الباب ألأول:

خطة البحث و إجراءته المنهجية :

1-1 : مشكلة البحث :

تعد ولاية الخرطوم من أصغر ولايات السودان من حيث المساحة التي تقدر مساحتها بحوالي 22,736 كلم2(المصدر: هيئة المساحة ولاية الخرطوم) أي ما يعادل 12% فقط من مساحة البلاد. يسكنها ما يقارب ثلث سكان البلاد لأسباب وعوامل متعددة مما إنعكس على المساحة المعمورة ومضاعفتها 250 مرة فى الفترة بين 1905م–2003م من 5 كلم2 الى 1250كلم2 وتضاعف عدد السكان 160مرة من 50 ألف إلى8 ملايين نسمه فى نفس الفترة.(المصدر :عصام عبدالماجد وأخرون – 2005م).

أصبح فى العام2011م _5/757/420 نسمه بمعدل نمو بلغ2,7% (الجهاز القومي للإحصاء 2012م) وبالمقارنة بين 1905م والآن 2012م نجد المساحة تضاعفت 4547,2 مرة . وإرتفاع الزيادة غير الطبيعية في النمو السكاني مما يشكل ضغطاً وزيادة الطلب على استخدامات الأرض الحضرية عامة والخدمية خاصة فطفت على السطح مشكلات عديدة ذات صله بمجال الخدمات الصحية والصرف وفى مقدمتها النقص فى المساحات المخصصة للخدمات حيث أصبحت تلك المساحات تعاني من المواقع المثلى والمساحات المناسبة لأداء وظيفتها فى ظل النمو العمراني والسكاني وإرتفاع معدل الوفيات وتدنى الخدمات في معظم مساحات الدفن فضاقت مساحات محطات الصرف وأصبحت مغلقة" وسط المناطق العمرانية الأمر الذى يترتب عليه إفرازات بيئية وصحية وأمنية واجتماعية وتخطيطية مما يؤثر فى أداء وظيفتها الأساسية عليه تتبلور المشكلة فى صعوبة وجود مواقع مثلى لمحطات الصرف فى منطقة الدراسة وتزداد المشكلة تعقيداً إذا لم يتم تداركها والتنبه لأهمية تخطط مواقع جديدة لشبكات الصرف وإعادة هيكلتها وتصميمها والتي أصبحت لا تتناسب مع عدد السكان وخصائصهم المختلفة.

1-2 :أهمية البحث :

لم تتوفر دراسات في مجال تخطيط الخدمات والتي التحتية بالقدر الذي يشكل مرجعية يرجع إليها المهتمون بهذا المجال إلا ماندر وبالأخص في مجال تخطيط خدمات المياه االصرف الصحي يرغم أهمية ذلك في تخطيط وتنظيم وتطوير المدن والتأثير على الأنشطة المختلفة فيها.

بما أن منطقة الدراسة تقع ضمن نطاق المدن الكبري وما يعيرها إهتمام أكثر أنها تشكل عاصمة البلاد مما يوجب ألإهتمام بالنواحي التخطيطية التنظيمية والنواحي التصميمية معا في ان واحد بحيث لا يمكن تجاهل أي منهما . تأتي أهمية دراسة تصميم وتنفيذ شبكات المياه والصرف

الصحي في ألأتي : ضرورة توفير خدمات المياه التي تتناسب مع معدلات ألإستهلاك بمواصفات التي وضعتها الهيئة السودانية للمواصفات والمقاييس . والتي تختلف علي حسب نوع ألإستحدام (شرب ، زراعة ، غسيل) أو غيره – تخطيط وتصميم مواقع شبكات الصرف الصحي .

1–3 : أهداف البحث :

أهداف عامة :

دراسة أنظمة الامداد بالمياه والصرف الصحي بمنطقة الدراسة وتسليط الضوء علي الصعوبات والمشاكل التي تواجه تقديم هذه الخدمات وأثارها البيئية والصحية . والخطوات المتبعة لتحسين هذه الخدمات وزيادة كفاءتها .

أهداف محددة :

1– حساب الكثافة السكانية والمستوي التعليمي ومستوي دخل الفرد والاعمار وتوضيح العلاقة بينه وبين معدلات استهلاك المياه الحالية والمستقبلية

2 – تحديد مصادر المياه وطرق توزيعها علي سطح الارض ومدي توفرها اثناء ساعات اليوم . ومدي اهميتها واستخدداماتها المختلفة .

3 – تصميم شبكات توزيع المياه داخل وخارج المباني . ويشمل المدادات الافقية والراسية ومواد تصنيعها والوصلات المختلفة والصمامات التحكم فيها .

4 – انواع المخلفات السائلة ومعدلات التدفق للمخلفات السائلة . ومعدل تراكمه ودرجة التلوث

5 – تخطيط وتصميم شبكات مياه الصرف الصحي ومعرفة انظمة الصرف المستخدمة ومدي ملاءمتها لانواع المباني المختلفة .

6 – معالجة مياه الصرف والتقليل من أثار التلوث فيها وتاثيرها علي مصادر المياه والبيئة . وإنتاج السماد والمخصبات الزراعية .

7 – الاسس والمحددات والقوانين التي تحدد الاشتراطات الفنية للتخلص من مياه الصرف المعالجة والغير معالجة والاشتراطات الفنية لمعالجة مياه الصرف الصحي في المجمعات السكنية .

8– تقديم عدد من الحلول والمقترحات لحل المشاكل التي تواجه المنطقة لتوفير خدمات افضل والحصول علي رضا المواطنين والتقليل من الاثار البيئية والصحية .

1– 4 : فرضيات البحث :

تمت صياغة فرضيات الدراسة بناءً على مشكلة وأهداف الدراسة التي تمثلت في النقاط التالية:.

1. الزيادة فى عدد السكان وأثره علي مستوي الخدمات .

2. تغيير أشكال وإرتفاعات المباني .
3. درجة الرضا عن نظام الصرف الصحي .
4. العلاقة بين الدرجات السكنية ونظام الصرف .
5. العلاقة بين المستوي ألإقتصادي والمستوي التعليمي مع نظام الصرف الصحي .
6. المشاكل الناتجة عن نظام الصرف والعلاقة بين نظام الصرف والمشاكل الناتجة .
7. برنامج المراجعة والصيانة الدورية لنظام الصرف .
8. جودة التصميم والتنفيذ لشبكات الصرف .

1-5 : منهجية البحث :

المنهج هو الخطوات والطرق والمبادئ العامة المنظمة التى يستخدمها الباحث في تفسير موضوع الدراسة، ويختلف المنهج المستخدم باختلاف نوع الدراسة ، وقد يستخدم أكثر من منهج في دراسة واحده.وهو ما حدث في هذه الدراسة لإرتباطها وتناولها لعدة جوانب، فاستخدم الدارس المناهج الآتية:

1- المنهج الوصفي التحليلى: يختص بالنواحي والإجتماعية الإقتصادية البيئية والأحوال الشخصية والعادات والتقاليد وغيرها .
2- المنهج التاريخي: منهج يهتم بتاريخ الموضوع – في هذه الدراسة أُستخدم في تتبع تاريخ الصرف الصحي في الخرطوم ، ورصد التغيرات التي طرأت عليه ، والمشاريع الستقبلية ،وما يعين على ذلك من وثائق.
3- المنهج الإستقرائي: يهتم هذا المنهج بالجزئيات ليصل بها إلى الكليات أو ما يعرف (بالتعميم).

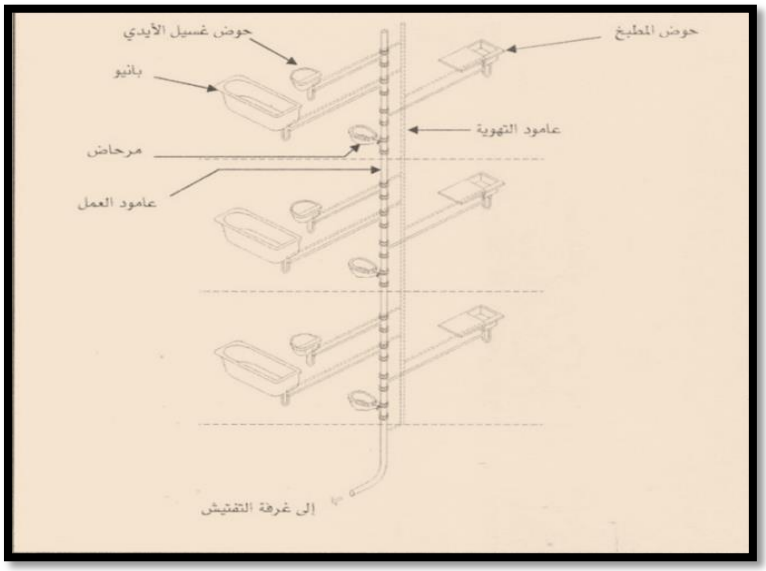
الباب الثاني :

الخلفية النظرية :

2-1: أنظمة الصرف الصحي :

أ- نظام الماسورة الواحدة :

في هذه الطريقة التي يتم تصريف جميع ألأجهزة الصحية في عامود تصريف واحد ويمكن استخدام هذه الطريقة عندما تكون ألأجهزة الصحية متقاربة ويمكن عمل التهوية بواسطة وصلات تتصل بعامود التصريف .أو بوصلات تهوية تتصل بعامود منفصل .



الشكل رقم (2-1) : يوضح نظام الماسورة الواحدة

(المصدر ألإنترنت مع تصرف الدارس) .

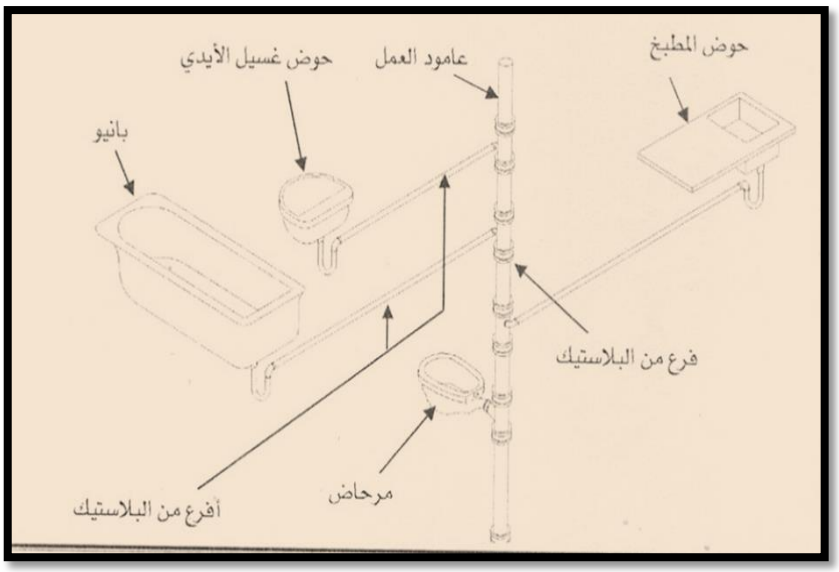
وفي حالة زيادة قطر مدادات المراحيض إلي 4 بوصة يمكن تصريف حوالي 8 مراحيض علي هذا المداد بدون وصلات تهوية من المداد إلي عامود التهويد الرئيسي حيث أن كمية المياه المنصرفة لا تملأ قطاع الماسورة بأكمله ولذلك لا يخشي من تفريغ الحاجز المائي من المراحيض . (المصدر العدوي 1980 م) .

ب- نظام الماسورة الوحيدة :

في هذه الطريقة تعمل بنفس نظام الماسورة الواحدة ولكن بدون وصلات تهوية رأسية.

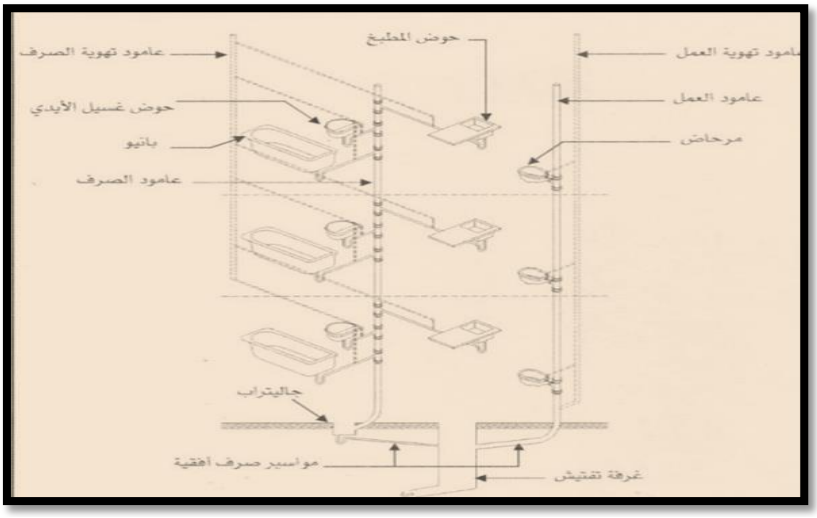
ج- نظام الماسورتين :

تستخدم هذه الطريقة حينما تكون المسافة ألأفقية بين ألأجهزة الصحية كبيرة نسبيا كما هو الحال في بعض مباني المدارس والمنشآت الصناعية والمستشفيات التي توجد بها نسبة من ألأحواض في غرف بعيدة من دورات المياه وهذه الحالة يمكن إستخدام طريقة الماسورتين في جزء منه وإستخدام طريقة الماسورة الواحدة في جزء أخر .(المصدر العدوي 1980) .



الشكل (2-2) يوضح نظام العمود الوحيد

(المصدر ألإنترنت مع تصرف الدارس) .



الشكل (2-3) يوضح نظام الماسورتين :

(المصدر ألإنترنت مع تصرف الدارس) .

2-2 : أنظمة الصرف علي أساس التخلص والمعالجة :

1- الصرف والمعالجة خارج الموقع :

نبعت أهمية الصرف الصحي في بداية القرن العشرين نسبة لإمتداد المدن رأسياً وأفقياً والتقدم الصناعي وأهمية التخلص من الفضلات وإعادة إستعمالها ما أمكن ذلك .

تستعمل القرى الوسائل التقليدية في التخلص من الفضلات حسب نوع المناخ والتربة وتوفر المياه. أما المدن فتستعمل أنظمة المعالجة الموضعية والتي تستعمل تقنية معالجة

الفضلات بنظام تصميمي وتنشأ خصيصاً لهذا الغرض . وتختلف هذه النظم تبعاً لكفاءتها وتكلفتها الإنشائية وأثرها على البيئة .

خلفية علمية :

ينقسم نظام الصرف الصحي لقسمين رئيسين:

1 – (الصرف الصحي الخارجي).off-site sanitation يحتوي على:

أ– شبكة الصرف الصحي التقليدية ملحقة بنظام المعالجة والتخلص الذي يناسبها.

ب- نظام المجاري الصحية الصغيرة (.small – bore sewers) .

2. الصرف الصحي الداخلي (on-site sanitation) :

أ – الحفر الجافة dry pit latrines .

ب – البئر المحسنة ذات التهوية borehole latrines .

(Ventilated improved pit latrines, eco- san latrine, pour-flush latrines with single or twin pits . Aqua privies, composting latrines, and septic tanks) .

معظم هذه النظم لا يصلح للتطبيق في الدول النامية وخصوصاً من المناطق الريفية وذلك لعدم توفر المياه والذي يتطلب وجود إمكانيات خاصة . (المصدر إبراهيم 2005م) .

2– المحددات التي يتم وضعها عند إختيار أحد أنظمة الصرف الصحي :

قبل الشروع في أعمال تصميم الصرف الصحي فلا بد من جمع البيانات الكافية والمعلومات التالية :

- الخرائط الجغرافية للمنطقة .
- خرائط كنتورية شاملة للمنطقة .
- خرائط تفصيلية تبين مخارج الصرف من المباني .
- خرائط تفصيلية تشمل مواقع خطوط المياه والكهرباء والغاز والهاتف .
- الكثافة السكانية للمنطقة .
- معلومات عن الأماكن المناطق التجارية والصناعية في المنطقة .
- البيانات الخاصة بمعدلات إستهلاك المياه في المنطقة .
- قطاعات طولية تبين طبيعة التربة ومنسوب المياه الجوفية

1– أنظمة المعالجة والتخلص خارج الموقع :

أ: الشبكة الموحدة : public sewer :

تحتاج إلى رأس مال ضخم لإنشائها وخصوصاً في الدول النامية وهي تحتاج أيضاً إلى أنظمة نقدية معقدة وإدارة مدربة للتشغيل والصيانة وكميات كبيرة من المياه ، أما في المناطق الريفية حيث الكثافة السكانية منخفضة والمنازل متناثره تكون هذه التكلفة أكبر بحيث

يصعب تنفيذها إلا أنها تمتاز بأنها شبكة مزودة بوجود مياه ألأمطار التى تساعد فى تخفيف الحمأة مما يزيد من جدواها ألإقتصادية.

ب : المجارى الصحية الصغيرة : (Small – bore sewers) :

هذا النظام أقل تكلفة لصغر حجمها نسبياً مقارنة بنظام الشبك ة العامة وطبقت في عدة مناطق ولم تعطي نتائج مرضية مائة بالمائة .

أهم متطلبات هذا النظام أنه لا تحمل المجاري مواد صلبة قابلة للترسب حيث يستعمل حوض حجز خارجي والحوض يجب أن يخضع للنظافة على فترات قصيرة مما يجعل التطبيق صعب لأهمية الدقة في المتابعة وتحمل الفضلات بعد أن تعالج من مكان واحد إلى موقع التخلص منها. وأيضا من عيوب هذا النظام أنه ثنائي يحتاج إلى منظومتين للمجارى .(المصدر : العدوي 1990) .

تعتبر تكلفة المعالجة عالية لذلك يعتبر هذا النظام غير مناسب أيضاً للمناطق في الريف .

2- أنظمة المعالجة والتخلص الموضعي :

أ – نظام الصرف داخل الموقع : :On–site sanitation :

هذه الخلفية المذكورة أنفاً نجد أنه من المناسب النظر إلى بديل ذي تكلفة قليلة وهو الصرف الصحي الداخلي وهو نظام في متناول اليد وصحي ومقبول بالنسبة للعادات في المناطق الريفية من السودان .

وحتى يكون النظام مجدياً يجب مراعاة :-

- أن يكون في متناول أيدي مستعمليه من حيث إمكانية الحصول على مواد البناء من المواد المحلية الرخيصة.
- يمنع الحشرات والذباب والروائح الكريهة .
- يحث على النظافة الشخصية وترقية العادات .
- تكون التربة ذات عمل مزدوج من تسريب السوائل والتخلص من الأحياء الممرضة.
- يجب أن تنشأ بعيداً عن مصادر المياه .
- في مجاري السيول يرفع مستوى المنشأة لحمايتها من السيول.
- مصدر مياه بالإضافة للقاعدة حيث يتم الفاء الفضلات بسهولة .

2-3:الصرف بالمباني السكنية :

مياه الصرف الصحي المنزلية :

بعد دخول المياه إلي المنازل عن طريق شبكة التغذية ليتم إستخدامها في الشرب والطبخ والغسيل والإستحمام فأنها حتما ستخرج ولكن محملة بفضلات الإنسان وبعض الشوائب والمواد

الكيميائية الناتجة من المنظفات المستخدمة في المنازل وكل هذه المكونات ستصل إلي ومن ثم إلي محطات المعالجة المركزية .

المرافق الصحية بالمباني السكنية :

1- الحمامات .

2 - المطابخ .

2-4: الأجهزة المستخدمة بالتركيبات الصحية:

أ - سيفونات المستخدمة بالتركيبات الصحية :

تشمل الأجهزة الصحية جميع الأجهزة الصحية التي تستخدم في الحمامات الخاصة والعامة والمطابخ وخلافه ويتم تزويد هذه الأجهزة بالمياه ويتم من خلالها أيضا صرف المخلفات السائلة إلي المجاري العمومية ومن أهم هذه ألأجهزة :

1- المراحيض :

تنقسم المراحيض إلي نوعين:

أ - المراحيض المائية :

تنقسم المراحيض المائية إلي نوعين رئيسين وهما :

1 - المرحاض الشرقي البلدي .

2 - المرحاض الغربي (ألأفرنجي):

وفيما يلي توضيح لكل من علي حدة :

1 - المرحاض الشرقي (البلدي) :

يسمي المرحاض البلدي أو العربي أيضا لكثرة إستخدامها في البلاد العربية يتكون هذا النوع من مجموعة من الأجهزة وهي :

أ- قاعدة للمرحاض مصنوعة الفخار المطلي بالصيني :

سلطانية المرحاض وتصنع من الزهر المطلي بالصيني ولها فتحة صرف وبعضها له فتحة لماسورة الطرد .

سيفون علي شكل حرف s وحرف p من الزهر المطلي بالصيني يثبت في الفتحة السفلية في السلطانية .

صندوق طرد عالي سعته 2 - 2.5 جالون ماء ويكون من الزهر المطلي بالصيني من الداخل.

ماسورة طرد تكون قطعة واحدة طولها من 1.6 - 2.2 متر وتصل الماسورة صندوق الطرد بسلطانية .

1– سلطانية المرحاض :

عادة ما تكون من الحديد أو الفخار المطلي بالصيني يتصل بها سيفون حرف S أو P يكون معها قطعة واحدة ولهما مخرج صرف بقطر 3 بوصة وفتحة لماسورة صندوق الطرد وبعضها له فتحة تهوية أعلي السيفون .

2 – المقعد :

ويكون إما من الخشب أو البلاستيك ويتم تثبيته بسلطانية المرحاض بصواميل ومفصلات إستنلس إستيل غير قابلة للصدأ او من البلاستيك وغطاء من النفس المادة ..

3 – صندوق طرد :

ويكون إما عاليا أو منخفضا سعة 3 جالونات . يوجد أنواع وأشكال من المراحيض يعمل بصمام الطرد ويكثر إستخدامه في ألأماكن العامة ويتم تثبيته خلف المراحيض.

ب – صناديق الطرد :

تستخدم هذه الصناديق في تخزين المياه اللازمة لتنظيف مخلفات المراحيض ويوجد منها أنواع كثيرة إلا أن منها أنواع رئيسية وهي :

1 – صندوق الطرد الملتصق : يستخدم مع المراحيض الغربية فقط .

2 – صندوق الطرد المنخفض : ويستخدم أيضا مع المراحيض الغربية فقط .

3 – صندوق الطرد العالي : وهو النوع الوحيد الذي يمكن إستخدامه مع المراحيض الشرقية والغربية ويعتبر شائع ألإستخدام في البلدان العربية .

يكون تثبيت هذه الصناديق خلف المرحاض بواسطة كوابل أما سعة هذه الصناديق فهي الصناديق فهي حوالي 2 إلي 2.5 جالون ماء أو أكثر ويعمل صندوق الطرد المنخفض والملتصق بنفس الفكرة إلا أن في صندوق الطرد المنخفض توجد ماسورة طرد موصلة بالمرحاض .

ج – صمامات الطرد :

تتميز هذه الصمامات بضغط مياه أعلي وأسرع من صناديق الطرد ذلك لأنها تطرد مخلفات المراحيض إلي جانب كونها تشغل مساحة صغيرة ولها أنواع كثيرة لكن أأشهرها صمام الطرد الحاجز .صمام لطرد الكابس .

2– البيديه :

ويكون عادة من الرخام الصناعي أو البلاستيك أو الفخار المطلي بالصيني الأبيض أو الملون ، ويتكون من محبس أو محبسين للتحكم في المياه الباردة أو الساخنة ويتصل بماسورة في مؤخرتها الدش أو النافورة للدش ، كما وجد له أيضا بالوعة لتصريف الفائض من المياه ومتصل بها

سدادة إما أوتوماتيكية بمقبض أو بسلسلة هذا بالإضافة إلي سيفون للتصريف عليه علي شكل حرف P وبقطر 1.5 بوصة وأيضا فتحة لتصريف المياه الفائضة موجودة أسفل الشفة العلوية للبيدية .

3- البانيو :

يوجد في الأسواق أشكال وأنواع ومقاسات متعددة للبانيوهات إلا أن أكثرها شيوعا وانتشارا الأنواع التي تتراوح مقاساتها بين 140× 60 سم أو 170 ×70 سم أإو 160 ×60 سم وبارتفاع 45 وحافة 7.5 سم يتم فيها تثبيت البانيو وغالبا ما يتم عمل البانيوهات أما من الحديد الزهر أو الحديد المطاوع المطلي بالصيني أو الفيبرجلاس أو الرخام الصناعي أو البلاستيك ويتم عمل فتحة بقطر 2 سم في البانيو ليتم تثبيت سيفون الأرضية للتصريف ويمكن في بعض الأحيان سدها بواسطة سدادة عادية أو مغناطيسية.

4- الجاكوزي :

يعتبر الجاكوزي أحد الأنواع الخاصة من البانيوهات تستخدم فيه المياه الباردة العادية أو المياه الساخنة أو الاثنين معا وذلك منها في عمل التدليك بإستخدام المياه أثناء ألإستحمام ويمكن إستخدامه كبانيو عادي وتوجد منه أشكال مختلفة وأنواع متعددة ويتكون الجهاز من مضخة وفلتر وسخانات خاصة لتسخين المياه وتتم معالجتها وتطهيرها كما هو الحال في أحواض السباحة .

5- المباول :

تنقسم المباول إلي أربعة أنواع هي :

1 – المباول

تنقسم ألأحواض إلي نوعين رئيسين :

الحائطية : المباول البلاطة ، المباول القاعدية ، المباول القائمة .

6- ألأحواض :

أ – حوض المطبخ . ب – حوض غسيل الايدي :

وغالبا ما يكون هذا النوع من الفخار أو الحديد المطلي بالصيني الابيض أو الملون أو الرخام الصناعي أو الفيبرجلاس او الاستنلس استيل .

أحواض غسيل الايدي :

تتعدد الاشكال لهذا النوع من الاحواض تبعا لطرق استخدامها الا انها جميعا تشترك في كونها تتكون من قطعة واحدة مثبتة الي الحائط .

أ- أحواض لها قاعدة :

ب– أحواض لها أرجل :

يرتكز هذا النوع من ألأحواض علي زاوية حديد كابولي وأرجل

ج– أحواض دولاب :

أحواض بدولاب يمكن إستخدامه للتخزين .

د– صنابير المياه :

تستخدم صنابير المياه للتحكم في تغذية الأجهزة الصحية في المباني بالمياه كما تستخدم أيضا للتحكم في سريان المياه ويتم تركيبها متصلة بمواسير التغذية بالمياه وغالبا ما تكون من مواد تتحمل الضغط ويتوفر منها أشكال وأنواع متعددة .

هـ– الخلاطات :

يستخدم هذا الجهاز في تغذية ألأجهزة الصحية بالمياه الباردة العادية والساخنة ومنها ما يكون لها مقبض واحد يتحرك لأعلي ثم اليمين مياه ساخنة وفي الاتجاه الاخر ليعطي مياه باردة العادية وغالبا ما تكون من الحديد أو الاستنلس أستيل أو النحاس المطلي بالنيكل أو الذهب أو الفضة أو مواد غير قابلة للصدأ .

و– السيفونات :

من أشهر أنواعها أشكال هذا النوع سيفون Sو P الكباية وتتعدد أنواع وأشكال السيفونات ويتحدد أنسبها حسب نوع الجهاز الذي سيركب معه .

علي سبيل المثال تركب ملاصقة للمراحيض الغربية مكونة معها وحدة واحدة أما في المراحيض الشرقية فيتم تركيبها بطريقة أخري لكن عموما تركب كلها بطريقة لا تعرقل مرور المخلفات السائلة خلالها والتي تسبب روائح كريهة نتيجة تحلل المواد العضوية في المجاري . وغالبا ما تكون من النحاس الأصفر أو الرصاص أو النحاس المطلي بالنيكل أو الكروم أو من الحديد الزهر أو الحديد الأستنلس إستيل أو البلاستيك أو من الفخار.(المصدر إبراهيم 2005).

2–5: طرق معالجة مياه الصرف الصحي :

معالجة مياه الصرف خارج الموقع :

قبل إختيار الطريقة المناسبة لمعالجة مياه الصرف في بلد ما فإنه يتعين تقييم ودراسة خصائص وأحجام مياه الصرف الصحي المزمع معالجتها إضافة إلي عوامل أخري يجب دراستها حيث أنها تؤثر في إختيار طريقة المعالجة كما يلي :

1 – وجود مساحة مناسبة من ألأرض .

2 – طبوغرافية الموقع .

3– النواحي ألإقتصادية .

4 – معرفة المكان الذي ستصرف فيه المياه المعالجة وإستخدامات هذه المياه .

وتقسم هذه المعالجات إلي :

1– معالجة تمهيدية :

أ– المصافي : SCREENS :

وتسمي هذه الخطوة بالغربلة وتجري هذه العملية كأول خطوة تتخذ في المعالجات ألأولية بقصد حجز ألأجسام العائمة أو العالقة من المخلفات المائية مثل الخشب والورق والمحارم وذلك بهدف حماية أجهزة محطة المعالجة من مضخات ؛ صمامات وخطوط ألأنابيب من التلف والانسداد بهذه الأجسام .

ب – الطحن : COMMUNITION:

تطحن المواد وتخلط بباقي المخلفات المائية الداخلة للمعالجة ليتم معالجتها بيولوجيا مع باقي المحتوي العضوي القابل للتحلل البيولوجي وعملية الطحن تجعلها متجانسة صغيرة الحجم كبيرة المساحة السطحية مما يؤدي إلي ألإسراع في معدل معالجتها بيولوجيا والأجهزة المستخدمة للطحن تسمي المطاحن COMMUNITORS .

ج – أحواض ترسيب الرمال :GRIT CHAMBERS :

هذه ألأحواض مصممة لفصل المواد التي تتراوح قطرها (1 . – 3) مم ومعظم المواد عالية الكثافة وهي مواد غير عضوية كالحصى والرمال ، يتم ترسيب المواد العضوية العالقة القابلة للتحلل في أحواض في محطات المعالجة للأسباب التالية :

1: حماية ألأجهزة الميكانيكية من التآكل .

2: حماية ألأنابيب والقنوات من ألإنسداد .

3: تقليل مرات تنظيف الهاضم كنتيجة لتراكم الحصى الكثيف به.

وتنشأ هذه الأحواض عادة قبل أحواض الترسيب الابتدائي ومن أنواع هذه ألأحواض :

أ – أحواض السريان ألأفقي :

وفيها تسري المخلفات المائية أفقيا خلال غرفة مستطيلة وبسرعة محددة بحيث تسمح للحصى الثقيل بالرسوب دون المواد العضوية المعلقة .

الغرفة المربعة : SQUARE CHAMBER :

وفيها تجمع المواد الصلبة بنظام ميكانيكي دوار الي مجمع سفلي ، حيث يسيل الماء من الحصى حاملا المواد العضوية المعلقة إلي أسفل وبذلك يتم الحصول علي حصى نظيف وجاف نسبيا بالمقارنة بباقي الأحواض .

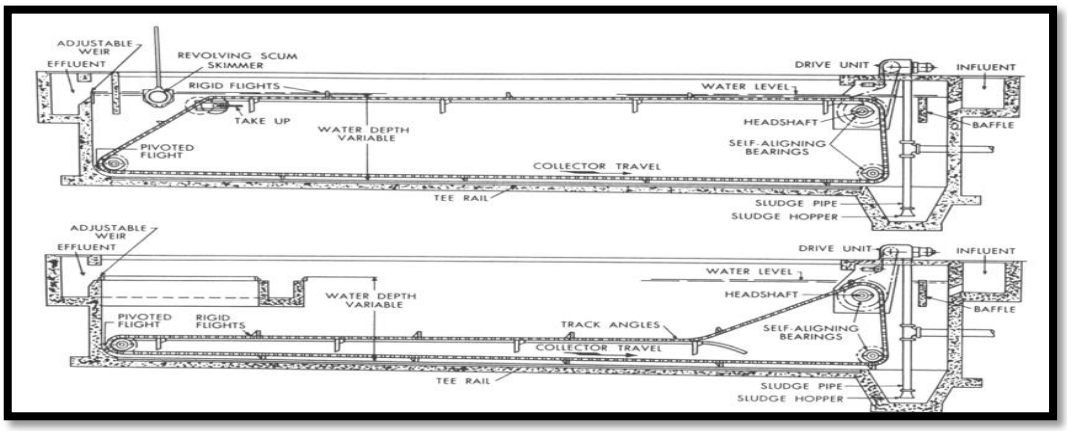
ب – ألأحواض المهواة : AREATED CHAMBER :

وهي تستخدم أحيانا لتخفيف حالات التعفن التي توجد في بعض مياه الصرف عند وصولها لمحطة المعالجة والتي قد تحتاج لوقت طويل يحدث خلاله تحلل لا هوائي للمواد العضوية .

1– المعالجة الابتدائية : PRIMERY SED . TANKS:

الغرض من هذه المرحلة ترسيب وتحسين خواص المخلفات السائلة وإزالة المواد الصلبة والمعلقة الطافية وتهيئتها لمرحلة المعالجة البيولوجية ونتيجة لذلك ينخفض ألأكسجين الحيوي (BOD) حوالي 40 % وكذلك المواد العالقة بنسبة 55%من التركيزات الموجودة في مياه الصرف الصحي قبل معالجتها في هذه ألأنواع الثلاثة وهي كما يلي :

أحواض الترسيب المستطيل :

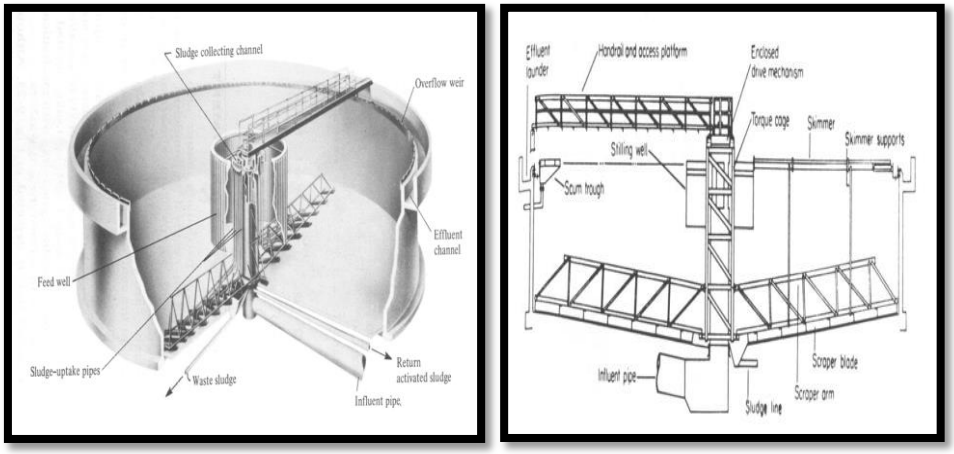


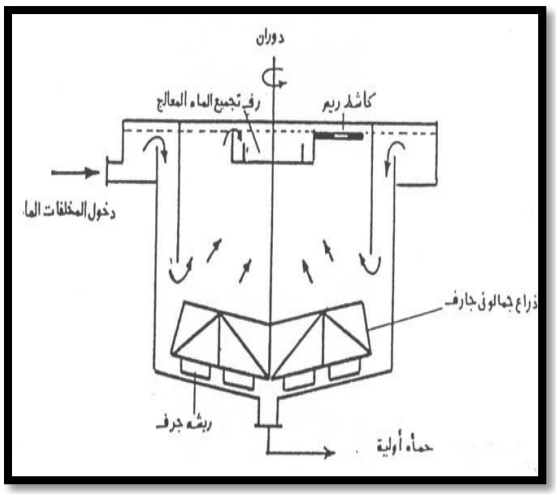
الشكل رقم (2–4) يوضح أحواض الترسيب المستطيلة :

(المصدر ألأنترنت مع تصرف الدارس) .

أحواض الترسيب الدائري مركزي التغذية :

وفيه تتجه المياه نحو محيط الحوض حيث تترسب المواد الرسوبية في قاع الحوض وتجمع في مركز الحوض ثم ضخها إلي محطة معالجة الحمأة .





الشكل رقم (2-5) يوضح أحواض الترسيب الدائري :(إتجاه الماء قطري) :

(المصدر ألأنترنت مع تصرف الدارس) .

حوض الترسيب الدائري المحيطي التغذية : وهو يشبه النوع السابق إلا أن التغذية تتم عند المحيط والسائل`المعالج يؤخذ من قناة أو رف عند المركز.

2- المعالجة الثانوية أو البيولوجية :BIOLOGICAL TREATMENT :

يتم التحويل إلي مواد قابلة للترسب في صورة كتلة بيولوجية وبعض النواتج النهائية ألأخرى ولابد من فصل هذه المواد القابلة للترسيب من المخلفات المائية المعالجة قبل صرفها في الأجسام المائية وإلا ستكون عملية المعالجة غير مجدية وتسمي عملية الفصل هذه بالترويق أو الترسيب الذي يعتبر من العمليات ألأساسية في المعالجات الثانوية ويمكن إستخدام أحواض الترويق أو الترسيب الثانوية مشابهة لتلك التي تستخدم في عمليات الترسيب ألأولي مع التعديلات الملائمة التي تتناسب مع خصائص ترسيب المواد الصلبة البيولوجية الناتجة من مختلف المعالجات .

التعقيم :

تحتوي مياه الصرف الصحي علي العديد من البكتريا والأحياء الدقيقة ألأخرى والممرضة والتي تسبب عدة أمراض معدية مثل التايفويد والكوليرا وغيرها. وتزال نسبة البكتريا الممرضة بعد كل مرحلة من مراحل المعالجة سواء أولية أو الثانوية أوالثلاثية إلا أنه تبقي نسبة من هذه البكتريا مع مياه الصرف النهائية المعالجة هذه النسبة كافية لنقل ألأمراض بعد تكاثرها إذا توفرت البيئة المناسبة ولأجل ضمان إزالة جميع البكتريا لذا يتم تعقيم مياه الصرف المعالجة في أخر مرحلة من مراحل المعالجة .

تعقيم التعقيم : هو عملية قتل الأحياء الدقيقة الممرضة بعد تعريض هذه ألأحياء لأي معقم لمدة محددة من الزمن .

6-2 : معالجة الحمأة :

تتجمع الملوثات المفصولة من المخلفات في أحواض الترسيب ألأولية والثانوية في طور يسمي الحمأة.

وهي عبارة عن سائل أو شبه صلب يحتوي علي حوالي (25 . – 12 %) مواد صلبة والباقي ماء وتعتمد خواص الحمأة إلي حد كبير علي مصدرها ونوعها .

أنواع الحمأة :

يمكن إيجاز أنواع الحمأة الشائعة كما يلي :

حمأة المعالجة الابتدائية أو ألأولية وهي تنقسم إلي قسمين :

القسم ألأول : يشمل المواد الصلبة المجتمعة في عمليات الغربلة والتعويم أو الكشط من أحواض الترسيب ألأولي .

القسم الثاني : ويضم المواد المترسبة في أحواض الترسيب ألأولي .

الحمأة الثانوية أو البيولوجية وهذه مصدرها المعالجات الثانوية مثل :

أ- الحمأة المنشطة وتبلغ نسبة المواد الصلبة فيها حوالي (5 – 12 %) ولا بد من سرعة معالجتها حتي لا ينتج عنها روائح كريهة .

ب – المرشحات البيولوجية وتتميز الحمأة هنا بكونها أبطأ تحللا عن باقي أنواع الحمأة ألأخري إذا تركت في أحواض الترسيب وهي قابلة للهضم ونسبة المواد الصلبة فيها (5 – 10) % .

كما تحتوي الحمأة أيضا علي العديد من الكائنات الدقيقة بما فيها مسببات ألأمراض وناقلات العدوى من بكتريا وفيروسات وطفيليات أخري .

وتهدف معالجات الحمأة أساسا إلي تقليل محتواها العضوي القابل للتحلل البيولوجي وتقليل حجم المسببات للأمراض وتقليل عدد البكتريا المحدثة للأمراض والتخلص من الروائح الكريهة بها .

(المصدر العدوي 1990) .

عمليات معالجة الحمأة :

يتم معالجة الحمأة بعدة خطوات وهي كما يلي :(. التغليظ _ التثبيت (الهضم والتخمر) _ الهضم اللاهوائي _ التكييف (إزالة الماء من الحمأة) .

5 – التخلص من الحمأة : SLUDGE DISPOSAL :

هنالك طرق كثيرة للتخلص من الحمأة وصرفها ومن أهمها ما يلي :

1 – الحرق والاستفادة من الطاقة الحرارية .

2 – الصرف ألأرضي بإستخدام البحيرات الضحلة أو أحواض ألأكسدة .

3 – الصرف بالدفن أو الطمر في الأرض (land Fill) ويتم ذلك بإيجاد موقع الطمر مناسب ثم يحفر خندقا لطمر الحمأة المزالة منها الماء ثم يغطي بطبقة من التربة لمنع تكاثر الحشرات .

4 – وهنالك إمكانية أخري للتخلص من الحمأة تتمثل في إستخدامها في ألأغراض الزراعية كسماد عضوي . (المصدر فاضل 1996) .

2-7 : طرق التخلص من المخلفات ألأدمية :

يمكن تقسيم أنظمة الصرف الصحي بصفة عامة إلي ألأتي :

1 – أنظمة الصرف خارج الموقع . 2 – أنظمة الصرف داخل الموقع .

يعتمد إختيار أحد هذه ألأنظمة علي وجود ومدي توفر المياه .

هنالك طريقتين للتخلص من المخلفات ألأدمية هما :-

1- الطريقة الجافة تستخدم في حالة عدم وجود المياه أو في ألأماكن المنعزلة أو في المباني الغير موجود بها نظام مواسير التغذية بالمياه أو الصرف .

2 – طريقة الصرف مع وجود المياه الجارية أي في حالة وجود مياه بالمبني مثل مياه الطلمبات.

ألأنظمة الخاصة بالتخلص من المخلفات ألآدمية للأماكن غير المزودة بالمياه (الطريقة الجافة)

نظام الصرف الموقعي :on site sanitation system :

أ- مرحاض الحفرة المهواة المحسنة : عمل حفرة مع ماسورة تهوية وعمل شباك من الخارج .

ب- مرحاض عديم الرائحة :

ج- المرحاض المزدوج :

د – مرحاض الجر دل :

هـ- المرحاض المائي :

و – أحواض التحليل أو التخمير : septic tank : تحليل المواد العضوية عن طريق الكائنات الحية .

يستخدم في المباني المنعزلة أو البعيدة أو عند عدم وجود شبكات صرف صحي في حالة وجود المياه . تشيد أسفل سطح ألأرض مباشرة بغرض ترسيب أكبر قدر من المواد العالقة . وعادة ما تكون مواد عضوية تتحلل بواسطة البكتيريا اللاهوائية .

تصمم هذه علي أسس تتناسب مع الغرض من إنشائها ويتم سحب المواد المترسبة علي فترات زمنية من (1- 5) سنوات وتكون المواد العضوية (الرواسب) قد تحولت إلي مواد غير عضوية شبه ثابتة (عادة ما تكون مواد عديمة الرائحة) أما المياه الخارجة من أحواض التحليل بالرغم من أن المواد العالقة تقل بنسبة تصل إلي 60 % إلا أن بها نسبة كبيرة من المواد العضوية الذائبة والغيروانية التي لم تترسب لذا يجب الحرص عند التخلص منها لشدة تلوثها

ويمكن أن تمر ذلك علي مرحلة الترشيح . ويمكن عمل أحواض ترشيح للمياه الخارجة من السابتك تانك) بالحصي .

يمكن أن يكون القاع مائل أو مستقيم كما يمكن أن يكون قسم واحد أو قسمين أو ثلاثة أقسام وفيها ماسورتين دخول وخروج كما يوجد فرق في ألارتفاع 10 سم لفرق الضغط .

يتم تصريف المياه الخارجة من أحواض التخمير في الري والزراعة أو تصريفها إلي البحار أو الأنهار بعد إجراء عدة معالجات كم يمكن عمل حفرة مصمتة يتم تفريغها كل فترة أو عمل أبار التخلص . (المصدر خليل 2004) .

2-8 : أساسيات تصميم أحواض التحليل :

1 - النظام ألإنجليزي :

إذا إستعملنا هذه الطريقة يجب تنظيف الرواسب في مدة أقل من 12 شهر .

$$c= 180N + 2000$$ (معادلة رقم 1-1) .

(المصدر خليل 2004) .

C : capicity litter N : number of person served with aminimum 4person .

ومن ألأفضل إستخدام نظام صرف متصل مع شبكة الصرف العامة المتصلة مع محطة معالجة . حيث يمكن أن تكون المعالجة مركزية أو لا مركزية . لأنه يقلل من التلوث والأثار البيئية ويقلل التكلفة .

2 - الطريقة الثانية :إستخدام المدى الزمني لإزالة الرواسب :

1 - نحدد فترة المكث (مدة بقاء الماء بالحوض) : من (24 - 72) ساعة .

ويشمل حجم الحوض في هذه الحالة الحيز المشغول بواسطة الحمأة والمواد الطافية .

فترة المكث = الحجم / معدل الإنسياب .

$$T = V IQ$$ (معادلة رقم 1-2)

(المصدر خليل 2004) .

V = حجم الحوض (م 3). ، Q= معدل ألإنسياب (م3 /يوم) . T ، = فترة المكث (يوم) .

ب - نسبة الطول إلي العرض :من (1:2 :3) :

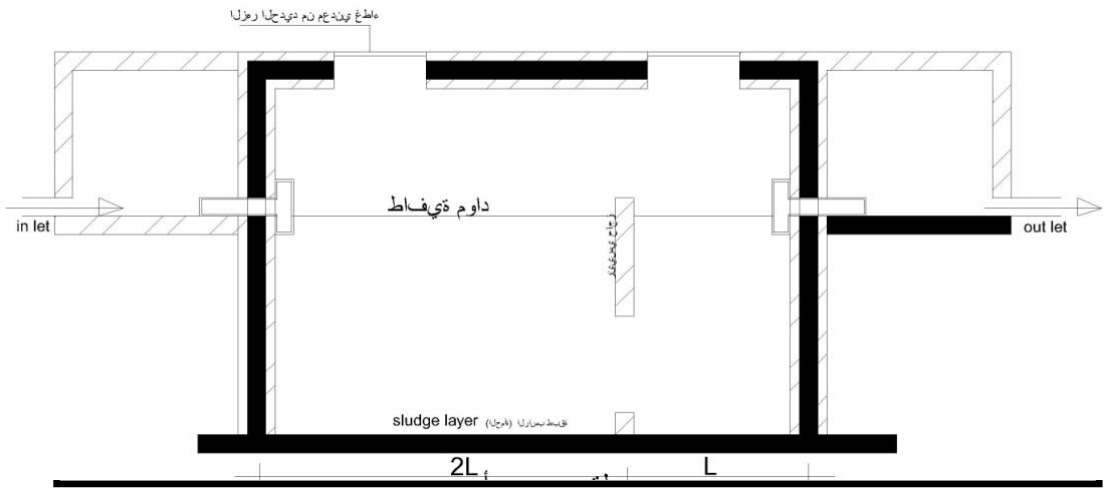
ج - عمق المياه : من (1-12) متر أو لا يقل العمق عن 1.5 متر أو يكون حيز الرواسب بالقاع 3/1 العمق حيز المواد الطافية علي سطح المياه يكون 10 م .

د - لا يقل حجم الحوض عن 2.7 سم 3 . (المصدر العدوي 1980 م) .

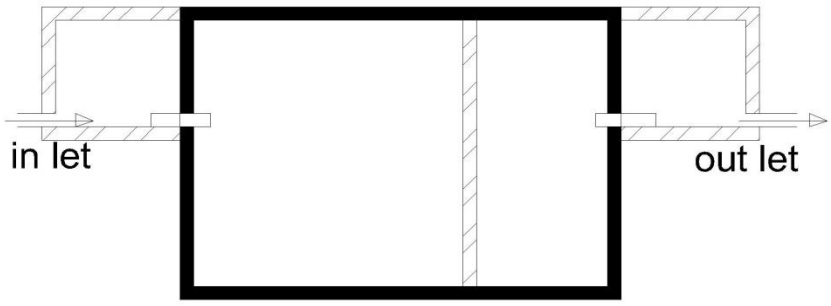
هنالك عدة أنواع من أحواض التحليل من حيث المواد المصنعة منها مثل الخرسانة والبلاستيك المعالج بمواصفات خاصة والفايبرجلاس . كلما زاد عدد المستخدمين زاد معدل تراكم الحمأة وبالتالي يزيد حجم الحوض .

هنالك عدة أنواع من أحواض التحليل من حيث المواد المصنعة منها مثل الخرسانة والبلاستيك المعالج بمواصفات خاصة والفايبرجلاس . كلما زاد عدد المستخدمين زاد معدل تراكم الحمأة وبالتالي يزيد حجم الحوض . (المصدر العدوي 1990م) .

الجدول أدناه يوضح أنظمة الصرف الصحي الداخلي وعلاقتها مع المناخ والتربة والمستوي المعيشي للسكان وتوفر المياه .



الشكل رقم (2-6) يوضح قطاع رأسي لأحواض التحليل :



الشكل رقم (2-7) يوضح مسقط أفقي أحواض التحليل (Septic Tanks) :

(المصدر إبراهيم 2005)

2-9 : تخطيط وتصميم شبكات الصرف الصحي:

التخطيط الأولي للشبكة :primary planning of sewerage networks :

بناء علي الدراسات الأولية فانه يمكن تصور أنسب تخطيط للشبكة بحيث يكون مسار الخطوط خاليا من العوائق ويتم رسم خطوط الشبكة علي طول الشوارع وتوضح بأسهم تبين إتجاه التدفق

التي تكون عادة بإتجاه ميول الأرض ويجب أن يبين التخطيط كل التفاصيل الخاصة بالخطوط الرئيسية لشبكة وغرف التفتيش كافة المواسير المجاورة علي الطريق .

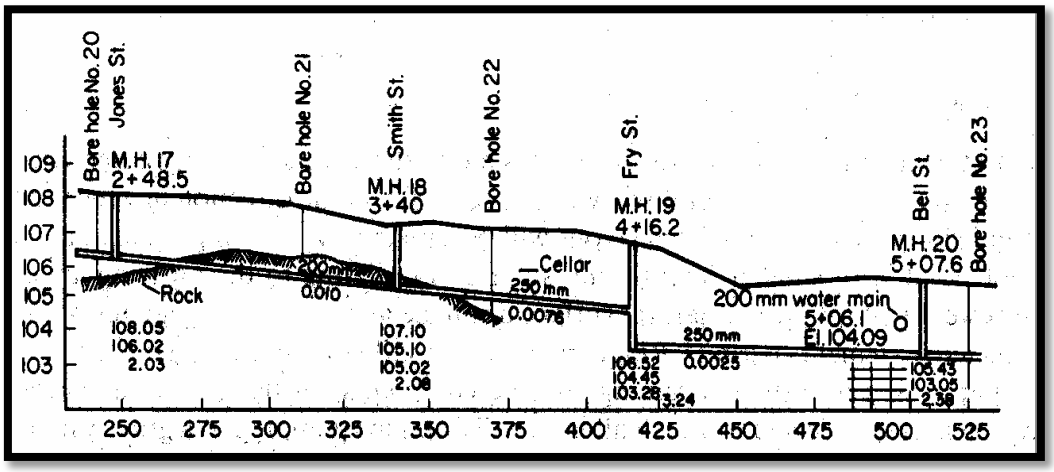
أ- تخطيط القطاع الجانبي: THE PROFILE:

هو المقطع الذي يوضح معالم الحفر لكل خط تصريف . بحيث يرسم بمقياس رسم أفقي يتراوح من 1:500 إلي 1:1000 ومقياس رسم رأسي يكون عادة عشرة أضعاف مقياس الرسم الأفقي ويوضح القطاع الجانبي ويوضح المعلومات ألآتية :

- منسوب سطح الأرض وموقع الطبقة الصخرية ونوع فرشة الأنابيب المستخدمة .

أقطار وأطوال وميول الأنابيب ومستوي قعر كل منها .

مواقع المانهولات وأعماقها وأرقامها وكذلك المجسات ألأرضية أن وجدت .



الشكل رقم (2-8) يوضح القطاع الجانبي لتمديدات شبكة التصريف:

(المصدر إبراهيم 2005)

ب- المطابق : Man holes :

تعد من أهم ملحقات شبكات تصريف مياه السيول ، ويتم إنشائها حسب مواصفات فنية محددة تسمح بأعمال النظافة والصيانة ، وتصنع من الخرسانة المسلحة أو الخرسانة العادية . تأخذ المطابق الشكل الدائري أو المربع ويكون غطائها علي مستوي منسوب الشارع ويغطي بحديد زهر يكون ثقيلا حتى يتحمل حركة المرور عليه .

أما قاع المطبق فيأخذ شكل القناة المبطنة وعمقها مع قطر ألأنبوب ومنسوبها يتناسب مع منسوب قاع ألأنبوب وتوضع المطابق علي إمتداد أنابيب الشبكة في الحالات التالية :

تغير إتجاه ألأنبوب . تغير ميل الأنبوب . تغير مفاجئ في ألأنبوب . تغير قطر ألأنبوب . وجود المسافات المستقيمة الطويلة . مكان تقاطع ألأنابيب .

ج - تصميم شبكات الصرف الصحي : Design Of Sewerage System :

يتوقف تصميم شبكات الصرف الصحي علي ألأمور التالية :

1 – إستخدام مواسير ذات أقطار أكبر من 200 مم كحد أدني بالنسبة للخطوط الرئيسة ومواسير ذات أقطار أكبر من 150 مم كحد أدني بالنسبة للوصلات المنزلية .

2 – حساب معدلات التدفق للمخلفات السائلة للمنطقة .

4 – تحديد سرعة التدفق وميول الخطوط .

5– إختيار نوع وحجم المواسير .

6 – إختيار الملحقات اللازمة للشبكة .

ويجب مراعاة الأسس التالية عند التصميم :

- أن لا تقل السرعة التصميمية للتدفق عندما تكون المواسير مملوءة عن :

90 سم / ثانية للمواسير التي تصل أقطارها إلي 200 مم . 80 سم /ثانية للمواسير التي تكون أقطارها بين 200 – 500 مم . 75 سم /ثانية للمواسير التي تزيد أقطارها عن 500 مم .

- أن لا تقل السرعة في أي خط عن السرعة في الخط السابق له .
- أن لا تقل في المواسير عن 45 سم / ثانية في حالة أدني تدفق .
- أن لا تزيد السرعة في الشبكات الصرف الصحي في جميع الأحوال عن 300 سم / ثانية .
- أن لا تقل الميل عن 0033. للمواسير التي أقطارها 200 مم وعن 0088. للمواسير التي أقطارها 900 مم .

د– معدلات التدفق المخلفات السائلة : Waste Water Flow Rate :

تختلف معدلات تدفق المخلفات السائلة من منطقة لأخرى حسب إختلاف الكثافة السكانية ومعدلات ألإستهلاك للمياه ونوعية وأحجام المواسير ويتم حساب معدلات تدفق مياه الصرف الصحي كالتالي :

متوسط التدفق = الكثافة السكانية × مساحة المنطقة × متوسط الاستهلاك اليومي × 75.

((معادلة رقم(1–3)) المصدر :(إبراهيم 2005)

أقصي تدفق = متوسط التدفق × P ((معادلة رقم (1–4))

المصدر:(إبراهيم 2005)

(معدل الذروة (P) peaking factor > (2 –6)

وإذا كان التعداد السكاني أقل من 80000 نسمة فإن :

P . = (2p / 5. 75) (معادلة رقم (1–5)

المصدر :(إبراهيم 2005)

أما إذا كان التعداد أكبر من 80000 نسمة فإن :

$$P = 1 + \left(\frac{4 + p}{18} \right)$$ ((معادلة رقم (1-6))

(المصدر العدوي 1990) .

حيثp . التعداد السكاني بالآلاف .

المعادلة التصميمية : Design Equation :

تستخدم القوانين الهيدروليكية المختلفة التي تحكم سريان المياه بالإنحدار في المواسير والقنوات ومن هذه القوانين معادلة مانننغ (Manning Equation) التي تعد من بين المعادلات الأكثر استخداما في تصميم شبكات الصرف الصحي.

2-10 : أنواع المواسير المستخدمة في الصرف الصحي وخواصها :

Types Of Pipes And Its Properties :

تستخدم مواسير متنوعة لصرف المخلفات السائلة وهي مصنوعة من مواد مختلفة مثل الفخار والخرسانة والبلاستيك والزهر وغيرها . ويراعي في اختيار نوع المواسير الأسس التالية :

أ – توفر المواسير بالأقطار والكميات المطلوبة.

ب – مقاومة المواسير للأحمال الخارجية

ج – طبيعة التربة ومدي تحملها .

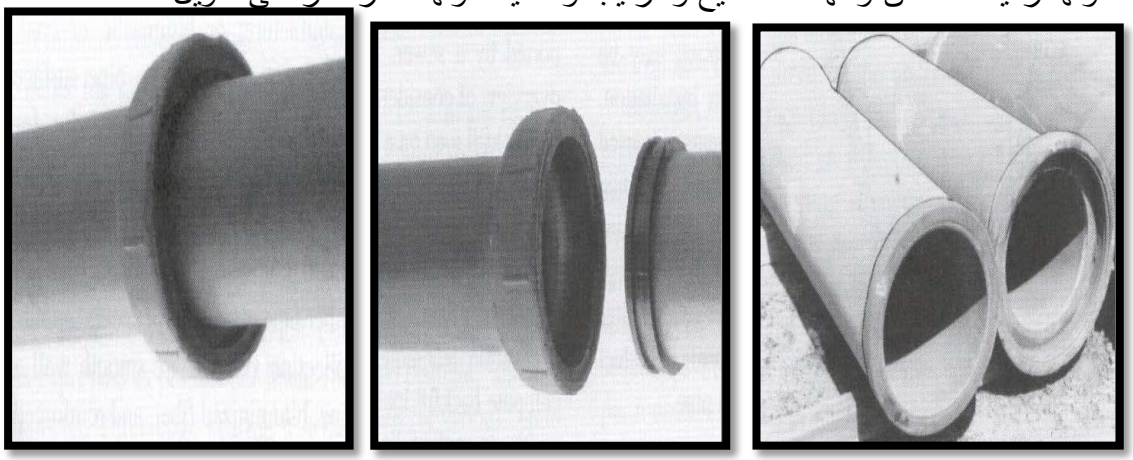
د– الأسعار المناسبة

هـ – سهولة التنفيذ .

ومن أهم أنواع المواسير ما يلي :

1 – مواسير الفخار الحجري: (VCP) Verified Clay Pipes :

تنتج بأقطار تتراوح بين(150-600) مم وتستخدم لخطوط ألانحدار فقط وقدرة تحملها للضغط الداخلي قليلة ويعد هذا النوع من أفضل أنواع المواسير الحاملة للمياه الصرف الصحي لكونها رخيصة الثمن وسهلة التصنيع والتركيب والصيانة ولها عمر افتراضي طويل .



الشكل رقم (2-9) يوضح عينة من المواسير :

(المصدر العدوي 1990)

2 – مواسير الخرسانة العادية : (P LAIN Concrete pipes) (PC) .

وتنتج بأقطار تصل إلي 300 مم وبوصلات مرنة مما يساعد خط المواسير علي الترتيب دون حدوث أي كسر في حالة هبوط التربة .

3 – مواسير الخرسانة المسلحة:RC: Reinforced Concrete Pipes :

وتنتج بأقطار كبيرة تتراوح بين 600 مم و300 مم وبوصلات مرنة وتستخدم عموما في خطوط الانحدار .

4 – مواسير الفيبرجلاس : GRP : Glass Fiber Reinforced Pipes :

وتنتج بأقطار كبيرة من 600 إلي 3000 ملم وتتميز بخفة وزنها وسهولة تركيبها ويمكن تنزيلها وتركيبها يدويا إلي قطر 800 مم .

5 – مواسير البوليفينيل كلورايد : PVC (Polyvinyl Chloride Pipes:

وتتراوح من 150 ملم – 300 مم وهي خفيفة الوزن وسهلة التركيب .

الأحمال ومقاومة المواسير : Load And Supporting Strength :

يمكن حساب مقاومة المواسير للأحمال الخارجية بأتباع الخطوات التالية :

أ – حساب الحمل الناتج عن تربة الردم فوق الأنبوب (Earth Load)

ب – حساب الحمل الحي (Live load)

ج – تحديد نوع الفرش Bedding المحيط بالأنبوب .

د – حساب معامل الحمل – Load Factor .

هـ – تطبيق معامل ألأمان .Safety Factor .

و – حساب مقاومة الأنبوب Pipe Strength.

: الحمل الناتج عن مادة الردمDetermination Of Earth Load

(يمكن حساب الحمل الناتج عن مادة الردم في حالة أنبوب مدفون في خندق كما هو مبين في الشكل) بإستخدام العلاقة التالية :

$$WE = Cd\ WB$$ ((معادلة رقم (1–7)).

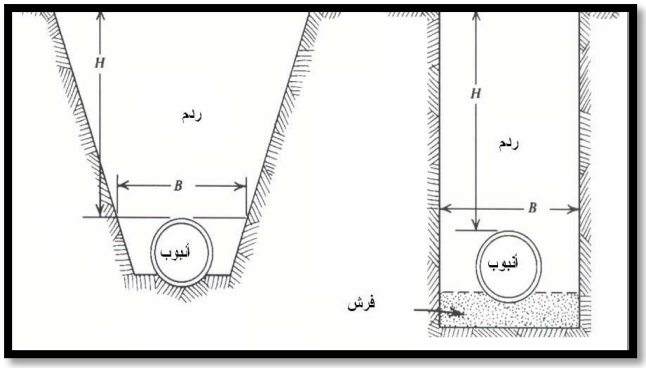
(المصدر: إبراهيم 2005)

WE : الحمل الذي يتعرض له الأنبوب لكل وحدة طولية منه .

W : وحدة الأوزان الخاصة بتربة الردم : والجدول أدناه يبين قيم W لبعض أنواع التربة التي تستخدم في ردم المواسير .

B : عرض الخندق ويمكن أن يستنتج من العلاقة : B = 1.5 D = 300

Cd : معامل يتعلق بعمق الخندق .



الشكل رقم (2-10) يوضح الحمل الناتج من طبقة الردم .

(المصدر : خليل 2004)

الجدول رقم (2-1) وحدة ألأوزان لبعض أنواع التربة:

نوع التربة	Kglm3 وحدة الأوزان
(رمل جاف) (Dry Sand)	1600
(رمل عادي)(Ordinary Sand)	1840
(رمل مبلل) (Wet Sand)	1920
(رمل رطب) (Damp Sand)	1920
(طين مشبع (Saturated Clay)	2080
تربة سطحية مشبعة)(Saturated Topsoil)	1840
(تربة سطحية ورمل رطب) (Sand and Damp Topsoil)	1600

(المصدر: خليل 2004)

من الشكل أدناه أو حسابه بإستخدام العلاقة التالية :Cd ويمكن الحصول علي المعامل .

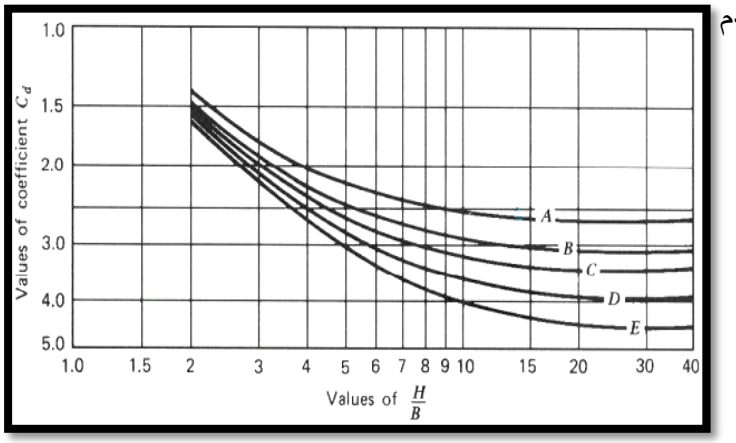
$$Cd = 1 - e / 2ku$$ (معادلة رقم 1-1)

(المصدر شاكر 2005)

H : عمق الردم الذي فوق الأنبوب .

K : النسبة بين الضغطين الداخل والرأسي .

U : معامل ألإحتكاك بين مادة الردم وجوانب الخندق .



الشكل رقم (2-11) استنتاج قيم المعامل Cd.

(المصدر خليل 2004)

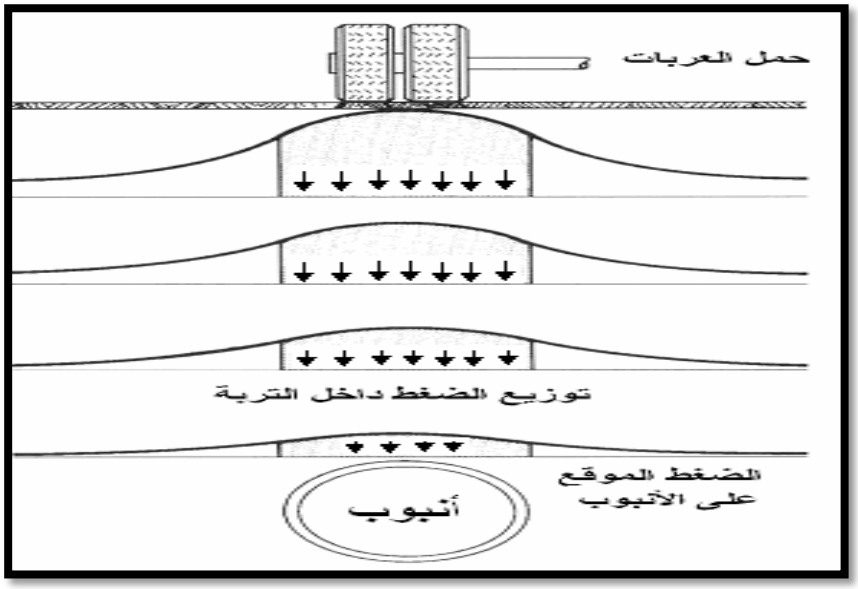
جدول (2-2) قيم ku لبعض أنواع التربة :

نوع التربة	أقصي قيم Ku
تربة غير متماسكة Cohesion less Granular Soil	. 192
رمل وزلط Sand And Gravel	. 165
تربة سطحية مشبعة Saturated Topsoil	. 150
طين Clay	. 130
طين مشبع Saturated clay	. 110

(المصدر : خليل 2004)

الأحمال الحية الواقعة علي المواسير :

وتشمل أحمال المباني القريبة من خط المواسير والأحمال المرورية وغيرها وتؤثر هذه ألأحمال بشكل كبير علي الخطوط القريبة من سطح ألأرض ويمكن حساب نسبة الحمل التي تصل إلي خط المواسير بإستخدام الجداول أدناه :



الشكل (2-12) يوضح تأثير أحمال المرور علي المواسير المدفونة :

(المصدر : خليل 2004)

يمكن تقسيم نسب ألأحمال السطحية إلي نوعين حسب العمق :

أ- ألأحمال السطحية (الطويلة) التي تصل إلي المواسير.

Proportion of (long) superficial loads pipes in trenches :

ب - ألأحمال السطحية (القصيرة) التي تصل إلي المواسير .

Proportion of (short) superficial loads pipes in trenches

معامل الحمل: Load Factor: يحسب معامل الحمل بإستخدام العلاقة التالية :

(معادلة رقم 1-8) **L f= (WE + WL) l WB)**

(المصدر : شاكر 2005)

Lf : معامل الحمل :

WL : الحمل الخارجي الذي يتعرض له الأنبوب .

قدرة التحمل للثلاث حافات . Three Edge Bearing Strength :(WB)

تطبيق معامل الأمان :

عند تحديد مقاومة المواسير للأحمال الخارجية فإن معامل ألأمان Fs يحدد بالقيم التالية :

مواسير الخرسانة المسلحة : Fs = 1

مواسير أخري غير الخرسانة المسلحة Fs = (1.25 – 1.5) .

قدرة التحمل اللازمة للمواسير : Required Bearing Strength Pipes

تحسب قدرة المواسير باستخدام العلاقة التالية :

(معادلة رقم (1-9)) **w = ((wll) +w I 1.5))fs)**

(المصدر: شاكر 2005)

حيث : wf: قدرة التحمل للثلاث حافات .

ويمكن إستعمال الجداول أدناه لتصميم مواسير الصرف الصحي المصنوعة من الفخار والخرسانة حسب المواصفات الأمريكية :

جدول رقم (2-3) يوضح الأحمال التصميمية لأنابيب الخرسانة المسلحة طبقا للمواصفات الامريكية

Design loads for reinforced concrete pipe (astm) :

Ultimate	To produce a:25 mm crack	class
57.4	38;3	1
71.8	47.9	2
95.8	64.6	3
144	95.8	4
180	144.0	5

المصدر العدوي 1980 +تصرف الدارس .

2-11- المطابق الخاصة بشبكات الصرف الصحي :

المطابق عبارة عن فتحات مصممة جدرانها من الطوب أو الخرسانة العادية أو المسلحة وتنشأ علي خطوط الانحدار والهدف من إنشائها تمكين معدات الصيانة أو رجال التسليك من

العمل بهدف إزالة كل الرواسب الموجودة في الخطوط . وتوضع المطابق في الأماكن التالية : عند تغيير قطر الماسورة . ، عند تغيير اتجاه الماسورة ، عند تغيير ميل الخط ، عند اتصال خطوط التصريف مع بعضها البعض. كل مسافة معينة تناسب قطر الماسورة لتيسير أعمال الصيانة .

وتنشأ المطابق علي مسافات مختلفة فإذا كانت أقطار خطوط التصريف أكبر من 1200 مم فتكون المسافات بين المطابق في حدود 120 م أما إذا كانت أقطار التصريف أقل أو يساوي 600 مم فتكون المسافات بينها من (6. – 1) متر وإذا كانت أقطار المواسير بين(700 – 1200) مم فيلزم أن تكون الأبعاد بين المطابق في حدود 100 متر كما تعتمد أبعاد المطابق علي عمقها فكلما زاد العمق زادت أبعاد المطابق .

وللمطابق ثلاثة أشكال مربع ومستطيل ودائري فتكون علي شكل مربع طول ضلعه من 60 سم إلي 70 سم إذا كانت أعماقها صغيرة وتسمي في هذه الحالة بغرف التفتيش وعادة ما تصمم في بداية الخطوط الفرعية أما إذا كان العمق في حدود متر واحد فتأخذ الأشكال الآتية :

مربع (1 ×1) متر ، مستطيل 8. × 1.2 متر ، دائرة قطرها في حدود 1 متر.

تجربة الضغط المائي : water pressure testing :

أن الهدف من تجربة الضغط المائي للمواسير هو التأكد من عدم وجود التسرب أو فقدان في المياه في الخط الذي تم إنشاؤه وتتم هذه العملية قبل أقفال أو ردم الخط وعند التسليم الابتدائي للمشروع بعد سنة من تسليم المشروع وتتم التجربة وفق المراحل الآتية :

ا – سد فتحة الطرف السفلي لخط المواسير .

ب – ملء المواسير بالمياه بعد تفريغها من الهواء وتركها لمدة ساعة حيث يشبع جدار المواسير والوصلات بالمياه مما يؤدي إلي نقص في كميتها .

ج – إعادة مل ء المواسير بالمياه كمرحلة ثانية وتترك لمدة نصف ساعة .

د – قياس الكمية المفقودة في المياه بحيث لا تقل عن 60 سم 3 في الساعة لكل 100 متر طولي ولكل مليمتر من قطر الماسورة .

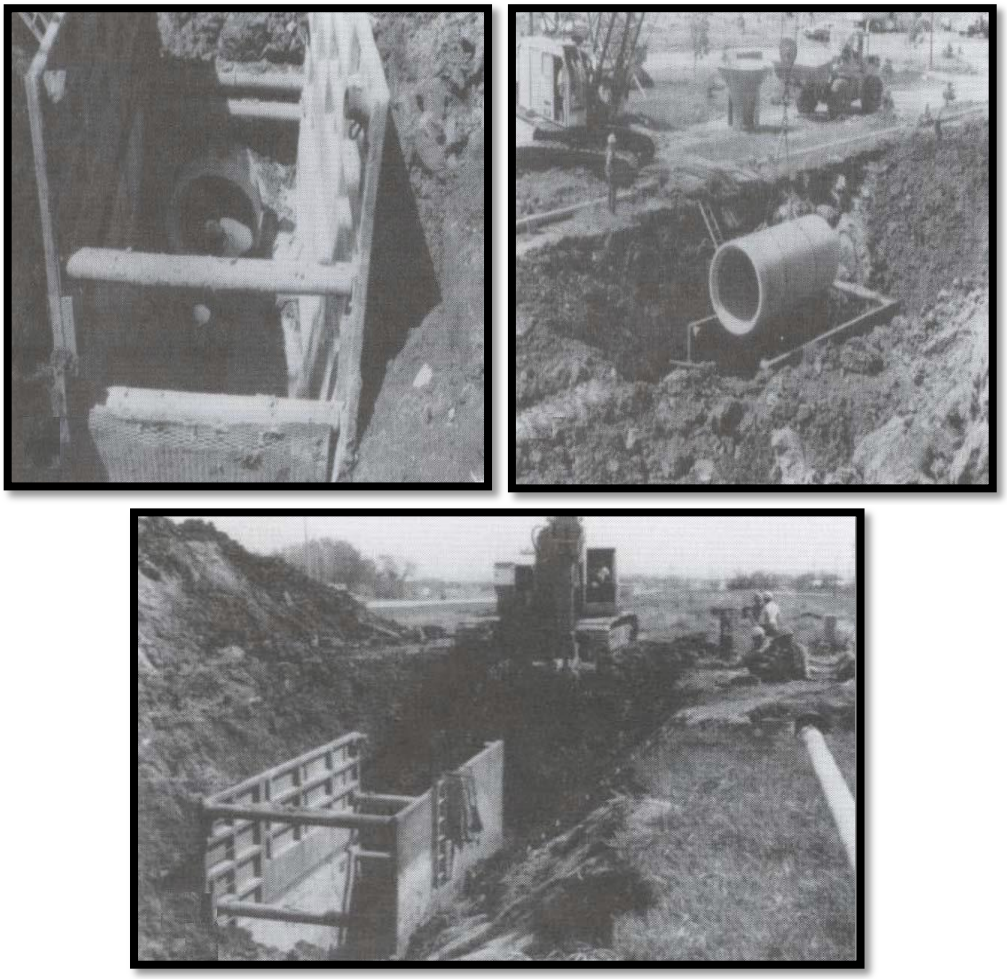
2– 12– مراحل إنشاء مواسير الصرف الصحي :

1 – إنشاء مواسير التصريف وفق الدراسة الجادة للمنطقة مع تجنب خطوط الخدمات ألأخرى مثل :المياه والكهرباء والغاز .

2 – حفر الخنادق بطريقة جيدة حيث يكون العرض كافيا لوضع الماسورة ولا يسبب أضرار سلبية علي النشاطات الواقعة بالمنطقة .

3 – فرش الرمال في الخندق بسمك 10 سم تقريبا ثم وضع المواسير بطريقة تتناسب نوعيتها بعناية وتوصيلها بطريقة مستقيمة تماما علي طول الخط ومنتظمة الميل .

4- إجراء إختبار الضغط المائي كمرحلة تجريبية حتى تضمن سلامة المواسير من الشروخ وكل العيوب الفنية وكذا ضمان الوصلات . بعد عمل التجربة والتأكد من صحة خط التصريف وإصلاح العيوب إن وجدت يتم تغليف المواسير بالخرسانة العادية ثم ردم الخندق حتى سطح الأرض .



الشكل رقم (2-13) يوضح مراحل تنفيذ مواسير التصريف .

(المصدر أنترنت +تصرف الدارس)

لتحديد أقطار المواسير نحسب تدفق المياه في الأنابيب بشكل جزئي (غير ممتلئة) تكون أشبه بالقنوات المائية المفتوحة بحيث تطبق عليها قاعدة مانينغ والتي تأخذ الصيغة :

(manning equation) :

$$V = (1/n)(R \quad S)$$ (معادلة رقم(1- 10))

(المصدر: العدوي 1990 م)

V : سرعة تدفق الماء في الأنبوب .

n: معامل خشونة أو احتكاك ألأنبوب .

R: نصف قطر ألأنبوب الهيدروليكي .

$$R = D \setminus 4$$

درجة ميل ألأنبوب .S :

من المعادلة : وبمعرفة سرعة التدفق في ألأنبوب ومساحة مقطع ألأنبوب يمكن حساب كمية المياه المتدفقة من المعادلة :

$$Q = A (R \quad S)^{(} \setminus n$$ معادلة رقم (1-11)

(المصدر : العدوي 1990 م)

أما إذا كان أنبوب التصريف مملوء بالكامل فإن سرعة تدفق المياه خلاله وكميتها يتم حسابها من المعادلتين التاليتين :

$$V = (.397 \setminus n)(D \quad s)^{((}$$ معادلة رقم (1- 12)

(المصدر : العدوي 1990 م)

حيث D يمثل قطر الأنبوب ووحدتي السرعة وكمية التدفق هما متر/ ثانية ومتر3 / ثانية علي التوالي.

ويختلف معامل الاحتكاك بحسب طبيعة المادة المصنوعة منها الأنبوبة ويتغير مع عمر استخدام الأنبوب والجدول أدناه يبين قيم معامل الاحتكاك لمواسير مصنوعة من مواد مختلفة :

الجدول رقم (2-4) معامل الاحتكاك لأنابيب مختلفة المواد:

نوع الأنبوب	n
زهر مغطاة بالبتومين	.014 - .011
فخار مزجج	.017 - .010
فخار غير مزجج	.017 - .011
فخار خرساني	.016 - .012
صلب مبرشم	.017 - .013
صلب ملحوم	.013 - .010

(المصدر: خليل 2004 مع تصرف الدارس)

2-13 صيانة شبكات الصرف الصحي :

نقصد بالصيانة العمليات التي تتطلبها الشبكة بعد ألانتهاء من تنفيذ الشبكة وتشغيلها وتمثل جزء هام في كفاءة النظام . وبالنسبة لصيانة شبكات الصرف الصحي تتطلب إعداد القوي العاملة المدربة المجهزة بوسائل النقل والمعدات اللازمة ومن الممكن وجود غرفة طوارئ لتغطية كل أجزاء الشبكة . (المصدر العدوي 1990) .

الصيانة يمكن أن تكون صيانة وقائية مبرمجة أو إصلاحية تكون غير مبرمجة ولكن يتم القيام بها بعد ظهور المشكلة . ويجب القيام بإصلاح لاستمرار التشغيل بشكل مرضي . ويجب إدخال برنامج الصيانة الوقائية لشبكات الصرف لزيادة كفاءة التشغيل .

تشمل عمليات الصيانة :

إكتشاف أماكن التسرب (الوصلات أو ألأنابيب والمانهولات والبالوعات والمداخل والمخارج)

طرق الكشف عن التسرب :

أ– بواسطة الملاحظة المباشرة .

ب – بواسطة استخدام قضبان المسبار الصوتي .

ج – بواسطة تسجيل بياني لخط ألإنحدار الهيدروليكي :

د – بواسطة استعمال مقاييس كشف الماء الضائع : عمليات الصيانة يمكن أن تكون يدوية أو بإستخدام ألأجهزة والتقنيات المختلفة .

الباب الثالث :

الصرف الصحي في ولاية الخرطوم:

3-1: مقدمة :

يتناول هذا الفصل الخصائص المكانية والسكانية بمنطقة الدراسة، ولما كان الجانب الخدمي هو محور الدراسة، فقد تطرق الفصل إلى أعداد السكان ونموهم الطبيعي.والهجرة والخدمات بمنطقة الدراسة وذلك لتقديم الخدمة تتناسب مع أعداد السكان وألإحتياجات الحالية والمستقبلية .

ولاية الخرطوم :

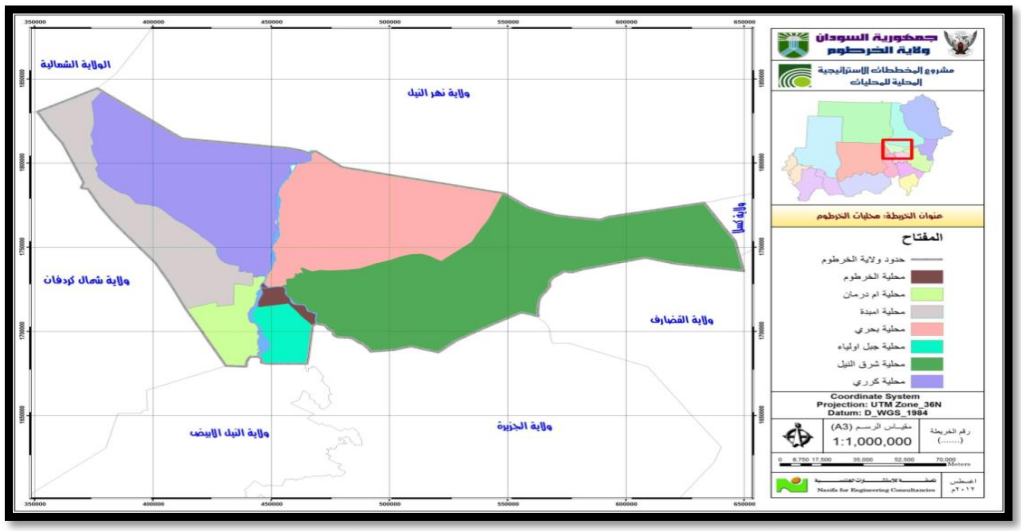
الموقع الجغرافي : تقع ولاية الخرطوم بين خطي عرض (15-17) شمالاً وخطي طول (32-34) شرقاً. المساحة: تقدر مساحة ولاية الخرطوم بحوالي 22142 كلم2 .(المصدر وزارة التخطيط ولاية الخرطوم) .

3-2 : منطقة الدراسة:

تضم منطقة الدراسة ثلاث مدن هى الخرطوم الخرطوم بحري أمدرمان والتى تمثل العاصمة القومية - للسودان وهى المركز الإداري والسياسي والتجارى والخدمي فى البلاد.

حيث تمتد حدود محلية الخرطوم مع جبل أولياء جنوباً . وحدود محلية الخرطوم بحري بولاية نهر النيل شمالاً وحدودها مع محلية شرق النيل عند ترعة وقنطرة حلة كوكو شرقاً-وغرباً حدود محلية أمدرمان مع محلية أمبده بأجمالي مساحة 1230كلم2 .

تقع منطقة الدراسة عند ملتقى النيلين الأبيض والأزرق على إرتفاع حوالي 1252 قدم فوق سطح البحر بين خطى طول (31.25) شرقاً ودائرتي عرض (15,9-16,4) شمالاً.



خريطة رقم (3-1) توضح المحليات بولاية –الخرطوم .

(المصدر: مساحة ولاية الخرطوم) .

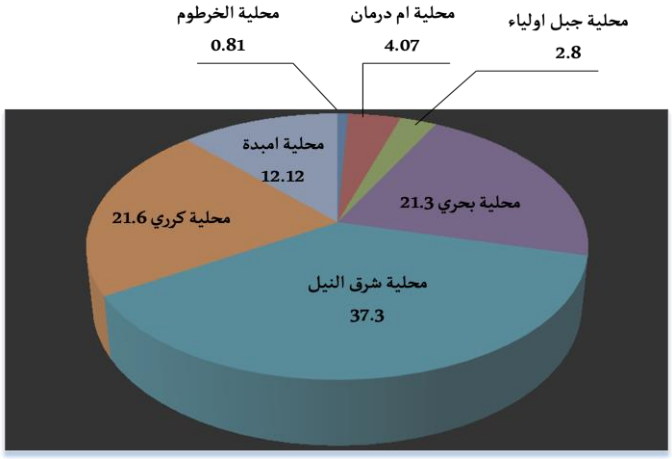
3-3 : التركيب ألإداري :

تتكون ولايةَ الخرطوم من سبعة محلياَت بمساحات مختلفة موضحة بالجدول أدناه.

جدول رقم (3-1) يوضح التركيب ألأداري بولاية الخرطوم:

المحليات	المساحة الكلية بالكلم2	نسبة مساحة المحلية من مساحة الولاية
محلية الخرطوم	179	0.81
محلية أم درمان	895	4.07
محلية جبل أولياء	615	2.8
محلية بحري	4682	21.3
محلية شرق النيل	8188	37.3
محلية كرري	4773	21.6
محلية أمبدة	2668	12.12
إجمالي ولاية الخرطوم	22.000	%100

(المصدر: مساحة ولاية الخرطوم) .



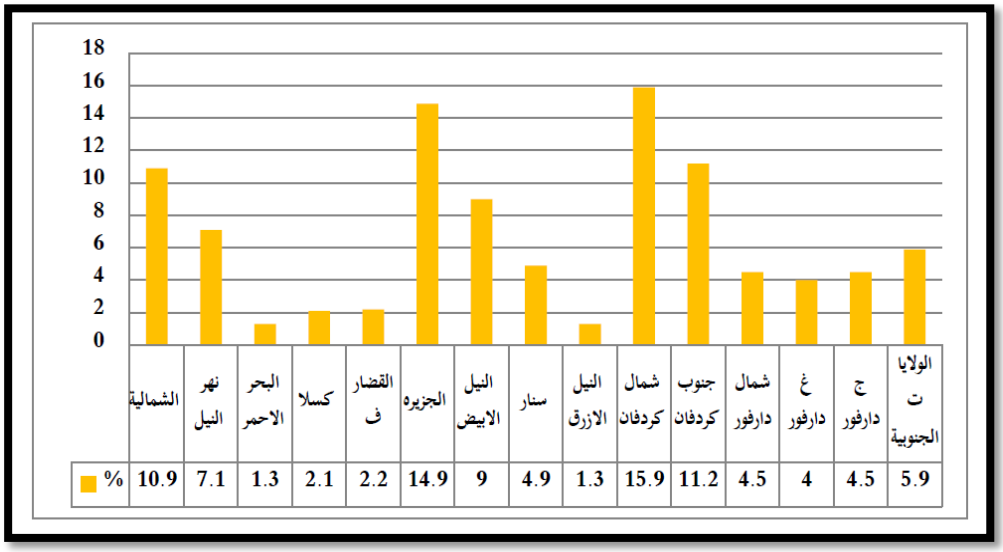
شكل رقم (3-1) يوضح المحليات ومساحتها :

(المصدر: مساحة ولاية الخرطوم+ تصرف الدارس) .

3-4 : السكان:

كان سكان الخرطوم 260,599 نسمة في عام 1955م ، ونما هذا العدد الى 5.274.321 نسمة في التعداد الخامس للعام 2008 م ، وبلغت نسبة سكان الولاية 17% من جملة سكان السودان في عام 2008م . (المصدر الجهاز القومي للإحصاء) .

يبلغ تعداد السكان حسب إحصاء عام 2012م بلغ عدد سكان الخرطوم 6600000 نسمة .



شكل رقم (3-2) الهجرة إلي ولاية الخرطوم من الولايات ألأخري :

(المصدر :الجهاز القومي للإحصاء + تصرف الدارس 2013 م)

3-5: العوامل البشرية :

هنالك تباين في خصائصهم من ناحية معدلات النمو والتوزيع والسلوك والعادات والتقاليد والمعتقدات والخصائص السكانية السكنية الأخرى ذلك لأن المجتمع الحضري للخرطوم يمثل منطقة جذب لسكان الأقاليم الأُخرى .

جدول(3-2) النمو السكاني ونسبة الوفيات-بولاية الخرطوم للفترة:(1902- 2008)م :

السـنـة	عدد السكـان	نسبة الوفاة
1902	78,000	% 1,28
1930	205,000	%5
1956	250,000	%0,4
1973	800,000	%,13
1983	1,400,000	%,07
2003	6,000,000	%016
2008	5,000,000	%02

(المصدر :الإحصاءات السكانية +تصرف الدارس 2013 م)

التركيب العمري :

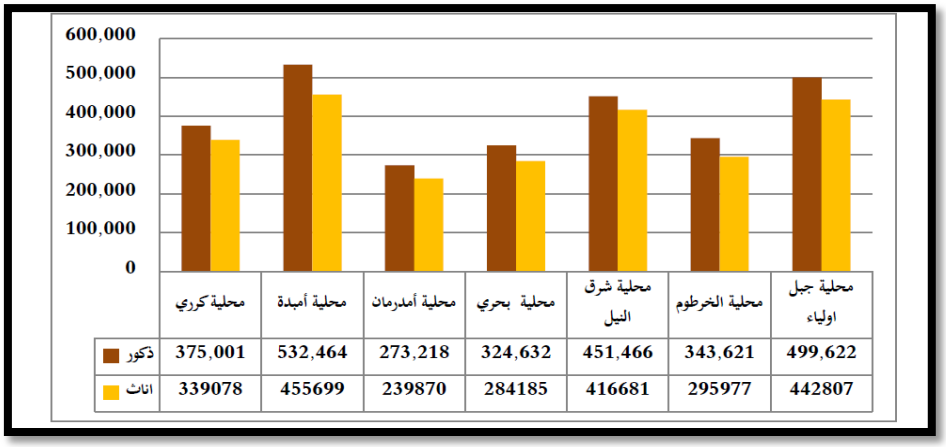
يعتبر الهرم السكاني لولاية الخرطوم هرم تمثل فيه فئة الشباب نسبة متقدمة .

الجدول أدناه يوضح التركيب العمري وعدد كل فئة من الفئات العمرية والنسبة المئوية لكل فئة من الفئات العمرية . (المصدر القومي للإحصاء) .

جدول رقم (3-3) يوضح التركيب العمري :

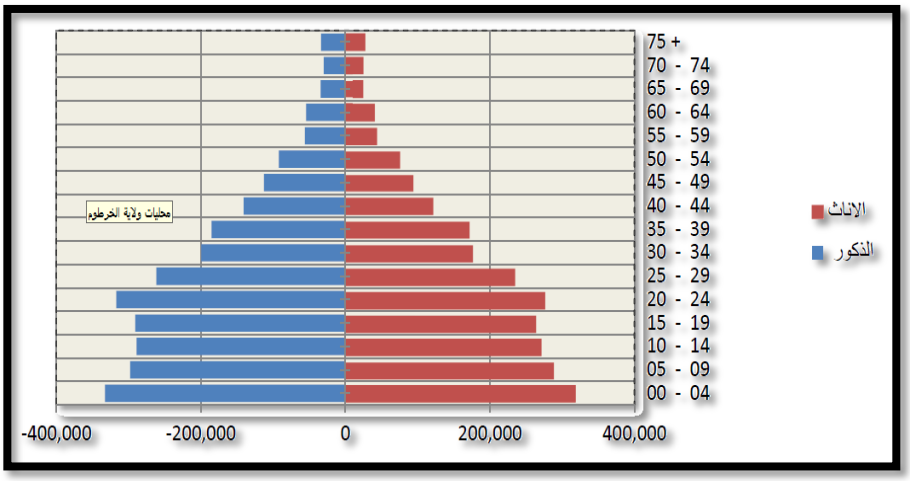
الفئات العمرية	السكان	النسبة %
14 – 0	1.796.465	34.7
64 – 15	3.208.775	62
65 فأكثر	175.945	3.3
كل الأعمار	5.181.185	100

(المصدر:الإحصاءات السكانية +تصرف الدارس 2013 م)



الشكل رقم (3-3) يوضح توزيع سكان ولاية الخرطوم حسب المحلية والنوع 2008:

(المصدر:الجهاز القومي للإحصاء + تصرف الدارس2013 م)



الشكل رقم (3-4) يوضح الهرم السكاني

(المصدر:الجهاز القومي للإحصاء +تصرف من الدارس2013 م)

3-6 : العوامل الطبيعية :-

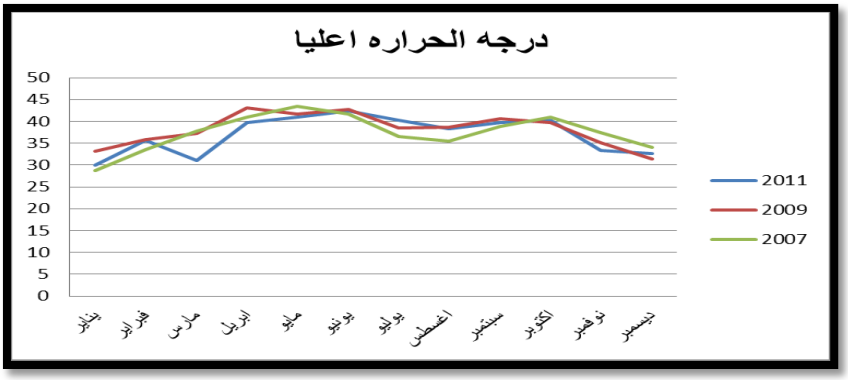
1/ المناخ :

منطقة الدراسة تقع ضمن منطقة المناخ الجاف الذي يتصف بالمدارية بإعتبارها جزء من مناخ السودان .

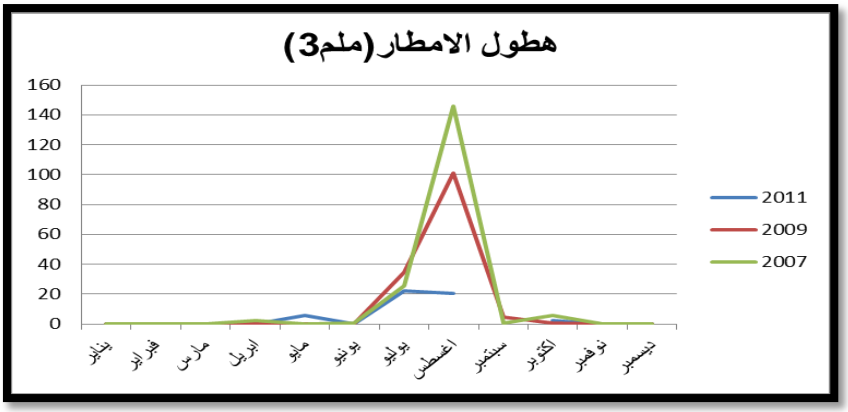
أ:- الحرارة : درجات الحرارة عالية جدا لاسيما فى فصل الصيف الذى تصل درجات فيّ المتوسط إلي 41,1 درجة قصوى و22,7 درجة صغرى. (الإنترنت،موقع ولاية الخرطوم_2012م). وبالتالي تزيد معدلات إستهلاك المياه وتظهر مشاكل قصور خدمات الصرف الصحي والمياه وغيرها من الخدمات الضرورية وتنتشر الحشرات والذباب وتتفاقم المشاكل الصحية .

ب:- الأمطار : يبلغ المعدل السنوي للأمطار حوالي 140 ملم. وقد يرتفع معدل الأمطار فوق الطبيعي ليصل فوق إلى 80 ملم.(ألأرصاد الجوي – 2013 م).

ثالثاً :- الرياح : تتباين العلاقة بين الرياح وصحة الإنسان بتباين خصائصها وسرعتها فتكون سبباً مباشراً في الأمراض يحملها لناقلات الأمراض . وتعد من العوامل الهامة التي يتم علي أساسها إختيار ألأماكن المناسبة لمحطات التجميع والمعالجة وذلك لتقليل ألأثار البيئية المترتبة عليها .



الشكل رقم (3-5) يوضح درجات الحرارة في الخرطوم .

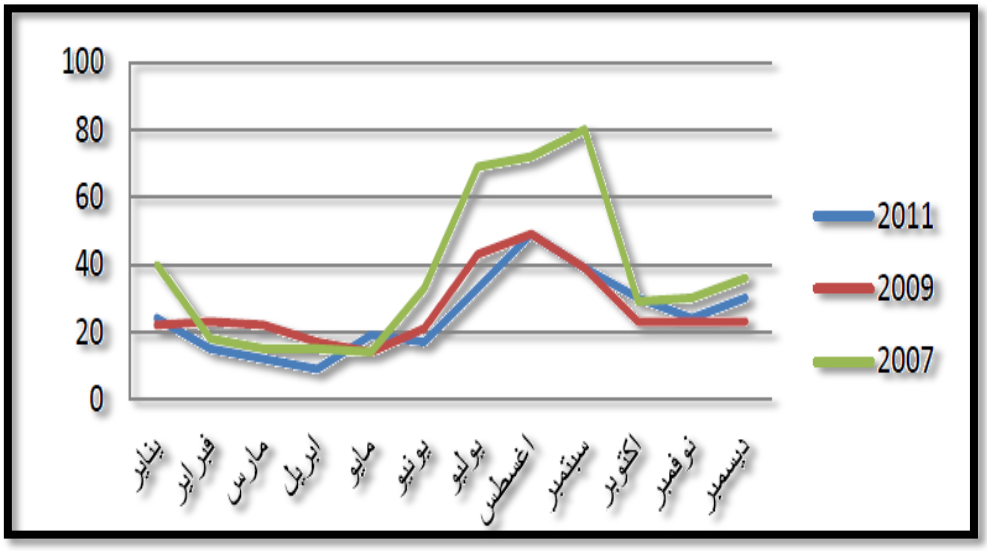


الشكل رقم (3-6) يوضح هطول ألأمطار في الخرطوم

(المصدر: الأرصاد الجوية-2013م).

ج : الرطوبة النسبية :

تنخفض الرطوبة النسبية في أشهر الصيف الى أقل من 6.8% في وسط النهار ،وأعلي نسبة رطوبة 49% سجلت في شه ر أغسطس ، وأدنى نسبة رطوبة 9% سجلت في شهر أبريل للعام 2012م .

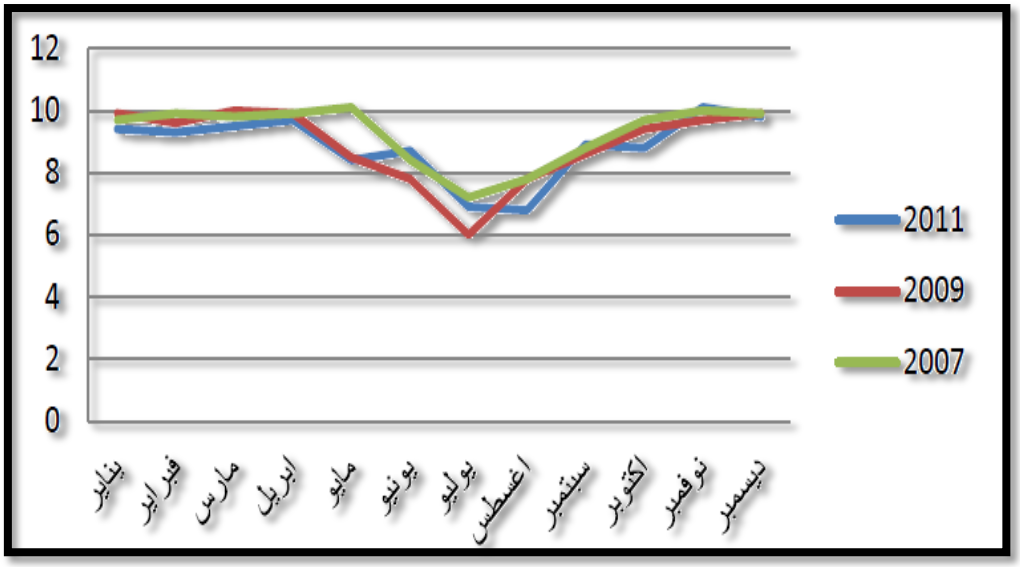


الشكل رقم (3-7) يوضح الرطوبة النسبية:

(الأرصاد الجوية-2013م).

د : ألإشعاع الشمسي :

قوي معظم أوقات العام ولذا تعتبر الطاقة الشمسية مصدر من مصادر الطاقة الدائمة المتوافرة إلا أنها غير مستغلة ، حيث بلغت أعلى درجة 10.1درجة في شهر نوفمبر ، وأدنى درجة إشعاع 6 درجات في شهري يوليو وأغسطس للعام 2011 م.



الشكل رقم يوضح (3-8) الإشعاع الشمسي :

(المصدر : الأرصاد الجوية-2013م).

جدول رقم (3-4) يوضح المناخ2013 م

الشهر	درجات الحرارة		الإشعاع الشمسي	الرطوبة النسبية %	إجمالي هطول الأمطار	الرياح	
	أعلى	أدنى				الإتجاه	السرعة
يناير	30.0	15.9	9.4	24	0.0	_	9
فبراير	35.6	20.0	9.3	15	0.0	_	11
مارس	31.0	20.9	9.5	12	0.0	_	11
ابريل	39.7	25.2	9.7	9	0.0	_	10
مايو	41.0	27.7	8.4	19	5.8	_	9
يونيو	42.4	29.5	8.7	17	TR	_	8
يوليو	40.3	28.0	6.9	33	22.0	_	10
اغسطس	38.3	26.2	6.8	49	20.3	_	9
سبتمبر	39.7	26.9	8.9	39	_	_	8
اكتوبر	40.2	27.1	8.8	30	2.3	_	7
نوفمبر	33.4	19.4	10.1	24	0.0	_	9
ديسمبر	32.6	18.1	9.8	30	0.0	_	9
إجمالي					50.4		

(المصدر: الأرصاد الجوية-2013م).

ب / التربة :

تزخر الخرطوم بعدة أنواع من التربة منها :

التربة الرملية في القوز ، تربة السهول الرخوية ، تربة الخرسان النوبى في أمدرمان ، أما الغرين وتربة الوديان تتمثل في الطمي حول النيلين الأبيض والأزرق .

وتؤثر التربة على موقع وموضع المانهولات وإختيار المواسير وأعمال الحفر وغيرها من التدابير معينه في عملية ألإنشاء لتفادى تهدم الحفر لأنها تربة رخوة تنتفخ بالرطوبة وتحتفظ بها لفترات طويلة فيكون وزنها أثقل وتشقق بالجفاف كما في منطقة حلة حمد ببحري والجريف والمناطق علي النيل ألأزرق والتي تتطلب مواسير ذات قوة كبيرة نسبيا.

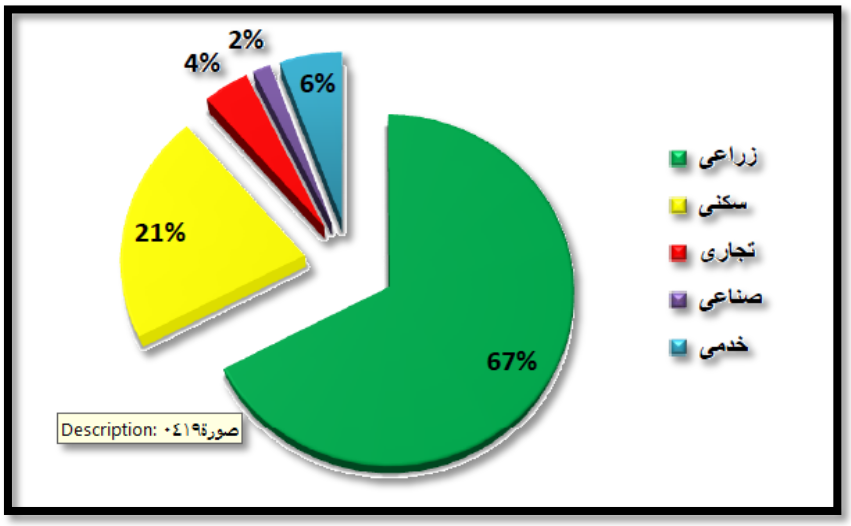
ج/التصريف المائي: (الصرف السطحي) :

يوفر نهر النيل ما يقدر ب 50,4 مليار متر مكعب/العام كانت ولا زالت أهم أسباب نشأة وتطور الخرطوم الكبرى. ومن أهم مميزات مياه نهر النيل عذوبتها، إلا أن من المشاكل تركز الرسوبيات العالقة والتي تتراوح بين (700-1020 ملجم/لتر)خلال نوفمبر-يونيو .

ألأراضي المسطحة هي ألأفضل في حالة التوصيلات والحفر وتوفير ألانحدارات الملائمة لخطوط الصرف .

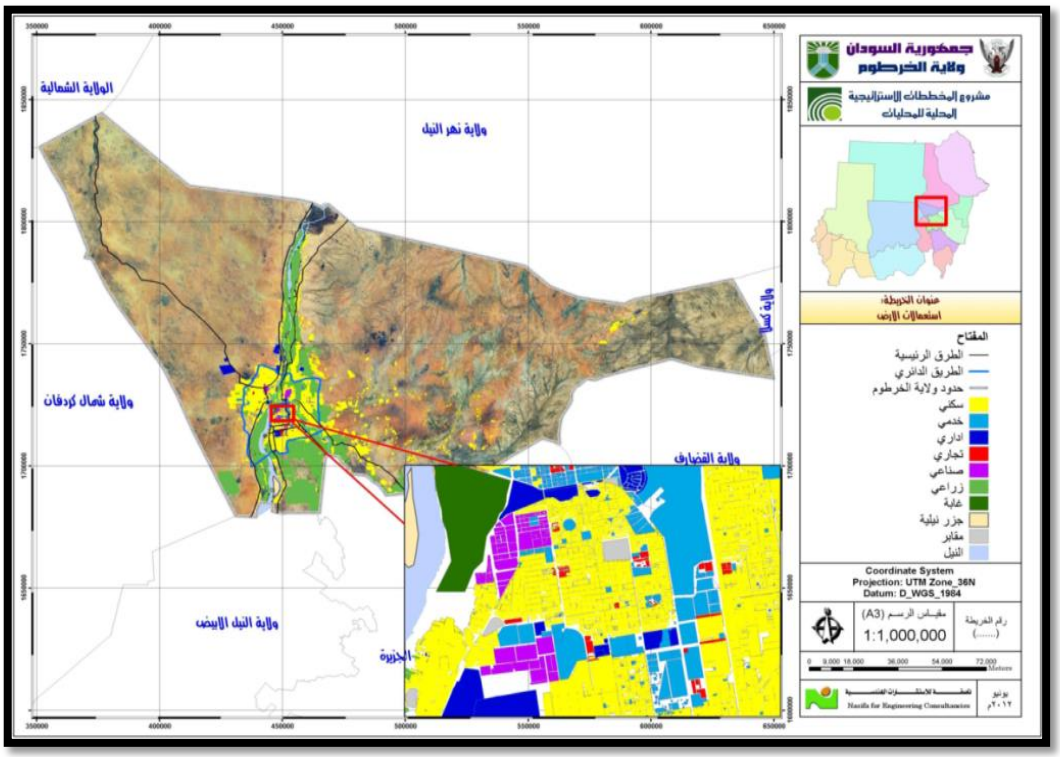
3-7: إستخدامات ألأرض :

نجد أن ألإستخدام الزراعي هو السائد في الولاية حيثَ يمَثل حوالي 67.2 % من ثم يليهَ ألإستخدام السكني ويمثل حوالي 21.3 % ثم يليَه ألإستخدام الخدمي 5.7% والتجاري 4.2% والصناعي 1.6 %على التوالي .



الشكل رقم (3-9) يوضح إستخدامات الأرض بالولاية:

(المصدر: مساحة ولاية الخرطوم -2013 م+ تصرف الدارس).



خريطة رقم (3-2) توضح استخدامات الأرض :

(المصدر: مساحة ولاية الخرطوم 2013 م).

جدول رقم (3-5) توضح استخدامات الأرض ولاية الخرطوم :

المحليات	سكني	تجاري	صناعي	خدمي	زراعي
محليه الخرطوم	١٦.٥	٧.٨	١٧.٧	٩.٩	١.٦
محلية أم درمان	١٥.٨	١٣.٤	١١.٨	٩.٩	٥.١
محلية جبل أولياء	١٥.٦	١٣.٤	١٤.١	١٠.١	١٠.٥
محلية بحرى	١٢.٦	٤.٦	٢١.٥	٢٥.٨	٦.٧
محلية شرق النيل	١٦.٠	١٤.٩	١٣.٣	٧.٨	٦٥.٥
محلية كررى	١٠.٦	٢١.٤	٦.٦	٢٤.٩	٢.٠
محلية أمبده	١٢.٩	٢٤.٥	١٥.٠	١١.٥	٨.٥
ولاية الخرطوم	٢١.٣	٤.٢	١.٦	٥.٧	٦٧.٢

(المصدر: مساحة ولاية الخرطوم 2013 م).

جدول رقم(3-6) توضح نسب استخدامات الأرض

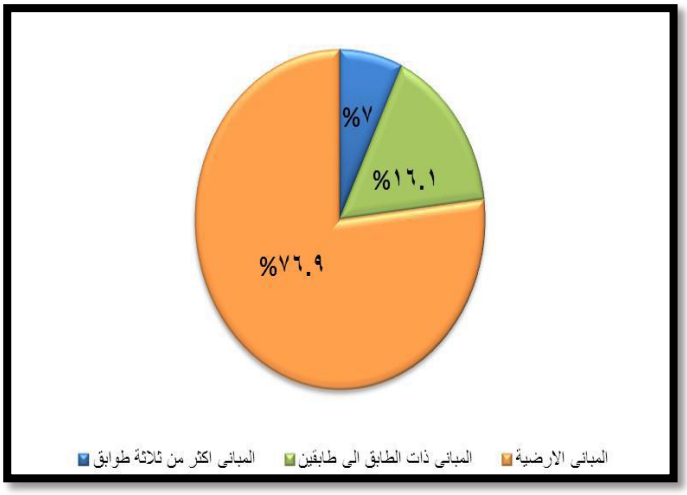
تصنيفات الأرض	المساحه بالكلم ٢	النسبه من مساحه الولايه
الأرض المبنية	١٤١٦	٦.٤٤
المناطق الحرجه	٧٦٢.٦٦	٣.٤٧
المناطق الزراعية	٣٠٣٧.٧٨	١٣.٨١
أشجار المسكيت	٣٨.٧٦	٠.١٨
الأراضي البيضاء	١٣٨٦٥.٣٥	٦٣.٠٢
الأوديه والخيران والمجارى المائيه	١٧٤٩.٠٢	٧.٩٥
الغابات والمراعى	١٠٦٦.٤٥	٤.٨٥
السكن الأضطرارى	٤٤.٥٨	٠.٢٠
المناطق المتدهوره	١٩.٤	٠.٠٩
المجموع	٢٢.٠٠٠	١٠٠

(المصدر: مساحة ولاية الخرطوم 2013 م).

جدول رقم (3-7) يوضح ارتفاعات المباني :

المحلية	نسبة المنازل الأرضية %	عددالمنازل	نسبة المنازل ذات الطابق الى طابقين %	عددالمنازل	نسبة المنازل ذات ثلاثة فاكثر %	عددالمنازل
محلية جبل أولياء	75	73875	15	73875	10	**9858**
محلية بحري	75	83925	15.8	18235	9.2	**10261**
محلية كرري	85.8	114695	11.7	15640	2.5	**33419**
محلية أمبدة	92.3	110394	5.6	6957	1.8	**2201**
محلية شرق النيل	75	111942	19.1	28541	5.9	**8696**
محلية أم درمان	69	62882	22	20049	9	**8202**
محلية الخرطوم	66.1	48752	23.2	16382	10.7	**6862**
ولاية الخرطوم	76.9	606465	16.1	179679	7	**79499**

(المصدر: إدارة المباني ولاية الخرطوم 2013 م).



شكل (3-10) يوضح ارتفاعات المباني :

(المصدر: إدارة المباني ولاية الخرطوم 2013م).

3-8 : الإمداد بالمياه :

تنتج ولاية الخرطوم (1170712) متراً مكعباً (43)% منها من المياه السطحية و(57)% من المياه الجوفية . نصيب الفرد من في العاصمة 70 لتر/يومفي العام 1975 م وتقلص إلي50 لتراً/يوم للعام 2003 م .

بالرغم من تعدد مصادر المياه ووجود النيل إلا أن الخرطوم مازالت تعاني من شح في المياه وذلك بسبب شبكات التوزيع التي تنفجر في أوقات كثيرة لتسبب برك من المياه الراكدة . وتساعد علي إنتشار عدد كبير من ألأمراض ، وتتعرض المواسير إلي ألإنسدادات بسبب الطحالب.

يعتبر تلوث بعض ألآبار الجوفية بسبب مياه الصرف المتسربة من (السبتك تانك وأبار الصرف الصحي) .

جدول رقم (3-8) إنتاج مياه ألآبار اليومي م3 بالمحليات :

2/3 متوسط إنتاجية الآبار اليومى م/3 بالمحليات

البند	المحلية	إنتاجية الآبار داخل الشبكة (م3/اليوم)	إنتاجية الآبار خارج الشبكة (م3/اليوم)	إجمالى
1	الخرطوم	91,080	35,000	126,080
2	جبل أولياء	90,000	42,000	132,000
3	شرق النيل	76,000	50,000	126,000
4	بحري	45,800	28,000	73,800
5	أمدرمان	61,838	45,000	106,838
6	كرري	109,260	13,200	122,460
7	أمبدة	105,430	15,200	120,630
	إجمالي	579,408	228,400	807,808

عدد الآبار داخل الشبكة (1,309) بئر + عدد الآبار خارج الشبكة (674) بئر = إجمالى الآبار (1,983) بئر داخل وخارج الشبكة

ملخص إنتاجية المياه ومعالجتها فى يوم 2013/12/31

إنتاج المياه :

متوسط الإنتاج يومياً :

إنتاجية المحطات	-	793,280	م3/اليوم
إنتاجية الآبار	-	807,808	م3/اليوم
إجمالى	-	1,601,088	م3/اليوم

(المصدر هيئة مياه ولاية الخرطوم 2013 م)

ملحوظة : (التقديرات بناءًا على كمية المياه المستهلكة وعدد السكان) .

جدول رقم (3-9) يوضح معدلات إستهلاك المياه :

العام	2009	2010	2011	2012	2013
الكمية/لتر/اليوم	49	46	49	52	51

المصدر :(هيئة مياه ولاية الخرطوم 2012 م)

3-9: العوامل ألإقتصادية :

إرتفاع إعداد الأحياء الفقيرة.(42% نسبة الفقر و 800 متسول بالعاصمة).(المصدر ألإستشاري ناصفة) .

جدول رقم يوضح (3-10) نمط المعيشة بولاية الخرطوم :

المحلية	سكان الحضر	سكان الريف	مجموع السكان
الخرطوم	639.598	-	639.598
بحري	465.999	142.818	608.817
أم درمان	344.575	168.513	513.088
كرري	642.418	71.661	714.079
أمبدة	862.666	125.497	988.163
شرق النيل	546.212	321.935	868.147
جبل أولياء	771.260	171.169	942.429
ولاية الخرطوم	4.272.728	1.001.593	5.274.321

المصدر: (الجهاز القومي للإحصاء 2012 م)

حجم الأسر :

بلغ متوسط حجم الأُسرة في الخرطوم الكبرى 6,1 فرد للأُسرة، ويشير إحصاء 1956م إلى نسبة 6,5 فرد للأُسرة .

جدول (3-11) حجم الأُسر بالخرطوم الكبرى 2009 م :

حجم الأُسر	صغيرة:1- 4 أفراد	متوسطة:5-8 أفراد	كبيرة: 9 أفراد فأكثر
الخرطوم الكبرى	% 33,4	% 43,7	% 22,9
ريف الخرطوم	% 32,6	% 44,5	% 22,9

المصدر: (الجهاز القومي للإحصاء 2012م)

من الجدول أعلاه يتضح أن ثلثي الأُسر بالخرطوم الكبرى يبلغ حجمها أكثر من خمسة أفراد، بنسبة 66,6% من الأُسر، وهذا يؤكد أن حجم الأُسرة بالخرطوم الكبرى عموماً كبير،

وهذا يؤثر على الجوانب البيئية والصحية ، والمقصود هنا التأثير السلبي على صحة الإنسان، التي يظهر تدهورها في الخدمات التي تتناسب مع عدد ألأفراد .

جدول رقم (3-12) يوضح عدد ألأسر بالمحليات :

المحلية	عدد الأسر
الخرطوم	105.566
بحري	101.158
أم درمان	84.956
كرري	117.127
أمبدة	162.165
شرق النيل	145.177
جبل أولياء	154.993
ولاية الخرطوم	871.142

المصدر: (الجهاز القومي للإحصاء 2012 م)

من الجدول نستنتج بلغ حجم الأسرة بولاية الخرطوم 6 أفرا حسب بيانات تعداد العام 2008 م ، وتوجد بولاية الخرطوم 871.142 أسرة منها 177.168 أسرة ريفية تمثل 20.3%

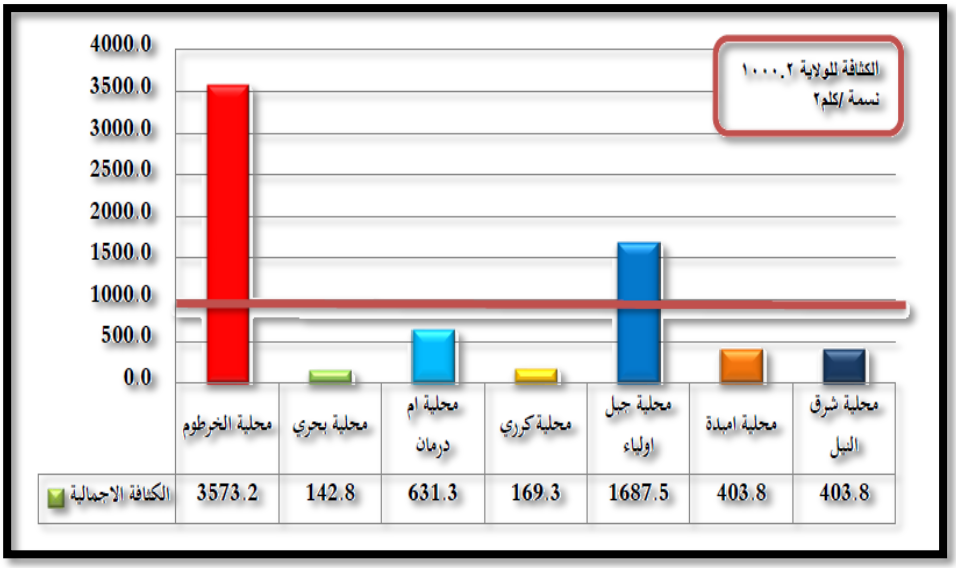
(المصدر الجهاز القومي للإحصاء) .

(ج) الكثافة السكانية:

نجد أن متوسط الكثافة الإجمالية بالولاية يبلغ 100 نسمة /كلم2، ويلاحظ إرتفاع عن هذه النسبة في محليتي الخرطوم التي تبلغ الكثافة ألإجمالية فيها 357 نسمة /كلم2، وجبل أولياء التي تبلغ الكثافة الإجمالية 168نسمة /كلم2 ، ونجد أن بقية المحليات ذات كثافة منخفضة .

جدول(3-13) التطور التاريخى لسكان الخرطوم الكبرى ونسبته من سكان السودان (1956– 2008م) :

السنة	حجم الخرطوم الكبرى	النسبة من سكان السودان
1956 م	260,599	2,53
1973 م	808,000	5,75
1983 م	567343,1,	6,52
1993 م	3,413,700	13,34
2008 م	5,757,425	17,3



الشكل رقم (3-11) يوضح الكثافة ألإجمالية :

(المصدر : دراسة تحليلية مجلس الوزراء2013م+ تصرف الدارس)

3-10 : طرق التخلص من المخلفات ألأدمية :

هنالك طريقتين للتخلص من المخلفات ألأدمية هي :-

أ- الصرف مع وجود المياه الجارية أي في حالة وجود مياه بالمبني مثل مياه الطلمبات :

ب- الأنظمة الخاصة بالتخلص من المخلفات ألآدمية للأماكن غير المزودة بالمياه (الطريقة الجافة) :

الطريقة الجافة تستخدم في حالة عدم وجود المياه أوفي في ألأماكن المنعزلة أو في المباني الغير مزودة بالمياه لا يوجد بها نظام مواسير التغذية بالمياه أو الصرف .

- **نظام الصرف الموقعي : on site sanitation system:**

أ- مرحاض الحفرة المهواة المحسنة : عمل حفرة مع ماسورة تهوية وعمل شباك من الخارج .

ب- مرحاض عديم الرائحة :

ج- المرحاض المزدوج :

د - مرحاض الجردل :

هـ - المرحاض المائي :

و - أحواض التحليل أو التخمير : septic tank : تحليل المواد العضوية عن طريق الكائنات الحية . يستخدم في المباني المنعزلة أو البعيدة أو عند عدم وجود شبكات صرف صحي في حالة وجود المياه .

تشيد أسفل سطح ألأرض مباشرة بغرض ترسيب أكبر قدر من المواد العالقة . وعادة ما تكون مواد عضوية تتحلل بواسطة البكتيريا اللاهوائية .

تصمم هذه علي أسس تتناسب مع الغرض من إنشائها ، يتم سحب المواد المترسبة علي فترات زمنية من (1–5) سنوات، تكون المواد العضوية (الرواسب) قد تحولت إلي مواد غير عضوية شبه ثابتة (عادة ما تكون مواد عديمة الرائحة) .

أما المياه الخارجة من أحواض التحليل بالرغم من أن المواد العالقة تقل بنسبة تصل إلي 60 %إلا أن بها نسبة كبيرة من المواد العضوية الذائبة والغيروانية التي لم تترسب لذا يجب الحرص عند التخلص منها لشدة تلوثها ويمكن أن تمر ذلك علي مرحلة الترشيح . ويمكن عمل أحواض ترشيح للمياه الخارجة من السابتك تانك) بالحصى .

يتم تصريف المياه الخارجة من أحواض التخمير في الري والزراعة أو تصريفها إلي البحار أو ألأنهار بعد إجراء عدة معالجات كم يمكن عمل حفرة مصمتة يتم تفريغها كل فترة أو عمل أبار التخلص .

جدول (3–14) يوضح النظم المختلفة للصرف الصحي الداخلي On–site sanitation وعلاقتها بالمناخ والتربة والمستوى المعيشي للسكان مع توفر المياه .

توفر الماء	يناسب العادات الشخصية		تقليل الروائح والحشرات	توفره من حيث التكلفة	النوع
لا	غيرهم	مستعملي الماء	لا	أرخص الأنظمة	ITPL
	لا يتناسب	غير مناسب إذ تمتلي بسرعة			
لا	مناسب	غير مناسب إذ تمتلي بسرعة	نعم	اغلى من ITPL	VIP
نعم	غير مناسب	مناسب	نعم	الأغلى في حالة الحواتين	PFL
لا	مناسب	غير مناسب	لا	أغلى من ITP والحفرة الواحدة OIP	CL
نعم	غير مناسب	مناسب	نعم فى حالة التحكم في مستوى السوائل	أغلى من ITPL وVIPL	AP

(المصدر هيئة الصرف الصحي ولاية الخرطوم 2013 م)

جدول رقم (3-15) يوضح نسب أنظمة الصرف المختلفة :

نوع الصرف	النسبة
مرحاض الحفرة	% 70 – 65
أحواض التخمير	% 30 – 25
شبكة عامة	% 5

(المصدر هيئة الصرف الصحي ولاية الخرطوم 2013 م)

3- 11 :الصرف الصحي في الخرطوم الكبري :

فكر المسئولين في إنشاء أول مشروع للصرف الصحي في السودان عام 1939م والذي كان يعرف بمشروع المجاري وقتها . تأخر التنفيذ لظروف الحرب العالمية ، بدأت الدراسة والإنشاء والتنفيذ لمشروع مجاري الخرطوم كمرحلة أولي في عام 1954 م.

إدارة الصرف الصحي والتي إنبثقت منها شركة الخرطوم للصرف الصحي عام 1992 والتي تعمل حاليا تحت مسمي شركة الخرطوم للمياه والخدمات هي الجهة المسئولة عن أعمال الصيانة والتسيير لمشاريع الصرف الصحي بالولاية من خطوط وطلمبات ضخ ومحطات تنقية

مكونات الشبكة :

تنقسم الشبكة في الخرطوم إلى :

1/ التشغيل .

2/ الشبكة .

3/ التنقية .

وحدات التنقية وتشمل :-

1- التصفية .

2 - إزالة الأجسام الصلبة (الرمال) .

3 - المروقات .

4 - أحواض معالجة الحمأه .

5 - برك المعالجة .

تنقسم إلي ثلاثة أنواع :

أ. البرك اللاهوائية .

ب - البرك ألإختيارية .

ج _ برك النضح .

3- 12: مشروع الصرف الصحي محلية الخرطوم :

- الجهة المصممة : تم تصميم المشروع بواسطة المهندس الاستشاري HOWARD HUMPHERIES
- الجهة المنفذة : شركة Ridgway & Harplese الانجليزية .
- المالك : مجلس بلدية الخرطوم ووزارة الحكومة المحلية آنذاك هم أصحاب المشروع.
- مكونات المشروع :
- طول المواسير : (240) كلم بأقطار تتراوح بين (150 – 800) ملم .
- أعلي سريان يومي 52 لتر/ثانية . ألآن 45000 لتر يوميا معدل إنسياب يومي (236 لتر /ثانية) .
- المواد المصنعة منها المواسير : ألإسبستوس والبلاستيك.
- عدد المحطات الرئيسية : 4 محطات ضخ رئيسية .
- عدد محطات الفرعية : 13 محطة فرعية .

صار عدد المحطات 16 محطة بعد إعادة التأهيل بالعون الياباني حيث أضيفت المحطة 21 والمحطة 20 والمحطة 30 وحقل التنقية الجديد نسيباً والذي أقيم جنوب الصحافة في سوبا وتم تأهيله أيضاً بالعون الياباني بواسطة شركة كونايكي اليابانية . (المصدر :عصام عبد الماجد وآخرون 2005)

أراضي الخرطوم تعتبر شبه مسطحة وهنالك انحدار طبيعي واضحاً إلي ناحية الشمال متاخماً للنيل بالإضافة إلي أن المشروع نفسه قد صمم معاكساً للانحدار الطبيعي . هذا كله أدي إلي زيادة محطات الضخ والرفع حيث ترسل المياه من المنازل بواسطة هذه المحطات إلي حقل التنقية بسوبا .

المناطق التي تغطيها الشبكة : المقرن ، الخرطوم (2) ، الخرطوم (1) ، سكنات الجيش شرقا ، معرض الخرطوم الدولي وأضيفت إمتداد العمارات عام 1964 م حوالي 400 قطعة بزيادة 280،000 جالون /يوم .والمنطقة الصناعية غرب شارع الحرية .

بالرغم من أن المشروع تم إنشاؤه في أوائل الخمسينات إلا أنه أصبح قديم لا يواكب التوسع في العمران والسكان فإنه أصبح من الضروري إعادة النظر في أمر توسعته وإحلال الشبكة وتغييرها بأخري ،

لابد من زيادة المشروع ليشمل كل أحياء الخرطوم وكل السكان لرفع مستوي صحة البيئة ومكافحة التلوث .

جدول رقم (3-16) يوضح أطوال ألأنابيب :

المنطقة	طول الخط (بالكيلومتر)
مركز الخرطوم ، بري ، المقرن	7.5
الخرطوم 2 الخرطوم 3 والمنطقة الصناعية	4.2
العمارات حي الزهور	2.5
حي المطار	.8
السوق المحلي	.25
المساحة بالكيلو	15.4
الطول الكلي لإنابيب شبكة الصرف الصرف	237
العدد الكلي للمنهولات	3449
الطول الكلي لإنابيب الضغط	65

المصدر (هيئة الصرف الصحي ولاية الخرطوم 2012م) .

قامت شركة الخرطوم للمياه والخدمات بإحلال وإستبدال بعض الخطوط مثل (خط سوق الخرطوم 2 ، وخط شارع 15) وذلك لأن عمليات الصيانة غير مجدية وألأعطال متكررة والطفوحات المستمرة).

3-13 - مشروع الصرف الصحي محلية بحري :

تمت دراسته عام 1961م .

- الجهة المصممة : شركة mend hall & Dankgl mann johns الأمريكية .
- الجهة المنفذة : بواسطة شركة C.H.Loccll الأمريكية .
- شركة المالك : حكومة السودان .
- مكونات المشروع :
- طول المواسير : 23.9 كلم .أقطار (8-32) بوصة
- طول التوصيلات للمصانع : 6325 متر.
- المواد المصنعة منها المواسير : من ألإسبستوس ، مواسير مطلية بألإبوكسي .
- عدد المانهولات 360 مانهول . بمساحة 1 ×1 متر
- عدد المحطات الرئيسية : محطة رئيسة واحدة (محطة حلة كوكو) .
- عدد محطات الفرعية : عدد 2 محطة رفع .

تم تقسيم مشروع مجاري بحري الي ثلاثة أجزاء هي :

1 : محطة الرفع في الجزء الشمالي والجزؤ الجنوبي ،.

2 :محطة الضخ الرئيسية .

3- محطة المعالجة المركزية بود دفيعة والتي تعمل بطاقة تصميمية تصل الي 6 مليون جالون ، تمثل المعالجة الثانوية . يتم التفريغ النهائي في قناة مشروع حلة كوكو ليعاد استعماله في الزراعة . (المصدر عصام عبدالماجد وأخرون 2005 م) .

تم تشييد محطة التنقية بمنطقة ود دفيعة تعمل لأول مرة بالسودان بطريقة الحمأه المنشطة(Activated Sludge) .

تعتبر الحمأة المنشطة من أكثر طرق المعالجة شيوعاً بسبب فاعليتها العالية ، و سميت بذلك لأنه يتم إعادة جزء من الحمأة المترسبة بعد تهويته و ذلك بشكل مستمر مما يساعد العملية البيولوجية و زيادة كفاءتها بسبب زيادة الكتلة الحيوية في حوض التهوية و بالتالي زيادة معدل الأكسدة و تفكيك المادة العضوية إلى مكوناتها الأساسية.

تم تطبيق نظام ألإسكادا لحساب المعدلات اليومية. و أيضا أدي إلي ترشيد استهلاك الكهرباء بالنسبة للمحطات. كما يعطى التقارير اليومية للمياه المتدفقة من أي محطة، و التحذيرات العادية و الحرجة في كل محطة.

يتم استعمال المياه الخارجة من آخر بحيرة أكسدة(بحيرة الإنضاج) في منطقة اليرموك لري أشجار ألبان وأبو سبعين تحت رقابة وحدة مختصة .

جدول رقم (3-17) يوضح الصرف بمحلية الخرطوم بحري .

المنطقة	طول الخط (بالكيلومتر)
المنطقة الصناعية بحري	8.8
كوبر الواحة	1.4
المساحة الكلية	10.2
الطول الكلي لإنابيب شبكة الصرف الصحي	43
العدد الكلي للمانهولات	670
الطول الكلي لإنابيب الضغط	14

المصدر (هيئة الصرف الصحي ولاية الخرطوم + تصرف الدارس) .

3-14 : مشروع الصرف الصحي محلية أم درمان :

لا توجد شبكة صرف صحي عمومية إلا في منطقة السلاح الطبي والمنطقة العسكرية .
تم عمل دراسة متكاملة وخريطة هيكلية موجهة للصرف الصحي لمدينة أمدرمان وتم تقسيم الخريطة الهيكلية لعدة مراحل:

المرحلة ألأولي (ONE STAGE) : بالمنطقة المحصورة بين المهندسين جنوبا والثورات وتمتد شرقا حتي نهر النيل وحتي شارع الواحة (بداية أمبدة) شاملة الأحياء : (المهندسين ، الملازمين ، المسالمة ، أبو روف ، المنطقة الصناعية ، بما فيها السوق الشعبي).
تم عمل التصميم والخرط والمخططات الخاصة بمشروع صرف صحي شرق أمدرمان .
تم ألأتفاق مع شركة ماليزية لتنفيذ المشروع بعقد إجمالي 55 مليون دولار .

بعض المعلومات عن المشروع :

تعداد السكان لمنطقة أمدرمان بنهاية عام التصميم المستهدف هو 21.650 7 نسمة .

- المساحة المحددة للمشروع تبلغ 31.28 كلم مربع او ما يعادل 3128 هكتار .
- طول الشبكة الرئيسية والفرعية 380 كيلومتر من المواسير بأقطار تبدأمن 200 وحتي 1600 مم .
- عدد المانهولات حوالي 9000 مانهول وسوف يتم لأول مرة استخدام مواسير HPDE في خطوط الصرف الصحي .
- محطة الضخ الرئيسي للمياه الغير معالجة من القمايز وحتي شمال غرب أمدرملن بطول 22 كلم .
- محطة معالجة للصرف شرق الفتح .

3 – 15 :المشاريع المستقبلية للصرف الصحى :

1- مشاريع المدن الكبيرة :

ا- مشروع صرف صحي شرق الخرطوم:
ب- مشروع صرف صحي مدينة الخرطوم بحرى:
ج-مشروع انشاء محطة المعالجة للصرف الصحي للحاج يوسف
د-مشروع انشاء محطة معالجة للصرف الصحي بسوبا.
هـ- مشروع صرف صحى مدينة امدرمان :

2- مشاريع متوسطة و صغيرة مستقبلية:-

أ.مشروع الصرف الصحي لمنطقة كافوري:
ب.مشروع الصرف الصحي لمنطقة السجانة:

ج.مشروع الصرف الصحي لمنطقة الديم:

3- مشاريع صغيرة:

1/تم تصميم وتنفيذ خط صرف صحي الفلل الرئاسية و يربطها بشبكة قاردن سيتي .

2/تم تصميم خط صرف صحي شارع علي عبد اللطيف. حيث اقتضت الدراسة عمل خط جديد ليواكب النمو العمراني في هذه المنطقة من غرب الخرطوم.

3/ تم تصميم وتنفيذ المنطقة الواقعة جنوب شمال/61 العمارات بما فيها مجمع شركة النصر و حتي و حتي شمال الصحافة.

4/جاري و دراسة و تصميم مشروع صرف صحي التنعيم

5/تم الانتهاء من اعمال التصميم و التقديرات لمحطة المعالجة الجديدة بسوق ليبيا .

بعض المعلومات عن المشاريع المستقبلية للصرف الصحي :

أ – مشروع صرف صحي شرق الخرطوم:

يشمل المشروع (الرياض ، المنشية ، أركويت ، الطائف ، البراري ، المعمورة ، والجريف) تم ألإنتهاء منة أعمال التصميم النهائي للمشروع بواسطة شركة تركية وجارية أعمال التصميم عند المعالجة .

معلومات عامة عن المشروع :

- العدد المستهدف من الخدمة : عدد السكان بالمنطقة عند نهاية عام التصميم المستهدف 2038 م يقدر بحوالي 660000 نسمة .
- المساحة التي يغطيها المشروع : 30 .52 كلم مربع ما يعادل 3052 هكتار .
- طول الشبكة الرئيسية والفرعية : ب480 كلم مربع من مواسير HDPE و GRP بأقطار تبدأ من 200 مم وحتي 2000 مم .
- عدد المانهولات : وعدد 1100 مناهول .
- عدد المحطات : عدد 2 محطة رفع فرعية وعدد 2 محطة ضخ رئيسية . ومحطة معالجة للصرف الصحي بسوبا .

ب– مشروع صرف صحي جنوب الخرطوم :

يشمل المشروع (امتداد الدرجة الثالثة ، العشرة ، جبرة وامتدادتها ، الصحافة ، السوق المحلي ، المنطقة الصناعية مربع 35 جنوب السوق المحلي ، مدينة ألأزهري).

تم ألإنتهاء من أعمال التصميم النهائي للمشروع بواسطة شركة تركية .

معلومات عن المشروع :

- عدد سكان المنطقة عند نهاية عام التصميم 2038 م يقدر بحوالي 100000 نسمة :

- المساحة التي يغطيها المشروع : 42.2 كلم مربع ما يعادل 4220 هكتار
- العدد المستهدف من الخدنة :
- طول الشبكة الرئيسية والفرعية : قدرت ب 610 كيلومتر من مواسير HDPLو GRPبأقطار تبدأ من 200 وحتي 2000 ملم .
- عدد المانهولات : 13500 مانهول .
- عدد المحطات : عدد 4 محطات رفع .

ج – مشروع صرف صحي وسط الخرطوم :

وتمثل المرحلة ألأولي للخرطوم وتشمل المنطقة التي يخدمها النيل ألأزرق شمالا ومحطة السكة حديد جنوبا بالإضافة إلي الخرطوم (1 , 2 ، 3) والعمارات والديم والسجانة .

معلومات عن المشروع :

- عدد السكان بالمنطقة عند نهاية عام التصميم 2038 م يقدر بحوالي 750000 نسمة .
- المساحة التي يغطيها المشروع : قدرت ب 35.5 كلم ما يعادل 3550 هكتار .
- العدد المستهدف من الخدمة : 8800 نسمة .
- طول الشبكة الرئيسية والفرعية : قدرت ب 400 كيلو متر .
- المواسير من البلاستيك أقطار مواسير (200 --- 2000)ملم .
- عدد المانهولات : عدد 9100 مانهول .

عدد المحطات : أربعة محطات رفع .

2- مشروع صرف صحي مدينة الخرطوم بحرى:

يشمل الأحياء (ألأملاك ، الختمية ، الوابورات ، الدناقلة جنوب وشمال، الصبابي والميرغنية ،حلة حمد الشعبية ،المزاد ،المغتربين ، والصافية، ,الانقاذ ، شمبات الحلة والأراضي) .

تم تقسيم المشروع الي مراحل :

أ-المنطقة السكنية المرحلة ألأولي :

المساحة التي يغطيها المشروع :13150 قطعة سكنية .بمساحات مختلفة .

طول الشبكة الرئيسية والفرعية :220 كلم بأقطار تتراوح بين (200 =1200) ملم .

تشمل محطات الرفع والضخ ومحطات المعالجة (ود دفيعة) .

ب – المنطقة التجارية :

عدد القطع التجارية :440 قطعة .

طول الخط : 4030 متر بأقطار تتراوح (200 – 350) مم .

تم التصميم بواسطة شركة أجنبية .

3 –16 :المعايير المستخلصة من الاطار النظري :

تم استخلاص المعايير الآتية من الإطار النظري وهي :

- يجب الفصل بين الإمداد بالمياه والصرف الصحي بحيث لا تصل الملوثات إلي مصادر المياه
- يجب أن تصمم شبكة التوزيع للمياه بضغط معين كافي للاستهلاك في المبني وعادة لا تقل 22 متر .
- يجب تصميم أقطار مواسير ألإمداد بالمياه بحيث تستوعب أقصي تصرفات ممكنة لجميع ألأجهزة الصحية الموجودة بالمبني .
- المواسير المستخدمة لإمداد بالمياه يجب أن تحافظ علي جودة المياه بداخلها ولا تؤثر علي صحة المستخدم ولا تؤثر علي التربة .
- يجب مراعاة أن تكون غرف التفتيش داخل حدود قطعة ألأرض .
- مواسير الصرف يجب أن تكون جيدة لا تؤثر ولا تتأثر بالتربة المحيطة أو الماء المار بها وأن توضع المواسير بميلان يعطي سرعة النظافة الذاتية .
- يفضل عادة استخدام ماسورة تهوية لأعمدة الصرف العمل فهي تؤدي إلي توازن ضغط الهواء داخل المواسير .
- عند تصميم مواسير الصرف نضع في ألإعتبار إستهلاك المياه وعدد المستخدمين .
- مراعاة أسس تصميم أحواض التحليل والمدي الزمني لنظافة حوض التحليل من الرواسب وعادة يكون بين (1– 5) سنوات ذلك حسب عدد المستخدمين .
- أن تكون سرعة دخول وخروج الفضلات السائلة لحوض التحليل بالحد ألأدنى الذي يسمح بترسيب أكبر نسبة من المواد العالقة .

3-17:الخلاصــة :

جدول رقم (3-18) يوضح بعض المتغيرات السكانية ومؤشرات الخدمات حسب المحليات بولاية الخرطوم :

تصنيف المجتمع	إمداد المياه	التـربة	عمق المياه الجوفـية	السـكان + مستوى المعيشة	النظـام الموصى به
قـروي	ضعيف	رملـية	عمـيق	منخفض	vip
		صخرية+طينية	ضـحل		مرحاض vip مرتفع
	متوقع أن يتحسن	رملـية	عمـق	منخفض متوقع أن يرتفع	Aqua privy or pour plush
		صخرية، رملية ثم طـينية	ضـحل		مرحاض Aqua privy مرتفع، بئر صرف قاع مغلق + تربة نشط
حضري	جيد	رملـية	عمـيق	مقبول	بئر صرف + حوض تحليل
		صخرية	ضـحل		بئر صرف + حوض تحليل + قاع مغلق وعربة شفط
	ممتاز	صخرية رملـية طـينية	عميقة أو ضـحلة	ممتاز	شبكة عامـة + محطة معالجة

زيادة التكلفة بزيادة الحاجة للماء

جدول رقم (3-19) يوضح بعض المتغيرات السكانية ومؤشرات الخدمات حسب القطاعات السكانية في بعض المحليات بولاية الخرطوم :

المحلية	عدد السكان	عدد الأسر	متوسط عدد أفراد الأسرة	مؤشر الخدمات التعليمية	مؤشر الخدمات الصحية	مؤشر دور العبادة	مؤشر المؤسسات الترفيهية	مؤشر خدمات المياه	مؤشر خدمات المواصلات	المؤشر العام للخدمات
الجريفات	43700	7131	6.13	2.5	1.5	3.0	5.0	3.0	3.0	17.0
الحاج يوسف	93000	13600	6.84	3.0	2.0	4.0	2.5	5.0	4.0	20.5
النيل الأبيض	127701	18373	6.95	2.5	1.6	5.0	4.3	2.0	2.0	16.4
الناصر	18708	2696	6.94	3.0	1.0	8.0	5.0	2.0	2.0	21.0
البقعة	311760	42767	7.29	4.0	3.0	6.0	5.3	6.0	5.0	29.3
أم درمان جنوب	49390	8400	5.88	10.0	6.0	8.0	6.0	10.0	8.0	42.0

Source: The indices are computed from the data provide by APS: ministry of Social and Cultural Affairs, UNDP, 2009, "Area Profile Survey (APS) Report", Urban Upgrading and Poverty Alleviation Project – SUD/97/017, MOSCA, Khartoum, Sudan

جدول رقم (3-20) يوضح المتوسط الحسابي وخطأه المعياري والوسيط والانحراف المعياري لبعض المتغيرات السكانية ومؤشرات الخدمات من بيانات

القطاع	عدد السكان	عدد الأسر	متوسط عدد أفراد الأسرة	مؤشر الخدمات التعليمية	مؤشر الخدمات الصحية	مؤشر دور العبادة	مؤشر المؤسسات الترفيهية	مؤشر خدمات المياه	مؤشر خدمات المواصلات والطرق	المؤشر العام للخدمات
البركة	43700	7131	6.19	3.0	1.0	6.0	7.0	3.0	4.0	24.0
الشقلة	18000	2500	7.20	2.0	1.5	8.0	0.5	6.0	4.0	22.0
دار السلام جنوب	20000	3000	6.67	2.0	2.5	3.0	0.5	4.0	4.0	16.0
التكامل	35000	5100	6.68	4.0	1.0	2.0	0.5	2.0	4.0	13.5
البشير غرب	20000	3000	6.67	2.0	1.0	2.0	0.5	2.0	4.0	11.5
دار السلام	56255	8143	6.96	2.0	2.0	6.0	7.0	2.0	5.0	24.0
قرى دار السلام	71446	10230	6.99	2.0	2.0	7.0	2.0	1.0	2.0	16.0
مايو ماندلا	18708	2696	6.95	3.0	2.5	9.0	8.0	1.0	2.0	25.5
مالك	107100	14450	7.50	2.0	4.5	7.0	6.0	3.0	6.0	28.0
أبو حنيفة	85310	10987	7.80	2.0	3.5	7.0	8.0	1.0	4.0	25.5
ابن حنبل	52100	7320	7.18	7.0	5.0	4.0	7.0	6.0	5.0	34.0
الشافعي	67250	10010	6.76	6.0	4.0	5.0	6.0	6.0	5.0	32.0
أبو عنجة	10800	1850	5.84	9.0	6.0	5.0	8.0	10.0	8.0	46.0
العباسية	16690	3420	5.82	9.0	6.5	5.0	7.0	10.0	8.0	45.0
الموردة	12300	1460	6.12	8.0	6.0	5.0	8.0	10.0	8.0	49.0
الملازمين	3900	670	5.86	9.0	7.0	7.0	8.0	10.0	8.0	49.0
العرضة	4700	1000	5.71	9.0	6.0	5.0	8.0	10.0	8.0	46.0

المصدر: راجع الجدول رقم (2-17)

جدول رقم (3-21) يوضح مصفوفة معامل ارتباط بيرسون بين المتغيرات السكانية ومؤشرات الخدمات وفقاً لبيانات القطاعات السكانية بولاية الخرطوم

القطاعات السكانية بمحليات ولاية الخرطوم:

المؤشرات الاحصائية / المتغيرات	المتوسط الحسابي	الخطأ المعياري للمتوسط الحسابي	الوسيط	الانحراف المعياري
عدد السكان	37839	7452	20.00	30727
عدد الأسر	5464	1002	3420	4130
عدد أفراد الأسرة	6.65	0.153	6.76	0.629
مؤشر الخدمات الصحية	3.647	0.516	3.50	2.127
مؤشر خدمات المياه	5.118	0.882	4.00	3.638
مؤشر خدمات المواصلات والطرق	5.235	0.504	5.00	2.078
المؤشر العام للخدمات	29.5	3.09	25.5	12.74

المصدر: راجع الجدول رقم (2-17)

جدول رقم (3-22) يوضح نتائج تحليل التباين للفروق بين محلية أم درمان والخرطوم جنوب وبقية المحليات لمؤشرات مدى توفر الخدمات في ولاية الخرطوم .

المتغيرات	عدد السكان	عدد الأسر	متوسط عدد أفراد الأسرة	مؤشر خدمات المياه	مؤشر خدمات المواصلات والطرق	مؤشر الخدمات الصحية	المؤشر العام للخدمات
عدد السكان	1.00	0.99**	0.75**	-0.59*	-0.38	-0.24	-0.36
عدد الأسر	-	1.00	0.70**	-0.58*	-0.38	-0.26	-0.36
عدد أفراد الأسرة	-	-	1.00	-0.76**	-0.68**	-0.52*	-0.64**
مؤشر خدمات المياه	-	-	-	1.00	0.90**	0.83**	0.88**
مؤشر خدمات المواصلات والطرق	-	-	-	-	1.00	0.85**	0.87**
مؤشر الخدمات الصحية	-	-	-	-	-	1.00	0.94**
المؤشر العام للخدمات	-	-	-	-	-	-	1.00

المصدر: راجع الجدول رقم (2-17)

جدول رقم (3-23) يوضح نتائج تحليل التباين للفروق بين محليات ولاية الخرطوم لمؤشرات مدى توفر الخدمات المرافق العامة

نوع الخدمات	مصدر الفروق	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط مجموع المربعات	قيمة "ف"	مستوى الدلالة الإحصائية
مدى توفر الخدمات الصحية	الفروق بين المجموعات	49.85	1	49.85	33.19	0.000
	الفروق داخل المجموعات	22.53	15	1.50		
	المجموع	72.38	16	-		
مدى توفر المياه	الفروق بين المجموعات	168.85	1	168.85	59.01	0.000
	الفروق داخل المجموعات	42.92	15	2.86		
	المجموع	211.77	16	-		
مدى توفر خدمات الموصلات والطرق	الفروق بين المجموعات	54.14	1	54.14	54.44	0.000
	الفروق داخل المجموعات	14.92	15	0.99		
	المجموع	69.06	16	-		
مدى توفر جميع الخدمات	الفروق بين المجموعات	1999.20	1	1999.20	49.99	0.000
	الفروق داخل المجموعات	599.80	15	39.99		
	المجموع	2599.00	16	-		

المصدر: راجع الجدول رقم (2-17).

جدول (3-24) يوضح نتائج تحليل التباين للفروق بين محليات ولاية الخرطوم لمؤشرات مدى توفر الخدمات

مدي توفر الخدمات	مصدر الفروق	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط مجموع المربعات	قيمة "ف"	مستوى الدلالة الإحصائية
مدى توفر الخدمات الصحية	الفروق بين المجموعات	68.83	5	13.77	42.66	0.000
	الفروق داخل المجموعات	3.55	11	0.32		
	المجموع	72.38	16	–		
مدى توفر المياه	الفروق بين المجموعات	182.27	5	36.45	13.59	0.000
	الفروق داخل المجموعات	29.50	11	2.68		
	المجموع	211.77	16	–		
مدى توفر خدمات الموصلات والطرق	الفروق بين المجموعات	62.56	5	12.51	21.17	0.000
	الفروق داخل المجموعات	6.50	11	0.59		
	المجموع	69.16	16	–		
مدى توفر جميع الخدمات	الفروق بين المجموعات	2450.76	5	490.15	36.37	0.000
	الفروق داخل المجموعات	148.24	11	13.47		
	المجموع	2599.00	16	–		

المصدر: راجع الجدول رقم (2-17).

الخلاصة :

الإمداد بالمياه والصرف الصحي من أهم الخدمات التي يجب توفيرها للإنسان خصوصا في المباني السكنية حيث يزداد الطلب علي المياه للقيام بالنشاطات اليومية ومن يتبع ذلك زيادة في إستهلاك المياه يتبعها زيادة في صرف الفضلات .

الصرف الصحي يؤثر علي صحة ألإنسان لذلك يجب ألإهتمام بشبكات الصرف الصحي في كل مرحلة مراحله وإن تؤدي وظيفتها بكفاءة وفعالية .

تدني الخدمات الصحية يزيد من معدل ألإصابة بألأمراض وبالتالي تزيد ألأموال التي تصرف في العلاج مما يزيد ألأعباء المالية علي ميزانية الدولة . وتقليل ألإنتاج لضعف الكوادر البشرية

الباب الرابع : وصف المسألة المدروسة وعرض نموذج ألإستبيان :

4-1 :وصف المسالة المدروسة :

4-1 -1: نبذة تعريفية عن منطقة الدراسة :

العمارات حي سوداني يقع في ولاية الخرطوم يتبع لوحدة الخرطوم وسط الإدارية وهو من أعرق أحياء الخرطوم .

سميت العمارات لأنها الحي الأول الذي تُشيَّد فيه عمارات عالية، وسميت وقتها بـ(العمارات الجنوبية) وتم تخطيطها درجة أولى ودرجة ثانية ،. الحي فيه خدمات متكاملة، (شبكات مياه، وكهرباء، مشروع مجاري الصرف الصحي) بمستويات ومواصفات عالية في ذلك الوقت.

4-1-2 :أسباب إختيار منطقة الدراسة :

تم إختيار منطقة العمارات كنموذج لعدة أسباب منها :

1- فيها شبكة صرف قديمة تغطي كل أجزاء الحي .أصبحت تعاني من مشاكل متكررة .

2- تضاعف أعداد السكان 3-5 مرات تقريبا .وتعتبر منطقة جاذبة للسكان .

3- المنطقة فيها نشاط تجاري إستثماري واسع جدا (مطاعم – مدارس – مستشفيات) .

4- المباني بالمنطقة في معظمها مباني متعددة الطوابق .

5- كثرة الشكاوي من السكان وسخط عام علي تدني مستوي الخدمات .

6- تحيط بالحي شوارع رئيسية من الشوارع الهامة في الخرطوم .

4-1-3 : خريطة للمنطقة :

خط الطول 32.86667 خط العرض :15.96667

صورة رقم (4-1) توضح حي العمارات :

(المصدر :ألإنترنت + تصرف الدارس)

حدود الحي :

من الشمال حي الخرطوم 2 ومن الجنوب شارع 61 ومنطقة العسكرية ومن الغرب شارع محمد نجيب ومن الشرق مطار الخرطوم وشارع أفريقيا

2- المساحة :

تبلغ مساحة الوحدة 10 كلم².

3- السطح والتربة :

الأرض عبارة عن سهل رسوبي منبسط قليل الانحدار .أما التربة فهى طينية .

4- شركاء التنمية :

التنفيذيون ، والتشريعيون ، والقيادات الشعبية ، منظمات المجتمع المدني و القطاع الخاص .

4-1-4 : خصائص ونمو السكان :

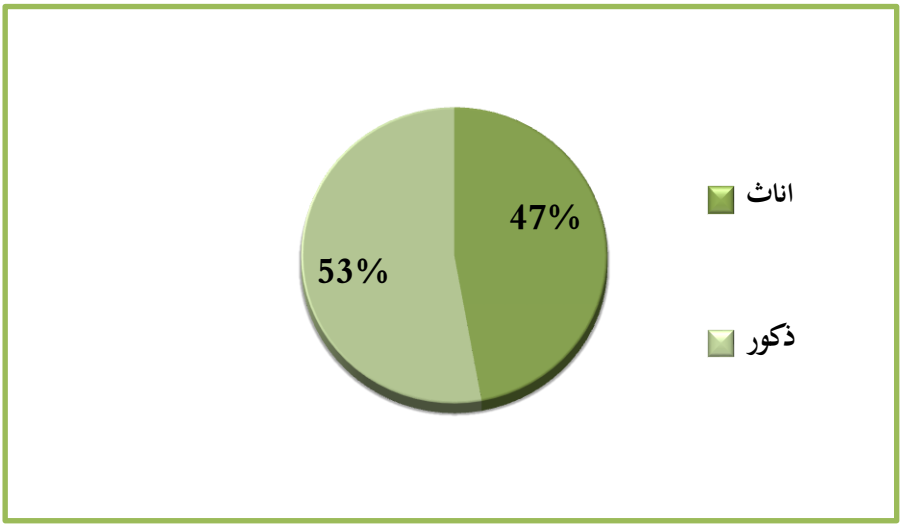
يعتبر سكان الحي مزيج من ثقافات مختلفة ، يبلغ عددهم 7223 نسمة يمثلون 30 من سكان وحدة الخرطوم وسط ألإدارية .

السكان من جنسية سودانية 80 % وألأجانب 20 %.

يمكن تصنيف الحي وظيفيا سكني بنسبة 60% وتجاري بنسبة 40 % .

أ- التركيب النوعي :

يمثل الذكور 3818 نسمة بنسبة 52.8% و الإناث 3404 نسمه بنسبة 47.2 % ،بلغ متوسط حجم الأسرة 6 أفراد وذلك حسب بيانات تعداد 2008 م وترجع زيادة عدد الذكور بالوحدة إلى أنها مركز للعمل .



الشكل رقم (4-1) يوضح التركيب النوعي :

(المصدر وزارة التخطيط العمراني 2013 م)

ب- الكثافة ألإجمالية :

الكثافة الإجمالية للوحدة 720نسمة /كيلومتر2 (إحصاء 2012 م) وتعتبر كثافة متوسطة ويتوقع أن يصل سكان وحدة الخرطوم وسط الإدارية حسب معدل النمو البالغ 2.44% وفقا لتعداد السكان 2008 إلي 101233 في عام 2022 م ، ثم يتوقع أن يهبط معدل النمو إلي 2.33% من عام 2023 حتى سنة 2037 م إذا لم تطرأ زيادة في معدل الهجرة وذلك بناءاً على للسياسات السكانية لعام 2012 م :

جدول رقم (4-1) يوضح الكثافة ألإجمالية :

العام	إسقاط السكان	الكثافة (نسمة /كلم²)	نوعها
2012	79547	7955	متوسطة
2017	89737	8974	متوسطة
2022	101233	10123	عالية
2027	113589	11359	عالية
2032	127453	12745	عالية
2037	143010	14301	عالية

(المصدر الجهاز القومي للإحصاء 2012 م) .

ج- النفايات الصلبة :

تعامل الوحدة في مجال جمع النفايات مع هيئة نظافة محلية الخرطوم مجال جمع النفايات مستخدمة في ذلك قوة بشرية وآلية بالإضافة لمعينات أخرى والنظام المتبع هو نظام الورديات متمثلة في ثلاث ورديات وهنالك عملية التخلص التي تتم خارج الوحدة . وتستخدم الشركة قوة بشرية وآلية بالإضافة لمعينات أخرى والنظام المتبع هو نظام الورديات .

الجمع :

يختلف الجدول الزمني لجمع النفايات حسبما يلي :

تنقل النفايات المنزلية بمعدل 3-6 مرات أسبوعيا .

الأسواق فتتم نظافتها خلال 3 ورديات في اليوم .

الشوارع الرئيسية تتم فيها الخدمة من خلال 3 ورديات في اليوم

الشوارع الداخلية والساحات والميادين تتم فيهل الخدمة مرة وفق برنامج النفايات المنزلية وبعضها يوميا . المصارف تتم فيها الخدمة بمعدل ورديتين لثلاثة في اليوم . الأشجار المقطوعة يتم نقلها يوميا من خلال ورديتين في اليوم وتبلغ كمية الأشجار المقطوعة 180م³ .

إزالة الشجيرات والحشائش غير المرغوب فيها ، مكافحة الذباب ، ومعالجة المخلفات ألآدمية ، إزالة مخلفات البناء تعتبر برنامج يومي .

التعاقد مع المؤسسات يتم بصورة خاصة حسب الاتفاق وطبيعة الفرز.

د-الآليات :

جدول رقم يوضح (4-2) القوة البشرية :

القطاع	مدير عمليات القطاع	ضباط عمليات ألأقسام	عدد المشرفين	المراقبين		عمال		المجموع
				العربات	بيادة	العربات	بيادة	
وسط	1	3	8	29	9	124	149	323

المصدر: هيئة نظافة محلية الخرطوم

جدول رقم (4-3) يوضح القوة الآلية :

القطاع	ضاغطة 16م3	هينو قلاب 10م3	ضاغطة هونداي 4.5م3	قلاب 6م3	الرول اوف 14م3	العدد الكلي
وسط	10	8	-	-	-	18

المصدر: هيئة نظافة محلية الخرطوم

جدول (4-4) انتظام تمام العمال والآليات ونسبهاحسب القطاع :

القطاع	العدد الكلي للعمال	متوسط انتظام تمام العمال الشهري			العدد الكلي للألليات	متوسط تمام الألليات الشهري	
		حضور	غياب	نسبة الحضور		عاملة	معطلة
وسط	273	228.3	44.6	%93.6	18	14.2	3.7

المصدر هيئة نظافة محلية الخرطوم

جدول (4-5) معينات العمل :

القطاع	كراكات	مكانس	مقاطف	باكت اكياس	شوال شنكارة
وسط	95	95	90	89	50

المصدر: هيئة نظافة محلية الخرطوم .

جدول (4-6)الآليات في الكنس الترابي :

العربـــات					
قلابات	دفار	باكلودر	عربات مرور	تانكر	كانسة	موتر قريدر
1	–	–	2	1	2	–

المصدر: هيئة نظافة محلية الخرطوم

هـ – معوقات عملية جمع الاتربة :-

- أ-هنالك نقصان في العربات بالوحدة نسبة للأعطال مما أدي إلي إنخفاض نسبة انتظام تمام العربات الشهري إلي نسبة 79
- أعطال آليات العمل .
- عدم توفر ألإنارة الكافية في بعض الشوارع .
- تتأثر الشوارع بطفوحات الصرف الصحي والسطحي .
- كسورات المياه وصيانتها التي تترك مخلفات الحفر في عدد كبير من الشوارع .
- تجمع النفايات وتنقل خارج المدينة ويتم التخلص منها بواسطة الدفن او الحرق أو تدوير النفايات .
- عدم وجود ترتوارات في بعض الشوارع .
- عدم وجود أليه لرفع ناتج الكنس من الرمال والأتربة (باكلودر) زائدا قلاب بمواصفات تسمح بتحميل الأتربة .

و – النقل :

يتم نقل النفايات عن طريق الآليات الموجودة بالشركة ولكن هنالك نقصان كبير في الآليات نسبة للأعطال مما يؤدي إلي انخفاض نسبة إنتظام الآليات الشهري وهنالك نفايات ناتجة من قطع الأشجار بالإضافة لذلك تعمل الشركة على معالجة المواد البرازية .

متوسط كمية النفايات

– يبلغ متوسط النفايات المنزلية 4.3% بالنسبة للنفايات الكلية في الشهر .

– متوسط كميه النفايات 990 م^3 في اليوم .

_متوسط إنتاج الفرد من النفايات 0.6 كجم /اليوم.

_متوسط إنتاج الأسرة من النفايات 3.6 كجم /اليوم .

المعالجة :

يتم التخلص من النفايات بالمحطة الوسيطة (المحطة الانتقالية لضغط النفايات) الموجودة بوحدة الشجرة.

التدريب: تعتبر عملية التدريب والتثقيف الصحي من أهم الأشياء في برنامج نظافة محلية الخرطوم ويقوم بذلك العمل مدير عمليات القطاع و مشرف النظافة .

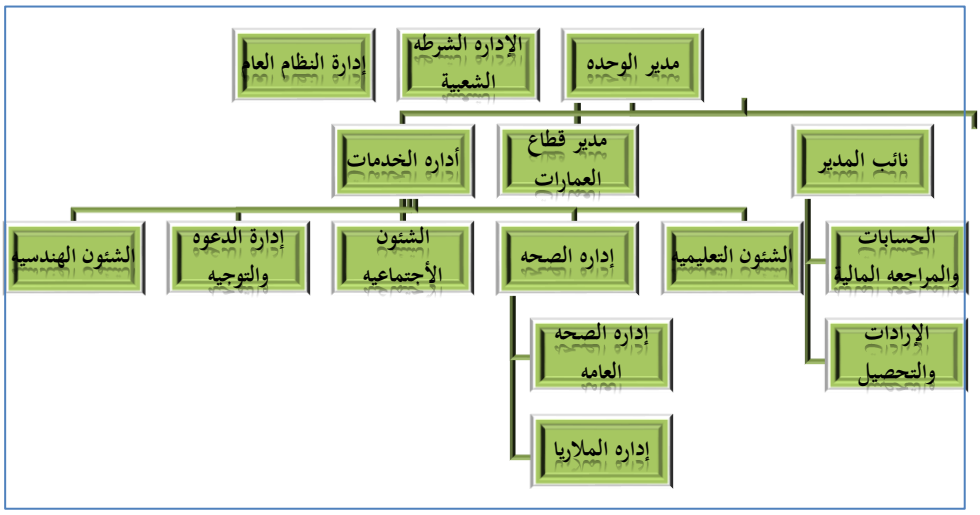
ز – مهام القطاع :

تقسم الوحدة مهامها لإداراتها وفق تخصصات أقسامها الداخلية وذلك على النحو التالي :

الإدارات التنفيذية المتخصصة العاملة بالقطاع تتمثل في :-

1. إدارة الشئون المالية .
2. إدارة الشئون الهندسية .
3. إدارة الشئون التعليمية .
4. إدارة الصحة (صحة عامة _ ملاريا _تعزيز الصحة) 5. إدارة الرعاية الاجتماعية .

4-1-5: الهيكل ألإداري للقطاع :



الشكل رقم (4-2) يوضح الهيكل الإداري للقطاع :

(المصدر: الشئون الإدارية بالوحدة)

1- الشئون المالية :

مهامها تتمثل في جمع الإيرادات من العوائد السكنية و التجارية والرخص التجارية وأي رسوم مفروضة بالقانون وعن المنصرفات. توفر معينات العمل للإدارة يسهل عملية جمع الإيرادات.

الشئون الهندسية : تقوم هذه الإدارة بالإشراف على المصارف وإزالة المخالفات وذلك من خلال هيكلها المكون من مهندسين ومفتشي مباني ومراقبين وعمال .

من الضروري وجود تعاون بين الإدارة الهندسية بالوحدة والإدارات المعنية بالعمل الهندسي.

3- الشئون التعليمية : تقوم هذه الإدارة بمتابعة الأعمال التعليمية و احتياجات المدارس خاصة أن الحي فيه عدد كبير نسبيا من المدارس .

4-1-6: الخدمات الصحية :

وتوجد فيها إدارتين وهما :

(أ) الصحة العامة .

(ب) إدارة الملاريا.

تعمل هذه الإدارة على الإهتمام بصحة المواطن من خلال تطبيق ألإشتراطات والمواصفات الصحية ويشمل هيكلها الإداري مفتشين وضباط وملاحظين وعمال.

4-1-7: قضايا المسكن والعمران :

تتضمن قضايا المسكن والعمران محاور التنمية وتصنيفات الأرض وإستخداماتها وإرتفاعات وحالات المباني بالوحدة .

أ- محاور التنمية :

وحدة الخرطوم وسط قطاع العمارات من القطاعات الكبيرة والمهمة حيث أنها تضم أقدم ارقي الإحياء ومن أهم المعالم الموجودة في الوحدة : السفارات والشركات الدولية الكبرى والمنظمات العالمية والبنايات الرئاسية وجامعة السودان وعدد من المدارس الخاصة والمستشفيات وتتمثل محاور التنمية بالوحدة في شوارعها المهمة والرئيسية وهى شارع أفريقيا ،شارع محمد نجيب وشارع إفريقيا وشارع مأمون بحيرى وجميعها شوارع تجارية وإدارية وخدمية.

ب- تصنيف الأرض :

قبل الدخول في المسح العمراني لابد لنا من الوقوف على التصنيفات المختلفة لغطاء الأرض.

جدول(4-7) تصنيف الأراضي (2012):

الرقم	البيان (مساحة)	المساحة بالكلم²	النسبة %	ملاحظات
1	الأرض المبنية	10.04	98.2	70 % منها سكنى و30 % منها خدمات
2	الأراضي البيضاء	0.14	1.4	
3	المناطق المتدهورة	0.07	0.0	-
4	الجملة	10	100	

(المصدر : الإستشاري ناصفة2012م)

ج - المسح العمراني :

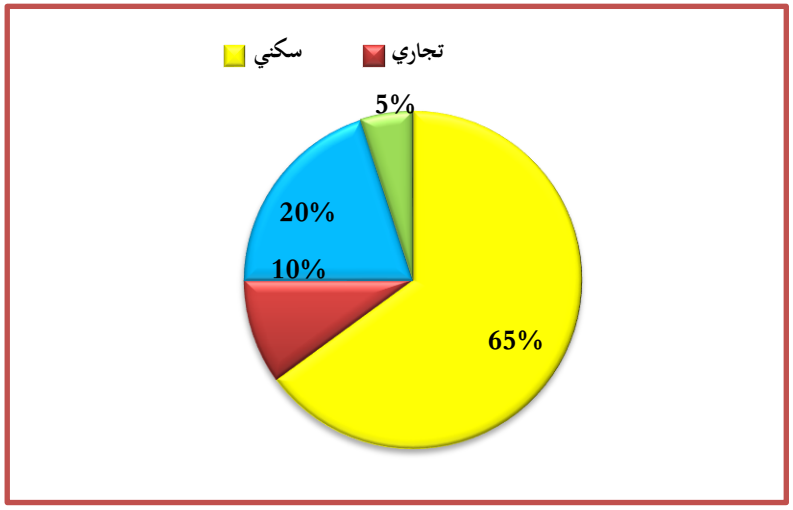
حي العمارات درجة أولى ويبلغ عدد المنازل بالقطاع 1000منزل .

د- إستخدامات الأرض :

يمثل ألاستخدام السكني النشاط الغالب ويليه الخدمي ثم التجاري وأخيرا الترفيهي.

جدول(4-8) استخدامات الأرض :

نوع الخدمة	سكني	تجاري	خدمات عامة	ترفيهي
النسبة	% 65	% 20	% 10	% 5



شكل (4-3) استخدامات الأرض :

(المصدر: الإستشاري ناصفة2012م)

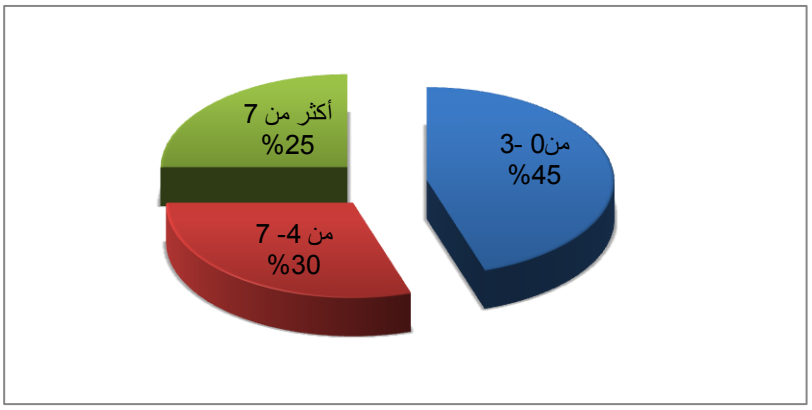
هـ- إرتفاعات المباني :

ألأصل في المباني في حي العمارات مباني سكنية (فلل، أرضي+ طابق أو طابقين +حديقة) . بدأ التغيير تدريجيا مع تطور المنطقة وتعدد ألأنشطة (تم إقتراح تحويل إستخدام المنطقة من سكني إلي تجاري بعد إنتشار المباني العالية). (المصدر وزارة التخطيط العمراني).

جدول رقم (4-9) يوضح ارتفاعات المباني

مستوي المبني	من (1- 3) طوابق	من (4 - 7) طوابق	اكثر من 7 طوابق
النسبة	%45	%30	% 25

(المصدر:ألإدارة العامة للمباني 2013 م)



الشكل رقم (4-4) يوضح نسب إرتفاعات المباني :

(المصدر :الإدارة العامة للمباني 2013 م)

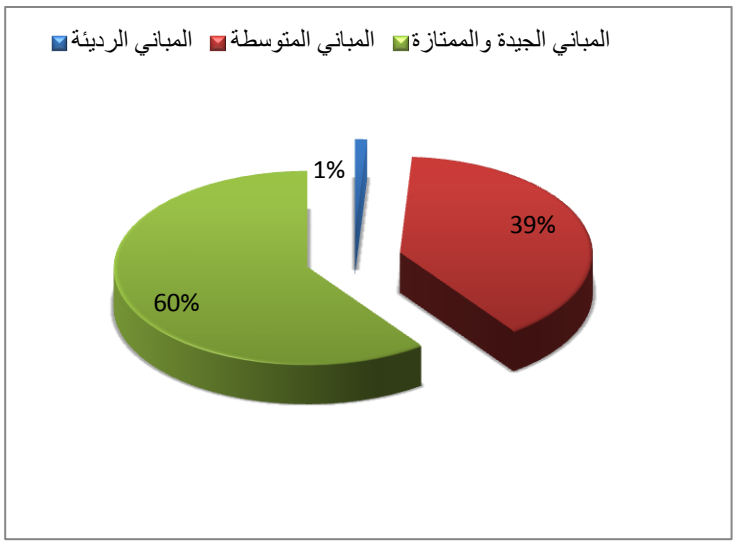
و- حالات المباني :

تبلغ نسبة المباني المتدهورة1 % والمباني المتوسطة الحال 30 % أما المباني الجيدة والممتازة 69 %.

الجدول رقم (4-10) يوضح حالات المباني :

الحالة	متدهورة	متوسطة	جيدة	ممتازة	الجملة
النسبة %	%1	39	30	30	100
عدد المنازل	13	540	405	405	1350

(المصدر : ألإدارة العامة للمباني)



الشكل رقم (4-5) يوضح حالات المباني

(المصدر : ألإدارة العامة للمباني)

ز – الطاقة الإستيعابية :

إتباعاً لسياسة التكثيف التي إعتمدت في المخطط الهيكلي وهى زيادة عدد الطوابق أي أرضى زائداً ثلاثة طوابق. المباني ذات الطابق الأرضي يمكن إضافة ثلاثة طوابق أخري لها بواقع ثلاثة شقق لكل طابق ، المباني ذات الطابقين وثلاثة يمكن زيادة طوابقها بمعدل 1.5 بواقع ثلاثة شقق لكل طابق ، ويمكن إجراء حساباتها كالتالى:

- عدد المنازل 1000 منزل .
- عدد السكان نسمة 7223 بالتقريب 7250 نسمة .
- يوجد عدد كبير من المباني العالية يتجاوز ارتفاعها 12 متر علي الشوارع الرئيسية مثل شارع أفريقيا وشارع 15 متر .
- عدد من المباني تستخدم لأغراض تجارية (شركات وبنوك مطاعم كفتيريات وفنادق ..الخ).
- عدد من المباني الخدمية (مدارس ' ومستشفيات) والتي تستوعب عدد كبير نسبيامن المستخدمين.

4-1-8: الخدمات ألأساسية :

أ – الخدمات الأساسية والاجتماعية :

تتمثل الخدمات في المتطلبات الأساسية للإنسان كالتعليم والصحة ودور العبادة والجدول التالي يبين موقف الوحدة من كل ما ذكر أنفا .

جدول (4-11) الخدمات العامة المتوفرة :

الخدمة	العدد	الخدمة	العدد	الخدمة	العدد	ملاحظات
رياض أطفال حكومي	1	مدارس أساس بنين (حكومي)	10	مدارس أساس بنات (حكومي)	14	
رياض أطفال خاص	23	مدارس أساس بنين (خاص)	17	مدارس أساس بنات (خاص)	14	
مدارس ثانوي بنين (حكومي)	6	مدارس ثانوي بنات(حكومي)	5	ثانوي بنين(خاص)	7	مدرسة ألاجئين الاثيوبين
مدارس ثانوي	6	مستشفى عام	6	مستشفي مرجعي	–	

بنات(خاص)						
مراكز صحية	5	مراكز صحية مرجعية	1	مركز أمومة وطفولة	1	
صيدليه	–	زاوية	28	مسجد جامع	52	
مصلي عيد	5	خلاوي	5	كنائس	3	
حدائق عامة	1	حدائق	4	مراكز ذوي الاحتياجات الخاصة	8	

(المصدر: إدارة التعليم بالمحلية (قبل المدرسي ، الأساس ، الثانوى) – تقرير وزارة الصحة الولائية 2010م– إدارة الدعوة والتوجيه بالمحلية – إدارة الزراعة والثروة الحيوانية بالمحلية(إدارة الحدائق) – شرطة محلية الخرطوم) .

ب– الخدمات التعليمية :

ج– الخدمات الإجتماعية :

تشمل الخدمات التعليمية والصحية والدينية والترفيهية وغيرها من الخدمات ألاجتماعية :

1 – الخدمات التعليمية :

أ– التعليم قبل المدرسي :

نجد أن الوضع العام لرياض الأطفال بالقطاع جيد من حيث متوسط الفصل والمشرفات . حيت بلغ عدد الرياض 15 روضة . واحدة منها حكومية و14 خاصة وعدد ألأطفال الملتحقين بالرياض 498 طفل ويمثلون حوالي 42.5 من أعداد ألأطفال الذين في سن ألإلتحاق بالتعليم قبل المدرسي ونجد أن الرياض المكتظة 90 طفل .

جدول رقم (4–12) تقييم الوضع الراهن لرياض الأطفال :

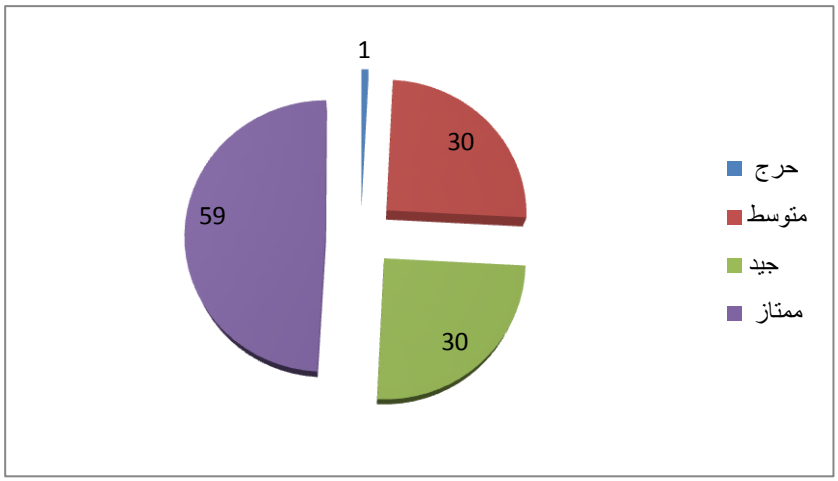
التقدير	النتيجة	العدد	%	العام%
ممتاز	1/1	16	48,5	78,8
جيد	1/2_2/1	8	24,2	
وسط	2/2	2	6,1	
شبه حرج	2/3_3/2_1/3_3/1	7	21,2	21,2
حرج	3/3	صفر	–	
ألإجمالى		33	100	100

(المصدر: ألإستشاري ناصفة 2012م)

التحليل : مما ورد سابقاً نجد أن الوضع العام لرياض الأطفال بالوحدة ممتاز بالرغم من عدم توفر رياض حكومية إلا أن ألأهالي في المنطقة عادة ما يلجأون الي الرياض الخاصة .

ونجد أن جودة الرياض من حيث متوسط الفصل والمشرفات وعدد الأطفال والفصول والعدد السائد للفصول من ثلاثة الي أربعة فصول .

تقييم الوضع الراهن لرياض الأطفال :



شكل (4-6) تقييم الوضع الراهن لرياض الأطفال

(المصدر: ألإستشاري ناصفة 2012م)

ب – تعليم ألأساس :

مدارس ألأساس بنين :

عدد المدارس الحكومية 4مدارس ، عدد الفصول 82فصل .

عدد المعلمين 162 ، عدد الطلاب 3016 طالب

جدول رقم (4-13) مدارس ألاساس(الحكومية) بنين (2011م) :

الرقم	اسم المدرسة	الملكية	عدد الطلاب	عدد الفصول	عدد المعلمين	كثافة الفصل	طالب /معلم	التقييم	التحليل	
								فصل/معلم	تلميذ	الفصول
9	العمارات (1)	حكومي	626	10	17	63	37	2/3	226-	2-
10	العمارات (2)	حكومي	608	8	15	76	41	2/3	208-	-
الجملة			3016	82	162	36.7	18.6	1/2	984	2-

+ تمثل الأعداد الموجبة أقل من السعة الإستيعابية .

– تمثل الأعداد السالبة أكثر من السعة الإستيعابية (إكتظاظ).

جدول رقم (4-14) مدارس ألاساس(الخاصة) بنين (2011م) :

الرقم	اسم المدرسه	الملكيه	عدد الطلاب	عدد الفصول	عدد المعلمين	كثافه الفصل	طالب /معلم	التقييم	التحليل	
								فصل/معلم	تلميذ	الفصول
2	التعليم البريطاني	خاص	177	8	32	22	8	1/1	+223	-
3	الخرطوم الحديثة	خاص	41	8	8	5.1	5.1	1/1	+359	-
4	الخرطوم الدبلوماسية	خاص	47	8	13	6	3.6	1/1	+353	-
10	صمت العالمية	خاص	190	8	25	23.7	7.7	1/1	+210	-
11	كبيدة العالمية	خاص	94	8	11	5.8	8.5	1/1	+306	-
14	السودان الانجليزية العالمية	خاص	40	8	17	5	2.3	1/1	+360	-
15	اتحاد الاثيوبين	خاص	441	8	25	55.1	17.6	1/3	-41	-
الجـمـلة			1934	136	286	14.2	6.7	1/1	4866	-

+ تمثل الأعداد الموجبة أقل من السعة الإستيعابية .

- تمثل الأعداد السالبة أكثر من السعة الإستيعابية (إكتظاظ).

التقييم (1-35) ممتاز ، (36-50) وسط ، (51فأكثر) حرج.

جدول (4-15) تقييم الوضع الراهن لمدارس الأساس بنين

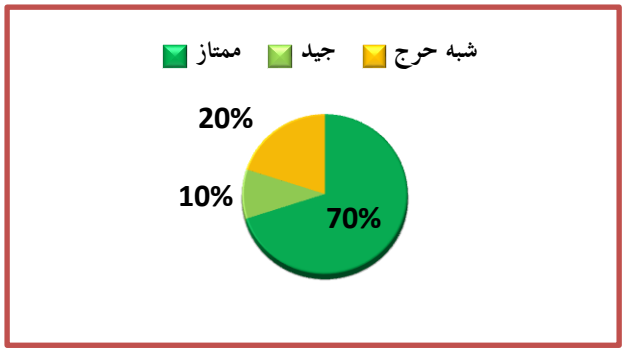
التقدير	النتيجه	العدد	النسبة %	النسبة العامة
ممتاز	1/1	7	70	80
جيد	1/2_2/1	1	10	
وسط	2/2	-	-	
شبه حرج	2/3_3/2	2	20	20
حرج	3/3	-	-	
الأجمالى		10	100	100

(المصدر: الإستشاري ناصفة 2012م)

التحليل :

يتم تحليل الجدول بالتركيز على المدارس الحكومية .

تقييم الوضع الراهن لمدارس الأساس بنين



شكل رقم (4-7)

يوضح تقييم الوضع الراهن بمدارس الأساس بنين :

(المصدر: الإستشاري ناصفة 2012م)

مما ورد سابقا نجد أن الوضع العام لمدارس ألأساس بنين ممتاز من حيث متوسط الفصل والمعلمين .

عدد التلاميذ غير الملتحقين 2458 تلميذ بنسبة 33.2%.(المصدر الاستشاري ناصفة2012م)

مدارس الأساس بنات :

بلغ عدد مدارس الأساس الحكومية للبنات (2) .

وعدد المدارس الخاصة 4 مدارس .

- بلغ عدد الفصول 16 فصل بمتوسط عام للفصل 20 طالب إلا أن متوسط الفصول الحكومية 27.9 طالب والخاصة 12.4 علماً بأن المتوسط العام على مستوى المحلية 28.5 .وعدد المعلمين 35 بمعدل معلم لكل 9.7 تلميذ .

جدول (4-16) مدارس الأساس(الحكومية) بنات (2011) :

الرقم	الاسم اسم المدرسة	الملكية	عدد الطالبات	عدد الفصول	عدد المعلمين	طالب /فصل	طالب / معلم	التقييم فصل/ معلم	ملاحظات تلميذة	ملاحظات الفصول
13	نفيسة حسن	حكومي	604	8	18	75.5	33.5	1/3	204-	-
14	العمارات (2)	حكومي	567	8	17	70.8	33.3	1/3	167-	-
الجملـــة			3050	109	225	27.9	13.5	1/1	2550	3+

(المصدر: إدارة تعليم الأساس- الإستشاري ناصفة 2012م)

جدول (4-17) مدارس الأساس(الخاصة) بنات (2011) :

العدد	اسم المدرسه	الملكيه	عدد الطالبات	عدد الفصول	عدد المعلمين	طالب /فصل	طالب/ معلم	التقييم فصل/معلم	ملاحظات تلميذة	ملاحظات الفصول
5	الخرطوم الدبلوماسية	خاص	110	8	13	13.8	8.5	1/1	290+	–

(المصدر: إدارة تعليم الأساس– الإستشاري ناصفة 2012م)

+ تمثل الأعداد الموجبة أقل من السعة الإستيعابية

– تمثل الأعداد السالبة أكثر من السعة الإستيعابية (إكتظاظ)

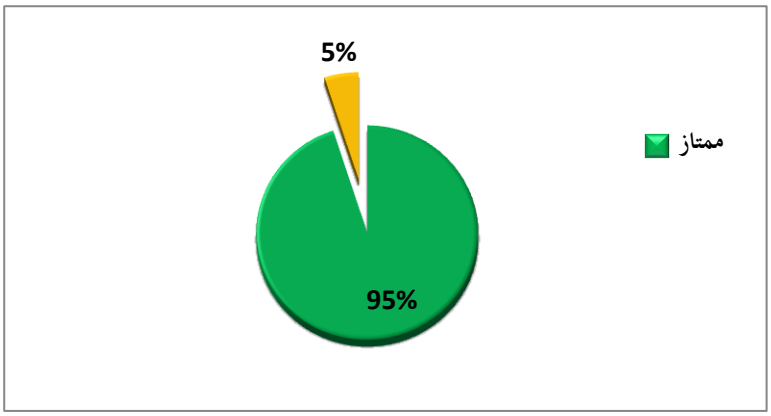
التقييم (1–35) ممتاز ، (36–50) وسط ، (51فأكثر) حرج.

التحليل : يتم تحليل الجدول بالتركيز على المدارس الحكومية .

جدول (4-18) تقييم الوضع الراهن لمدارس الأساس بنات :

التقدير	النتيجه	العدد	النسبة %	النسبة العامة
ممتاز	1/1	12	85.8	85.8
جيد	1/2_2/1	–	–	
وسط	2/2	–	–	
شبه حرج	2/3_3/2_1/3_3/1	2	14.2	14.2
حرج	3/3	–	–	
الإجمالى		14	100	100

(المصدر: الإستشاري ناصفة 2012م)



شكل رقم (4-8) يوضح تقييم الوضع الراهن لمدارس الأساس بنات

(المصدر: الإستشاري ناصفة 2012م)

مما ورد سابقاً نجد أن الوضع العام لمدارس الأساس بنات بالوحدة ممتازة من حيث متوسط الفصل والمعلمين .

الطاقة الإستيعابية الراهنة للمدارس الحكومية تصل إلى 1300 تلميذة بينما العدد الملتحق 1170 تلميذة أى أن هنالك إمكانية إستيعاب 230 تلميذة بالفصول الحالية ، علماً بأن معيار الفصل 50 تلميذ . بعد استكمال الفصول في المدارس الحكومية يتوفر 250 مقعد شاغر يمكن استيعاب 200 تلميذة المتبقي من غير الملتحقات إضافة الي عدد 100 مقعداً شاغراً ليغطي جزء من عدد التلميذات الملتحقات لسنة 2013 م .

مدارس التانوية للبنات :

فيما يلي توضيح لعدد المدارس الثانوية الحكومية وعدد الفصول والطلاب وعدد المعلمين وتقييم الوضع الراهن .

جدول رقم (4-19) يوضح المدارس الثانوية (الحكومية) بنات (2011) :

اسم المدرسة	الملكية	المبني	عدد الطلاب	عدد الفصول	عدد المعلمين	طالب /فصل	معلم/ طالب	التقييم	ملاحظات	
								فصل/معلم	الطلاب	الفصول
مدرسه الشيخ النموزجية	حكومي	ملك	390	11	36	35.4	10.8	1/1	210+	1+
مدرسه الخرطوم القديمة	حكومي	ملك	252	9	26	28	9.6	1/1	198+	-
الـجـمـلة			1815	49	158	37	11.4	1/2	735	2

(المصدر: إدارة التعليم الثانوى + الإستشاري ناصفة 2012م)

جدول رقم (4-20) المدارس الثانوية (الخاصة) بنات (2011)

اسم المدرسة	الملكية	المبني	عدد الطلاب	عدد الفصول	عدد المعلمين	طالب /فصل	معلم/ طالب	التقييم	ملاحظات	
								معلم/فصل	الطلاب	الفصول
القبس القسم العربي)	خاص	ايجار	392	8	16	49	24.5	1/2	8+	-
الخرطوم الخاصة	خاص	ملك	29	5	10	5.8	2.9	1/1	271+	1+

(المصدر: إدارة التعليم الثانوى +الإستشاري ناصفة 2012م)

التحليل :

+ تمثل الأعداد الموجبة أقل من السعة الإستيعابية .

– تمثل الأعداد السالبة أكثر من السعة الإستيعابية (إكتظاظ).

التقييم (1–35) ممتاز ، (36–50) وسط ، (51فأكثر) حرج.

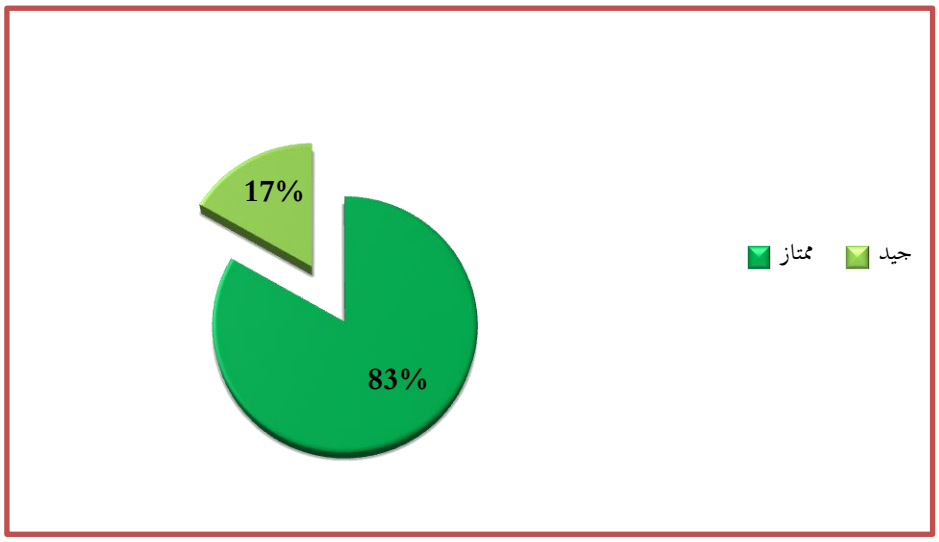
يتم تحليل الجدول بالتركيز على المدارس الحكومية.

تم تقييم المدارس الثانوية بمقارنة عدد الطلاب وعدد الفصول وعدد المعلمين الموجودين حاليا مع العدد الموصي به من وزارة التربية والتعليم .

جدول (4–21) تقييم الوضع الراهن للمدارس الحكومية الثانوية بنات:

التقدير	النتيجه	العدد	النسبة %	النسبة العامة%
ممتاز	1/1	5	83.3	100
جيد	1/2_2/1	1	16.7	
التقدير	النتيجه	العدد	النسبة %	
شبه حرج	2/3_3/2_1/3_3/1	–	–	–
حرج	3/3	–	–	

(المصدر : الإستشاري ناصفة 2012م)



شكل رقم (4–9) يوضح تقييم الوضع الراهن للمدارس الثانوية بنات

(المصدر: إدارة التعليم الثانوى + الإستشاري ناصفة 2012م)

مدرسة البنين حكومي :

جدول (4-22) المدارس الثانوية (الحكومية) بنين (2011م)

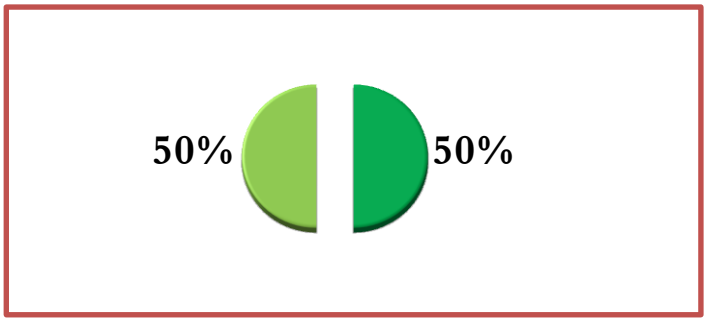
البيان	العدد
اسم المدرسة	مدرسة عبد المنعم حسونة
الميني	حكومى
الملكيه	ملك
عدد الطلاب	560
عدد الفصول	13
عدد المعلمين	40
طالب/ فصل	43
معلم /فصل	14
التقييم معلم /فصل	1/2
الطلاب	190+
الفصول	2+

(المصدر: إدارة التعليم الثانوى – الإستشاري ناصفة 2012م)

جدول (4-23) تقييم الوضع الراهن للمدارس الثانوية الحكومية بنين :

التقدير	النتيجه	العدد	النسبة %	النسبة العامة%
ممتاز	1/1	3	50	100
جيد	1/2_2/1	3	50	
وسط	2/2	–	–	
شبه حرج	2/3_3/2_1/3_3/1	–	–	–
حرج	3/3	–	–	
الأجمالى		6	100	100

(المصدر: إدارة التعليم الثانوى – الإستشاري ناصفة 2012م)



شكل رقم (4-10) يوضح تقييم الوضع الراهن للمدارس الثانوية الحكومية بنيين :

(المصدر ألإستشاري ناصفة + تصرف الدارس)

مما ورد سابقاً نجد أن الوضع العام لمدارس الثانوية بنين بالوحدة جيد من حيث متوسط الفصل والمعلمين.

ب – الجامعات والمعاهد العليا :

جدول (4–24) الجامعات والمعاهد :

الرقم	الجامعه/الكلية/المركز	الموقع
7	معهد التدريب المهني	العمارات
8	المعهد القومي للطيران المدني	العمارات

(المصدر: تقرير شئون الرئاسة بالمحلية – الإستشاري ناصفة 2012م)

2 – الخدمات الصحية :

متتمثلة فى المستشفيات والمراكز الصحية مراكز الطفولة والأمومة والصيدليات وغيرها من الخدمات الصحية .

أ – المستشفيات :

جدول (4–25) المستشفيات (2011)

رقم	الخدمه	الموقع	الملكيه
1	مستشفى الأطباء	العمارات	خاص
2	مستشفىدار الجراحه	العمارات	خاص
3	مستشفىإبن سينا	العمارات	حكومى
4	مستشفى شوامخ	العمارات	حكومى
5	مستشفى هواشى	العمارات	خاص

(المستشفيات : المصدر: تقرير وزارة الصحة الولائية2013م)

ب – المركز الصحية :

جدول (4–26) المراكز الصحية (2012م) .

رقم	الخدمة	الموقع	الملكية
1	المركز السودانى للعيون	العمارات	حكومي
2	الحكمه	العمارات	خاص
3	دار العلاج	العمارات	خاص
4	ألاطباء	العمارات	خاص
5	مستشفي هواشا	العمارات	خاص

(وزارة الصحة الولائية لعام 2013م)

جدول (4-27) تقيم الوضع الراهن للخدمات الصحية (2012) .

الخدمة	السكان المخدومون	العدد المطلوب	العدد المتوفر	العجز	نطاق الخدمة	ملاحظات
مستشفي مرجعي	أكثر من 200000	-	-	-	18.10 كم	-
مستشفي عام	200000	-	8	-	3 ـ 6 كم	متوفرة وبكثرة
مركز صحي مرجعى	60000	2	1	1	2كم حضر 5كم ريف	-
مركز صحي	5000- 10000	-	-	-	-	-
صيدلية	10000	8	-	-	1 كم	هنالك عدد كبير من الصيدليات ولكن لم يتم حصرها
مركز أمومة وطفولة	20000-30000	3	4	-	-----	هنالك فائض وقدره مركز واحد
مكتب صحة	20000.30000	-	-	-	------	-

(المصدر: الإستشاري ناصفة 2013م).

من الجدول أعلاه فان وجود هذا الكم من المستشفيات العامة يجعل الوحدة لا تحتاج لهذه الخدمات في الوقت الراهن .

3- الخدمات الدينية المتوفرة :

جدول رقم (4-28) يوضح الخدمات الدينية المتوفرة (2012) :

رقم	الخدمة	العدد المتوفر
1	زوايا	5
2	مساجد	4
3	كنائس	2
4	مقابر	1

(المصدر: إدارة الدعوة والتوجيه محلية الخرطوم.)

جدول رقم (4-29) يوضح تقيم الوضع الراهن للخدمات الدينية (2012)

رقم	الخدمة	السكان المخدومون	المطلوب	المتوفر	العجز	نطاق الخدمة	ملاحظات
1	زوايا	700.300	114	28	–	200- 500م	–
2	مساجد	1000. 6000	14	52	–	500- 750م	يوجد فائض يغطى الحاجة للزوايا
3	مراكز إسلامية	50000فأكثر	2	–	–	2-5 كم	–
4	كنائس	50000فأكثر	–	3	–	–	نسبة المسيحيين 3% من جملة السكان
5	مصلي عيد	80000- 200000	–	–	–	2-8 كم	مساجد الجمعة يصلى بها العيد
6	مقابر	–	–	1	–	–	–

(المصدر: الإستشاري ناصفة 2013م)

وجودعدد (5) مساجد مما يمثل فائض بالمساجد يغطى الحاجة للزوايا .

4 – الخدمات ألأمنية :

جدول (4-30) تقييم الوضع الراهن للخدمات الأمنية (2012)

رقم	الخدمة	السكان المخدومون	المطلوب	المتوفر	العجز	نطاق الخدمة	ملاحظات
1	نقطة بسط أمن شامل	5000-10000	8	7	1	–	–
2	مركز شرطة	30000-40000	2	3	–	–	وجود فائض
3	مركز دفاع مدنى	30000-40000	2	2	–	1-4كلم	–
4	قسم شرطة	80000-150000	1	–	1	–	–

(المصدر: شرطة محلية الخرطوم2013 م).

جدول (4-31) يوضح الخدمات ألأمنية :

الرقم	الخدمة	المتوفر	الملاحظات
1	مركز شرطة	3	السوق الشعبي- العمارات – الخرطوم (3)

(المصدر: ألإستشاري ناصفة)

من الجدول أعلاه نجد أن هنالك حاجة إلي نقطة بسط امن شامل واحدة بالإضافة إلي مركز شرطة. (المصدر: الإستشاري ناصفة 2013م).

4-1-9 : خدمات المياه:

تتضمن الخدمات ألأساسية التي يجب توفره للإنسان مثل الشرب والكهرباء والصرف الصحي ا- والسطحي وغيرها من الخدمات .

1- مياه الشرب :

تحتوى الوحدة على نظام شبكي لأعمال التغذية بمياه الشرب حيث يغطى 99% من منازل الوحدة كل منازل الوحدة وتعتبر المصدر الرئيسي محطة تغذية مياه المقرن و إنتاجية المحطة 72,200 .

يتم توزيع المياه عن طريق الشبكة العامة لتغطى كل الوحدة .

التخزين يتم بخزانات أرضية وأخرى علوية.

تختلف تكلفة المياه حسب الدرجة السكنية من (16- 50) جنيه.

أ- معدل إستهلاك الفرد :

يبلغ متوسط إستهلاك الفرد 40.4 لتر /يوم على مستوى المحلية .

متوسط إستهلاك الفرد في حي العمارات (50 – 70) لتر /يوم.

معدل إستهلاك الفرد عالي نسبيا مقارنة بألإحياء ألأخري .

معدل التصريف التصميمي للشخص الواحد 037. م3 /عام .

ب- المشاكل الحالية :

نقص وشح في المياه في فصل الصيف بسبب زيادة معدلات ألإستهلاك .

2 - الكهرباء :

تغطى شبكة الكهرباء القومية كل الوحدة وتتكفل الوحدة الادارية بانارة الشوارع الرئيسية وقد حظيت بعض الشوارع الفرعية بنصيب من الإنارة ، فى سنة الهدف نحتاج لعدد 5162.5 فولت شهرياً على إعتبار أن الأسرة تستهلك 200 كيلو وات شهرياً .

ضعف التيار الكهربائي خاصة في فصل الصيف ولحل هذه المشكلة يقترح عمل خط لتقوية المد الكهربائي بالمنطقة.

3- الصرف السطحي :

تعتمد الوحدة في تصريف مياه الأمطار على التصريف الطبيعى حالة المناطق المنخفضة وبمساعدة المصارف الموجودة بطول 46846 م المشيدة بنسبة 53.7% والترابية بنسبة 46.3%.

المشاكل الحالية :

بعض المصارف ترابية وسعتها لا تتناسب مع معدلات الأمطار ، المصارف المشيدة متهالكة وانهار أجزاء منها بسبب التقادم، تتأثر المصارف بكسورات المياه والصرف الصحي علي طول العام،تتأثر المصارف بإنشاء الطرق المسفلتة حيث لا توضع معابر لتصريف المياه وفى بعض المصارف يعلو منسوب المصارف الرئيسية عن منسوب المصارف الفرعية مما يودي إلي رجوع المياه .

تعاني المصارف من مشكلة المخالفات بالإضافة إلي عدم وعي الموطنين وذلك برمي النفايات والأنقاض داخل المصارف.

المصارف المقترحة للصيانة:

مصرف العمارات شارع 11 - مصرف العمارات شارع 5 - 23

كل مصارف ألأمطار مقننة وموجودة مبنية مغطاة وشبه مغطاة .

عدد المصارف 33 مصرف

الطول الكلي للمصارف 46846 م .

جدول رقم (4- 32) يوضح المصارف السطحية :

الرقم	إسم المصرف	النوع	الطول
1	شارع (1)	مشيد	450
2	شارع (3)	مشيد	750
3	شارع (5)	مشيد	750
4	شارع (7)	مشيد	700
5	شارع (9)	مشيد	250
6	شارع (11)	مشيد	750
7	شارع (13)	مشيد	350
8	شارع (15) مصرف شمال الشارع	مشيد	600
	مصرف جنوب الشارع	-	600

9	شارع (17)	مشيد	350
10	شارع (19)	مشيد	350
11	شارع (21)	مشيد	300
12	شارع (23)	مشيد	300
13	مصرف فرعي بين شارعي (21، 23)	مشيد	200
14	شارع (25)(مصرف رئيسي)	مشيد	800
15	شارع (27)	مشيد	750
16	شارع (29)	مشيد	750
17	شارع (31)	مشيد	730
18	شارع (35)	مشيد	800
19	شارع (37)	مشيد	800
20	شارع (39)	مشيد	250
21	شارع (41) مصرف رئيسي	مشيد	630
22	شارع (43)	مشيد	225
23	شارع (45)	مشيد	410
24	شارع (47)	مشيد	1000
25	شارع (49)	مشيد	650
26	شارع (51)	مشيد	600
27	شارع (53)	مشيد	650
28	شارع (55)	مشيد	600
29	شارع (57)	مشيد	600
30	شارع (59)	مشيد	600
31	شارع (61)	مشيد	820
32	شارع الملك عبد العزيز	مشيد	1560
33	شارع محمد نجيب	مشيد	2400
الجمـــــــــلة			46846 م

(المصدر: إدارة الخدمات الهندسية – إدارة التخطيط العمراني ولاية الخرطوم 2013 م) .

4-1-10 : الصرف الصحي :

تغطي شبكة الصرف الصحي العامة كل أجزاء حي العمارات أي أن نسبة التغطية 100% .
تغطي شبكة المياه العمومية كل أجزاء الحي وتعتبر معدلات ألإستهلاك عالية جدا تصل إلي 70 لتر /يوم .
طول الشبكة الحالية 2500 متر طولي . أقطار المواسير تتراوح بين (20 – 200) سم
يتم تجميع النفايات عند محطة الرفع (20) التي تعمل بكفاءة تشغيل 970 لتر / ساعة .

خريطة رقم (4-1) توضح شبكة الصرف الصحي في منطقة العمارات :

مشاكل الشبكة :

تعاني الشبكة من عدة مشاكل منه :

- كثرة إلإنفجارات وألأعطال مما يؤدي إلي وجود المياه الراكدة مما يؤدي إلي تلوث بيئي .
- حركة المرور والنقل من ألأسباب الرئيسية التي تؤدي إلي تكسر المواسير وألأعطال.
- مشاكل الصيانة والنظافة والمتابعة الدورية ومراجعة الشبكة .
- الزيادة في عدد السكان (تضاعف العدد الذي صممت من أجله الشبكة) مما يشكل ضغط علي الشبكة .
- تغير أشكال وأغراض المباني مما يؤدي إلي تغيير في معدلات التصريف اليومية .
- تغيير في الخارطة الكنتورية للمنطقة والميول بسبب أعمال الحفر ألإنشاء في المباني الجديدة .

- يتم تجميع المياه إلي محطة الرفع 20 التي أصبحت في قلب المنطقة السكنية مما تتسبب في كثير من المشاكل مثل الحشرات والروائح الكريهة وتلوث الهواء .

4-1-11 : البني التحتية للمنطقة:

أ- الطرق والنقل والمرور :

تعتبر وحدة العمارات من ألأجزاء الأوفر حظاً وفى نفس الوقت الأقل حظاً لما تعكسه الطرق من مناحي إيجابية وسلبية على ساكني تلك المناطق ، وتتنوع طرق الوحدة من شوارع رئيسة لشوارع فرعية ثم ثانوية ثم محلية وقد تجد الطرق المحلية (داخل الأحياء) مسفلتة .

الشوارع الرئيسية : تضم الوحدة عدد كبير من الشوارع الرئيسية مقارنة بمثيلاتها من الوحدات ومن تلك الشوارع-شارع محمد نجيب - شارع إفريقيا - شارع مأمون بحيرى. تتراوح عرض الشوارع الرئيسية من 60-75 متر .

ب - البنوك والمصارف :

بنك التنمية الصناعية بنك البركة بنك فيصل ألإسلامى بنك تنمية الصادرات .

صورة رقم (4-2) توضح بعض المباني بالحي :

ج - الصرف خارج المباني :

يتم تجميع الفضلات الخارجة من المبني في غرفة تفتيش بمواصفات معينة متصلة بالشبكة العامة.

تجمع الحمأة في محطة الرفع (20) ومن ثم تجري عليها بعض المعالجات الأولية وبعد ذلك تنقل إلي المحطة المركزية في سوبا بواسطة أنابيب تحت ألأرض للمعالجات النهائية

في المباني السكنية : نسبة المباني التي تم تحويلها من سكني إلي تجاري : 40% من المباني تم تحويلها من سكنية الي تجارية .

د - الشوارع الفرعية :

وهى لا تقل أهمية عن الرئيسية خاصة عند الإختناقات المرورية عند ساعات الذروة فتصبح مخرجاً ، مثل شارع الملك عبد العزيز- شارع 61 - شارع 25 - شارع 41 - شارع 32 -

متوسط عرضها 20 متر وسيلة النقل هي النقل البري تتمثل في الملكية الخاصة للعربات والمواصلات العامة .

المشاكل المرورية :

تتمثل في الاختناقات المرورية الموجودة على أفريقيا محمد نجيب , وتقاطع سوق شارع 15

المشاريع الجاري تنفيذها:-

يكمن حل هذه المشاكل بتحديد مسارات الطرق والصيانة الدورية للشوارع وإنشاء كباري للمشاه وأخرى طائرة للعربات خاصة في المناطق المزدحمة .

هـ - المحلات التجارية :

بلغ عدد المحلات في الوحدة نحو 305 منشأة ومحل تجارى وذلك من واقع الرخص التجارية .

جدول رقم (4-33) يوضح المحلات التجارية :

الرقم	الغرض	العدد الكلي	العدد المرخص
1	مخابز	5	7
2	لحوم حمراء	10	10
3	لحوم بيضاء	8	5
4	مراكز بيع ألبان	20	15
5	أطعمة ومشروبات	200	200
6	فنادق ولوكندا	10	10
7	ذات رخص	205	205
الجمـــــلة		1194	1185

(المصدر: ألإستشاري ناصفة +إدارة الصحة بالوحدة)

و - تنمية الإقتصاد المحلي:

تعتمد الوحدة في إيرادتها على العوائد المنزلية والعوائد التجارية. المصدر:(الشئون المالية بالوحدة).

ز - الأسواق:

توجد بالوحدة أنشطة تجارية متعددة تتركز بالأسواق وهنالك بعض محطات الوقود بالوحدة .

تعمل الوحدة على تنظيم الأسواق وإستخراج التراخيص للمحلات التجارية.

جدول رقم (4-34) يوضح الأسواق :

الرقم	الخدمة	المتوفر	الملاحظات
1	ألأسواق الصغيرة	1	سوق شارع 15
2	محطات الوقود	3	العمارات شارع 15 وشارع أفريقيا مع شارع 61

(المصدر :الاستشاري ناصفة +إدارة الخدمات بالوحدة)

جدول رقم (4-35) يوضح بنود الإيرادات :

الرقم	البنـــــد	الميزانية لعام 2011	النسبة %
1	العوائد المنزلية	5500000	27.7
2	العوائد التجارية	5410000	27.2
3	الخدمات المحلية	4250000	21.4
4	الرخص التجارية	161750	0.8
5	الرخص المؤقتة	100000	0.5
6	الرخص الصحية	360000	1.8
7	الرسوم الإدارية	90000	0.4
8	رسوم هندسية	5000	0.02
9	الإيجارات	3945607	19.9
الإجمالي		19822357	100

(المصدر :الاستشاري ناصفة +الإدارة المالية بالوحدة)

4-1-12 : الخلاصة :

تم تغطية كل الجوانب المطلوبة لمعرفة وتقييم الخدمات وأنظمة الصرف الصحي بمنطقة الدراسة

4-2: عرض نموذج ألإستبيان :

4-2-1 : الإستبيان وجمع المعلومات:

أ: أسباب إختيار العينة :

تم إختيار منطقة العمارات في محاولة لمعرفة جودة وكفاءة الخدمات رضا سكان الحي عن نظام الصرف الصحي المستخدم مع وجود المباني السكنية والتجارية
متعددة الطوابق مما يشكل كمية كبيرة من معدلات التصريف التصميمية في طريقها الي نظام الصرف المستخدم وجود عدد كبير من المباني التجارية (المطاعم والكفتريات) والمباني الصحية (المستشفيات) يتطلب نوع خاص من الصرف .وإلا سيحدث خلل بنظام الصرف المستخدم إضافة إلي الشكاوي مستمرة .

ب- المسح الميداني :

ج-طريقة إختيار العينة :

مجمع البحث هو المجموعة الكلية من العناصر التي يسعي الباحث أن يصمم عليها النتائج ذات العلاقة بمشكلة الدراسة ، والعينة تقوم علي أساس أن المجتمع يتوزع جغرافيا ويقوم الباحث باختيار العينة من تلك الوحدات الجغرافية .

العينة ليست أكثر من عينة عشوائية يتم مرحلتها في تحديد وحدة الدراسة الجغرافية لسحب العينة ، وفي المرحلة الثانية يبدأ الباحث اعتبار ما توصل إليه في المرحلة ألأولي وهو مجتمع الدراسة.

العينات ألإحتمالية :

تحديد مجتمع الدراسة علي أسس (زمانية – جغرافية – صفات) وغيرها .

العينات العشوائية البسيطة :هي عينات يتم اختيارها عشوائيا تمثل مجتمع الدراسة تستخدم في حالة تشابه خصائصه ولا يمكن أخذ عينة عشوائية في حالة ألإختلاف لأن العينة لا يمكن أن تمثل الخصائص المختلفة .

د– إجراءات إختيار العينة :

قبل تصميم ألإستبيان تم دراسة سمات وخصائص المجتمع عن طريق مسح أولي قام به الباحث لما لا يقل عن 200 عينة عشوائية .

تم إختيار عينة عشوائية بسيطة (25 %) من الحجم الكلي لمجتمع الدراسة .

لم يتم ذكر ألأسماء للسرية التامة وحتى يتم الحصول علي المعلومات كاملة .

هـ– طريقة جمع المعلومات :

- المراجع كمعلومات ثانوية . لأنها توفر ألإطار النظري للدراسة.
- تم ألإطلاع علي الدراسات والبحوث السابقة .
- المقابلات الشخصية .
- المسح الميداني للبيانات والاستبيان. تم عمل مسح ميداني عن طريق ألإستبيان .
- الزيارات الميدانية .

ومن هنا توضيح لبعض الوسائل المتبعة في جمع المعلومات :

- الملاحظة :

تم جمع عدد من المعلومات عن طريق الملاحظة المباشرة في منطقة الدراسة وتم تدوينها والاستفادة منها لاحقا

- المقابلات الشخصية :

تم عمل عدد من المقابلات لعدد من الأشخاص والجهات ذات الصلة بالموضوع هيئة الصرف الصحي ولاية الخرطوم . المجلس ألأعلى للبيئة ولاية الخرطوم. وزارة التخطيط العمراني ولاية الخرطوم. ألإدارة العامة للمساحة ، ألإدارة العامة للمباني ، الوحدة ألإدارية لمحلية الخرطوم شمال

. عمال وفنيين محطة الرفع (20) العمارات . ممثل اللجنة الشعبية بالحي . عدد من المهندسين من ذوي الاختصاص.

و- تصميم ألإستبيان :

تم تصميم الإستبيان ليغطي المعايير المستخلصة في مجالات إمداد المياه والصرف الصحي للمباني السكنية ، فيما يلي بعض الخطوات التي إتبعها الباحث في تصميم ألإستبيان :

1- الوضوح والفهم .

2- تحويل المشاكل موضوع البحث إلي أسئلة قصيرة ، والتي تضمنها موضوع البحث .وهي كالأتي : (أسئلة شخصية ، بيانات سكانية ، ألإمداد بالمياه ، النواحي التصميمية للصرف نواحي تقنية ، نواحي بيئية جمالية ، رضي المستخدم) .

4- 2-2 : نموذج ألاستبيان :

جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا / ماجستير العمارة

الموضوع / مقترح نظام صرف صحي نموذجي للأحياء السكنية في الخرطوم :

(حي العمارات كنموذج) :

أسئلة ألإستبيان :

إعداد الدارسة / رهام حمزة قسم السيد :

1- البيانات العامة :

رقم ألإستبيان	تاريخ ألإستبيان	رقم المربع	رقم المنزل

2- البيانات الشخصية :

إسم رب ألأسرة	الجنس	العمر	المستوي التعليمي	مستوي الدخل	المهنة	عدد أفراد ألأسرة

- **بيانات القطعة السكنية :**

1- مساحة القطعة :

..... متر مربع .

2- المساحة المبنية :

.....متر مربع .

3-الجهة التي قامت بتصميم المنزل هي :

1- المالك..... 2- المعماري..... 3- المقاول..... 4- أخرين.....

4- الجهة التي قامت بتنفيذ المنزل هي :

1- المالك..... 2- المعماري..... 3- المقاول..... 4- أخرين.....

5- الذي قام باختيار أجهزة ومعدات ألإمداد بالمياه والصرف هو :

1 المالك 2- المعماري 3- المقاول 4- أخرين

- **النواحي التصميمية :**

ألإمداد بالمياه :

6- مصادر المياه بالمنزل

1- الشبكة العمومية ..... 2- مضخات يدوية ..... 3- بائعي المياه .....

7- نظام إمداد المنزل بالمياه :

1- نظام مباشر..... 2- نظام غير مباشر.....

8- قطر ماسورة التغذية الرئيسية للمنزل :

.....بوصة .

9 - قطر مواسير التغذية بكل طابق :

ألأرضي..... ألأول.....الثاني..... الثالث.....

10 - خزان المياه إن وجد :

1- علوي ..... 2- أرضي ..... 3- علوي +أرضي .....

11 - حجم خزان المياه : ..... لتر .

12- كمية المياه المستخدمة يوميا بواسطة أفراد المنزل :

..... لتر

13 - هل هنالك نقص في إمداد المياه :

1- نعم ..... 2- لا.....

14- إذا كانت ألإجابة بنعم حدد ألأتي :

أ : في أي وقت من أوقات اليوم : .....

ب : في أي فصل من فصول السنة : .....

- **الصرف الصحي :**

15 - نظام الصرف الصحي المستخدم هو :

1- مجاري عمومية..... 2- أحواض تحليل.....

3- مراحيض مائية ..... 4- مراحيض الحفرة الجافة.....

16- المشاكل الناتجة عن استخدام نظام الصرف الصحي :

1- لا يوجد تلوث ..... 2- تلوث المياه .....

3- تلوث التربة..... 4- الروائح الكريهة وتوالد الحشرات .....

17- موقع المرافق الصحية داخل القطعة السكنية :

.....

18- طريقة توزيع الحمامات :

1- فصل الرجاء عن النساء ب _ فصل ألأسرة عن الضيوف

لا يوجد تخصيص محدد د _ أخري .

19- عدد الحمامات بالمنزل :

.....

20- مساحة الحمام الواحد :

.....

.....

21- ألأجهزة الصحية لكل حمام هي :

1- مقعد + حوض دش . 2- مقعد +حوض دش + حوض غسيل أيدي

3- مقعد بانيو خوض غسيل أيدي 4- أخري

22- مستوي أداء ألأجهزة الصحية الموجودة بالحمام :

1- ممتاز 2- جيد 3- متوسط 4- سيئ

23- مستوي ترتيب ألأجهزة الصحية بداخل الحمام :

1- ممتاز 2- جيد 3- متوسط 4- سيئ

24- المواد المصنع منها ألأجهزة الصحية :

1- الصيني 2- البلاستيك 3- السيراميك 4- الفخار 5- أخري حدد

25- الجهة التي قامت بتصميم وإختيار نظام الصرف أعلي ألأرض هو :

1- المالك 2- المعماري 3- المقاول 4- آخرين

26- نظام الصرف أعلي ألأرض هو نظام :

1- نظام الماسورة الواحدة 2- نظام الماسورتين

3- نظام الماسورة الوحيدة 4- نظام الماسورة الواحدة المعدل .

27- طريقة التخلص من الحمأة :

1- تنقل لتدفن خارج المنزل 2- إعادة الإستخدام كسماد

3- تنقل عبر الشبكة وتتم معالجتها كيميائيا .

28 - متوسط عمق الحمأة .....

ووقت القياس .....

29- في حالة إستخدام نظام أخر غير الشبكة العامة :

حدد نوعه :

.....

.....

وماهي المشاكل المصاحبة له :

.....

.....

- **النواحي التقنية :**

30- المواسير المستخدمة في ألإمداد بالمياه هي مواسير ؟

1- بلاستيك 2- حديد 3- أخري حدد

31- المواسير المستخدمة في الصرف الصحي داخل المباني ؟

1- بلاستيك 2- حديد 3- أخري حدد

32- المواسير المستخدمة في الصرف الصحي خارج المباني ؟

1- بلاستيك 2- حديد 3- أخري حدد

33- هل حدث تصدعات بالمبني بسبب التسرب في ألإمداد بالمياه والصرف الصحي ؟

.....

.....

34- هل حدث خلل في شبكة الصرف الصحي الداخلية أو ألإمداد بالمياه ؟

.....

.....

35- إذا كانت ألإجابة نعم حدد إلي من تلجأ؟

1- المهندس 2- المقاول 3- السباك 4- أخرين

36- هل حدث خلل في شبكة الصرف الصحي خارج المبني ؟

.....

.....

37- وضح أكثر ألأجزاء عرضة للتلف في الشبكة الخارجية ؟

1- المواسير 2- المانهولات 3- ملحقات الشبكة ألأخري

38- هل توجد أعطال إذا كانت ألإجابة نعم حدد إلي من تلجأ في حالة حدوث ألأعطال ؟

1- المقاول 2- المهندس 3- سباك 4- آخرون .....

حدد.....

39- تكاليف الصيانة :

1- عالية 2- مناسبة 3- متوسطة

40-هل حدث تغيير في طعم ورائحة مياه الشرب؟ إذا كانت ألإجابة نعم ماهي ألأسباب في نظرك؟

.....

.....

41 - هل هنالك برنامج للصيانة الدورية لشبكة الصرف الداخلية والخارجية إن وجد حدد الفترة الزمنية:

.....

.....

42 - الجهة المسئولة من الصيانة :

.....

.....

43- ماهي ألأجزاء ألأكثر عرضة للتلف في الشبكة الداخلية :

1- ألأجهزة الصحية 2- المواسير

3- ملحقات الشبكة الداخلية 4- المانهولات وأحواض التحليل .

➢ النواحي البيئية والجمالية :

44- نظام الصرف الصحي الموجود بالمباني السكنية هل يؤثر علي النواحي البيئية والصحية:

.....

.....

45- مدي ملائمة توصيلات ألإمداد بالمياه والصرف الصحي مع التنسيق المعماري للمنزل :

.....

.....

46- تأثير الشوارع الرئيسية وحركة المرور السريع علي مواسير الصرف :

.....

.....

47- تأثير المحلات التجارية (مطاعم وكافتيريات ، ومغاسل العربات) والخدمات علي الشبكة الموجودة حاليا :

.....

.....

48- تأثير المباني الصحية والخدمات (المستشفيات - المدارس _ المساجد) علي الشبكة الموجودة حاليا

.....

.....

رضا المستخدم :

49- هل أنت راض عن نظام الصرف الصحي بالمنطقة من ناحية :

ألأداء :

.....

التكاليف

.....

الديمومة

.....

50- هل فكرت في ألإستغناء من نظام الصرف الموجود حاليا إذا كانت ألإجابة نعم وضح ألأسباب :

.....

.....

51- أي معلومات غير مطروحة بالإستبيان قد ترغب في إخبارنا بها ذات صلة بالموضوع :

.....

.....

الباب الخامس : تحليل المسألة المدروسة:

5-1 : تحليل المسألة المدروسة :

بعد جمع المعلومات عن منطقة الدراسة بالطرق المختلفة والمذكورة لاحقا تم تحليل المسألة المدروسة من خلال عدة نقاط أطلق عليها ثوابت الدراسة ومنها :

1- ثوابت الدراسة:

هي النقاط أو المعلومات المشتركة التي تشترك فيها جميع المناطق قيد الدراسة.منها :

أ- أنظمة الصرف الصحي :

تم إستخدام نظام الشبكة العامة الموحدة(Public Sewer)في منطقة الدراسة

ب- مكونات الشبكة :يمكن تقسيم الشبكة في الخرطوم الى :

1- التشغيل .

2- الشبكة .

3- التنقية .

تشمل عمليات التنقية من : التصفية ، إزالة ألأجسام الصلبة، المروقات ، أحواض معالجة الحمأة ، برك المعالجة .

الشبكة تتكون من : المواسير ، المانهولات ، الصمامات ، ومحطات التجميع والمعالجة .

الجهة المشرفة علي التصميم والتنفيذ وعمليات الصيانة. هيئة الصرف الصحي ولاية الخرطوم

2- متغيرات الدراسة:

هي النقاط أو المعلومات التي تختلف من شخص إلي أخر أو منطقة إلي أخري وجد عدد من المتغيرات منها :

1- المواد المصنعة منها أجزاء الشبكة :

2- القياسات المختلفة :

3- التكلفة والجودة :

4- الشركات المصنعة :

5- أنواع المباني ،مساحة القطع ، إرتفاعات المباني ، والجهة التي قامت بالتصميم والتنفيذ.

6- الصرف داخل المباني : ألإمداد بالمياه ،المواد المستخدمة في الشبكات الداخلية للصرف وألإمداد بالمياه . وأقطار المواسير .

7- متوسط تراكم الحمأة . أقطار مواسير الشبكة عمليات الصيانة ألأجزاء ألأكثر عرضة للتلف

- السكان : عدد السكان ، عدد المستخدمين ، متوسط الدخل ،المستوي التعليمي، معدل إستهلاك المياه .

5-2 : نتائج ألإستبيان :

نقصد بالتحليل هو تحويل البيانات التي تم جمعها إلي معلومات وتحويل هذه المعلومات الي مؤشرات يتم ألاستفادة منها في إستخلاص النتائج وإيجاد الحلول .

تم تحليل المعلومات بإستخدام برامج الكمبيوتر :

- برنامج EXCELL .
- التحليل ألإحصائي (spss) وهو برنامج الحزمة ألإحصائية لتحليل العلوم ألإجتماعية . (Statistical Package for Social Sciences) :

وهو من أكثر البرامج ألإحصائية شيوعا ويستخدم من شريحة واسعة من الباحثين من مختلف التخصصات . وأصيح علم ألإحصاء في السنوات ألأخيرة من العلوم ألأساسية التي لا غني عنها لتوصيف البيانات وتحليلها والتقديرات والتنبوءات .

تم إستخدام الكمبيوتر لكبر حجم المعلومات التي يتعامل معها ولإنجاز العمليات لإختصار الوقت والجهد .

تم استخدام برنامج WORD لعرض البيانات.

قياس معدل تراكم الحمأة :

أجريت عدد من العمليات الحسابية لمعرفة معدلات تراكم الحمأة في منطقة الدراسة ومقارنتها بالمعدلات المحلية والخروج بعدد من المؤشرات والنتائج التي سيتم عرضها لاحقا .

معدل تراكم الحمأة 5.م3/شخص /عام

0375. م3/شخص /عام في الخرطوم .

015. م3 /شخص /عام في منطقة العمارات .

تم تجميع ألإستبيان الذي تم توزيعه بمنطقة الدراسة وملأه من قبل ساكني المساكن التي تم إختيارها عن طريق العينات البسيطة العشوائية ، ومن ثم تحليل البيانات بإستخدام برنامج التحليل ألإحصائي (spss) والذي تم التعرف عليه مسبقا .

تم إدخال البيانات من عينات ألإستبيان إلي لوحة المدخلات بعد تعريف الثوابت والمتغيرات المختلفة .

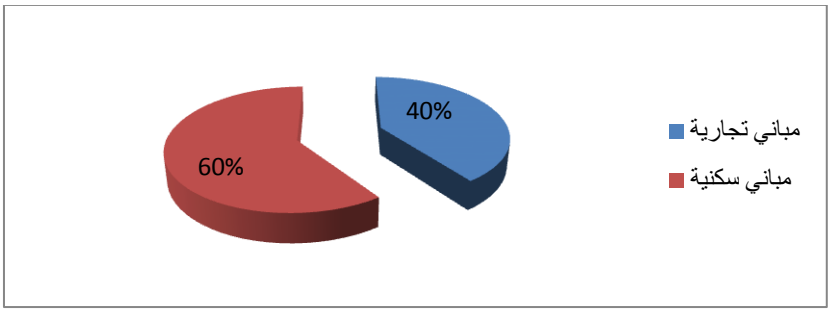
من خلال التحليل تم إستحراج العلاقات والجداول البيانية وألأشكال المختلفة .

تم الحصول علي الجداول من جدول رقم (4 - 1) وحتي الجدول رقم (4-31) ، ورسم النتائج في أشكال توضيحية من الشكل رقم (4-1) وحتي الشكل رقم (4-31) :

5-2 -1: تصنيف المباني بحي العمارات :

جدول رقم (5-1) يوضح تصنيف المباني بحي العمارات :

تصنيف المباني	التكرار	النسبة المئوية	النسبة التراكمية
مباني تجارية وإستثمارية	4	%40	40
مباني سكنية	16	% 60	100
المجموع	50	% 100	



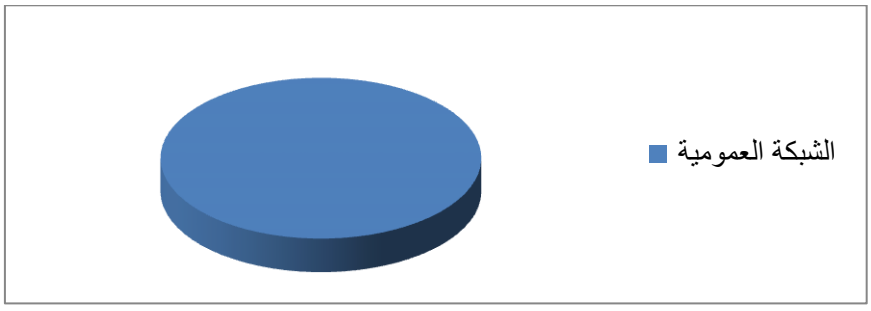
الشكل رقم (5-1) يوضح تصنيف المباني بحي العمارات :

هذا يعني أن المباني في حي العمارات مباني سكنية بنسبة 60 % .

5-2 -2: مصادر المياه بالمباني السكنية والتجارية :

جدول رقم (5-2) يوضح مصادر المياه بالمباني السكنية والتجارية :

مصدر المياه	التكرار	النسبة المئوية	النسبة التراكمية
الشبكة العمومية	50	% 100	100
مضخات يدوية	00	00	00
بائعي مياه	00	00	00
المجموع	50	100	



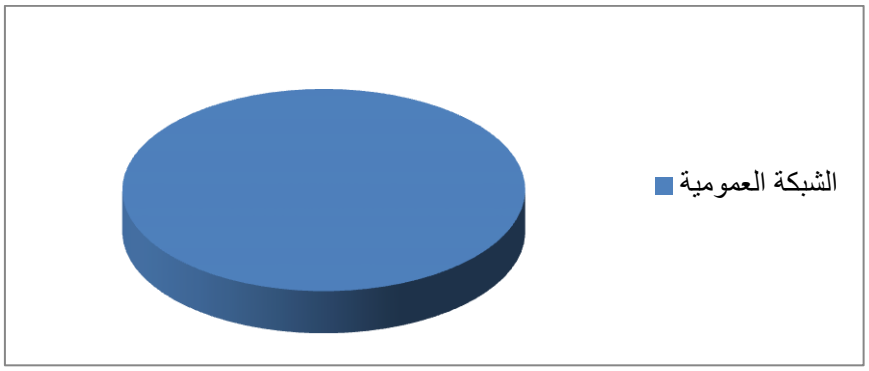
الشكل رقم (5-2) يوضح مصادر المياه بالمباني السكنية والتجارية :

من هنا نستنتج أن شبكة المياه العمومية تغطي كل أجزاء الحي بنسبة 100% .

5-2-3 : نظام الصرف بالمباني التجارية :

جدول رقم (5-3) يوضح نظام الصرف بالمباني التجارية :

مصادر المياه	التكرار	النسبة المئوية	النسبة التراكمية
الشبكة العمومية	50	% 100	100



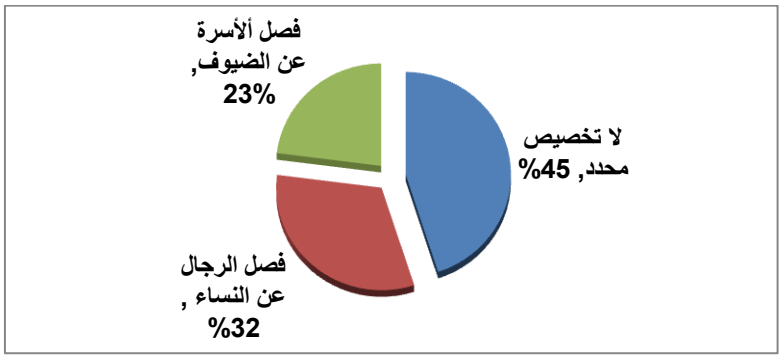
الشكل رقم (5-3) يوضح مصادر الصرف بالمباني التجارية :

من هنا نستنتج أن جميع المباني التجارية تخضع لشبكة الصرف العمومية بنسبة 100%.

5-2-4 :طريقة تخصيص الحمامات :

جدول رقم (5-4) يوضح طريقة تخصيص الحمامات:

طريقة تخصيص الحمامات	التكرار	النسبة المئوية	النسبة التراكمية
لا تخصيص محدد	23	% 45	30
فصل الرجال عن النساء	15	%32	80
فصل ألأسرة عن الضيوف	12	% 23	100
المجموع	50	% 100	



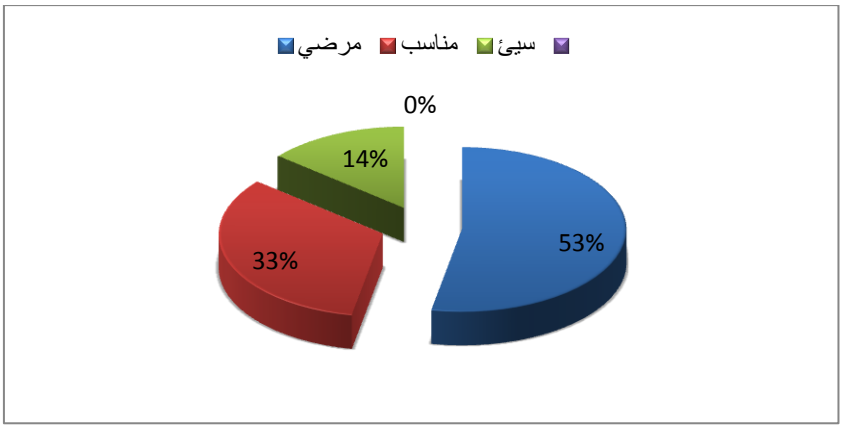
الشكل رقم (5-4) يوضح طريقة تخصيص الحمامات:

هذا يعني أن فصل الرجال عن النساء هي الطريقة المتبعة في تخصيص الحمامات .

5-2-5: درجة الرضي عن نظام الصرف الصحي :

جدول رقم (5-5) يوضح درجة الرضي عن نظام الصرف الصحي :

درجة الرضاء	التكرار	النسبة المئوية	النسبة التراكمية
متوسط	27	% 53	53
مناسب	16	%33	86
سيئ	7	%14	100
المجموع	50	% 100	



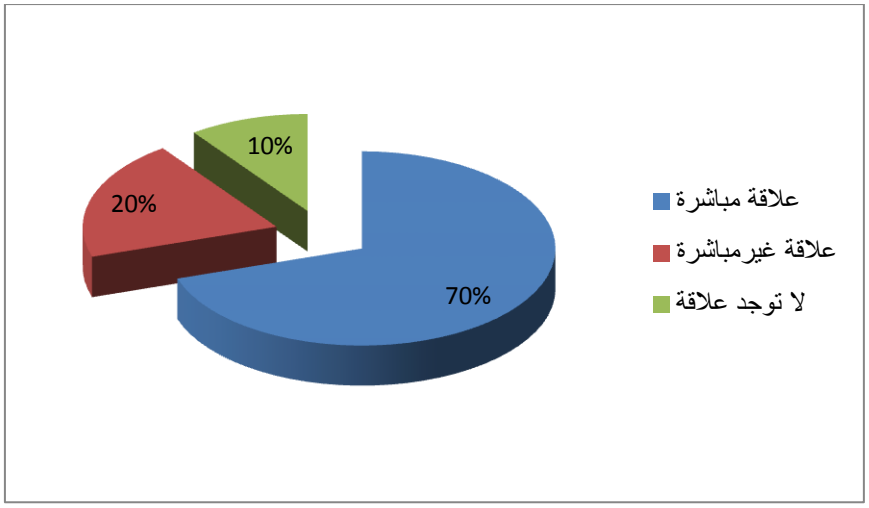
الشكل رقم (5-5) يوضح درجة الرضي عن نظام الصرف الصحي :

هذا يعني أن سكان المنطقة راضيين الي حد ما بنسبة 53%.

5-2-6: العلاقة بين الدرجة السكنية ونظام الصرف الصحي:

جدول رقم (5-6) يوضح العلاقة بين الدرجة السكنية ونظام الصرف الصحي:

البيان	التكرار	النسبة المئوية	النسبة التراكمية
مباشرة	35	% 70	70
غير مباشرة	10	% 20	90
لا توجد	5	% 10	100
المجموع	50	% 100	



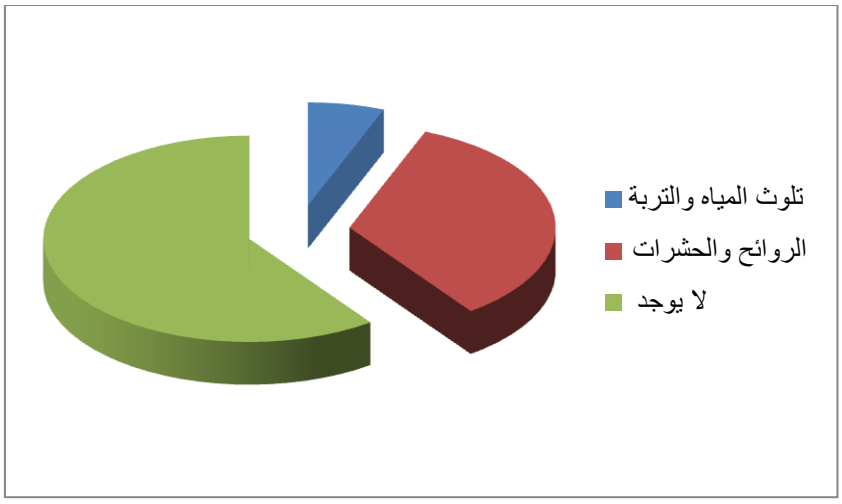
الشكل رقم (5-6) يوضح العلاقة بين الدرجة السكنية ونظام الصرف الصحي في العمارات :

هذا يعني أنه توجد علاقة مباشرة بين درجة الحي ونظام الصرف الصحي بنسبة 70%.

5- 2-7: المشاكل الناتجة عن النظام :

جدول رقم (5-7) يوضح المشاكل الناتجة عن النظام :

البيان	التكرار	النسبة المئوية	النسبة التراكمية
تلوث المياه والتربة	3	%6	6
الروائح والحشرات	17	%34	40
لا يوجد	30	% 60	100
المجموع	50	% 100	



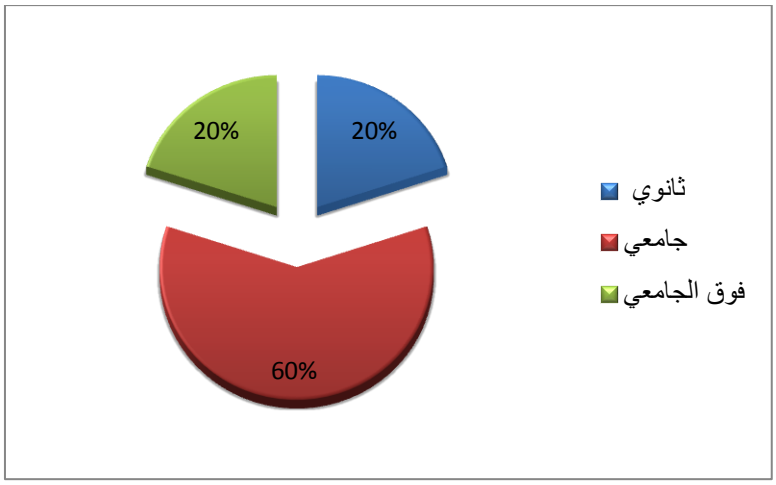
الشكل رقم (5-7) يوضح المشاكل الناتجة عن النظام :

هذا يعني أنه توجد علاقة مباشرة بن نظام الصرف الصحي والمشاكل الناتجة .

5-2-8 : العلاقة بين المستوي التعليمي ونظام الصرف :

جدول رقم (5-8) يوضح العلاقة بين المستوي التعليمي ونظام الصرف :

مستوى التعليم	التكرار	النسبة المئوية	النسبة التراكمية
ثانوي	10	% 20	20
جامعي	30	% 60	80
فوق الجامعي	10	% 20	100
المجموع	50	% 100	



الشكل رقم (5-8) يوضح العلاقة بين المستوي التعليمي ونظام الصرف :

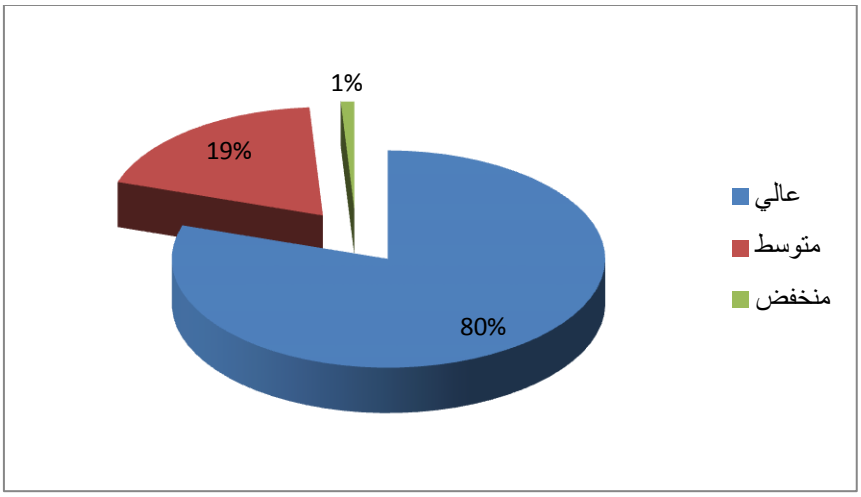
مستوي التعليم جامعي بنسبة 60% .

هذا يعني أنه توجد علاقة طردية بين المستوي التعليمي ونظام الصرف المستخدم .

5-2-9 :العلاقة بين مستوي الدخل ونظام الصرف :

جدول رقم (5-9) يوضح العلاقة بين مستوي الدخل ونظام الصرف :

مستوى الدخل	التكرار	النسبة المئوية	النسبة التراكمية
عالي	40	% 80	80
متوسط	10	% 19	99
منخفض	00	% 1	100
المجموع	50	%100	



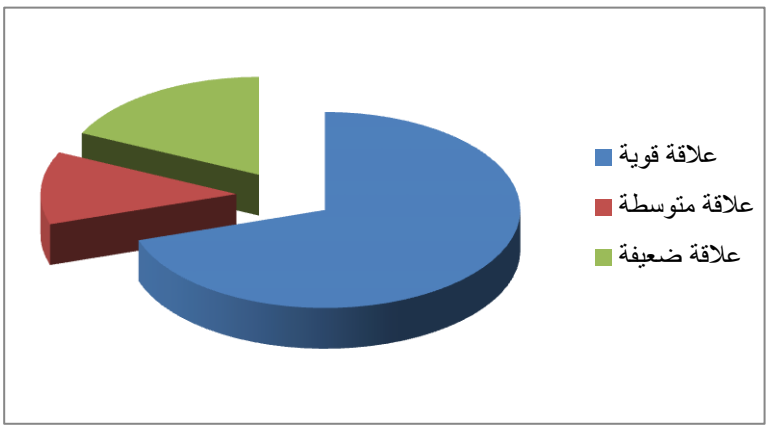
الشكل رقم (5-9) يوضح العلاقة بين مستوي الدخل ونظام الصرف :

هذا يعني أنه توجد علاقة طردية بين المستوي المعيشي ونظام الصرف الصحي .

5-2-10: العلاقة بين نظام الصرف والمشاكل الناتجة :

جدول رقم (5- 10) يوضح العلاقة بين نظام الصرف والمشاكل الناتجة :

نوع العلاقة	التكرار	النسبة المئوية	النسبة التراكمية
قوية	35	%70	70
متوسطة	6	% 12	82
ضعيفة	9	%18	100
المجموع	50	%100	



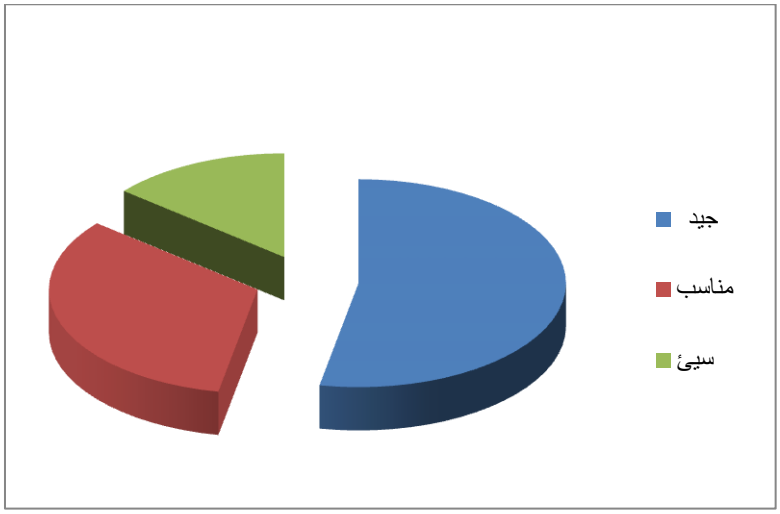
الشكل رقم (5-10) يوضح العلاقة بين نظام الصرف والمشاكل الناتجة :

هذا يعني أنه توجد علاقة قوية بين نظام الصرف والمشاكل الناتجة بنسبة 70% .

5-2-11: العلاقة بين المشاكل الناتجة ورضى المستخدمين :

جدول رقم (5-11) يوضح العلاقة بين المشاكل الناتجة ورضى المستخدمين :

مستوي نظام الصرف	المشاكل الناتجة	النسبة المئوية	النسبة التراكمية
جيد	نادرة	%53	53
مناسب	بسيطة	%33	86
سيئ	متكررة	% 14	100
المجموع		%100	



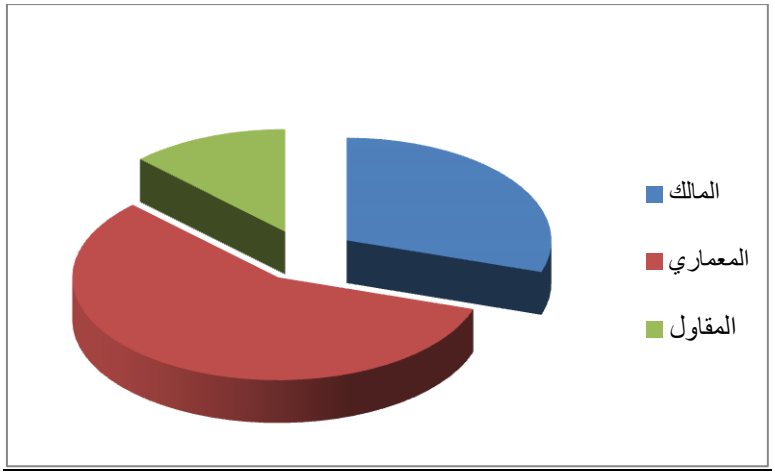
الشكل رقم (5-11) يوضح العلاقة بين المشاكل الناتجة ورضى المستخدمين :

هذا يعني أنه توجد علاقة عكسية بين رضي المستخدمين والمشاكل الناتجة .

5-2-12 : الجهة التي قامت بإختيار نظام الصرف :

جدول رقم (5-12) يوضح الجهة التي قامت بإختيار نظام الصرف :

البيان	التكرار	النسبة المئوية	النسبة التراكمية
المالك	12	%24	24
المعماري	33	%46	90
المقاول	5	%10	100
المجموع	50	% 100	



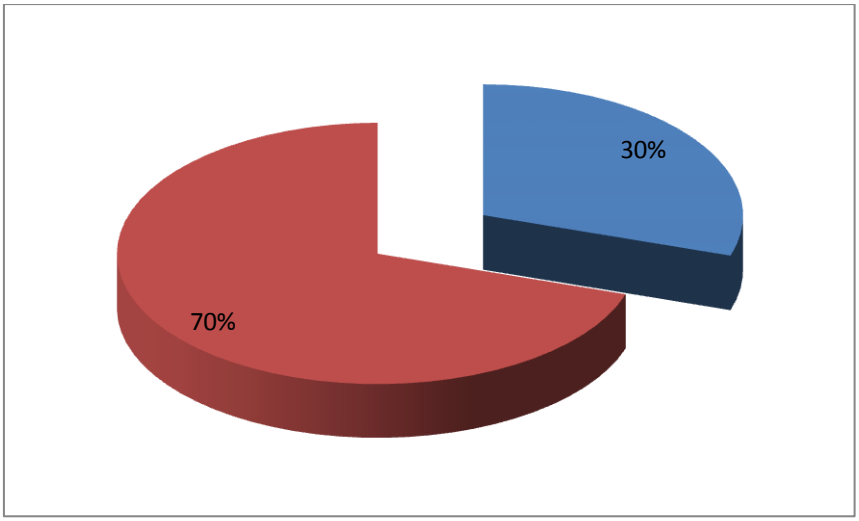
الشكل رقم (5-12) يوضح يوضح الجهة التي قامت بإختيارنظام الصرف :

هذا يعني أنه تم إختيار ألأجهزة الصحية في الغالب بواسطة المهندس المعماري بنسبة 46% .

5-2-13 : برنامج الصيانة الدورية لنظام الصرف :

جدول رقم (5-13) يوضح برنامج الصيانة الدورية لنظام الصرف :

البيان	التكرار	النسبة المئوية	النسبة التراكمية
يوجد برنامج صيانة	15	% 30	30
لا يوجد برنامج صيانة	35	%70	100
المجموع	50	%100	



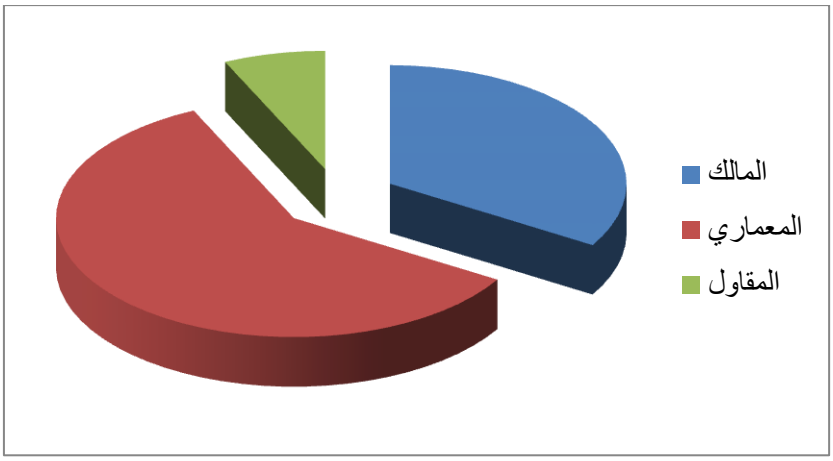
الشكل رقم (5-13) يوضح برنامج الصيانة الدورية لنظام الصرف :

هذا يعني أنه لا يوجد برنامج للصيانة الدورية في أغلب ألأحيان بنسبة 70%.

5 -2-14 : الجهة التي قامت بتصميم المبني :

جدول رقم (5-14) يوضح الجهة التي قامت بتصميم المبني :

البيان	التكرار	النسبة المئوية	النسبة التراكمية
المالك	17	%34	33
المعماري	30	% 60	93
المقاول	3	%7	100
المجموع	50	% 100	



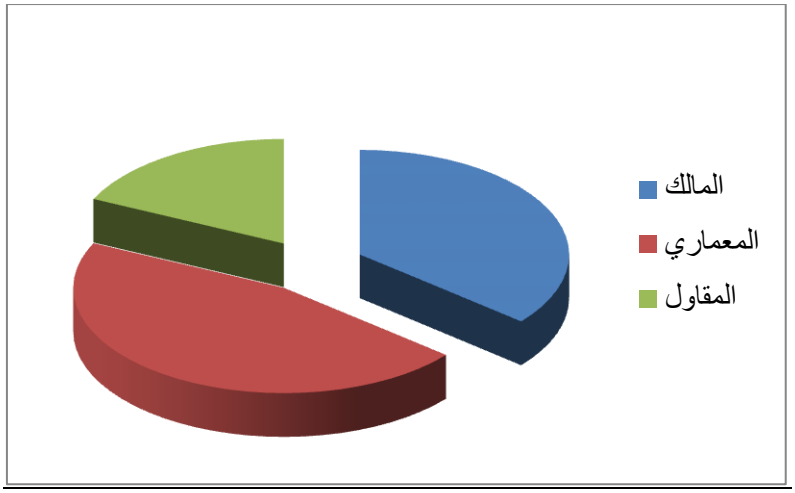
الشكل رقم (5-14) يوضح الجهة التي قامت بتصميم المبني :

هذا يعني أن تم تصميم معظم المباني بواسطة المهندسين المعمارين بنسبة 60 %.

5-2-15 : الجهة التي قامت بإختيار أجهزة ومعدات الصرف الصحي :

جدول رقم (5-15) يوضح الجهة التي قامت بإختيار أجهزة ومعدات الصرف الصحي :

البيان	التكرار	النسبة المئوية	النسبة التراكمية
المالك	18	%36	37
المعماري	23	% 46	83
المقاول	9	%18	100
المجموع	50	% 100	



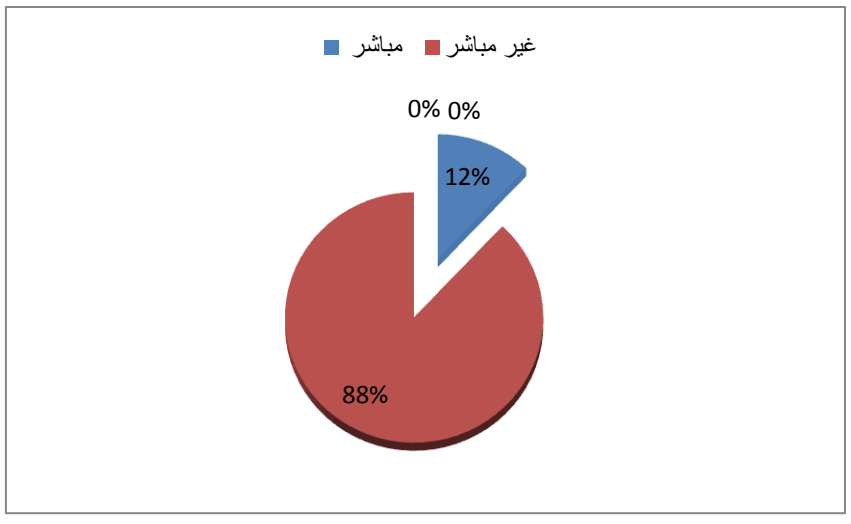
الشكل رقم (5-15) يوضح الجهة التي قامت بإختيار أجهزة ومعدات الصرف الصحي :

هذا يعني أنه تم إختيار ألأجهزة الصحية في الغالب بواسطة المهندسين المعمارين بنسبة 46 %.

5-2-16: نظام ألإمداد بالمياه :

جدول رقم (5-16) يوضح نظام ألإمداد بالمياه :

نظام ألإمداد بالمياه	التكرار	النسبة المئوية	النسبة التراكمية
مباشر	6	%12	12
غير مباشر	44	% 88	100
المجموع	50	%100	



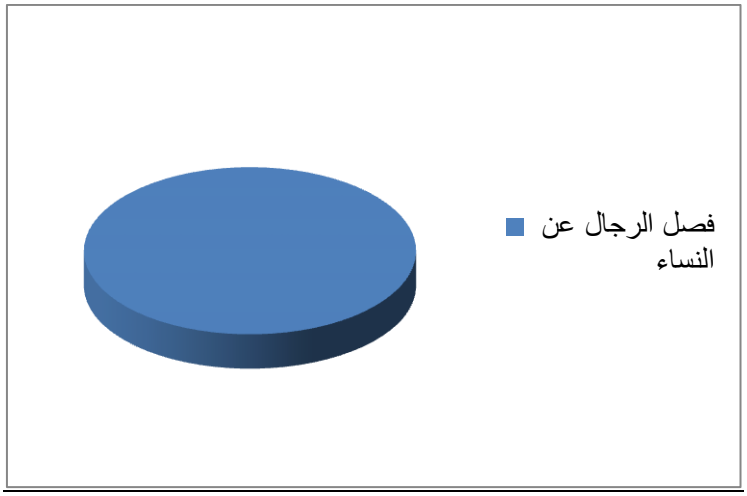
الشكل رقم (5-16) يوضح نظام ألإمداد بالمياه :

هذا يعني أن نظام ألإمداد بالمياه ألأكثر إستخداما هو غير مباشر بنسبة 88% .

5-2-17 : طريقة تخصيص الحمامات بالمباني التجارية:

جدول رقم (5-17) يوضح طريقة تخصيص الحمامات بالمباني التجارية:

طريقة تخصيص الحمامات	التكرار	النسبة المئوية	النسبة التراكمية
فصل الرجال عن النساء	50	%100	%100
المجموع	50	%100	



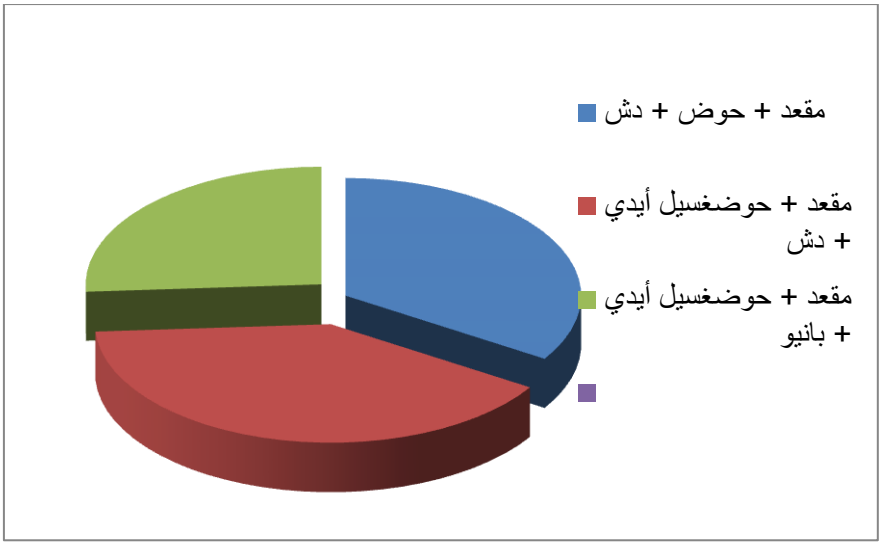
الشكل رقم (5-17) يوضح طريقة تخصيص الحمامات بالمباني التجارية:

هذا يعني أن طريقة تخصيص الحمامات بالمباني التجارية هي فصل الرجال عن النساء بنسبة 100% .

5- 2-18 : ألإجهزة الصحية المستخدمة :

جدول رقم (5-18) يوضح ألإجهزة الصحية المستخدمة :

البيان	التكرار	النسبة المئوية	النسبة التراكمية
مقعد + حوض + دش	17	%34	34
مقعد + حوضغسيل أيدي + دش	20	%40	74
مقعد + حوضغسيل أيدي + بانيو	13	%26	100
المجموع	50	%100	



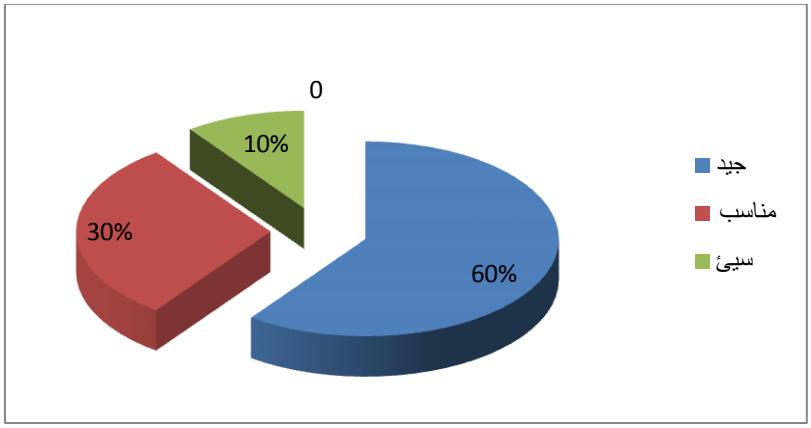
الشكل رقم (5-18) يوضح ألأجهزة الصحية المستخدمة :

هذا يعني أن ألأجهزة الصحية المستخدمة في الغالب (مقعد + حوض غسيل أيدي + دش) بنسبة 40%.

5-2-19 : ترتيب ألأجهزة الصحية داخل الحمامات :

جدول رقم (5-19) يوضح ترتيب ألأجهزة الصحية داخل الحمامات :

البيان	التكرار	النسبة المئوية	النسبة التراكمية
جيد	30	% 60	60
مناسب	15	%30	90
سيئ	5	%10	100
المجموع	50	%100	



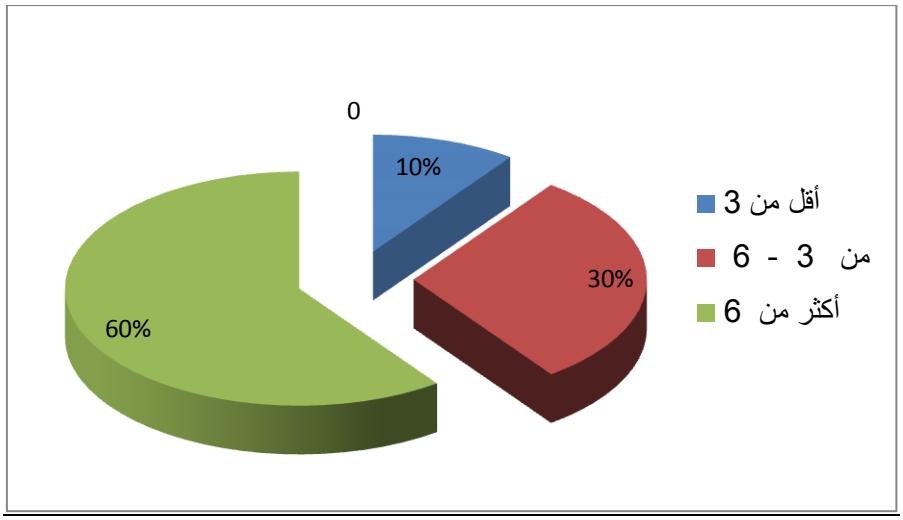
الشكل رقم (5-19) يوضح ترتيب ألأجهزة الصحية داخل الحمامات :

هذا يعني أن ترتيب ألأجهزة الصحية جيد نسبيا بنسبة 60 %.

5-2-20 :عدد مستخدمي الحمامات :

جدول رقم (5-20) يوضح عدد مستخدمي الحمامات :

البيان	التكرار	النسبة المئوية	النسبة التراكمية
أقل من 3	5	% 10	10
6-3	15	%30	40
أكثر من 6	30	%60	100
المجموع	50	%100	



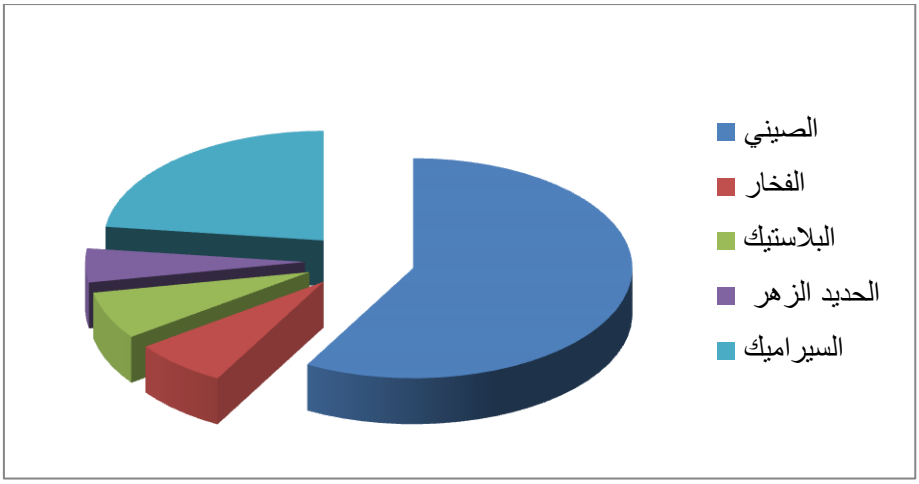
الشكل رقم (5-20) يوضح عدد مستخدمي الحمامات :

هذا يعني أن عدد مستخدمي الحمامات في الغالب أكثر من 6 أشخاص بنسبة 60 %.

5-2-21: المواد المستخدمة في ألأجهزة الصحية :

جدول رقم (5-21) يوضح المواد المستخدمة في ألأجهزة الصحية :

البيان	التكرار	النسبة المئوية	النسبة التراكمية
الصيني		% 58	58
الفخار		% 7	65
البلاستيك		%7	72
الحديد الزهر		%5	77
السيراميك		% 23	100
المجموع		% 100	



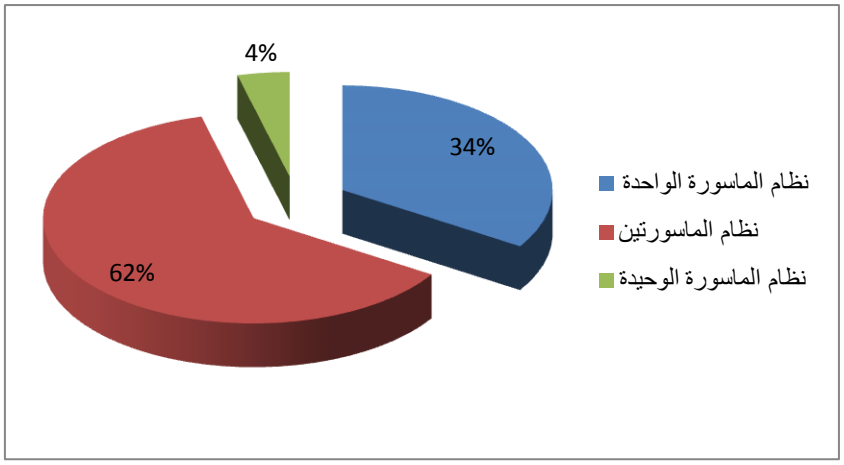
الشكل رقم (5-21) يوضح المواد المستخدمة في ألأجهزة الصحية :

هذا يعني أن ألأجهزة الصحية في معظمها مصنعة من الصيني بنسبة 58% .

5-2-22- نظام الصرف أعلي ألأرض :

جدول رقم (5-22) يوضح نظام الصرف أعلي ألأرض :

البيان	التكرار	النسبة المئوية	النسبة التراكمية
نظام الماسورة الواحدة	17	% 34	34
نظام الماسورتين	31	%62	96
نظام الماسورة الوحيدة	2	% 4	100
المجموع	50	% 100	



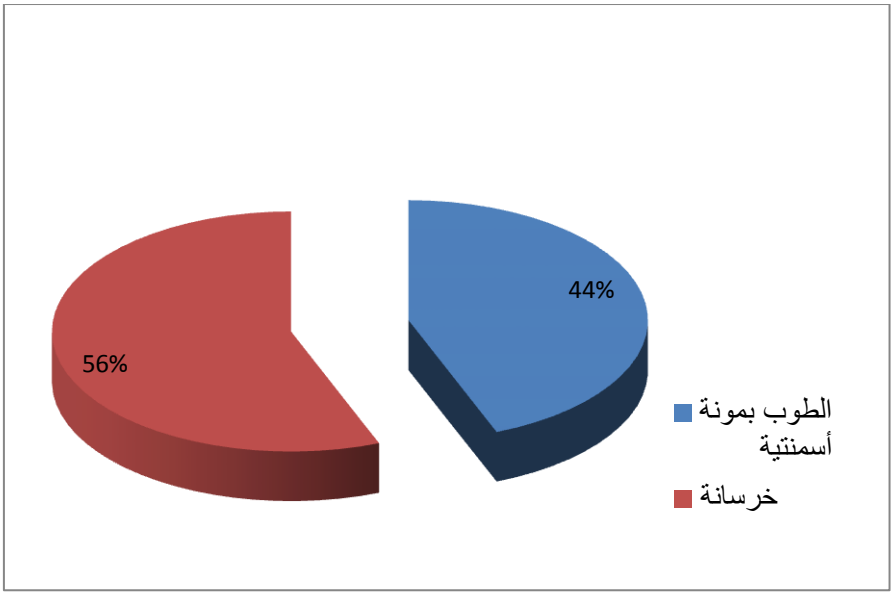
الشكل رقم (5-22) يوضح نظام الصرف أعلي ألأرض :

نظام الماسورتين هو نظام الصرف أعلي ألأرض ألأكثر إستخداما بنسبة 62%.

5-2-23 :المواد المشيدة منها غرف التفتيش :

جدول رقم (5-23) يوضح المواد المشيدة منها غرف التفتيش :

البيان	التكرار	النسبة المئوية	النسبة التراكمية
الطوب بمونة أسمنتية	47	44%	44
خرسانة	3	56%	100
المجموع	50	% 100	



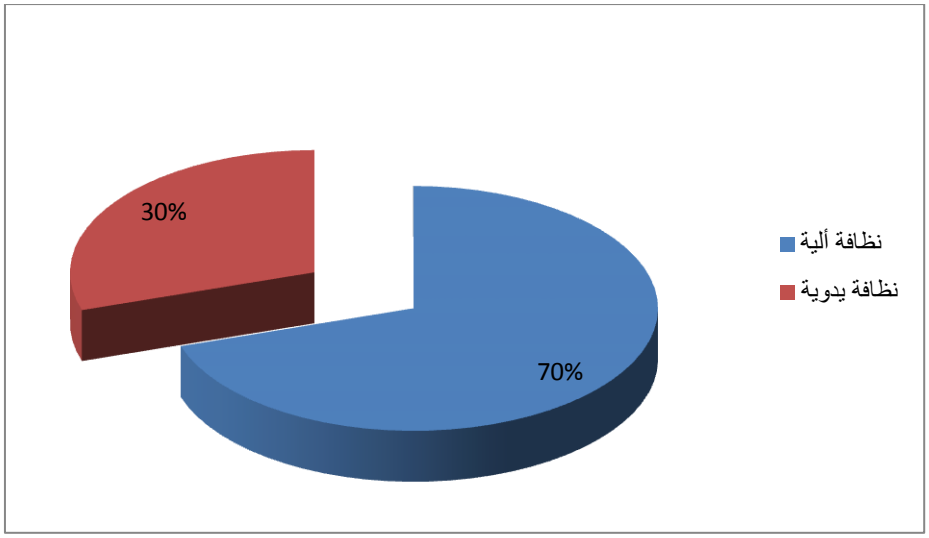
الشكل رقم (5-23) يوضح المواد المشيدة منها غرف التفتيش :

هذا يعني أن غرف التفتيش معظمها مشيدة من الخرسانة بنسبة 56 %:

5-2-24 : طريقة النظافة والمراجعة :

جدول رقم (5-24) يوضح طريقة النظافة والمراجعة :

البيان	التكرار	النسبة المئوية	النسبة التراكمية
نظافة ألية	35	%70	70
نظافة يدوية	15	%30	30
المجموع	50	%100	



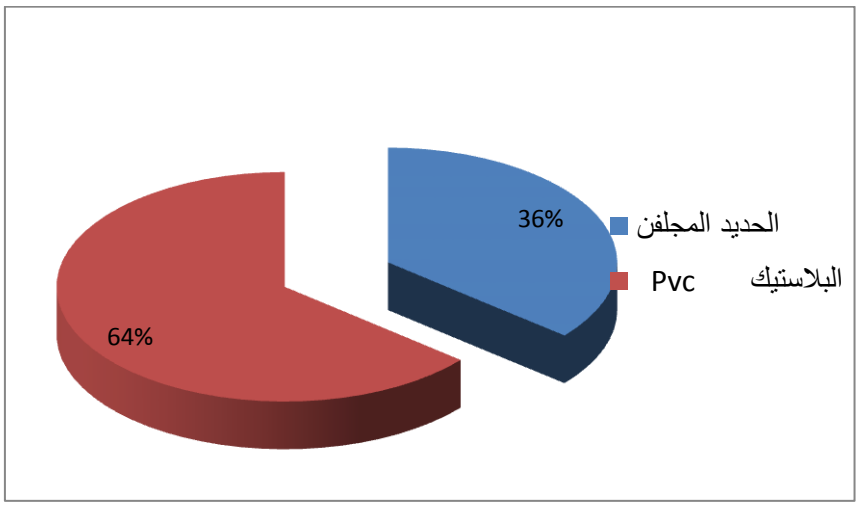
الشكل رقم (5-24) يوضح طريقة النظافة والمراجعة :

هذا يعني أن طريقة النظافة والمراجعة في ألأغلب آلية بنسبة 70 % .

5-2-25 – المواسير المستخدمة في ألإمداد بالمياه :

جدول رقم (5-25) يوضح المواسير المستخدمة في ألإمداد بالمياه :

طريقة تخصيص الحمامات	التكرار	النسبة المئوية	النسبة التراكمية
الحديد المجلفن	18	% 36	36
البلاستيكPvc	32	% 64	100
المجموع	50	% 100	



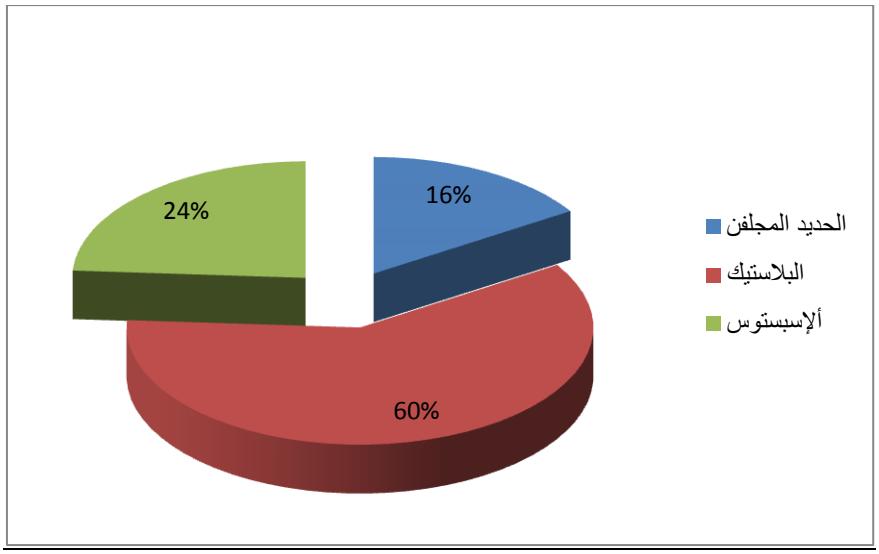
الشكل رقم (5-25) يوضح المواسير المستخدمة في ألإمداد بالمياه :

هذا يعني أن مواسير البلاستيك pvc هي ألأكثر إستخداما في ألإمداد المياه .

5-2-26 -:المواسير المستخدمة في الصرف :

جدول رقم (5-26) يوضح المواسير المستخدمة في الصرف :

البيان	التكرار	النسبة المئوية	النسبة التراكمية
الحديد المجلفن	8	% 16	15
البلاستيك	30	% 60	75
ألإسبستوس	12	% 24	100
المجموع	50	%100	



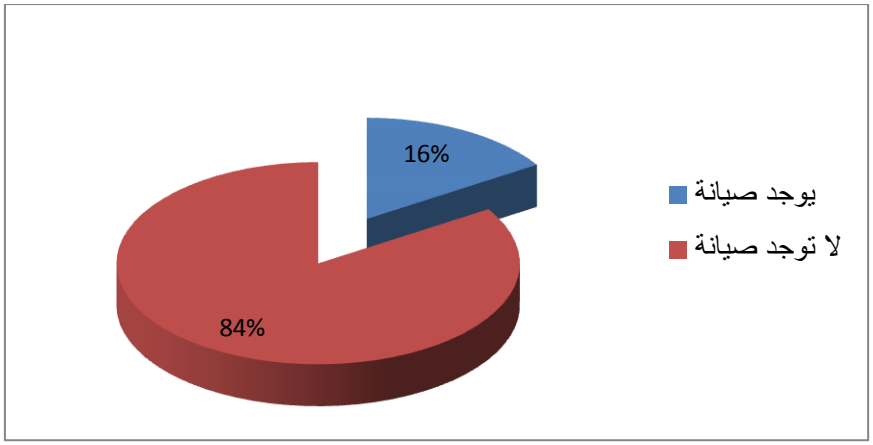
الشكل رقم (5-26) يوضح المواسير المستخدمة في الصرف :

هذا يعني أن مواسير البلاستيك هي أكثر ألأنواع إستخداما في الصرف بنسبة 60%.

4- 2-27 - برنامج الصيانة الدورية :

جدول رقم (5-27) يوضح برنامج الصيانة الدورية :

البيان	التكرار	النسبة المئوية	النسبة التراكمية
يوجد صيانة	8	% 16	16
لا توجد صيانة	42	% 84	100
المجموع	50	% 100	



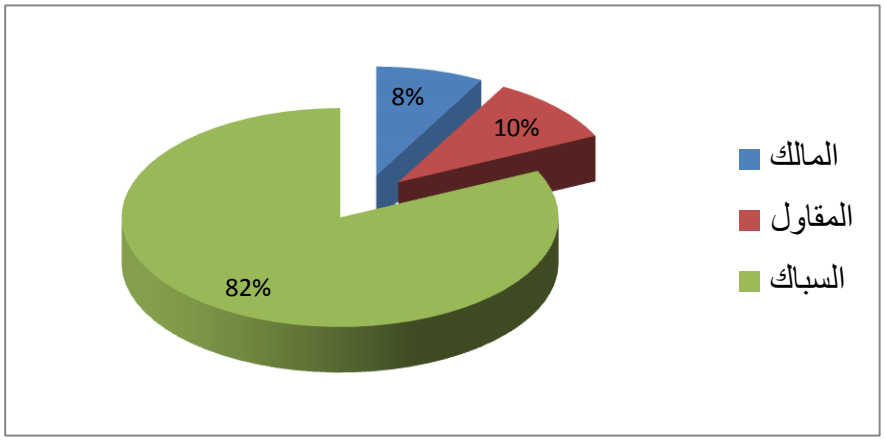
الشكل رقم (5-27) يوضح برنامج الصيانة الدورية :

هذا يعني أنه لا يوجد برنامج ثابت للصيانة الدورية .

5-2-28 : الجهة التي يتم اللجوء إليها عن حدوث مشكلة شبكة المياه والصرف الصحي :

جدول رقم (5-28) يوضح الجهة التي يتم اللجوء إليها عن حدوث مشكلة شبكة المياه والصرف الصحي :

البيان	التكرار	النسبة المئوية	النسبة التراكمية
المالك	4	%8	8
المقاول	5	%10	18
السباك	41	% 82	100
المجموع	50	% 100	



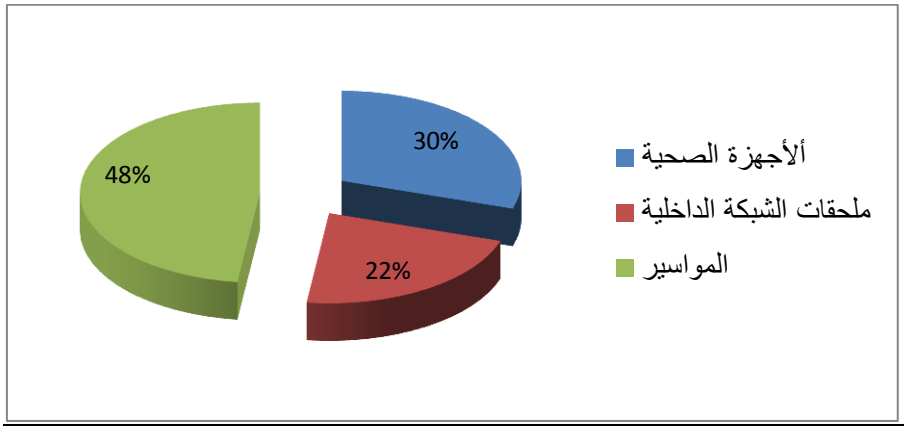
الشكل رقم (5-28) يوضح الجهة التي يتم اللجوء إليها عن حدوث مشكلة شبكة المياه والصرف الصحي :

هذا يعني أن السباك هو الجهة التي يتم اللجوء إليها في أغلب ألأحيان عند حدوث مشكلة في شبكة المياه أو الصرف الصحي بنسبة 82% .

5-2-29 : ألأجزاء ألأكثر عرضة للتلف:

جدول رقم (5-29) يوضح ألأجزاء ألأكثر عرضة للتلف :

البيان	التكرار	النسبة المئوية	النسبة التراكمية
ألأجهزة الصحية	15	% 30	30
المواسير	24	%48	52
ملحقات الشبكة الداخلية	11	%22	100
	50	%100	



الشكل رقم (5-29) يوضح ألأجزاء ألأكثرعرضة للتلف :

هذا يعني أن المواسير هي ألأجزاء ألأكثر عرضة للتلف بنسبة 48% .

الباب السادس:

المناقشة والخلاصة والتوصيات :

6-1 :المناقشة :

المناقشة والتعليق علي النتائج :

توصلت الدراسة إلي عدد من النتائج كما سبق ذكرها في الباب الرابع وفيما يلي تعليق الباحثة عليها :

1- سوء التصميم والتنفيذ .

I. يجب ألاهتمام بأعمال التصميم والتنفيذ والصيانة لأعمال الصرف الداخلية والخارجية في جميع أنواع المباني .

II. الشبكة الموجودة حاليا في منطقة الدراسة شبكة قديمة ، المواسير المستخدمة في الصرف أعلي ألأرض أغلبها من البلاستيك بقطر (2- 4) بوصة ، المواسير المستخدمة في الشبكة العامة مصنوعة من الحديد المجلفن وتشكل مواسير ألإسبستوس نسبة مقدرة من المواسير المستخدمة في الشبكة العامة (وهي ممنوعة دوليا حسب ألأوراق التي نشرتها منظمة الصحة العالمية يحرم إستخدامها بأقطار مختلفة تتراوح بين (20 -200) ملم . طول الشبكة الرئيسية (1.5 -2) كلم . وهي تشكل (25-30) % من الشبكة الكلية . معدل إستهلاك المياه عالي نسبيا يصل إلي (50 -70) لتر في اليوم .

III. تم التصميم والتنفيذ وإختيار أنظمة الصرف الصحي في أغلب المباني من قبل المهندسين المعماريين .وألأجهزة الصحية (المقاعد ،ألأحواض ،البانيو) مصنوعة من الصيني في معظم المباني ومستوي توزيعها غير مناسب . نظام الماسورتين هو النظام المستخدم في أغلب المباني ،المواسير المستخدمة في الصرف أعلي ألأرض مصنوعة من البلاستيك والبوليمرات والحديد في بعض المباني القديمة ، الصيانة الدورية نادرة وفي حالة حدوث أعطال يتم اللجوء الي فني (سباك) بدلا عن المهندس المصمم أو هيئة الصرف الصحي .

IV. الشبكة الحالية قديمة لا تتناسب مع ألإحتياجات الحالية والمستقبلية مما أدي إلي كثرة ألأعطال والطفوحات .

V. من الضروري وضع خطة هيكلية مدروسة لخدمات الصرف الصحي وجميع أنواع الخدمات تتناسب مع كافة إحتياجات المجتمع الحالية والمستقبلية موضوعة علي أسس

ودراسات حقيقية .يتم تنفيذها علي مراحل (عشرة سنوات تقريبا) تشمل كافة أجزاء العاصمة .

VI. يجب وضع مواصفات لأعمال التصميم والتنفيذ من قبل جهات مختصة في هذا المجال وفق المواصفات العالمية وتراعي البيئة المحلية .

VII. ألإشراف علي جميع عمليات التصميم والتنفيذ من جهات عليا تتحري الدقة والأمانة في جميع ألأعمال من المسوحات الميدانية وجمع المعلومات حتي أعمال التشغيل والصيانة .

VIII. تدريب وتأهيل الكوادر للعمل في مجال الصرف الصحي والتأكد من جودة الخدمات المقدمة.

IX. الشركات المصممة والمنفذة شركات أجنبية في الغالب تتأثر بالعقوبات والقوانين والسياسات التي تسببت في توقف وعجز كثير من مشاريع البني التحتية في البلاد .

X. بالرغم من توفر مصادر المياه إلا أن العاصمة تعاني من نقص المياه وشبكات الصرف الصحي تحتاج لتوفير كمية كبيرة من المياه .

XI. الشبكة الموجودة حاليا شبكة قديمة صممت لإعداد قليلة نسبيا لم يتم في ألإعتبار وضع الزيادة الهائلة في عدد السكان . مما يشكل ضعف في أعمال التصميم ،أصبحت في الوقت الحالي تستوعب ستة أضعاف العدد ألأصلي الذي صممت من أجله .

2- زيادة التكلفة :

I. توجد علاقة مباشرة بين المستوي ألاقتصادي (دخل الفرد) والمستوي التعليمي ومستوي الخدمات.

II. السودان يصنف من الدول الفقيرة وفيها نسبة كبيرة من ألأمية متوسط دخل الفرد لا يتجاوز(2 دولار في اليوم) . (المصدر منظمة ألأمم المتحدة) .

III. متوسط دخل الفرد في منطقة الدراسة عالي نسبيا حسب المهنة ، المستوي التعليمي (جامعي وفوق الجامعي ونسبة ضئيلة من خريجي الثانوي).

IV. مشاريع الصرف الصحي والخدمات مشاريع ضخمة تحتاج لميزانيات هائلة لا تستطيع الدولة تحمل تكاليفها .

V. تذبذب أسعار العملات وأغلبية الشركات الموردة والمصنعة والمنفذة شركات أجنبية تتأثر بالظروف السياسية والإقتصادية والأمنية والتي تتسبب في توقف كثير من المشاريع والذي يحمل الدولة تكاليف مضاعفة .

VI. الرسوم التي تفرضها الدولة لا تتناسب مع تكلفة الخدمات المقدمة .

VII. تدني المستوي ألاقتصادي للسكان (70 %من السكان تحت خط الفقر) (المصدر مركز الدراسات ألأفريقية والشرق ألأوسط) وارتفاع تكاليف أنواع الصرف ألأخري التي لا يستطيع المواطن العادي تحمل تكاليفها .

VIII. أغلبية العمليات التي تتم عمليات بسيطة مثل الصيانة بميزانيات محدودة وفي بعض ألأحيان قد تضطر الجهات المسئولة إلي إستبدال بعض الخطوط بميزانية كبيرة نسبيا تتحمل تكاليفها الولاية والتي لا تشكل حل جذري للمشكلة (مثل خط سوق الخرطوم2).

IX. الخرطوم من أكبر العواصم في العالم والتي تتمدد أفقيا بطريقة سريعة جدا مما يزيد من

X. صعوبة تغطية الخدمات وزيادة التكاليف (كلما زاد المساحة ألأفقية يزيد طول الخدمات وبالتالي تزيد التكلفة) .

3- نقص الوعي وضعف المعرفة والإدراك العام للسكان بضرورة وأهمية الصرف الصحي والأثار البيئية والصحية .

I. مرحاض الحفرة يشكل 60 % من أنظمة الصرف الصحي في العاصمة والذي يشكل سبب رئيس في انتشار الحشرات والذباب والروائح الكريهة والمسبب لكثير من ألأمراض .

II. التسرب في أنابيب الصرف تحت الأرض يسبب مشاكل صحية وبيئية ويلوث التربة ومياه الشرب .

III. أنابيب الصرف المصنعة من ألأسبستوس الممنوعة عالميا الذي يسبب مشاكل صحية في الجهاز التنفسي وسرطان الرئة علي المدى الطويل .

IV. محطات التجميع والمعالجة التي أصبحت وسط المناطق السكنية نتيجة للتمدد ألأفقي أصبحت خطرا كبير علي السكان خاصة ألأطفال والمواليد وأدت إلي زيادة كبيرة في معدلات التلوث الذي تسبب في ظهور أمراض جلدية وأمراض التنفس وفاة عدد من المواليد .

V. المخلفات الداخلة إلي محطات التجميع فيها نفايات ومواد لا تخضع للمواصفات العالمية (مثلا لا يتم تصريف مياه الصرف الخارجة من المستشفيات إلي الشبكة العامة دون إخضاعها لأي نوع من المعالجات ألأولية).

VI. تصريف المياه الخارجة من الحمامات (المياه السوداء) والمياه الخارجة من المغاسل والمطابخ كلها إلي نفس الشبكة دون ألاستفادة منها مما يزيد كمية المياه المستهلكة وبالتالي زيادة في تكلفة المياه .

4- ضعف التقنيات واليات :

I. شبكة الصرف الصحي العامة تمثل 7 % من أنظمة الصرف الصحي الموجودة في الخرطوم

II. التقنيات وآليات المستخدمة في عمليات التصميم والتنفيذ والصيانة والمعالجة لا تتماشي مع التقنيات العالمية الموجودة والمطبقة حاليا في الدول المتقدمة نسبيا (مثلا تجربة الدول الخليج والإمارات في مجال الصرف الصحي مثل دبي ، وأبوظبي) .

III. الطرق التي يتم فيها تجميع مياه الصرف الصحي ومعالجتها وإدارة المخلفات تعتبر أصبحت طرق بدائية لا تتناسب مع التقنيات الحديثة .

5- تغيير في شكل وأغراض المباني أدي إلي ظهور عدد من المشاكل في شبكة الصرف الصحي العامة :

I. التغير في أشكال المباني وارتفاعاتها مثلا المباني في السابق مباني يغلب عليها الطابع البستاني مباني في أغلب ألأحيان مكونة من طابقين (أرضي+ أول) أو (أرضي +أول + ملحق) . ومساحة خضراء كبيرة . في الفترة الحالية من حوالي عشرة سنوات تقريبا بدأت تظهر المباني الشاهقة وبالتالي زيادة في عدد المستخدمين وزيادة في معدل التصريف التصميمي وبالتالي زيادة في أقطار المواسير وضغط عالي علي الشبكة الموجودة والتي هي في ألأساس شبكة قديمة .

II. التغيير في إرتفاعات المباني (المباني العالية) مثلا (8- 12)طابق تتطلب نوع خاص من ألأساسات يؤثر علي الخريطة الكنتورية للمنطقة (أبحت الميول للشبكة الموجودة حاليا أعلي من الميول في أغلب المباني العالية التي فيها طابق بدرون أو مواقف تحت ألأرض) مما يضطر أغلب مستخدمي المباني إلي إستخدام طلمبات رافعة من نقطة تجميع إلي الشبكة العامة

III. المحلات التجارية والمطاعم والكافتيريات والمباني ألإستثمارية العالية أكثر من خمس طوابق والتي بنيت حديثا وأصبحت تنتشر بسرعة هائلة كلها تتبع في تصريفها إلي الشبكة العامة ، والتي فيها نوع من المخلفات (مياه مصحوبة بكمية من الشحوم والدهون وسوائل التنظيف) التي يمنع تصريفها إلي الشبكة العامة دون إخضاعها إلي بعض المعالجات ألأولية مم أدي إلي إنسداد متكرر في خطوط الصرف وكثرة ألأعطال وفي بعض ألأحيان قد تضطر الهيئة إلي إستبدال بعض الخطوط مثل (خط سوق الخرطوم 2) والذي يكلف ملايين الجنيهات

IV. ألزمت هيئة الصرف الصحي ولاية الخرطوم جميع أصحاب المطاعم والكفتيريات بإتحاذ عدة إجراءات قبل تصريف المياه إلي الشبكة العامة والت تكون مصحوبة بمواد صعبة التحلل بتركيب مصافي بمواصفات معينة لتقليل الضغط علي الشبكة . والتي أسهمت في ذلك إلا أنها لا تعتبر طريقة مثلي لحل مشاكل الشبكة .

6- سوء في إدارة الموارد تشجيع ألإستثمار والإبداع والإبتكار والبحث العلمي :

I. الخرطوم من المدن التي خصها الله بمورد مياه دائم وهو النيل بالرغم من ذلك نجد أن هنالك نقص في المياه وتوجد كثير من المناطق التي تعاني شح في المياه و من عدم وجود شبكة مياه عمومية ، بالتالي يوجد سوء في إدارة الموارد المائية مثل ألأنهار والأبار . لذلك نجد أن من ألأولي توصيل شبكات المياه قبل توصيل شبكات الصرف الصحي .

II. نجد أن شبكات الصرف الصحي يتم توصيلها في المناطق المزودة بالمياه وطالما أنه يوجد نقص في المياه في بعض المناطق يمنع وجود شبكة عامة .

III. يوجد إختلاف في المستوي ألإقتصادي والمستوي التعليمي وبالتالي يوجد فرق في أنظمة الصرف المستخدمة في كل منطقة ، يجب تشجيع ألإبداع وألإبتكار والبحث العلمي في إختراع طرق وأساليب جديدة لعمليات الصرف من التجميع إلي المعالجة وتصميم شبكات صرف صحي لكل منطقة تتناسب مع ألإحتياجات المتغيرة للسكان وخصائصهم المختلفة وتقليل التكلفة والأثار البيئية الناتجة .

IV. تشجيع ألإستثمار في مجال الصرف الصحي وإدارة المخلفات وإنتاج ألأسمدة والمخصبات الطبيعية ومنتجات الكربون وغيرها من النواتج المختلفة التي قد تدر ملايين الدولارات وتساهم بنسبة كبيرة تقليل النفايات الناتجة وزيادة الناتج القومي .

6-2 : الخلاصة :

أجريت هذه الدراسة بغرض دراسة أنظمة الصرف الصحي للمباني السكنية بمدينة الخرطوم ومحاولة إختيار أفضل نظام صرف صحي للأحياء السكنية في الخرطوم وأتبعت الدراسة عدة أساليب (تم ذكرها سابقا) في جمع وتحليل البيانات الكمية والوصفية . وذلك للخروج بعدد من التوصيات .

ومن خلال الزيارات الميدانية وألإستبيان خرجت الدراسة بنتائج تم توضيحها بالباب الرابع وفيها توصلت الدراسة إلي النتائج ألآتية :

1- أنظمة الصرف الموجودة حاليا في حي العمارات غير مناسبة وأن محطة التجميع أصبحت وسط المناطق العمرانية . مما يشكل خطرا بيئيا وصحيا للسكان حول المحطة .

2- درجة رضا المستخدمين مرتبطة بكفاءة النظام ، والتخطيط والتصميم والصيانة . فكلما قلت المشاكل الناتجة عن نظام الصرف كلما زاد رضي الزبون .

الجهات المختصة تتحمل تكاليف عمليات الصيانة المتكررة وتحمل تكاليف إستبدال الخطوط الرئيسة التي كلفت الدولة ملايين الجنيهات .

3- الآثار البيئية والصحية المترتبة علي أنبعاث الروائح والغازات من محطات التجميع والمعالجة والتسربات وتلوث التربة الناتج عن إستخدام مواسير ألأسبستوس الممنوعة عالميا.

4- وجود علاقة طردية بين أعداد السكان وكثافتهم وأقطار المواسير (كلما زاد عدد السكان كلما زاد معدل التصريف وبالتالي تزيد أقطار المواسير). المواسير مصنوعة من البلاستيك .

5- المباني التجارية لها تأثير كبير علي شبكة الصرف الصحي (المباني التجارية مثل المطاعم تشكل عبء علي الشبكة إذ أن المخلفات الناتجة عنها دائما تكون محملة بكمية من الشحوم والدهون التي غالبا ما تسبب إنسداد في المواسير وبالتالي تحتاج المخلفات الناتجة منها إلي بعض ألإجراءات قبل تصريفها(كالتصفية) إلي الشبكة العامة).

6- ألآليات والشاحنات في المباني قيد التشييد والشوارع الرئيسية لها نصيب كبير نسبيا في عمليات التسرب والطفوحات بسبب الوزن لأن قوة تحمل المواسير ضعيفة .

7 - عمليات النظافة والصيانة الدورية للمانهولات بالمنطقة شبه معدومة أو في حالات الإنسدادات أو البلاغات وعمليات التنظيف ما زالت بدائية .

8- هنالك علاقة طردية بين المستوي الإقتصادي ومعدلات إستهلاك المياه ومعدلات التصريف . وتمركز الخدمات ألأساسية كالتعليم والصحة والأنشطة الترفيهية والتجارية في المنطقة أدي إلي زيادة في عدد المستخدمين مما يشكل ضغط علي الشبكة العامة خاصة في فترات النهار .

9- نظام ألإمداد بالمياه غير مباشر(من خزانات العلوية) كنظام أساسي لضعف معدلات وضغط المياه بالشبكة العمومية .

11 – في الفترات السابقة لم يتم التفكير أو لم يتم توقع الزيادة الهائلة في عدد السكان في الخطط الإسكانية والهيكلية السابقة وبالتالي لم يتم إعتبار هذه الزيادة في تصميم شبكات الصرف الصحي في منطقة العمارات ، متوسط تراكم الحمأة لسكان مدينة الخرطوم بأحواض التحليل .0375 . م3/شخص/عام ولا يوجد إلتزام بأسس تصميم ألأحواض (الطول ، العرض ، والعمق الفعال ، المدى الزمني لإزالة الحمأة)

12 – أحواض التحليل تشيد من (1 –3) غرف ويتضح من التقسيم السائد لأحواض التحليل في الخرطوم مكونة من غرفتين أو ثلاثة غرف ويتم التنظيف بطريقة آلية أو يدوية وهي الطريقة ألأكثر شيوعا .

في حي العمارات يتم توصيل ماسورة الصرف بمنهول متصل بالشبكة العمومية مباشرة .

13 – يتم إختيار معدات الصرف الصحي بنسبة 40 % من قبل المالك بحي العمارات .

6-3 : التوصيات :

6-3-1 : توصيات من خلال الدراسة :

من خلال الدراسة ونسبة لحتمية وجود الشبكة العامة للصرف الصحي في العاصمة وبالرغم من عدم توفر إمكانات لذلك لابد من ألإهتمام بهذا المرفق الهام ولذا نوصي بالأتي :

1- أنظمة الصرف الموضعي في المباني السكنية في الخرطوم والحلول التقنية المصاحبة لها هي حلول وقتية وليست بديلة للحل الشامل وهو المجاري العمومية . وضع خدمات الصرف الصحي ضمن الخطط الهيكلية والمخططات السكنية بمواصفات علمية مدروسة تراعي الموقع والمساحة وطبيعة ألأرض والمستوي ألإقتصادي وألإجتماعي والكثافة السكانية وإستعمالات ألأرض وطبيعة المنطقة .

2- إسناد إدارة خدمات الصرف الصحي لجهة أوجهات مختصة في مجال هذا النوع من الخدمات تكون مسئولة عن إدارة خدمات الصرف وشئونها والأمور المتعلقة بها . وعمل دراسات لإستحداث وإبتكار تقنيات وأساليب جديدة تتناسب مع الوضع المحلي لتطوير ورفع كفاءة الخدمات الصحية بالمنطقة .

3- دراسة طرق جديدة من قبل الجهات المختصة الصحية والبيئية والإجتماعية والإقتصادية بطرق تقلص من المساحات المستخدمة ومن ألآثار البيئية الناتجة . وتوفير خدمة أمنة .

4- دراسة كيفية ألإستفادة من نواتج المعالجة وابتكار صناعات جديدة كصناعة السماد العضوي وغاز الميثان والمخصبات وغيرها .

5- تكاليف إنشاء شبكات الصرف الصحي في الخرطوم تكاليف باهظة قد لا تستطيع الدولة تحمل أعبائها لذلك يمكن تقسيمها علي مراحل ، تشجيع ألإستثمار وجلب رؤوس ألأموال الداخلية والخارجية للإستثمار في مجال الصرف الصحي وإختيار شركات بمواصفات عالمية وخبرات وجودة عالية .

6- خلق صناعات جديدة وإبتكار فرص العمل كمصانع ألأجهزة والتركيبات الصحية والأنابيب والمنهولات والأغطية والوصلات وغيرها من الصناعات ذات الصلة بالموضوع

7- العمل علي إيجاد طرق ووسائل تمكن من إستخدام المياه المعالجة في مجالات أخري مثل الري والزراعة وزراعة ألأشجار المثبتة للتربة ومكافحة الزحف الصحراوي .

8- توصي الدراسة بإجراء بحوث مستقبلية في العلاقة بين السكان ومساحات الوحدات السكنية وبين عدد الغرف والمرافق ونظام الصرف ، وتأثير أنظمة الصرف الصحي علي الجوانب البيئية بصورة مفصلة.

9- كثير من الدول لجأت الي نقل عواصمها لأسباب مختلفة ، وللسودان تجربته عبر العصور (نبتة ، كوستي ، مروي ، دنقلا ، سنار ، ام درمان ، بربر ،مدني) فلماذا لا تنتقل العاصمة لتخفيف الضغط علي خدمات الصرف الصحي والخدمات ألأخري في العاصمة الحالية .وإنشاء عواصم ومدن جديدة بمواصفات عالمية وخدمات متوفرة . بصفة دورية كل 10 سنوات مثلا .

وَاللَّهُ أَنْبَتَكُمْ مِنَ الْأَرْضِ نَبَاتًا * ثُمَّ يُعِيدُكُمْ فِيهَا وَيُخْرِجُكُمْ إِخْرَاجًا)صدق الله العظيم.

سورة نوح: 17-18.

6-3-2 : توصيات لأبحات لاحقة :

من التوصيات تشجيع البحث العلمي وعمل أبحاث في المجالات ألأتية .

1- وضع دليل نموذجي عام لتصميم وحدات الصرف الصحي في الخرطوم .

2- إدارة مخلفات الصرف الصحي .

3- ألإستثمار في مجال الصرف الصحي .

4- خدمات الصرف الصحي ودورها في تنمية المدن .

5- ألآثار البيئية والصحية لضعف وتدني مستوي خدمات الصرف وتأثيرها علي المجتمع .

6- تصميم شبكة صرف صحي نموذجي بسعات مختلفة لكل منطقة في الخرطوم .

7 - دراسة تغير الخارطة الكنتورية لمنطقة الوسط وأثرها في حلول الصرف الصحي .

المراجع والمصادر :

1- المركز ألإستشاري ناصفة .

2- وزارة التخطيط العمراني ، ولاية الخرطوم .

3 - المجلس ألأعلى للبيئة ، هيئة الصرف الصحي ولاية الخرطوم .

4 - الجهاز القومي للإحصاء .

5 ألإدارة العامة للمباني ولاية الخرطوم .

6 - ألإدارة العامة للمساحة ولاية الخرطوم .

7- ألأرصاد الجوي ولاية الخرطوم .

8 - الوحدة ألإدارية لمحلية الخرطوم وسط .(فرع العمارات) .

9 - هيئة مياه ولاية الخرطوم .

10 - هيئة نظافة محلية الخرطوم .

11- وزارة الصحة ولاية الخرطوم.

12 - عصام محمد عبدالماجد وأخرون (2005) الفضلات السائلة الجزء ألأول (دار جامعة السودان للطباعة والنشر)

13 - د : محمد صادق العدوي (1990) _ هندسة صحية (2) الطبعة ألأولي (دار صادق للنشر ألإسكندرية).

14 - د : محمد صادق العدوي_(1980) مبادئ في هندسة ألإمدادبالمياه والصرف (دار الرتب الجامعية).

15 - محمد صادق العدوي (1980) النظم الهندسية التغذية بالمياه والصرف الصحي (دار الرتب الجامعية).

16- وحدة تنفيذ المخطط الهيكلي ولاية الخرطوم .

17 - رئاسة مجلس الوزراء 2013 الخرطوم .

18 - د : يحي حمودة _ هندسة ألأعمال الصحية _ 1977 م (دار الكتب القاهرة مصر).

19- د. محمد أحمد السييد خليل (2004) _ الهندسية الصحية ومياه الشرب والصرف الصحي. (دار الكتب القاهرة مصر).

20 -إسلام محمود ابراهيم (2005) الهندسة الصحية الطبعة ألأولي مكتبة المحتمع العربي للنشر عمان ألأردن.

21- جمال محمد شاكرمحمد (2005) التحليل الإخصائي للبيانات بإستخدام spss الطبعة ألأولي الدار الجامعية ألإسكندرية .

22- علي إحسان شوكت وأخرون (2004) البحث العلمي مناهجه أساليبه وأدواته الطبعة ألأولي دار المناهج للنشر والتوزيع .

23 - R.N.Sen- Water Supply and Sewerage ,1981 -1990

24- علي رأفت 1997 موسوعة ثلاثية ألإبداع المعماري البيئة والفراغ مركز أبحاث انتر كونسلت .

25- فاضل حسن محمد هندسة البيئة (1996 م) الطبعة ألأولي منشورات جامعة عمر المختار الدار البيضاء .

26L.Blendermann . Design of plumbing and Drainage system 2006.

27- أوراق منشورة لمنظمة الصحة العالمية _ جنيف _ 2005 - 2009 م .

28 – ALBANY:

,plumbing trades. Delmar publishers newyork ,1956

29– ALLOBA MA

Alternative on site waste water management system in khartoum phd (un published) 1993 .

30– ESCRITT .L.B .92

water supply and building sanitation

, Macdonald and Evans limited .1976

31– ABD ALLA A

astudy of septic tanks paramerts , MSc 1985

32-– F.Hall. M.I.O.B M.I.P.H E

,water installtion and Drainge system ,2003 .

33– F.Hall. M.I.O.B M.I.P.H. E

,building services and equipment volume 2.

34 – J.P. PLUMbers :

low cost sanitathon technologyies (paper - Who - STC),

35 – Different SURVEY and Reports published by WHO .2009 – 2010

ملحق (أ) :

أسئلة ألإستبيان :

جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا / ماجستير العمارة

الموضوع / مقترح نظام صرف صحي نموذجي للأحياء السكنية في الخرطوم :

(حي العمارات كنموذج) :

إعداد الدارسة / رهام حمزة قسم السيد :

1- البيانات العامة :

رقم ألإستبيان	تاريخ ألإستبيان	رقم المربع	رقم المنزل

2- البيانات الشخصية :

إسم رب ألأسرة	الجنس	العمر	المستوي التعليمي	مستوي الدخل	المهنة	عدد أفراد ألأسرة

- **بيانات القطعة السكنية :**

1- مساحة القطعة :

..... متر مربع .

2- المساحة المبنية :

.....متر مربع .

3-الجهة التي قامت بتصميم المنزل هي :

1- المالك..... 2- المعماري..... 3- المقاول..... 4- أخرين.....

4- الجهة التي قامت بتنفيذ المنزل هي :

1- المالك..... 2- المعماري..... 3- المقاول..... 4- أخرين.....

5- الذي قام باختيار أجهزة ومعدات ألإمداد بالمياه والصرف هو :

1 المالك 2- المعماري 3- المقاول 4- أخرين

- **النواحي التصميمية :**

ألإمداد بالمياه :

6- مصادر المياه بالمنزل

1- الشبكة العمومية ..... 2- مضخات يدوية ..... 3- بائعي المياه .....

7- نظام إمداد المنزل بالمياه :

1- نظام مباشر..... 2- نظام غير مباشر.....

8- قطر ماسورة التغذية الرئيسية للمنزل :

.....بوصة .

9 - قطر مواسير التغذية بكل طابق :

ألأرضي..... ألأول.....الثاني..... الثالث.....

10 - خزان المياه إن وجد :

1- علوي ..... 2- أرضي ..... 3- علوي +أرضي .....

11 - حجم خزان المياه : ..... لتر .

12- كمية المياه المستخدمة يوميا بواسطة أفراد المنزل :

..... لتر

13 - هل هنالك نقص في إمداد المياه :

1- نعم ..... 2- لا.....

14- إذا كانت ألإجابة بنعم حدد ألأتي :

أ : في أي وقت من أوقات اليوم : .....

ب : في أي فصل من فصول السنة : .....

- **الصرف الصحي :**

15 - نظام الصرف الصحي المستخدم هو :

1- مجاري عمومية..... 2- أحواض تحليل.....

3- مراحيض مائية ..... 4- مراحيض الحفرة الجافة.....

16- المشاكل الناتجة عن استخدام نظام الصرف الصحي :

1- لا يوجد تلوث ..... 2- تلوث المياه .....

3- تلوث التربة..... 4- الروائح الكريهة وتوالد الحشرات .....

17- موقع المرافق الصحية داخل القطعة السكنية :

.....

18- طريقة توزيع الحمامات :

1- فصل الرجاء عن النساء ب _ فصل ألأسرة عن الضيوف

لا يوجد تخصيص محدد د _ أخري .

19- عدد الحمامات بالمنزل :

.....

20- مساحة الحمام الواحد :

.....

.....

21- ألأجهزة الصحية لكل حمام هي :

1- مقعد + حوض دش . 2- مقعد +حوض دش + حوض غسيل أيدي

3- مقعد بانيو خوض غسيل أيدي 4- أخري

22- مستوي أداء ألأجهزة الصحية الموجودة بالحمام :

1- ممتاز 2- جيد 3- متوسط 4- سيئ

23- مستوي ترتيب ألأجهزة الصحية بداخل الحمام :

1- ممتاز 2- جيد 3- متوسط 4- سيئ

24- المواد المصنع منها ألأجهزة الصحية :

1- الصيني 2- البلاستيك 3- السيراميك 4- الفخار 5- أخري حدد

25- الجهة التي قامت بتصميم وإختيار نظام الصرف أعلي ألأرض هو :

1- المالك 2- المعماري 3- المقاول 4- آخرين

26- نظام الصرف أعلي ألأرض هو نظام :

1- نظام الماسورة الواحدة 2- نظام الماسورتين

3- نظام الماسورة الوحيدة 4- نظام الماسورة الواحدة المعدل .

27- طريقة التخلص من الحمأة :

1- تنقل لتدفن خارج المنزل 2- إعادة الإستخدام كسماد

3- تنقل عبر الشبكة وتتم معالجتها كيميائيا .

28 - متوسط عمق الحمأة .....

ووقت القياس .....

29- في حالة إستخدام نظام أخر غير الشبكة العامة :

حدد نوعه :

.....

.....

وماهي المشاكل المصاحبة له :

.....

.....

- **النواحي التقنية :**

30- المواسير المستخدمة في ألإمداد بالمياه هي مواسير ؟

1- بلاستيك 2- حديد 3- أخري حدد .....

31- المواسير المستخدمة في الصرف الصحي داخل المباني ؟

1- بلاستيك 2- حديد 3- أخري حدد .....

32- المواسير المستخدمة في الصرف الصحي خارج المباني ؟

1- بلاستيك 2- حديد 3- أخري حدد.....

33- هل حدث تصدعات بالمبني بسبب التسرب في ألإمداد بالمياه والصرف الصحي ؟

.....

.....

34- هل حدث خلل في شبكة الصرف الصحي الداخلية أو ألإمداد بالمياه ؟

.....

.....

35- إذا كانت ألإجابة نعم حدد إلي من تلجأ؟

1- المهندس 2- المقاول 3- السباك 4- أخرين

36- هل حدث خلل في شبكة الصرف الصحي خارج المبني ؟

.....

.....

37- وضح أكثر ألأجزاء عرضة للتلف في الشبكة الخارجية ؟

1- المواسير 2- المانهولات 3- ملحقات الشبكة ألأخري

38- هل توجد أعطال إذا كانت ألإجابة نعم حدد إلي من تلجأ في حالة حدوث ألأعطال ؟

1- المقاول 2- المهندس 3- سباك 4- آخرون .....

حدد.....

39- تكاليف الصيانة :

1- عالية 2- مناسبة 3- متوسطة

40-هل حدث تغيير في طعم ورائحة مياه الشرب؟ إذا كانت ألإجابة نعم ماهي ألأسباب في نظرك؟

.....

.....

41 - هل هنالك برنامج للصيانة الدورية لشبكة الصرف الداخلية والخارجية إن وجد حدد الفترة الزمنية:

.....

.....

42 - الجهة المسئولة من الصيانة :

.....

.....

43- ماهي ألأجزاء ألأكثر عرضة للتلف في الشبكة الداخلية :

1- ألأجهزة الصحية 2- المواسير

3- ملحقات الشبكة الداخلية 4- المانهولات وأحواض التحليل .

- **النواحي البيئية والجمالية :**

44- نظام الصرف الصحي الموجود بالمباني السكنية هل يؤثر علي النواحي البيئية والصحية:

.....

.....

45- مدي ملائمة توصيلات ألإمداد بالمياه والصرف الصحي مع التنسيق المعماري للمنزل :

.....

.....

46- تأثير الشوارع الرئيسية وحركة المرور السريع علي مواسير الصرف :

.....

.....

47- تأثير المحلات التجارية (مطاعم وكافتيريات ، ومغاسل العربات) والخدمات علي الشبكة الموجودة حاليا :

.....

.....

48- تأثير المباني الصحية والخدمات (المستشفيات - المدارس _ المساجد) علي الشبكة الموجودة حاليا

.....

.....

رضا المستخدم :

49- هل أنت راض عن نظام الصرف الصحي بالمنطقة من ناحية :

الأداء

.....

التكاليف

.....

الديمومة

.....

50- هل فكرت في الإستغناء من نظام الصرف الموجود حاليا إذا كانت الإجابة نعم وضح الأسباب :

.....

.....

51- أي معلومات غير مطروحة بالإستبيان قد ترغب في إخبارنا بها ذات صلة بالموضوع :

.....

.....

ملحق (ب) :

أسئلة ألإستبيان :

جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا / ماجستير العمارة

الموضوع / مقترح نظام صرف صحي نموذجي للأحياء السكنية في الخرطوم :

(حي العمارات كنموذج) :

إعداد الدارسة / رهام حمزة قسم السيد :

1- البيانات العامة :

رقم ألإستبيان	تاريخ ألإستبيان	رقم المربع	رقم المنزل

2- البيانات الشخصية :

إسم رب ألأسرة	الجنس	العمر	المستوي التعليمي	مستوي الدخل	المهنة	عدد أفراد ألأسرة

- **بيانات القطعة السكنية :**

1- مساحة القطعة :

..... متر مربع .

2- المساحة المبنية :

.....متر مربع .

3-الجهة التي قامت بتصميم المنزل هي :

1- المالك..... 2- المعماري..... 3- المقاول..... 4- أخرين.....

4- الجهة التي قامت بتنفيذ المنزل هي :

1- المالك..... 2- المعماري..... 3- المقاول..... 4- أخرين.....

5- الذي قام باختيار أجهزة ومعدات ألإمداد بالمياه والصرف هو :

1 المالك 2- المعماري 3- المقاول 4- أخرين

- **النواحي التصميمية :**

ألإمداد بالمياه :

6- مصادر المياه بالمنزل

1- الشبكة العمومية ..... 2- مضخات يدوية ..... 3- بائعي المياه .....

7- نظام إمداد المنزل بالمياه :

1- نظام مباشر..... 2- نظام غير مباشر.....

8- قطر ماسورة التغذية الرئيسية للمنزل :

.....بوصة .

9 - قطر مواسير التغذية بكل طابق :

ألأرضي..... ألأول.....الثاني..... الثالث.....

10 - خزان المياه إن وجد :

1- علوي ..... 2- أرضي ..... 3- علوي +أرضي .....

11 - حجم خزان المياه : ..... لتر .

12- كمية المياه المستخدمة يوميا بواسطة أفراد المنزل :

..... لتر

13 - هل هنالك نقص في إمداد المياه :

1- نعم ..... 2- لا.....

14- إذا كانت ألإجابة بنعم حدد ألأتي :

أ : في أي وقت من أوقات اليوم : .....

ب : في أي فصل من فصول السنة : .....

- **الصرف الصحي :**

15 - نظام الصرف الصحي المستخدم هو :

1- مجاري عمومية..... 2- أحواض تحليل.....

3- مراحيض مائية ..... 4- مراحيض الحفرة الجافة.....

16- المشاكل الناتجة عن استخدام نظام الصرف الصحي :

1- لا يوجد تلوث ..... 2- تلوث المياه .....

3- تلوث التربة..... 4- الروائح الكريهة وتوالد الحشرات .....

17- موقع المرافق الصحية داخل القطعة السكنية :

.....

18- طريقة توزيع الحمامات :

1- فصل الرجاء عن النساء ب _ فصل ألأسرة عن الضيوف

لا يوجد تخصيص محدد د _ أخري .

19- عدد الحمامات بالمنزل :

.....

20- مساحة الحمام الواحد :

.....

.....

21- ألأجهزة الصحية لكل حمام هي :

1- مقعد + حوض دش . 2- مقعد +حوض دش + حوض غسيل أيدي

3- مقعد بانيو خوض غسيل أيدي 4- أخري

22- مستوي أداء ألأجهزة الصحية الموجودة بالحمام :

1- ممتاز 2- جيد 3- متوسط 4- سيئ

23- مستوي ترتيب ألأجهزة الصحية بداخل الحمام :

1- ممتاز 2- جيد 3- متوسط 4- سيئ

24- المواد المصنع منها ألأجهزة الصحية :

1- الصيني 2- البلاستيك 3- السيراميك 4- الفخار 5- أخري حدد

25- الجهة التي قامت بتصميم وإختيار نظام الصرف أعلي ألأرض هو :

1- المالك 2- المعماري 3- المقاول 4- آخرين

26- نظام الصرف أعلي ألأرض هو نظام :

1- نظام الماسورة الواحدة 2- نظام الماسورتين

3- نظام الماسورة الوحيدة 4- نظام الماسورة الواحدة المعدل .

27- طريقة التخلص من الحمأة :

1- تنقل لتدفن خارج المنزل 2- إعادة الإستخدام كسماد

3- تنقل عبر الشبكة وتتم معالجتها كيميائيا .

28 - متوسط عمق الحمأة .....

ووقت القياس .....

29- في حالة إستخدام نظام أخر غير الشبكة العامة :

حدد نوعه :

.....

.....

وماهي المشاكل المصاحبة له :

.....

.....

- **النواحي التقنية :**

30- المواسير المستخدمة في ألإمداد بالمياه هي مواسير ؟

1- بلاستيك 2- حديد 3- أخري حدد

31- المواسير المستخدمة في الصرف الصحي داخل المباني ؟

1- بلاستيك 2- حديد 3- أخري حدد

32- المواسير المستخدمة في الصرف الصحي خارج المباني ؟

1- بلاستيك 2- حديد 3- أخري حدد

33- هل حدث تصدعات بالمبني بسبب التسرب في ألإمداد بالمياه والصرف الصحي ؟

.....

.....

34- هل حدث خلل في شبكة الصرف الصحي الداخلية أو ألإمداد بالمياه ؟

.....

.....

35- إذا كانت ألإجابة نعم حدد إلي من تلجأ؟

1- المهندس 2- المقاول 3- السباك 4- أخرين

36- هل حدث خلل في شبكة الصرف الصحي خارج المبني ؟

.....

.....

37- وضح أكثر ألأجزاء عرضة للتلف في الشبكة الخارجية ؟

1- المواسير 2- المانهولات 3- ملحقات الشبكة ألأخري

38- هل توجد أعطال إذا كانت ألإجابة نعم حدد إلي من تلجأ في حالة حدوث ألأعطال ؟

1- المقاول 2- المهندس 3- سباك 4- آخرون .....

حدد.....

39- تكاليف الصيانة :

1- عالية 2- مناسبة 3- متوسطة

40-هل حدث تغيير في طعم ورائحة مياه الشرب؟ إذا كانت ألإجابة نعم ماهي ألأسباب في نظرك؟

.....

.....

41 - هل هنالك برنامج للصيانة الدورية لشبكة الصرف الداخلية والخارجية إن وجد حدد الفترة الزمنية:

.....

.....

42 - الجهة المسئولة من الصيانة :

.....

.....

43- ماهي ألأجزاء ألأكثر عرضة للتلف في الشبكة الداخلية :

1- ألأجهزة الصحية 2- المواسير

3- ملحقات الشبكة الداخلية 4- المانهولات وأحواض التحليل .

- **النواحي البيئية والجمالية :**

44- نظام الصرف الصحي الموجود بالمباني السكنية هل يؤثر علي النواحي البيئية والصحية:

.....

.....

45- مدي ملائمة توصيلات ألإمداد بالمياه والصرف الصحي مع التنسيق المعماري للمنزل :

.....

.....

46- تأثير الشوارع الرئيسية وحركة المرور السريع علي مواسير الصرف :

.....

.....

47- تأثير المحلات التجارية (مطاعم وكافتيريات ، ومغاسل العربات) والخدمات علي الشبكة الموجودة حاليا :

.....

.....

48- تأثير المباني الصحية والخدمات (المستشفيات - المدارس _ المساجد) علي الشبكة الموجودة حاليا

.....

.....

رضا المستخدم :

49- هل أنت راض عن نظام الصرف الصحي بالمنطقة من ناحية :

الأداء :

.....

التكاليف

.....

الديمومة

.....

50- هل فكرت في الإستغناء من نظام الصرف الموجود حاليا إذا كانت الإجابة نعم وضح الأسباب :

.....

.....

51- أي معلومات غير مطروحة بالإستبيان قد ترغب في إخبارنا بها ذات صلة بالموضوع :

.....

.....