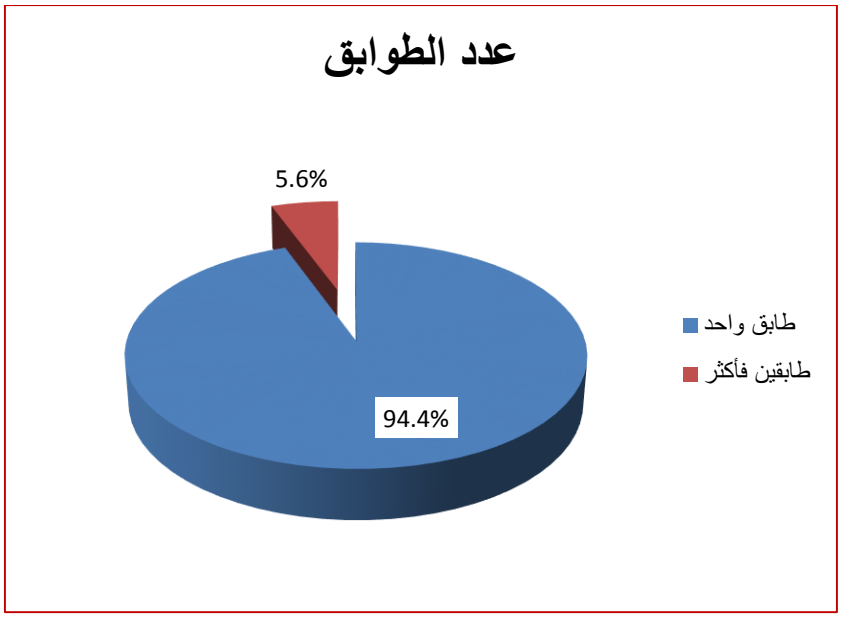
الشكل رقم (4-6)التوزيع التكراري لمتغير مساحة المحلات التجارية- المصدر (الباحث)

يتبين من الجدول(4-6) والشكل(4-6)أن 50.0% من المحلات التجارية مساحتها تقل عن 10 متر مربع و 4. 34% منها تتراوح مساحتها بين 10 إلى 20 متر بينما 15.6% منها تزيد مساحتها عن 20 متر مربع.

عدد الطّوابق :

جدول رقم (4-7)التوزيع التكراري لمتغير عدد الطوابق- المصدر (الباحث)

عدد الطوابق	التكرار	النسبة
طابق واحد	85	%94.4
طابقين فأكثر	5	%5.6
المجموع	90	%100.0



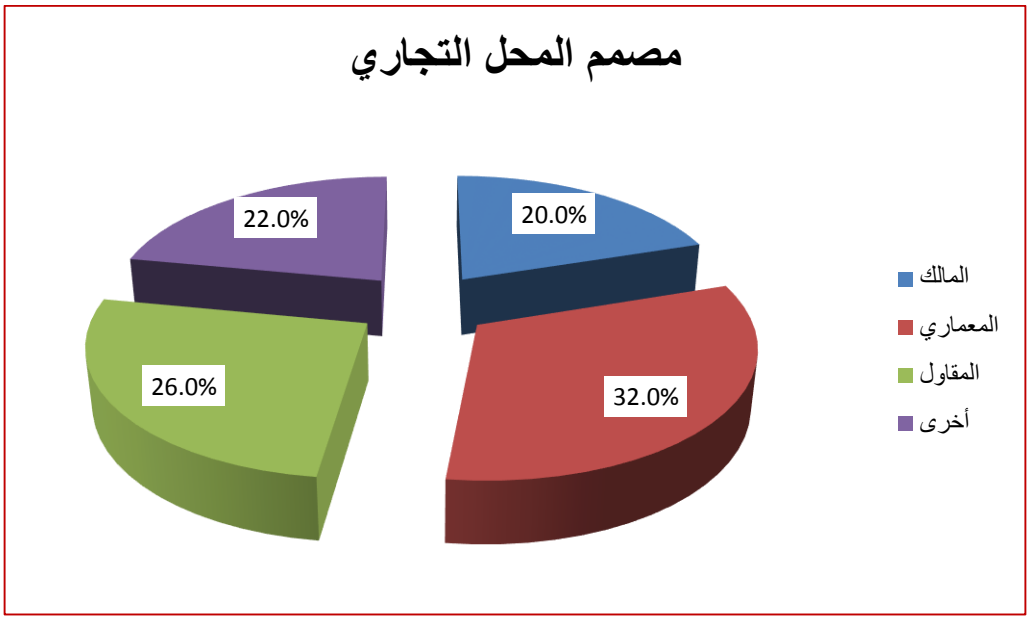
الشكل رقم (4-7)التوزيع التكراري لمتغير عدد الطوابق- المصدر (الباحث)

يتبين من الجدول(4-7) والشكل(4-7) أن 94.4% من المحلات التجارية عبارة عن طابق ارضي و5.6% تزيد عن طابق.

تصميم المحلات التجارية :

جدول رقم (4-8)التوزيع التكراري لمتغير مصمم المحلات التجارية– المصدر (الباحث)

مصمم المحل التجاري	التكرار	النسبة
المالك	18	%20.0
المعماري	29	%32.0
المقاول	23	%26.0
أخرى	20	%22.0
المجموع	90	%100.0



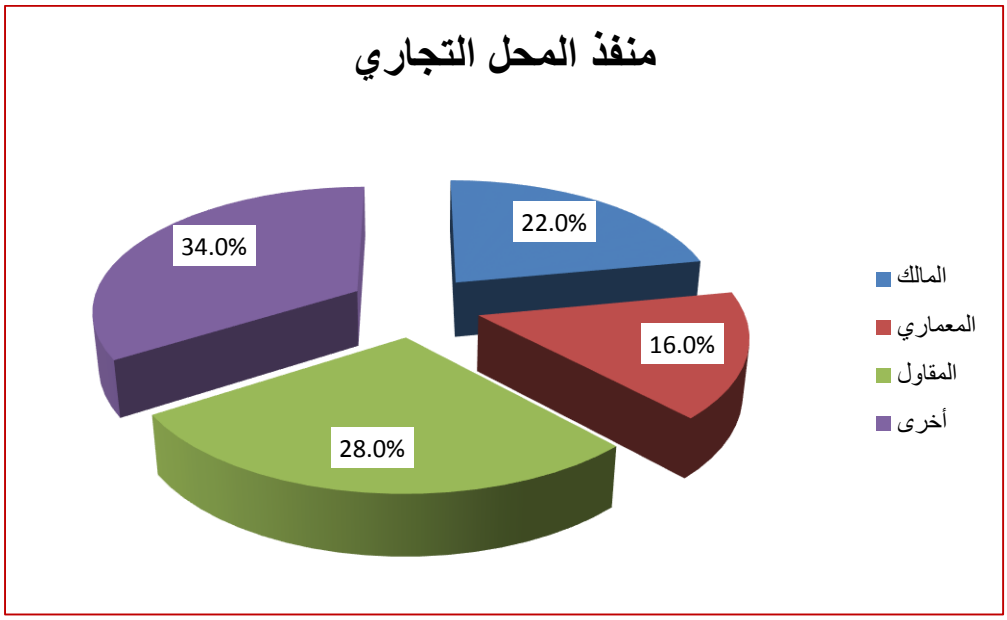
الشكل رقم (4-8)التوزيع التكراري لمتغير مصمم المحلات التجارية– المصدر (الباحث)

يتبين من الجدول(4-8) والشكل(4-8)أن 20.0% من المحلات التجارية تم تصميمها بواسطة الملاك و32.0% منها تم تصميمها بواسطة المعماري و بينما 26.0% تم تصميمها بواسطة مقاول و22.0% منها تم تصميمها بواسطة جهات أخرى.

تنفيذ المحلات التجارية :

جدول رقم (4-9)التوزيع التكراري لمتغير منفذ المحلات التجارية- المصدر (الباحث

مصمم المحل التجاري	التكرار	النسبة
المالك	20	%22.0
المعماري	14	%16.0
المقاول	25	%28.0
أخرى	31	%34.0
المجموع	90	%100.0



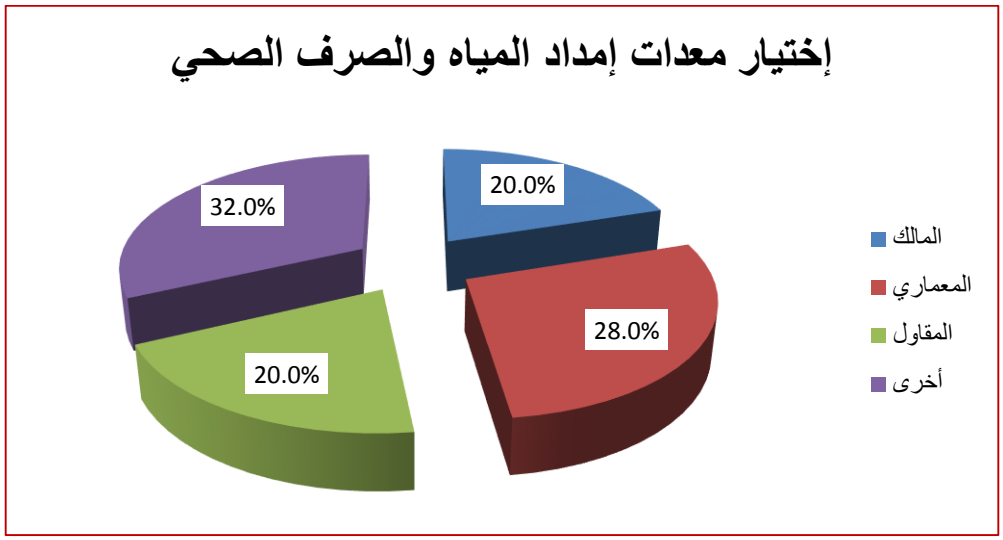
الشكل رقم (4-9)التوزيع التكراري لمتغير منفذ المحلات- المصدر (الباحث) التجارية

يتبين من الجدول (4-9)والشكل(4-9)أن 22.0% من المحلات التجارية تم تنفيذها بواسطة الملاك و16.0% منها تم تنفيذها بواسطة المعماري وبينما 28.0% تم تصميمها بواسطة مقاول و34.0% منها تم تصميمها بواسطة جهات أخرى.

الجهة التي قامت بإختيار معدات إمداد المياه والصرف الصحي:

جدول رقم (4-10)التوزيع التكراري لمتغير المسئول عن إختيار معدات إمداد المياه والصرف الصحي- المصدر (الباحث)

إختيار معدات الإمداد والصرف الصحي	التكرار	النسبة
المالك	18	20.0%
المعماري	25	28.0%
المقاول	18	20.0%
أخرى	29	32.0%
المجموع	90	%100.0



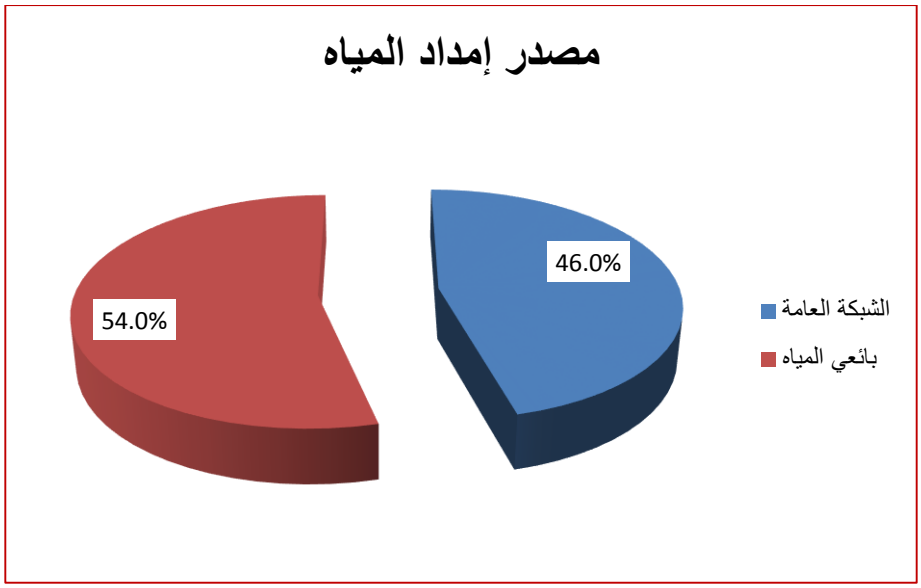
الشكل رقم (4-10)التوزيع التكراري لمتغير المسئول عن إختيار معدات إمداد المياه والصرف الصحي- المصدر (الباحث)

يتبين من الجدول(4-10) والشكل(4-10) أن 20.0% من المبحوثين أكدوا أنه تم إختيار معدات شبكة المياه والصرف الصحي بواسطة الملاك و28% بينوا أنه تم الإختيار بواسطة المعماري بينما بين 20% أن تم إختيار المعدات بواسطة المقاول فيما أسند 32% من المبحوثين إختيار المعدات إلى جهات أخرى.

مصدر إمداد المياه :

جدول رقم (4-11)التوزيع التكراري لمتغير مصدر إمداد المياه – المصدر (الباحث)

مصدر إمداد المياه	التكرار	النسبة
الشبكة العامة	41	%46.0
بائعي المياه	49	%54.0
المجموع	90	%100.0



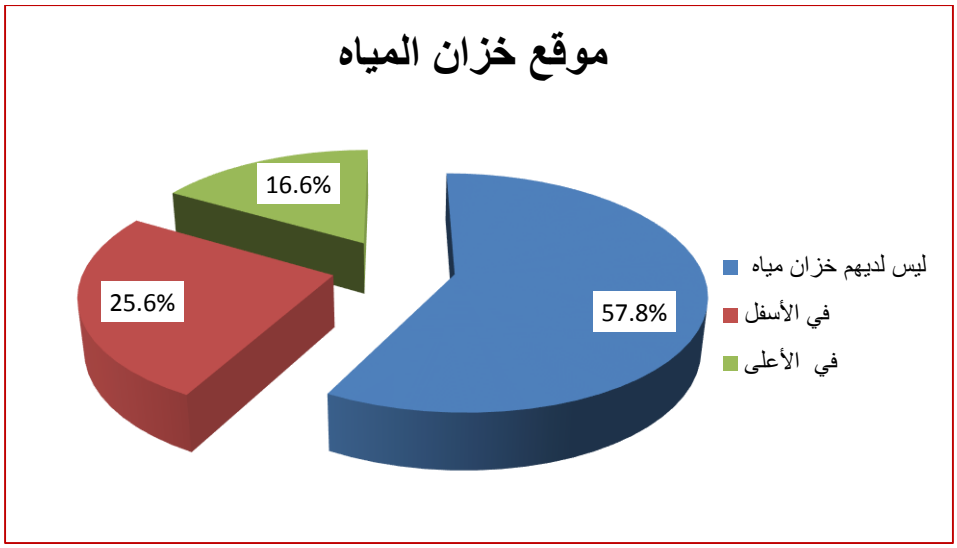
الشكل رقم (4-11)التوزيع التكراري لمتغير مصدر إمداد المياه– المصدر (الباحث)

يتبين من الجدول(4-11) والشكل(4-11) أن 54% من المبحوثين أكدوا أنه تم مصدر إمداد المياه لمحلاتهم التجارية من بائعي المياه بينما 46% منهم بينوا أن مصدر إمداد المياه هو الشبكة العامة للمياه.

موقع خزان المياه :

جدول رقم (4-12)التوزيع التكراري لموقع خزان المياه- المصدر (الباحث)

موقع خزان المياه	التكرار	النسبة
ليس لديهم خزان مياه	52	%57.8
في الأسفل	23	%25.6
في الأعلى	15	%16.7
المجموع	90	%100.0



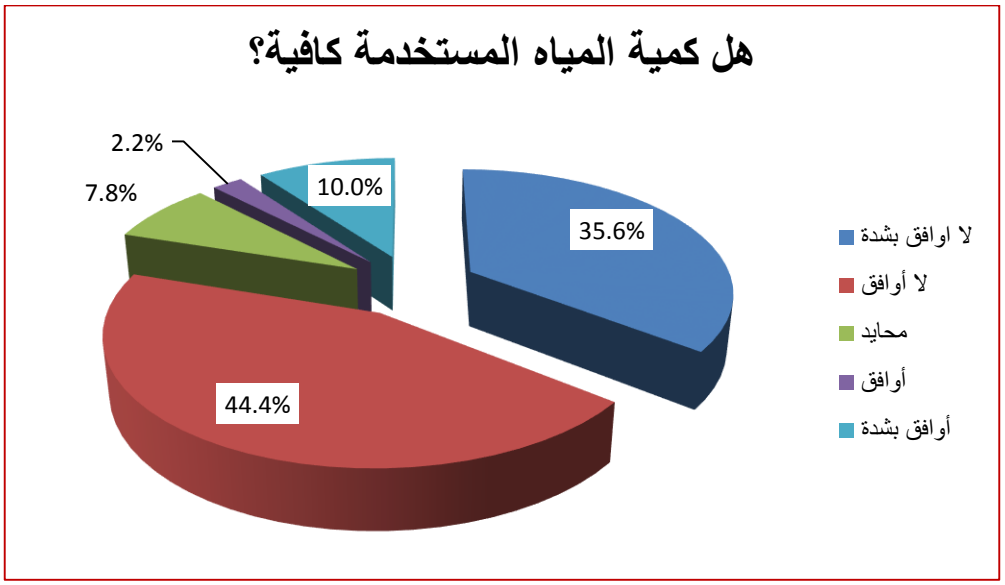
الشكل رقم (4-12)التوزيع التكراري لموقع خزان المياه- المصدر (الباحث)

يتبين من الجدول(4-12) والشكل (4-12)أن 57.8% من المبحوثين أوضحوا أنه ليس لديهم خزان مياه بالمحل و 42.2% فقط منهم لديهم خزانات مياه بالمحلات التجارية، حيث أن 25.6% من الذين لديهم خزانات مياه يضعون الخزان بالأسفل بينما 16.7% منهم يضعون الخزان أعلى المحل التجاري.

كفاية المياه المستخدمة يومياً :

جدول رقم (4-13)التوزيع التكراري لمتغير كفاية المياه المستخدمة يومياً- المصدر (الباحث)

هل كمية المياه المستخدمة يومياً كافية؟	التكرار	النسبة
لا اوافق بشدة	32	%35.6
لا أوافق	40	%44.4
محايد	7	%7.8
أوافق	2	%2.2
أوافق بشدة	9	%10.0
المجموع	90	%100.0



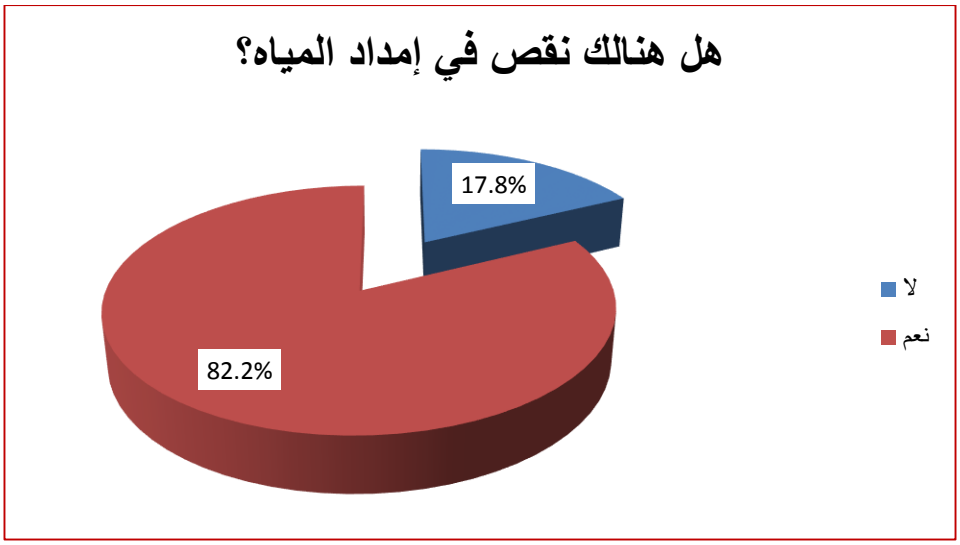
الشكل رقم (4-13)التوزيع التكراري لمتغير كفاية المياه المستخدمة يومياً- المصدر (الباحث)

يتبين من الجدول(4-13) والشكل(4-13)أن 80% من المبحوثين أوضحوا أنه المياه المستخدمة يومياً غير كافية بينما 7.8% منهم محايد بينما 12.2% منهم فقط يرون أن المياه المستخدمة كافية.

نقص إمداد المياه :

جدول رقم (4-14)التوزيع التكراري لمتغير نقص إمداد المياه – المصدر (الباحث)

هل هنالك نقص في إمداد المياه؟	التكرار	النسبة
لا	16	%17.8
نعم	74	%82.2
المجموع	90	%100.0



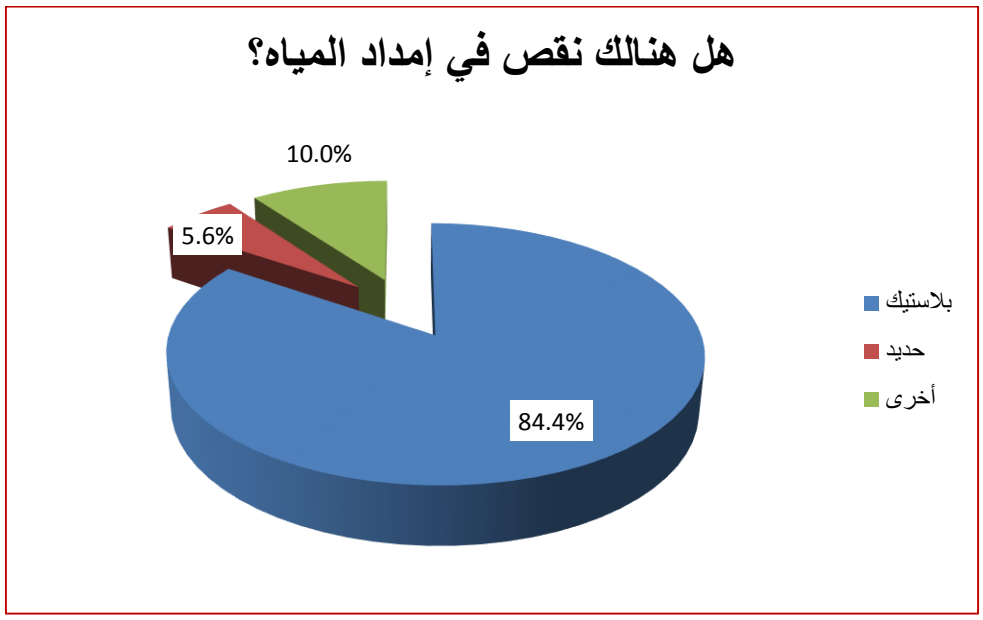
الشكل رقم (4-14)التوزيع التكراري لمتغير نقص إمداد المياه– المصدر (الباحث)

يتبين من الجدول(4-14) والشكل(4-14)أن 82.2% من المبحوثين أوضحوا أن هنالك نقص في إمداد المياه بالسوق بينما 17.8% فقط يرون أنه لا يوجد نقص في إمداد المياه.

نوع المواسير المستخدمة في شبكة إمداد المياه :

جدول رقم (4-15)التوزيع التكراري لمتغير نوع المواسير المستخدمة بشبكة إمداد المياه– المصدر (الباحث)

نوع المواسير	التكرار	النسبة
بلاستيك	76	%84.4
حديد	5	%5.6
أخرى	9	%10.0
المجموع	90	%100.0



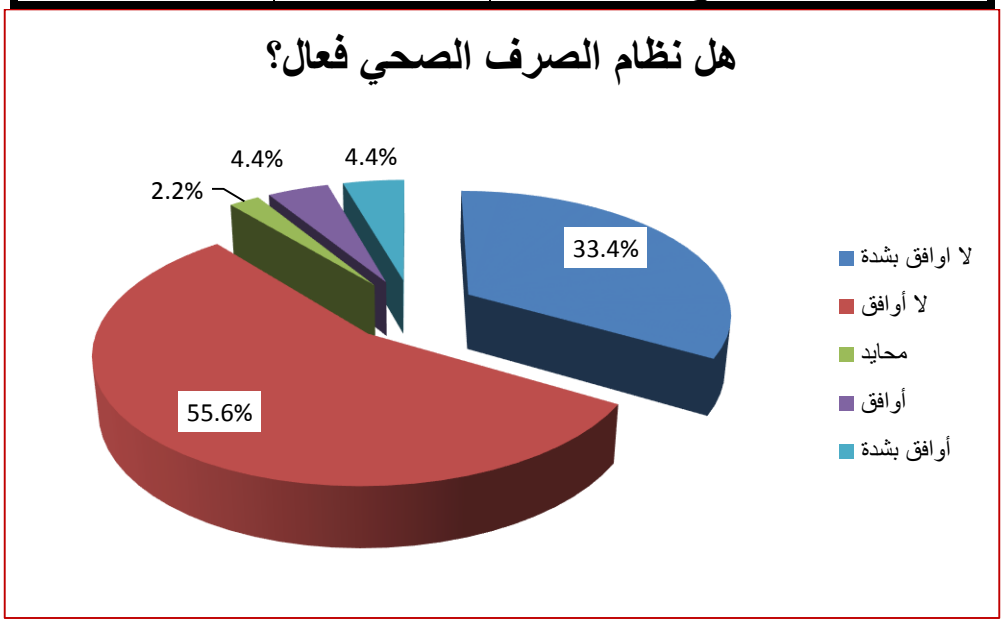
الشكل رقم (4-15)التوزيع التكراري لمتغير نوع المواسير المستخدمة بشبكة إمداد المياه– المصدر (الباحث)

يتبين من الجدول (4-15)والشكل(4-15)أن 84.4% من المبحوثين أوضحوا أن المواسير المستخدمة في إمداد المياه مواسير بلاستيكية و5.6% يستخدمون مواسير حديدية و10% يستخدمون مواسير مصنوعة من مواد معدنية أخرى.

فعالية نظام الصرف الصحي :

جدول رقم (4-16)التوزيع التكراري لمتغير فعالية نظام الصرف الصحي- المصدر (الباحث)

هل نظام الصرف الصحي فعال؟	التكرار	النسبة
لا اوافق بشدة	30	%33.4
لا أوافق	50	%55.6
محايد	2	%2.2
أوافق	4	%4.4
أوافق بشدة	4	%4.4
المجموع	90	%100.0



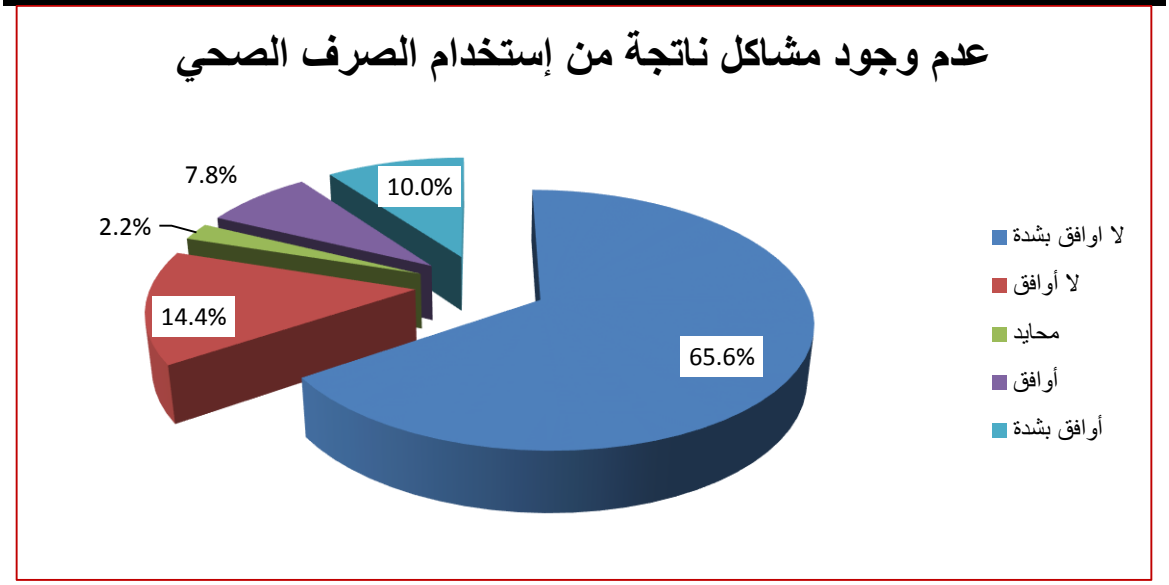
الشكل رقم (4-16)التوزيع التكراري لمتغير فعالية نظام الصرف الصحي- المصدر (الباحث)

يتبين من الجدول(4-16) والشكل(4-16)أن 89% من المبحوثين لا يوافقون على أن نظام الصرف الصحي فعال بينما فقط 8.8% يرون أن نظام الصرف الصحي فعال و2.2% إلتزموا الحياد في التعبير عن رأيهم بخصوص فعالية نظام الصرف الصحي.

عدم وجود مشاكل ناتجة من إستخدام الصرف الصحي:

جدول رقم (4-17)التوزيع التكراري لمتغير عدم وجود مشاكل نتيجة لإستخدام الصرف الصحي- المصدر (الباحث)

لا توجد مشاكل ناتجة من إستخدام الصرف الصحي	التكرار	النسبة
لا اوافق بشدة	59	%65.6
لا أوافق	13	%14.4
محايد	2	%2.2
أوافق	7	%7.8
أوافق بشدة	9	%10.0
المجموع	90	%100.0



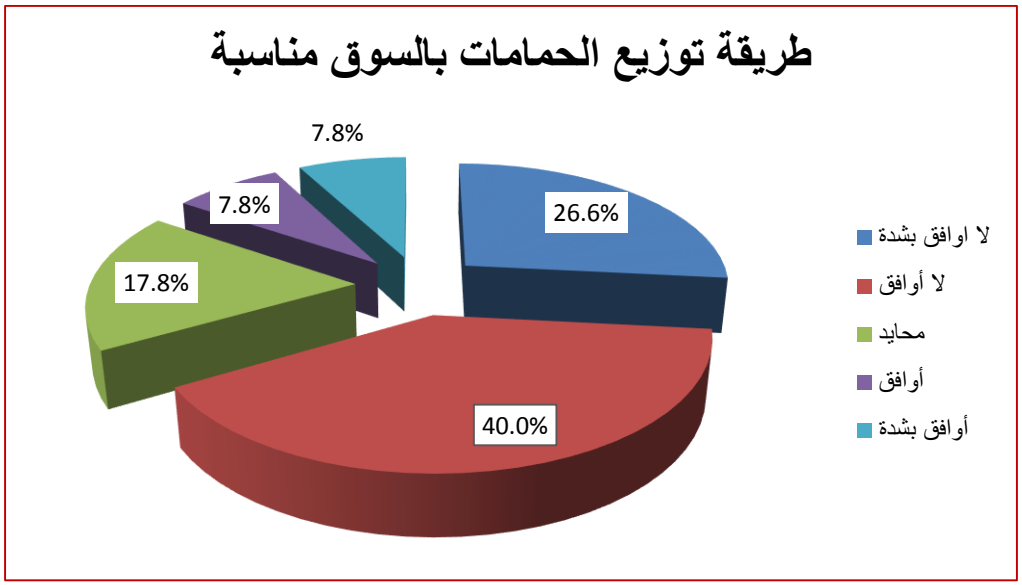
الشكل رقم (4-17)التوزيع التكراري لمتغير عدم وجود مشاكل نتيجة لإستخدام الصرف الصحي- المصدر (الباحث)

يتبين من الجدول(4-17) والشكل(4-17)أن 80% من المبحوثين لا يوافقون على عدم وجود مشاكل ناتجة من إستخدام نظام الصرف الصحي فعال بينما يرى17.8% منهم يوافقون على عدم وجود مشاكل نتيجة لإستخدام نظام الصرف الصحي بينما إلتزم الحياد 2.2% منهم في التعبير عن رأيهم هذا الخصوص.

توزيع الحمامات بالسوق :

جدول رقم (4-18)التوزيع التكراري لمتغير الرضي عن توزيع الحمامات بالسوق- المصدر (الباحث)

طريقة توزيع الحمامات بالسوق مناسبة	التكرار	النسبة
لا اوافق بشدة	24	%26.6
لا أوافق	36	%40.0
محايد	16	%17.8.0
أوافق	7	%7.8
أوافق بشدة	7	%7.8
المجموع	90	%100.0



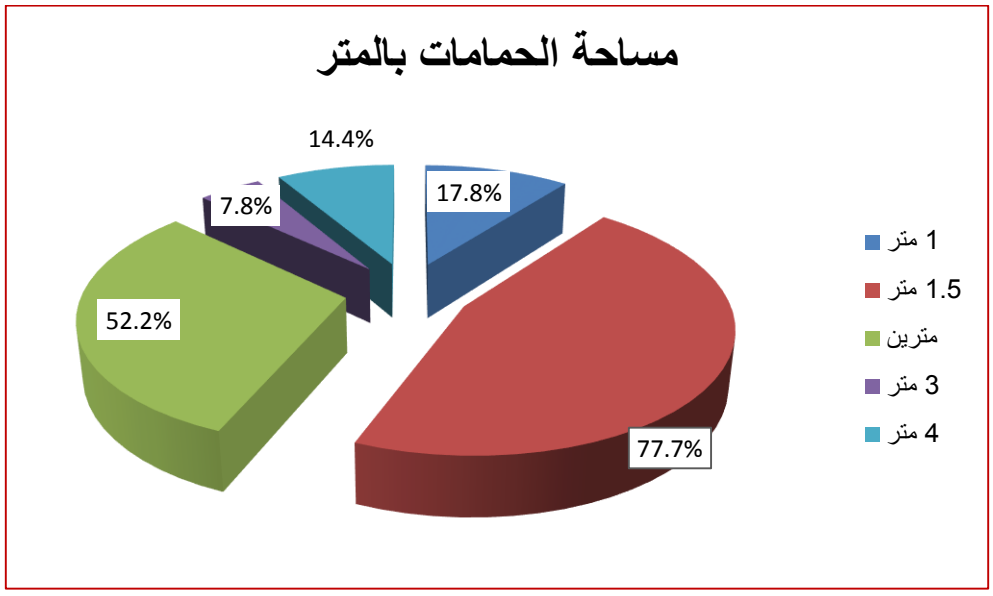
الشكل رقم (4-18)التوزيع التكراري لمتغير الرضي عن توزيع الحمامات بالسوق- المصدر (الباحث)

يتبين من الجدول (4-18) والشكل(4-18) أن 66.6% من المبحوثين يوافقون على عدم الرضا عن توزيع الحمامات بالسوق بينما يرى 15.6% منهم يرون أنهم رضون عن توزيع الحمامات بالسوق بينما إلتزم الحياد 17.8% منهم في التعبير عن رأيهم هذا الخصوص.

مساحة الحمامات بالسوق:

جدول رقم (4-19)التوزيع التكراري لمتغير مساحة الحمامات بالسوق- المصدر (الباحث)

المساحة بالمتر المربع	التكرار	النسبة
1 متر	16	%17.8
1.5 متر	7	%7.8
مترين	47	%52.2
3 متر	7	%7.8
4 متر	13	%14.4
المجموع	90	%100.0

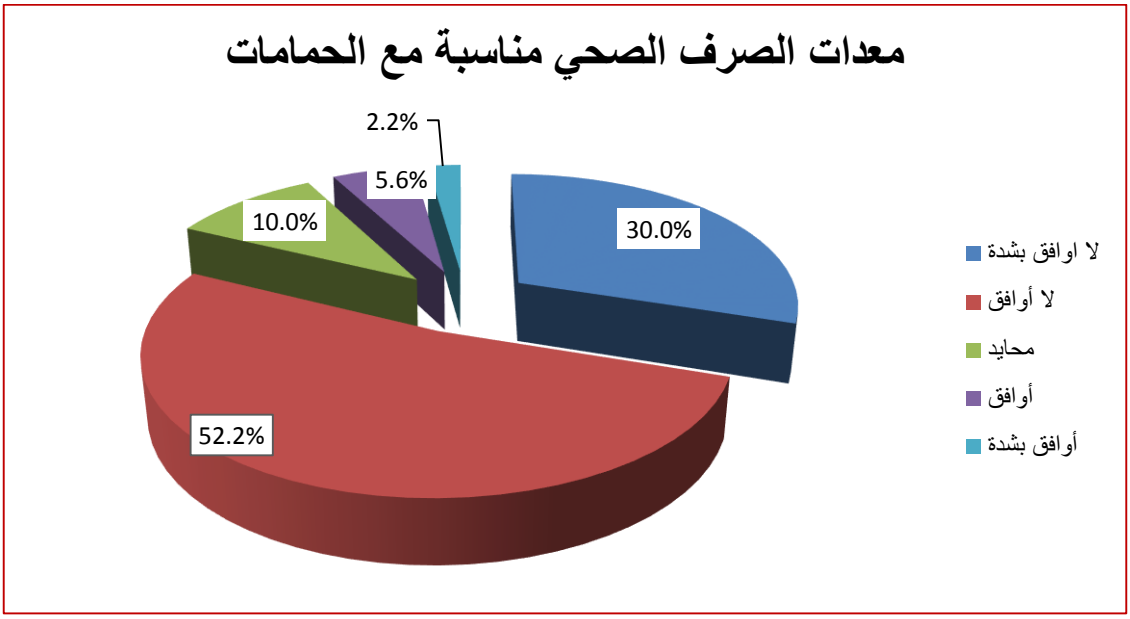


الشكل رقم (4-19) التوزيع التكراري لمتغير مساحة الحمامات بالسوق الشكل (4-19)- المصدر (الباحث)

معدّات الصرف الصحي مناسبة :

جدول رقم (4-20)التوزيع التكراري لمتغير موائمة معدات الصرف الصحي مع الحمامات– المصدر (الباحث)

معدات الصرف الصحي مناسبة مع لحمامات	التكرار	النسبة
لا اوافق بشدة	27	%30.0
لا أوافق	47	%52.2
محايد	9	%10.0
أوافق	5	%5.6
أوافق بشدة	2	%2.2
المجموع	90	%100.0



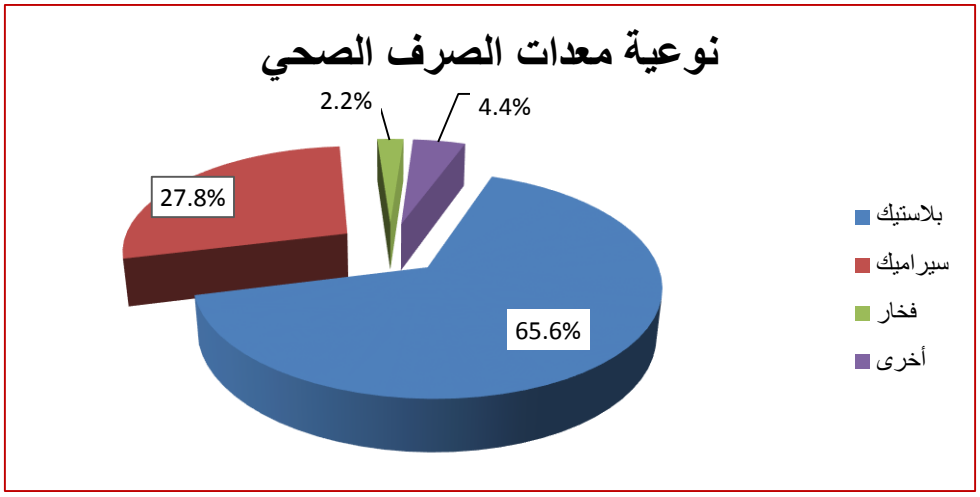
الشكل رقم (4-20)التوزيع التكراري لمتغير مواءمة معدات الصرف الصحي مع الحمامات– المصدر (الباحث)

من الجدول (4-20) والشكل(4-20) نجد أن 82.2% من المبحوثين لا يوافقون على أن معدات الصرف الصحي مناسبة مع الحمامات بينما 7.8% يرون أنها مناسبة وإلتزم الحياد 10% منهم.

نوعيّة معدات الصرف الصحي :

جدول رقم (4-21)التوزيع التكراري لمتغير نوعية معدات الصرف الصحي – المصدر (الباحث)

نوعية معدات الصرف الصحي	التكرار	النسبة
بلاستيك	59	%65.6
سيراميك	25	%27.8
فخار	2	%2.2
أخرى	4	%4.4
المجموع	90	%100.0



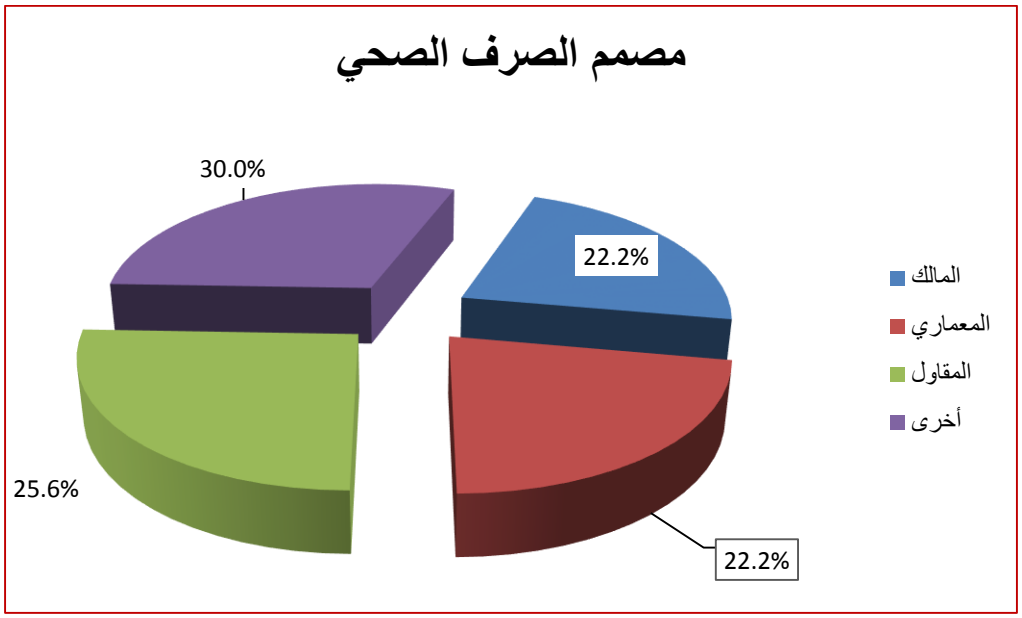
الشكل رقم (4-21)التوزيع التكراري لمتغير نوعية معدات الصرف الصحي– المصدر (الباحث)

من الجدول(4-21) والشكل(4-21) نجد أن 65.6% من المبحوثين افادوا بأن معدات الصرف الصحي مصنوعة من البلاستيك بينما أفاد 27.8% منهم بأنها مصنوعة من السيراميك بينما افاد 6.6% بانها مصنوعة من الفخار ومواد أخرى.

تصميم نظام الصرف الصّحي :

جدول رقم (4-22)التوزيع التكراري لمتغير مصمم نظام لصرف الصحي- المصدر (الباحث)

مصمم نظام الصرف الصحي	التكرار	النسبة
المالك	20	%22.2
المعماري	20	%22.2
المقاول	23	%25.6
أخرى	27	%30.0
المجموع	90	%100.0



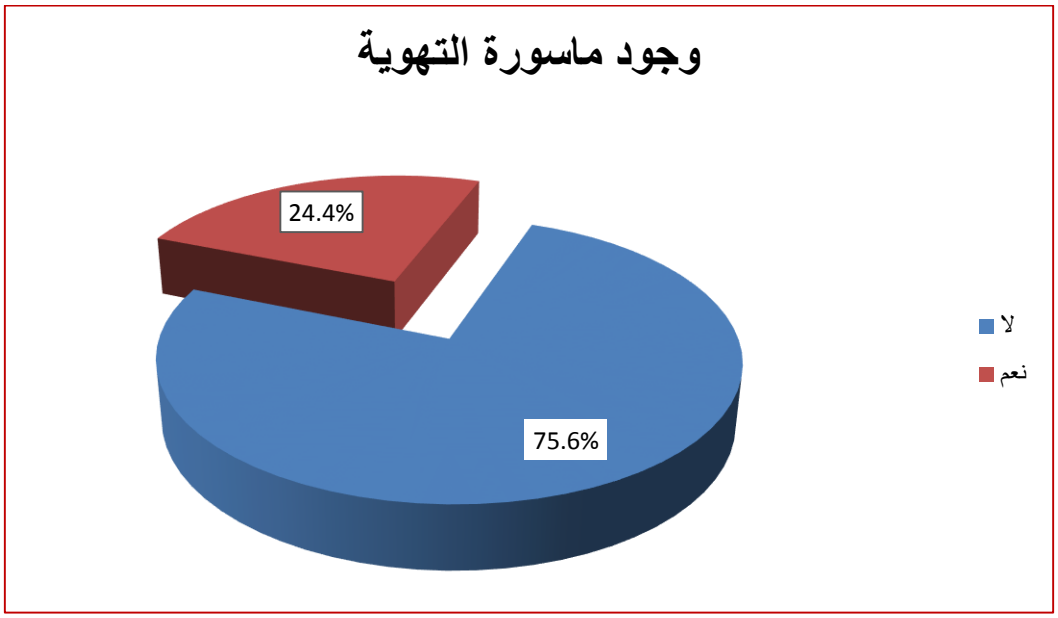
الشكل رقم (4-22)التوزيع التكراري لمتغير مصمم نظام لصرف الصحي- المصدر (الباحث)

من الجدول (4-22)والشكل(4-22)نجد أن 22.2% من المبحوثين افادوا بأن نظام الصرف الصحي تم تصميمه بواسطة المالك و22.2% أفادوا بأنه تم تصميمه بواسطة المعماري بينما أفاد 25.6% منهم بأن التصميم تم بواسطة المقاول وأوضح 30% منهم بأن التصميم تم بواسطة جهات أخرى لم يتم تحديدها.

وجود ماسورةالتهوية :

جدول رقم (4-23)التوزيع التكراري لمتغير وجود ماسورة التهوية– المصدر (الباحث)

هل توجد ماسورة تهوية؟	التكرار	النسبة
لا	68	%75.6
نعم	22	%24.4
المجموع	90	%100.0



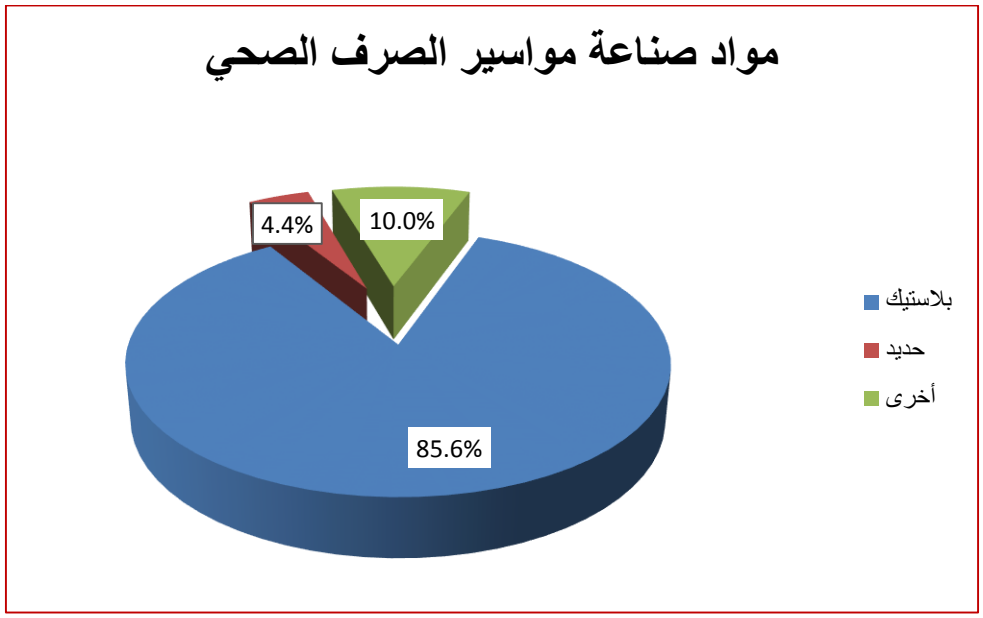
الشكل رقم (4-23)التوزيع التكراري لمتغير وجود ماسورة التهوية– المصدر (الباحث)

من الجدول (4-23)والشكل (4-23)نجد أن 75.6% من المبحوثين افادوا بأنه لا توجد مواسير تهوية بنظام الصرف الصحي بينما أفاد 24.4% منهم فقط بوجود مواسير تهوية مما يعني أن وجود مواسير التهوية في جزء يسير من نظام الصرف الصحي.

مواد صناعة المواسير المستخدمة في الصرف الصحي:

جدول رقم (4-24)التوزيع التكراري لمتغير مواد صناعة الصرف الصحي- المصدر (الباحث)

مواد صناعة مواسير الصرف الصحي	التكرار	النسبة
بلاستيك	77	%85.6
حديد	4	%4.4
أخرى	9	%10.0
المجموع	90	%100.0



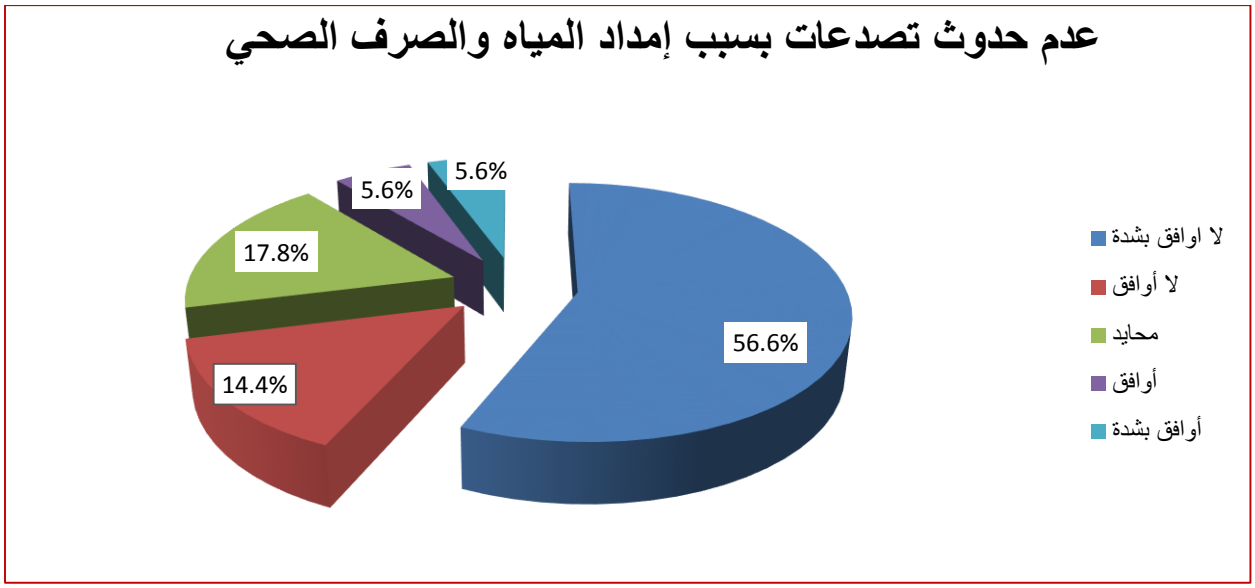
الشكل رقم (4-24)التوزيع التكراري لمتغير مواد صناعة الصرف الصحي- المصدر (الباحث)

من الجدول رقم(4-24) و الشكل رقم (4-24) نجد أن 85.6% من المبحوثين افادوا بأنه المواد المستخدمة بنظام الصرف الصحي مصنوعة من البلاستيك بينما أفاد 4.4% منهم أنها مصنوعة من الحديد، وقد أفاد 10% منهم بأنها مصنوعة من مواد أخرى.

تصدعات المباني بسبب الامداد بالمياه والصرف الصحى :

جدول رقم (4-25)التوزيع التكراري لمتغير عدم حدوث تصدعات بسبب إمداد المياه والصرف الصحي- المصدر (الباحث)

عدم حدوث تصدعات بالمبانى بسبب الإمداد بالمياه والصرف الصحى	التكرار	النسبة
لا اوافق بشدة	51	%56.6
لا أوافق	13	%14.4
محايد	16	%17.8
أوافق	5	%5.6
أوافق بشدة	5	%5.6
المجموع	90	%100.0



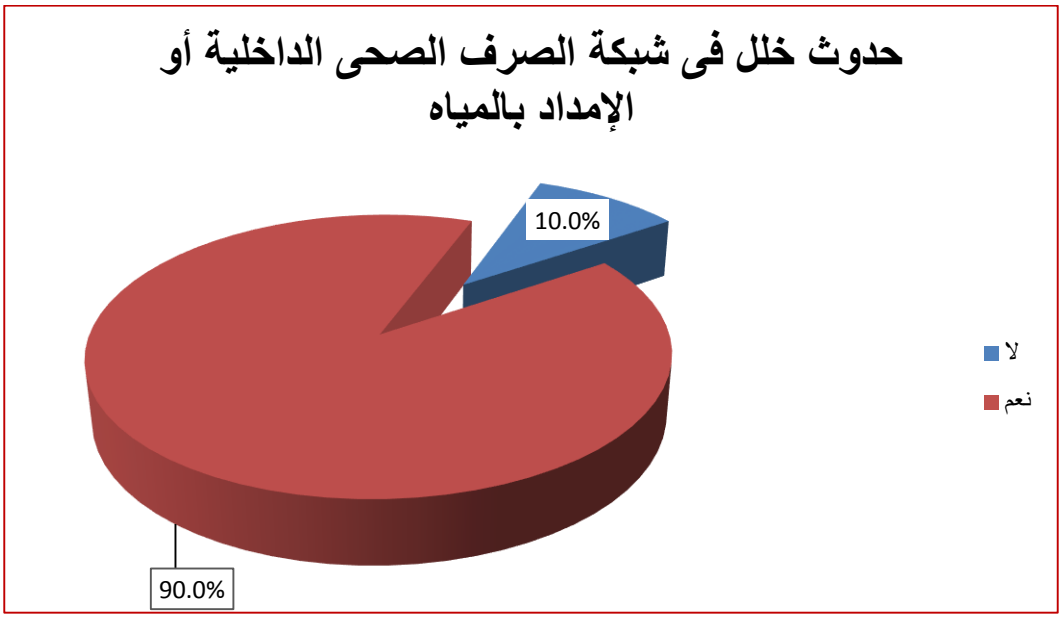
الشكل رقم (4-25)التوزيع التكراري لمتغير عدم حدوث تصدعات بسبب إمداد المياه والصرف الصحي- المصدر (الباحث)

من الجدول(4-25) والشكل(4-25) نجد أن 71% من المبحوثين أفادوا بحدوث تصدعات بالمباني نتيجة للإمداد بالمياه والصرف الصحي بينما 11.2% لا يرون حدوث تصدعات نتيجة لأنظمة المياه والصرف الصحي وإلتزم الحياد 17.8% بخصوص الإفادة حول هذا السؤال.

حدوث خلل فى شبكة الصرف الصحى الداخلية أو الإمداد بالمياه :

جدول رقم (4-26) التوزيع التكراري لمتغير وجود خلل بشبكة إمداد المياه والصرف الصحي- المصدر (الباحث)

هل توجد ماسورة تهوية؟	التكرار	النسبة
لا	9	%10.0
نعم	81	%90.0
المجموع	90	%100.0



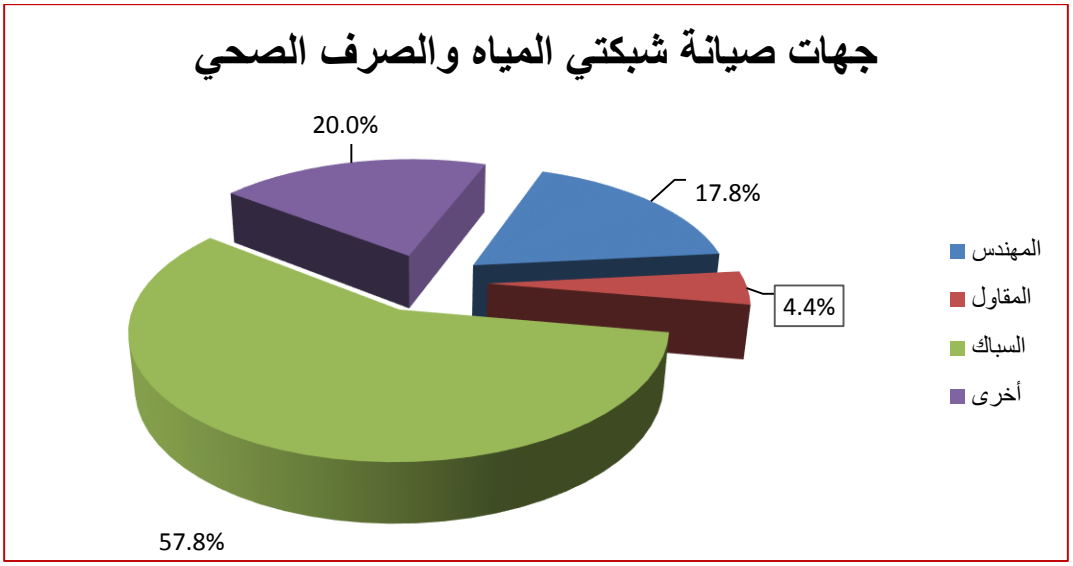
الشكل رقم (4-26)التوزيع التكراري لمتغير وجود خلل بشبكة إمداد المياه والصرف الصحي- المصدر (الباحث)

من الجدول(4-26) والشكل(4-26)نجد أن 90% من المبحوثين افادوا بحدوث خلل في منظومة إمداد المياه والصرف الصحي بينما أفاد 10% منهم فقط بعدم حدوث خلل في شبكتي إمداد المياه والصرف الصحي.

الجهات التي يتم اللجوء إليها في حالة حدوث خلل فى شبكتي المياه والصرف الصحى:

جدول رقم (4-27) التوزيع التكراري لمتغير جهات صيانة شبكتي المياه والصرف الصحي- المصدر (الباحث)

جهات صيانة شبكتي المياه والصرف الصحي	التكرار	النسبة
المهندس	16	%17.8
المقاول	4	%4.4
السباك	52	%57.8
أخرى	18	%20.0
المجموع	90	%100.0



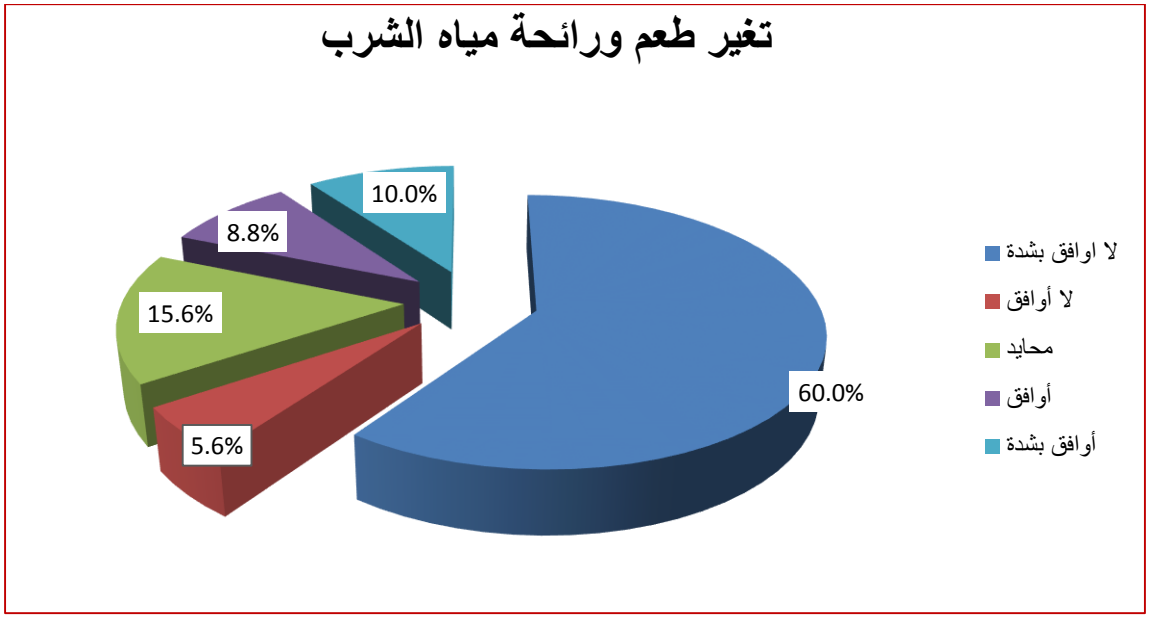
الشكل رقم (4-27)التوزيع التكراري لمتغير جهات صيانة شبكتي المياه والصرف الصحي – المصدر (الباحث)

من الجدول (4-27) والشكل(4-27) نجد أن 57.8% من أصحاب المحلات التجارية يلجأون للسباك لمعالجة أي خلل يحدث في شبكة المياه والصرف الصحي ويلجأ 17.8% منهم للمهندس بينما يلجا 4.4% للمقاول بينما يلجأ 20.0% منهم لجهات أخرى من بينها المحلية وهيئة المياه.

تغير طعم ورائحة مياه الشرب :

جدول رقم (4-28) التوزيع التكراري لمتغير عدم تغير طعم ورائحة مياه الشرب- المصدر (الباحث)

لا يحدث تغير فى طعم أو رائحة مياه الشرب أحيانا ؟	التكرار	النسبة
لا اوافق بشدة	54	%60.0
لا أوافق	5	%5.6
محايد	14	%15.6
أوافق	8	%8.8
أوافق بشدة	9	%10.0
المجموع	90	%100.0



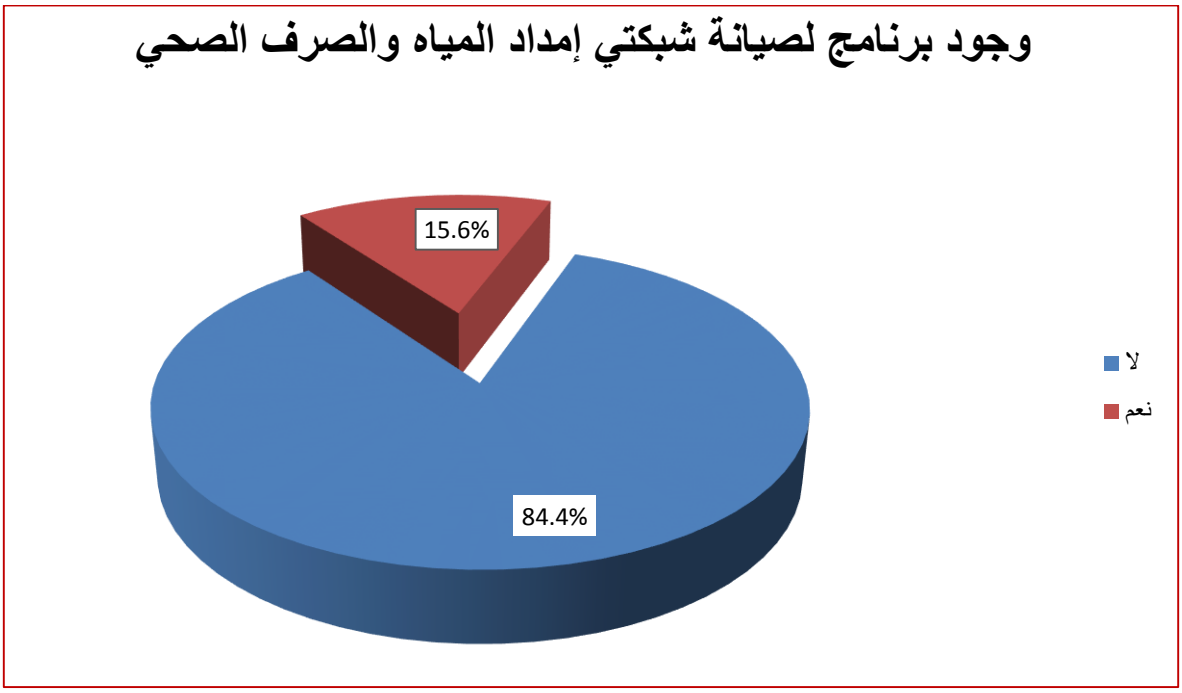
الشكل (4-28)التوزيع التكراري لمتغير تغير طعم ورائحة مياه الشرب- المصدر (الباحث)

من الجدول(4-28) والشكل(4-28)نجد أن 65.6% من المبحوثين أفادوا بحدوث تغيرات في طعم ورائحة مياه الشرب بينما 18.8% لا يرون حدوث تغيرات في طعم ورائحة مياه الشرب وإلتزم الحياد 15.6% بخصوص الإفادة حول هذا السؤال.

وجود برنامج صيانة شبكتي إمداد المياه والصرف الصحي:

جدول رقم (4-29) التوزيع التكراري لمتغير وجود برنامج صيانة لشبكتي إمداد المياه والصرف الصحي- المصدر (الباحث)

هل يوجد برنامج صيانة لشبكتي المياه والصرف الصحي؟	التكرار	النسبة
لا	76	%84.4
نعم	14	%15.6
المجموع	90	%100.0



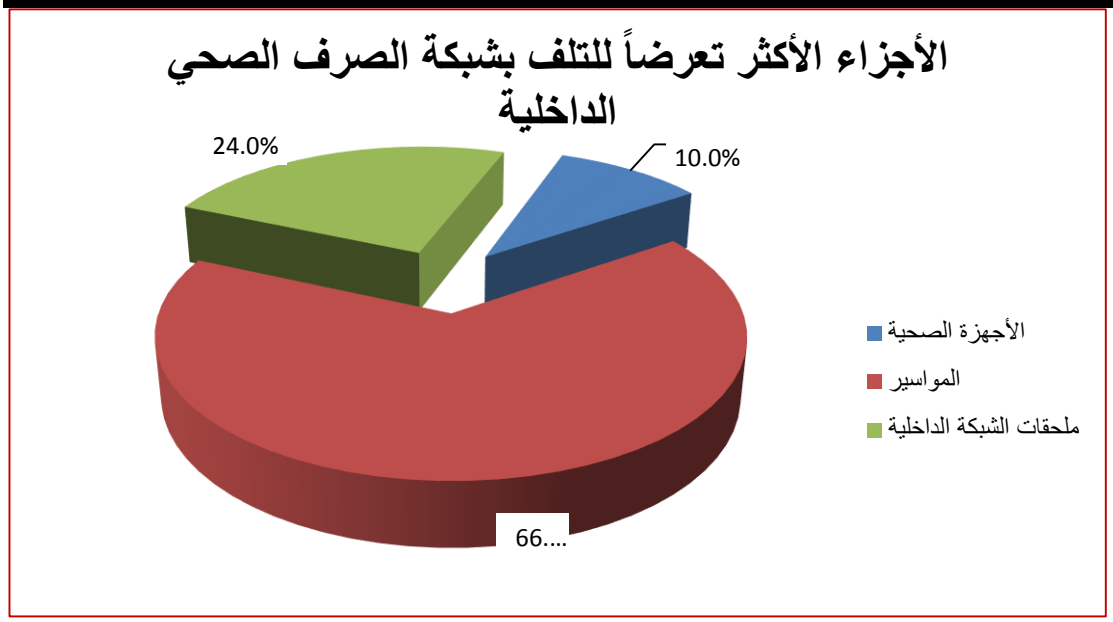
الشكل رقم (4-29)التوزيع التكراري لمتغير وجود برنامج صيانة لشبكتي إمداد المياه والصرف الصحي- المصدر (الباحث)

من الجدول(4-29) والشكل(4-29) نجدأن 84.4% من المبحوثين أفادوا بعدم وجود برنامج لصيانة شبكتي إمداد المياه والصرف الصحي بينما أفاد 15.6% فقط بوجود برنامج صيانة لشبكتي إمداد المياه والصرف الصحي.

الأجزاء الاكثر تعرضاً للتلف في شبكة الصرف الصحي الداخلية :

جدول رقم (4-30) التوزيع التكراري لمتغير الأجزاء الأكثر تعرضاً للتلف بشبكة الصرف الصحي- المصدر (الباحث)

الاجزاء الأكثر تعرضاً للتلف	التكرار	النسبة
الأجهزة الصحية	9	%10.0
المواسير	59	%66.0
ملحقات الشبكة الداخلية	22	%24.0
المجموع	90	%100.0



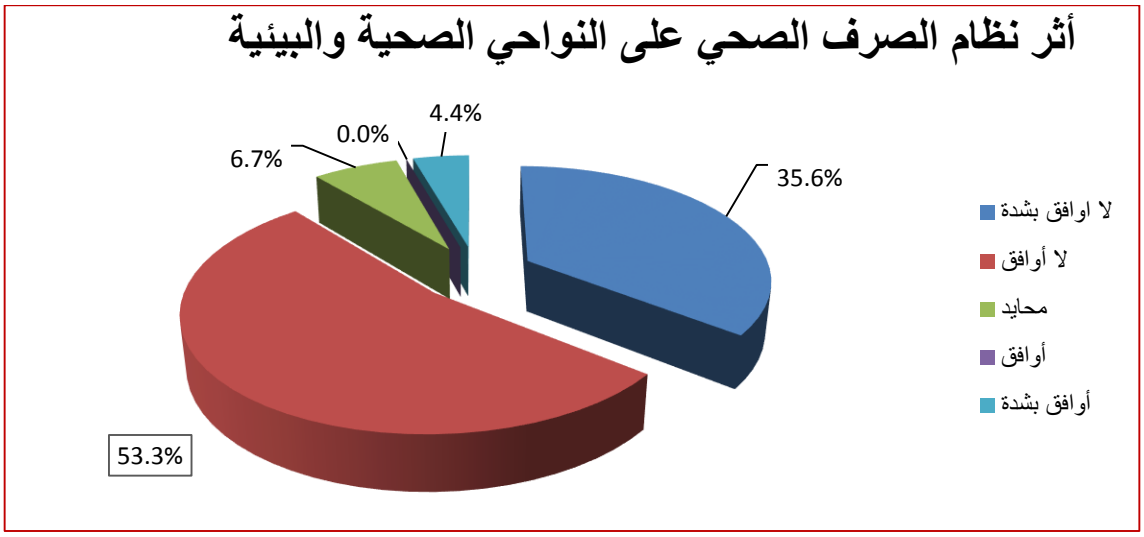
الشكل رقم (4-30)التوزيع التكراري لمتغير الأجزاء الأكثر تعرضاً للتلف بشبكة الصرف الصحي- المصدر (الباحث)

من الجدول (4-30) والشكل(4-30) نجد أن 66% من أصحاب المحلات التجارية أوضحوا أن اكثر الأجزاء تلفاً بشبكة الصرف الصحي الداخلية هي المواسير وأوضح 24% منهم أن الاكثر تلفاً هي ملحقات الشبكة بينما ذكر 10% أن الأجزاء الأكثر تلفاً هي الاجهزة الصحية.

أثر نظام الصرف الصحي على النواحي الصحية والبيئية:

جدول رقم (4-31) التوزيع التكراري لمتغير أثر نظام الصرف الصحي على النواحي الصحية والبيئية– المصدر (الباحث)

هل نظام الصرف الصحى لا يؤثر على النواحى الصحية والبيئية ؟	التكرار	النسبة
لا اوافق بشدة	32	%35.6
لا أوافق	48	%53.3
محايد	6	%6.7
أوافق	0	%0.0
أوافق بشدة	4	%4.4
المجموع	90	%100.0



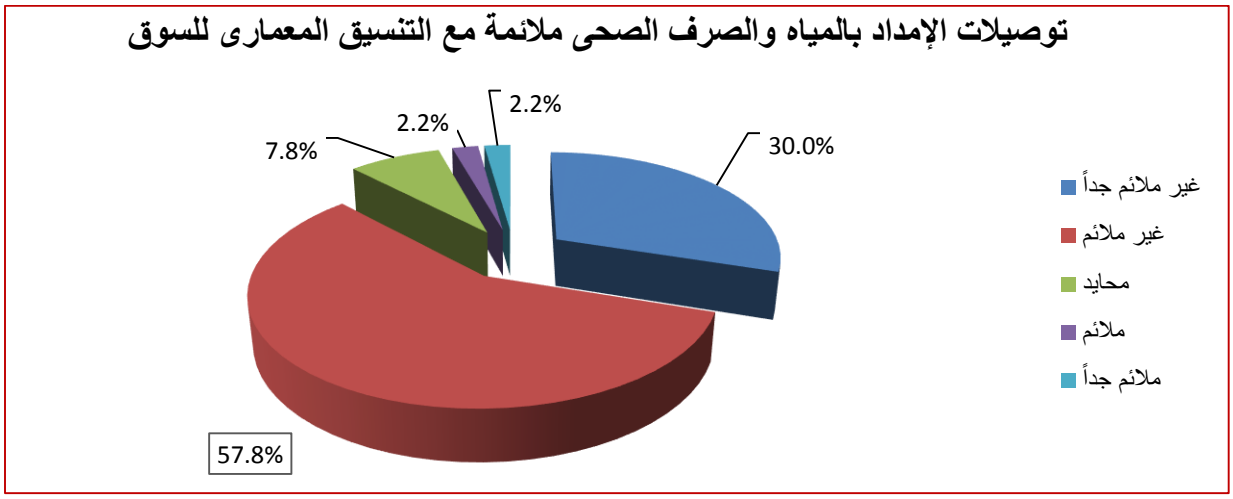
الشكل رقم (4-31)التوزيع التكراري لمتغير أثر نظام الصرف الصحي على النواحى الصحية والبيئية– المصدر (الباحث)

من الجدول (4-31)والشكل(4-31) نجد أن 88.9% من المبحوثين أفادوا بأن نظام الصرف الصحي له أثر على النواحي الصحية والبيئية بينما 4.4% فقط لا يرون أثر لنظام الصرف الصحي على النواحي الصحية والبيئية بينما 6.7% فقط محايد.

مدى ملائمة توصيلات الإمداد بالمياه والصرف الصحى مع التنسيق المعمارى للسوق:

جدول رقم (4-32) التوزيع التكراري لمتغير ملاءمة إمدادات المياه والصرف الصحي للتنسيق المعماري بالسوق- المصدر (الباحث)

توصيلات الإمداد بالمياه والصرف الصحى ملائمة مع التنسيق المعمارى للسوق	التكرار	النسبة
غير ملائم جداً	27	%30.0
غير ملائم	52	%57.8
محايد	7	%7.8
ملائم	2	%2.2
ملائم جداً	2	%2.2
المجموع	90	%100.0



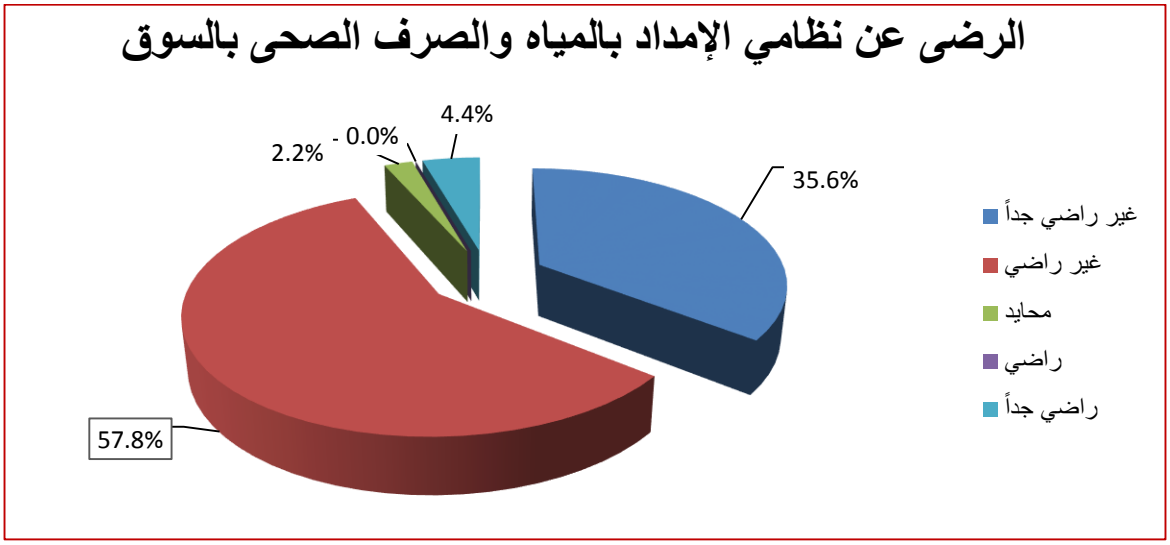
الشكل رقم (4-32)التوزيع التكراري لمتغير ملاءمة إمدادات المياه والصرف الصحي للتنسيق المعماري بالسوق- المصدر(الباحث)

من الجدول (4-32) والشكل(4-32) نجد أن 87.8% من المبحوثين أفادوا بأن توصيلات الإمداد بالمياه والصرف الصحي غير ملائمة مع التنسيق المعماري للسوق بينما 4.4% فقط يرون انها ملائمة مع التنسيق المعماري للسوق بينما 7.8% فقط التزموا الحياد.

الرّضى عن نظامي الإمداد بالمياه والصرف الصحى بالسوق :

جدول رقم (4-33)التوزيع التكراري لمتغير الرضى عن نظامي الإمداد المياه والصرف الصحي بالسوق-المصدر(الباحث)

هل أنت راضي عن نظامي الإمداد بالمياه والصرف الصحي بالسوق؟	التكرار	النسبة
غير راضي جداً	32	%35.6
غير راضي	52	%57.8
محايد	2	%2.2
راضي	0	%0.0
راضي جداً	4	%4.4
المجموع	90	%100.0



الشكل رقم (4-33)التوزيع التكراري لمتغير الرضى عن نظامي الإمداد المياه والصرف الصحي بالسوق-المصدر (الباحث)

من الجدول(4-33) والشكل(4-33) نجد أن 94% من المبحوثين أفادوا بأن بعدم رضائهم عن نظامي الإمداد بالمياه والصرف الصحي بالسوق بينما 4.4% فقط أوضحوا بأنهم راضين عن نظامي الإمداد والصرف الصحي بينما إلتزم الحياد 2.2%منهم.

4-2 إختبار فرضيات الدراسة :

4-2-1 الفرضية الأولي :

- **فرض العدم :**

لا يوجد إتجاه محدد للرأي للعاملين بالسوق المحلي حولمطابقة أنظمة الإمداد بالمياه والصرف الصحي في السوق المركزي للمواصفات والمعايير.

- **فرض البديل :**

يتجه رأي العاملين بالسوق المحلي بأن أنظمة الإمداد بالمياه والصرف الصحي في السوق المركزي غير مطابقة للمواصفات والمعايير.

4-2-2 الفرضية الثانية :

- **فرض العدم :**

لا يوجد إتجاه محددللرأي للعاملين بالسوق حول علمية تصميم شبكة إمداد المياه والصرف الصحي بالسوق المركزي.

- **فرض البديل :**

يتجه رأي العاملين بالسوق المحلي بأن تصميم شبكة إمداد المياه والصرف الصحي بالسوق المركزي تم بصورة علمية.

4-2-3 الفرضية الثالثة :

- **فرض العدم :**

لا توجد مشاكل بالحمامات والصرف الصحي نتيجة للإستخدام.

- **فرض البديل :**

توجد مشاكل بالحمامات والصرف الصحي نتيجة للإستخدام.

4-2-4 الفرضية الرابعة :

- **فرض العدم :**

لا توجد علاقة بين وجود خلل بشبكة الصرف الداخلية والإمداد بالمياه وتوفر الصيانة من عدمها.

- **فرض البديل** : توجد علاقة بين وجود خلل بشبكة الصرف الداخلية والإمداد بالمياه وتوفر الصيانة من عدمها. ولإختبار الفرضية الرابعة يمكن ذلك عن طريق إستخدام إختبار كاي تربيع للعلاقة بين متغيرين.

جدول رقم (4-34)إختبار كاى تربيع العلاقة لمتغير مطابقة أنظمة الإمداد بالمياه والصرف الصحي في السوق المركزي للمواصفات والمعايير- المصدر(الباحث)

عبارات الفرضية الأولى (مطابقة أنظمة الأمداد بالمياه والصرف الصحي للمواصفات والمعايير)	المقياس	مستويات الرأي					إختبار كاى تربيع			مقياس ليكارت		
		لا اوافق بشدة	لا أوافق	محايد	أواف ق	أوافق بشدة	قيمة كاي تربيع	درجات الحرية	القيمة الإحتمالية	المتوسط	الإنحراف المعياري	إتجاه الرأي
طريقة توزيع الحمامات بالسوق مناسبة	التكرار	24	36	16	7	7	18.2	4	0.001	2.32	1.19	لا أوافق
	النسبة	%26	%40	%18	%8	%8						
معدات الصرف الصحي مناسبة للحمامات	التكرار	27	47	9	5	2	43.6	4	0.000	1.98	0.91	لا أوافق
	النسبة	%30	%52	%10	%6	%2						
عدم حدوث تصدعات بالمبانى بسبب الإمداد بالمياه والصرف الصحى	التكرار	51	13	16	5	5	43.2	4	0.000	1.92	1.24	لا أوافق
	النسبة	%56	%14	%18	%6	%6						
لا يحدث تغير في طعم ورائحة مياه الشرب	التكرار	54	5	14	8	9	51.4	4	0.000	2.02	1.42	لا أوافق
	النسبة	%60	%6	%16	%8	%10						

من الجدول(4-34) نلاحظ أن الوسط المرجح لإتجاهات الرأى لعبارات الفرضية الأولي (مطابقة أنظمة الأمداد بالمياه والصرف الصحي للمواصفات والمعايير) يتراوح بين 1.92 و 2.32 مما يدل وفقاً لمقياس ليكارت الخماسي على عدم الموافقة من قبل المبحوثين علي صحة هذه الفرضية، حيث جاء إتجاه الرأي بعدم الموافقة على عبارات الفرضية الأربع.

جدول رقم (4-35)إختبار كاى تربيع العلاقة لمتغير علمية تصميم شبكة إمداد المياه والصرف الصحي بالسوق المركزي- المصدر(الباحث)

عبارات الفرضية الثانية (تم تصميم شبكة إمداد المياه والصرف الصحي بصورة علمية)	المقياس	مستويات الرأي					إختبار كاى تربيع			مقياس ليكارت		
		لا اوافق بشدة	لا أوافق	محايد	أوافق	أوافق بشدة	قيمة كاي تربيع	درجات الحرية	القيمة الإحتمالية	المتوسط	الإنحرا ف المعياري	إتجاه الرأي
المياه المستخدمة يومياً كافية	التكرار	32	39	7	2	9	35.0	4	0.000	2.06	1.20	لا أوافق
	النسبة	%36	%44	%8	%2	%10						
لا توجد مشاكل ناتجة من إستخدام الصرف الصحي	التكرار	59	13	2	7	9	68.0	4	0.000	1.82	1.38	لا أوافق
	النسبة	%66	%14	%2	%8	%10						
طريقة توزيع الحمامات بالسوق مناسبة	التكرار	24	36	16	7	7	18.2	4	0.001	2.32	1.19	لا أوافق
	النسبة	%26	%40	%18	%8	%8						
توصيلات الإمداد بالمياه والصرف الصحى ملائمة مع التنسيق المعمارى للسوق	التكرار	27	52	7	2	2	58.4	4	0.000	1.88	0.80	لا أوافق
	النسبة	%30	%58	%8	%2	%2						

من الجدول (4-35) نلاحظ أن الوسط المرجح لإتجاهات الرأى لعبارات الفرضية الأولي (علمية تصميم شبكة إمداد المياه والصرف الصحي بالسوق المركزي) يتراوح بين 1.82 و 2.32 مما يدل وفقاً لمقياس ليكارت الخماسي على عدم الموافقة من قبل المبحوثين علي صحة هذه الفرضية، حيث جاء إتجاه الرأي بعدم الموافقة على عبارات الفرضية الأربع مما يقتضي قبول الفرض البديل بأن شبكة إمداد المياه والصرف الصحي تم تصميمها بشكل عشوائي.

جدول رقم (4-36)إختبار كاى تربيع العلاقةلمتغير عدم وجود مشاكل بالحمامات والصرف الصحي نتيجة للإستخدام- المصدر(الباحث)

عبارات الفرضية الثالثة (تم تصميم شبكة إمداد المياه والصرف الصحي بصورة علمية)	المقياس	مستويات الرأي					إختبار كاى تربيع			مقياس ليكارت		
		لا اوافق بشدة	لا أوافق	محايد	أوافق	أوافق بشدة	قيمة كاي تربيع	درجات الحرية	القيمة الإحتمالية	المتوسط	الإنحرا ف المعياري	إتجاه الرأي
عدم وجود مشاكل	التكرار	59	13	2	7	9	68.0	4	0.000	1.82	1.38	لا أوافق
	النسبة	%66	%14	%2	%8	%10						

من الجدول(4-36) نلاحظ أن الوسط المرجح لإتجاهات الرأى للفرضية1.82 مما يدل وفقاً لمقياس ليكارت الخماسي على عدم الموافقة من قبل المبحوثين علي صحة هذه الفرضية، حيث جاء إتجاه الرأي بعدم الموافقة على عدم وجود مشاكل مما يعني أن سوء الإستخدام يؤدي مشاكل في نظام الصرف الصحي.

جدول رقم (4-37) إختبار كاى تربيع العلاقة لمتغير وجود خلل بشبكة الصرف الصحي الداخلية والإمداد بالمياه وتوفر الصيانة من عدمها- المصدر (الباحث)

هل هنالك أي خلل في شبكتي المياه والصرف الصحي؟	هل هنالك برنامج صيانة لشبكتي الأمداد بالمياه والصرف الصحي؟				المجموع	كاي تربيع	p-value
	لا توجد		توجد				
	العدد	النسبة	العدد	النسبة			
لا	6	%60.0	3	%40.0	9	2.38	0.123
نعم	70	%86.7	11	%13.3	81		
المجموع	76	%84.0	14	%16.0	90		

من الجدول(4-37) يتضح أن قيمة كاي تربيع 2.38 وقيمة الـ p- value تساوى 0.123 وهى أكبر من 0.05 وبالتالي نقبل فرض العدم بأنه لا توجد علاقة بين وجود خلل بشبكة الصرف الصحي الداخلية والإمداد بالمياه وتوفر الصيانة من عدمها.

وهنا يمكننا أن نعزو عدم ربط المبحوثين بين الخلل في شبكتي إمداد المياه والصرف الصحي بوجود برنامج صيانة من عدمه للشبكات بسبب تركيزهم على الاسباب الأكثر تأثيرا مثل سوء الإستخدام وما صاحب تصميم الشبكات من عشوائية في التصميم والإنشاء وإختيار المعدات وعدم جودة ونوعية المعدات المستخدمة' حيث أن كل ذلك يقلل من أثر الصيانة إستقرار شبكتي إمداد المياه والصرف الصحي.

الباب الخامس

الخلاصة والتوصيّات

1-5 الخلاصة:

أجريت هذه الدراسة بهدف دراسة وتقييم انظمة الامداد بالمياه والصرف الصحي بالاسواق وتم اختيار السوق المركزى الخرطوم كنموذج لهذه الاسواق، وذلك من خلال ما تم جمعه من معلومات وتحليل للبيانات، ومن ثم تم التوصل الي النتائج الاتية :

(1) مصدر المياه الرئيسي للسوق المركزي هو بائعي المياه (بالكارو) وذلك بنسبة (54%).

(2) أغلب المحلات لا تستخدم خزانات مياه والمحلات التي تستخدم الخزانات تستخدم السفلية وذلك بنسبة (26%) كما ان هناك نقص في امداد المياه بنسبة (82%) عدا فصل الشتاء.

(3) نظام الصرف الصحي المستخدم هو نظام الشبكة بنسبة (100%)، والمواسير المستخدمة في الامداد بالمياه والصرف الصحي هي مواسير البلاستيك (بي في سي و البي بي آر).

(4) الجهة التي قامت بتصميم المحلات هو المهندس المعماري وذلك بنسبة (32%)، والجهة التي قامت بالتنفيذ هي جهات اخري كالمحلية مثلا بنسبة(34%)،الذي يقوم باختيار اجهزة ومعدات المياه والصرف الصحي هي جهات اخري بنسبة (32%).

(5) اغلب المستهدفين بالاستبيان لا يوافقون علي فعالية نظام الصرف الصحي وذلك بنسبة (56%)، و يوافقون بشدة علي وجود مشاكل بنظام الصرف الصحي وذلك بنسبة (66%).

(6) أغلب المستهدفين بالاستبيان لا يوافقون علي تخطيط اماكن الحمامات بالسوق وذلك بنسبة (40%)، ولا يوافقون علي ان معدات نظام الصرف الصحي مناسبة وذلك بنسبة (52%)، ولا توجد ماسورة تهوية في اغلب الحمامات وذلك بنسبة (76%).

(7) الجهة التي قامت بتصميم نظام الصرف الصحي للمباني هي جهات اخري وذلك بنسبة (30%).

(8) أغلب المستهدفين لا يوافقون بشدة علي ان التصدعات في المباني بسبب المياه والصرف الصحي

(9) أغلب المستهدفون يوافقون علي حدوث خلل في شبكة الصرف الصحي الداخلية والامداد بالمياه.

(10) المستهدفون يلجأون للسباك عند حدوث خلل في شبكتي المياه والصرف الصحي العمومية.

(11) (60%) من المستهدفين لا يرون حدوث تغير في طعم ورائحة مياه الشرب.

(12) عدم وجود برنامج صيانة دورية لشبكتي المياه والصرف الصحي.

(13) أكثر الاجزاء المعرضة للتلف هي المواسير.

(14) من النواحي الصحية والبيئية نجد ان نظام الصرف الصحي له تأثير كبير عليهما.

(15) نظام الامداد بالمياه والصرف الصحي غير ملائم.

(16) اغلب المستخدمين غير راضين عن نظام الامداد بالمياه والصرف الصحي بالسوق المركزي.

2-5 التوصيات:

1-2-5 توصيات من الدراسة :

(1) زيادة معدلات انتاج المياه لحل مشاكل نقص امداد المياه، ولأهميتها في عمل نظام الصرف الصحي.

(2) توعية المواطنين بالآثار السالبة عند الاستخدام الخاطئ للصرف الصحي علي البيئة خاصة وان اغلب العاملين بالسوق هم من مرحلة الاساس فما دون .

(3) يجب التقيد بأسس التصميم لأنظمة الامداد بالمياه والصرف الصحي مما يقلل من تكاليف الصيانة والتشغيل.

(4) تغيير الشبكات التالفة والتي انتهي عمرها الإفتراضي وزيادة تمديد الشبكات بغرض رفع مستوى صحة البئية ومكافحة الامراض البيئية.

(5) تدريب ورفع كفاءة المهندسين والفنيين في مجال الهندسة الصحية.

(6) الإهتمام بالامن و السلامة والصحة المهنية وسط العاملين.

(7) المنهولات خالية من الاغطية مما يجعلها عرضة لدخول الاتربة والنفايات ويتسبب في القفولات المتكررة، ولذا يجب حصرها وعمل اغطية لها بمواصفات معينة حتي لا تكون عرضة للسرقة .كما يجب تظهير وتعلية المنهولات المختفية تحت الارض لتسهيل عملية الصيانة.

2-2-5 توصيات لدراسة إضافية:

(1) القيام بدراسة شاملة لتصميم وتخطيط شبكات صرف صحي لمنطقة كل السوق وذلك بسبب زيادة الكثافة السكانية و الرقعة الجغرافيةللسوق.

(2) المقارنة بين كفاءة أنواع المواسير المختلفة من ناحية الأداء والديمومة لاختيار النوع الذي يناسب طبيعة السكان والتربة بمنطقة الدراسة.

(3) عمل أغطية المانهولات بأغطية يصعب سرقتها وتؤدي وظيفتها في نفس الوقت.

المراجع والمصادر

أولاً : المراجع العربية :

(1) د. محمد صادق العدوى ." هندسة الصرف الصحي، هندسة صحية (2) ". كلية الهندسة – جامعة الاسكندرية (2007) م.

(2) حمودة، د. يحي، هندسة الاعمال الصحية، الطبعة الثالثة،مكتبة دار المعارف،القاهرة، 1999

(3) رافت، د. علي، ثلاثية الابداع المعماري، الجزء الاول، الابداع المادي في العمارة (البيئة والفراغ)، مركز ابحاث انتركونسلت، الطبعة الاولي، القاهرة، 1996.

(4) العدوي، د. محمد صادق، هندسة التركيبات الصحية للهندسة المعمارية والهندسة المدنية، دار الراتب الجامعية، بيروت .

(5) العدوي، د. محمد صادق (1988)، النظم الهندسة للتغذية والمياه والصرف الصحي، دار الراتب الجامعية، بيروت .

ثانياً : منشورات ومقابلات :

(1) محلية الشهداء

(2) الهيئة العامة للصرف الصحي

(3) هيئة مياه ولاية الخرطوم

ثالثاً : مواقع الشبكة العنكبوتية :

(1) صحيفة اخر لحظة

(2) صحيفة الراكوبة اللاكرونية

(3) ويكيبيديا، الانترنت – www.krt-loc.gov.sd

رابعاً : المراجع الانجليزية :

1. Chin،David A.(1999)،"Water Resources Engineering"،Prentice Hall

2. Hammer، J،& Hammer، J. Mark، Jr. (1996) " Water and wastewater Technology "،3 " Edition، Prentice-Hall، inc.، New Jersey.
3. Lin، Shun D. & Lee، C .C .(2001)، "Water and wastewater Calculations Manual"، McGraw-Hill Professional.
4. Mays، Larry W. (2001)، "Storm Water Collection Systems Design Handbook "، McGraw-Hill Professional.
5. Steel، E. W. &Mcghee، Terence J. (1979) "Water Supply and Sewerage"،5 th Edition، McGraw-Hill Inc

الملاحق

ملحق رقم (1)

بسم الله الرحمن الرحيم

عزيزي المواطن

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته

يقوم الباحث باجراء بحث بهدف دراسة وتقييم امداد المياه والصرف الصحي بمنطقة السوق المركزي بالخرطوم وذلك لاكمال متطلبات الحصول علي درجة الماجستير . قام الباحث باعداد هذا الاستبيان لهذا الغرض ، لذا نرجو تكرمكم بالمساهمة والتعاون وذلك بالاجابة علي جميع اسئلة الاستبيان علما بان المعلومات التي تدلون بها ستستخدم فقط في البحث العلمي ولا يطلع عليها احد سوي الباحث.

،،،ولكم من الله خير الجزاء ،،،

الباحث/طالب الماجستير:
ياسر محمد عبد الرحمن
جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا
كلية الهندسة قسم العمارة

ملحق رقم (2)

الاستبانة

بسم الله الرحمن الرحيم

جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا

كلية الدراسات العليا

قسم هندسة العمارة والتخطيط

الاستبانة

لنيل درجة الماجستير في دراسة وتقييم نظم امدادات المياه والصرف الصحي

1/ البيانات العامة:

رقم الاستبيان : .....

تأريخ الاستبيان : .....

ناحية السوق : .....

رقم الدكان : .....

المربع : .....

2/ البيانات الشخصية :

1-2 الاسم (اختياري) : .....

2-2 الجنس : ذكر ( ) انثي ( )

3-2 العمر : أقل من 20سنة ( ) إلي 40سنة ( )

41 إلي 60سنة ( ) أكثرإلي 60سنة ( )

4-2 المستوى التعليمي : تعليم دون ابتدائي ( ) تعليم ابتدائي ( )

تعليم ثانوي ( ) تعليم جامعي ( )

تعليم فوق جامعي ( )

5-2 المهنة : عامل ( ) مالك ( )

شريك ( )

اخري حدد .....

6-2 عدد العاملين بالمحل : اقل من 2 ( ) 3 الي 5 ( )

6الي 8 () اكثر من 8 ( )

3/ بيانات المحل :

1-3 مساحة المحل : .....متر مربع

2-3 عدد الطوابق ان وجدت : طابق واحد ( ) طابقين ( )

اكثر من طابقين ( )

3-3 الذى قام بتصميم المحل هو :

أ/ المالك ( ) ب/ المعماري ( ) ج/ المقاول ( )

د/ آخرين حدد .....

4-3 الجهة التى قامت بتنفيذ المحل هى :

أ/ المالك ( ) ب/ المعماري ( ) ج/ المقاول ( )
د/ آخرين حدد .....

5-3 الذي قام باختيار معدات الإمداد والصرف الصحي هو :
أ/ المالك ( ) ب/ المعماري ( ) ج/ المقاول ( )
د/ آخرين حدد .....

4/ النواحى التصميمية :

1-4 الامداد بالمياه :

1-1-4 مصدر المياه هو :
أ/ الشبكة العمومية ( ) ب/ مضخات يدوية ( ) ج/ بائعى المياه ( )

2-1-4 خزان مياه ان وجد هو :
أ/ علوى ( ) ب/ ارضى ( ) ج/ علوى + ارضى ( )

3-1-4 كمية المياه المستخدمة يوميا كافية :
اوافق جدا ( ) اوافق ( ) محايد ( )
لا اوافق ( ) لا اوافق بشدة ( )

4-1-4 هل هناك نقص فى امداد المياه ؟
أ/ نعم ( ) ب/ لا ( )

5-1-4 المواسير المستخدمة فى الامداد بالمياه هى مواسير :
أ/ بلاستيك ( ) ب/ حديد ( )
ج/ آخرين حدد .....

2-4 الصرف الصحى :

1-2-4 نظام الصرف الصحى المستخدم فعّال :
اوافق جدا ( ) اوافق ( ) محايد ( )
لا اوافق ( ) لا اوافق بشدة ( )

2-2-4 هناك مشاكل ناتجة عن استخدام نظام الصرف الصحى :
اوافق جدا ( ) اوافق ( ) محايد ( )
لا اوافق ( ) لا اوافق بشدة ( )

3-2-4 طريقة توزيع الحمامات فى السوق :
اوافق جدا ( ) اوافق ( ) محايد ( )
لا اوافق ( ) لا اوافق بشدة ( )

4-2-4 عدد الحمامات بالسوق :.....

5-2-4 مساحة الحمام : .....متر مربع

6-2-4 ملائمة الاجهزة الصحية للحمامات:
اوافق جدا ( ) اوافق ( ) محايد ( )
لا اوافق ( ) لا اوافق بشدة ( )

7-2-4 المواد المصنع منها الاجهزة الصحية :
أ/ البلاستك ( ) ب/ السراميك ( ) ج/ الفخار ( )
د/ آخرين حدد .....

8-2-4 الذى قام بتصميم واختار نظام الصرف اعلى الارض هو :

أ/ المالك ( ) ب/ المعماري ( ) ج/ المقاول ( )
د/ آخرين حدد .....

4-2- 9 هل هناك ماسورة تهوية:
أ/ توجد ( ) ب/ لا توجد ( )

5/ النواحى التقنية :

1-5 المواسير المستخدمة فى الصرف الصحى هى :
أ/ بلاستيك ( ) ب/ حديد ( )
ج/ آخرين حدد .....

2 -5 حدثت تصدعات بالمبانى بسبب الامداد بالمياه والصرف :
اوافق جدا ( ) اوافق ( ) محايد ( )
لا اوافق ( ) لا اوافق بشدة ( )

3-5 هل حدث خلل فى شبكة الصرف الصحى الداخلية او الامداد بالمياه ؟ .....
الاجابة بنعم إلى من تلجأ :
أ/ المهندس ( ) ب/ المقاول ( ) ج/ السباك ( )
د/ آخرين حدد .....

4-5 يحدث تغير فى طعم او رائحة مياه الشرب احيانا ؟
اوافق جدا ( ) اوافق ( ) محايد ( )
لا اوافق ( ) لا اوافق بشدة ( )

5-5 يوجد برنامج لصيانة نظام الامداد بالمياه والصرف الصحى ؟
يوجد ( ) لايوجد ( )

6-5 بشبكة الصرف الصحى الداخلية ماهى الاجزاء الاكثر تعرضا للتلف :
أ/ الاجهزة الصحية( ) ب/ المواسير ( ) ج/ ملحقات الشبكة الداخلية( )

6/ النواحى البيئية والجمالية :

1-6 نظام الصرف الصحى لا يؤثر على النواحى الصحية والبيئية ؟
اوافق جدا ( ) اوافق ( ) محايد ( )
لا اوافق ( ) لا اوافق بشدة ( )

2-6 مدى ملائمة توصيلات الامداد بالمياه والصرف الصحى مع التنسيق المعمارى للسوق ؟
ملائم جدا ( ) ملائم ( ) محايد ( )
غير ملائم ( ) غير ملائم جدا ( )

7/ رضاء المستخدم :

1-7 هل انت راض عن نظام الامداد بالمياه والصرف الصحى :
راضي جدا ( ) راضي ( ) محايد ( )
غير راضي ( ) غير راضي جدا ( )

ملحق رقم (3)
قائمة بأسماء الأساتذة المحكمين للاستبانة

الرّقم	الاسم	المهنة
1	د. آدم محمد صالح (المشرف)	استاذ مساعد جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا ومنسق برنامج العمارة والبيئة كلية النصر التقنية
2	د . مسعود حسن	استاذ مساعد جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا
3	د . مها مهني فهمي	استاذ مساعد جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا ومنسق برنامج العمارة كلية السلامة للعلوم والتكنولوجيا