بسم الله الرحمن الرحيم

جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا

كلية هندسة المياه والبيئة

قسم هندسة موارد المياه

بحث تكميلي لنيل درجة البكالريوس مرتبة الشرف في

هندسة موارد المياه بعنوان:-

تصميم شبكة إمداد مياه مربع ١٤ بالوادي الأخضر

إعـداد الطلاب :

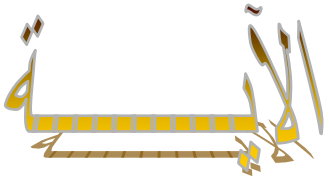
أبوبكر عبد القادر موسي **هدي محمد إدريس**

إيمان إسماعيل أحمد **يوسف حمزة عبد الله**

إشـراف الدكتور :

د. عبد الحليم الداروتي.

(2014) م



قال تعالى :

وهو الذي خلق من الماء بشرا فجعله نسبا وصهرا وكان ربك قديرا

الآية 54 من سورة الفرقان

الإهـــــــــداء

إلى أجمل من راتهما عيناي ..أمي و أبى .انتم القلب الذي ينبض حبا وعطفا انتم ينبوع لا ينضب من الدفء والحنان اللهم ارحمهما كما ربياني صغير

إلى جدتي الغالية منبع الحنان والحكمة

والى كل أفراد أسرتي فهم نكهة الحياة

والى أصدقائي الأعزاء

والى الأساتذة الإجلاء في كل مراحلي الدراسية والى كل من علمني حرفا

والشكر أجزلة لكل من ساهم في هذه البحث

الشكر و التقدير

بعد الحمد و الشكر لله سبحانه وتعالي و السلام علي رسوله صلى الله عليه وسلم

نتقدم بالشكر إلي الأساتذة الإجلاء بقسم الموارد

بجامعة السودان

وخالص شكرنا و تقديرنا إلي المربي

الدكتور الفاضل / عبد الحليم الداروتي

المشرف على هذا البحث والذي أمدنا بنصحه وإرشاده

كما نشكر إخواننا و أصدقائنا الذين ساعدونا في هذا البحث

و الشكر إلى هيئة مياه ولاية الخرطوم

التجريد

يهدف هذا البحث إلي تصميم شبكة توزيع مياه شرب لمنطقة الوادي الأخضر مربع (14) .

وصممت شبكة المياه للمنطقة بطريقة هاردي كروس واستعملت فيها معادلة هيزن وليام .

وقد أستعمل جهاذ ال GPS لتحديد المواقع والمناسيب .

Abstract

The aim of this research is to design potable water net work for Alwadi Alakhdar, Block (14) .This net work designed based on Hardy cross method, Hazen William equation by using global position system (G. P. S) for fixing coordinates, position and leveling.

الباب الأول

المقدمة

1-1مقدمة عامة

شبكة توزيع مياه الشرب تعني إمداد المستخدمين بالمياه الصالحة للإستخدام البشري وتتمتع باهمية بالغة في كافة المجالات ولابد من معرفة إتجاه تدفق المياه على إمتداد الخطوط ، وتتكون هذه الشبكات من مجموعة من الانابيب ذات الانواع المختلفة حسب متطلبات التوصيل(انابيب معدنية، انابيب خرسانية، انابيب لدائن وغيرها).

ويتم توزيع المياه عبر شبكات مختلفة ومتخصصة ومتغيرة حسب الحاجة وتعتبر شبكة توزيع المياه عبارة عن خطوط رئيسية تتفرع منها خطوط فرعية تمد المنطقة ، وتتكون من مضخات وخزانات علوية او ارضية وصمامات وخطوط توزيع صغيرة وهي التي تنقل المياه من الخطوط الرئيسية الى مستخدميها.اهم انواع شبكات توزيع المياه(قطرية، النهايات الميته، الشبكة المتفرعه،الشبكة الدائرية).سوف نتناول في بحثنا هذا شبكة مياه شرب لمنطقة الواداي الاخضر في محلية شرق النيل بالطريقة الدائرية ونوضح من خلال هذا البحث كيفية التوصيل والاستفاده منه ،لقد راينا ان هذه المنطقة قد صممت عليها شبكة مياه في كافة احيائها عدا مربع(14) لذا قررنا تصميم شبكة توزيع المياه لهذه المنطقة لتغطية كافة إحتياجات مياه الشرب للاغراض الشخصية والخدمات العامه حيث انهم في اشد الحاجة إليها.

1-2اهداف المشروع:-

1-2-1الاهداف العامة:-

- تلبية احتياجات السكان بمنطقة الوادي الاخضر مربع(14) من المياه.
- التعرف على طرق تحليل وتصميم شبكات المياه.

1-2-2 الاهداف الخاصة:-

- تصميم شبكة توزيع مياه بمنطقة الوادي الاخضر.

1-3منطقة الدراسة:-

تقع منطقة الوادي الاخضر في إحداثيات ( ) في منطقة شرق النيل تحدها من الناحية الشمالية قرية السدير والعد الجديد ومن الناحية الشرقية ام سلاله والطليلة والمناحية الجنوبية الوادي الاخضر مربع(21) ومن الناحية الغربية مدينة الصحفيين.

تتراوح درجات الحرارة في ولاية الخرطوم عموما مابين(31-42)درجة مئوية وقعد تصل الى 47 درجة مئوية في شهر ابريل ودرجات الحرارة الصغرى مابين (16-28) درجة مئوية .

تعتبر منطقة الوادي الاخضر من المناطق المنخفضة نسبيا فهي تقع في وادي مياه وهذه المنطقة من المناطق الناشئة حديثا حيث قام بتوزيعها صندوق الاسكان والتعمير وهذا المربع محاط بسد ترابي من جميع جوانبه ويوجد به كبري في شرق الحي واخر في غربه وهذه المنطقة تربتها طينية رملية ويوجد بها بعض الصخور الرمليه.

يبلغ عدد سكان الوادي الاخضر حوالي ( ) نسمه يمثلون القبائل السودانية المختلفة والاغلبية من الموظفين والعمال .

يوجد بهذا الحي عدد من المساجد ومدرستين لمرحلة الاساس لايوجد مدارس ثانوية او جامعات وايضا لايوجد بمنطقة الدراسة تحديدا مراكز صحية واقرب وحده صحية بمدينة الصحفيين .

مصادر المياه في هذه المنطقة هي مجموعة من الابار لتلبية إحتياجات السكان المائية وهذه الابار في مدينة التلال على بعد 4 كيلو متر من المنطقة لان المياه بهذه المنطقة(الوادي الاخضر) مالحة وغير صالحة للشرب ولذالك لابد من تصميم شبكة توزيع المياه لجعل الامداد المائي مستقر .

2-1 تمهيد:-

للمياه دورة دائمة متصلة في الطبيعة كدوام الحياة فمياه الامطار التي تسقط على الارض يترسب جزء منها في طبقات التربة العلويه ويتبخر منها نسبة صغيرة ويكون ماتبقى منها مسطحات الانهار والبحيرات ويترسب جزء من مياه الانهار والبحيرات في طبقات التربة ويتبخر جزء آخر من سطح المياه ومن النباتات المزروعة ويذهب الفائض إلى البحار والمحيطات التي تمثل النسبة الاكبر من مساحة الكرة الارضبة ومن هذه المسطحات الكبيرة تتبخر المياه بصورة مستمرة صاعدة إلى طبقات الجو العليا خاضعه للعوامل الجوية المختلفه تسقط من جديد كميات امطار وتعيد دورة اخرى من دورات لانهائيه والجدير بالذكر ان هذه الدورة قد تختل او تنقطع في جزء من اجزائها وليس لها نظام زمني ثابت وتعتمد كثافة وفترات الدورة على العوامل الجغرافية والمناخ ومتغيراتها.

2-2عناصر الدورة المائية :-

1/التبخر

2/النتح

3/التساقط

4/الجربان السطحي

5/التسرب السطحي

6/التسرب العميق

7/التدفق السطحي

8/التدفق العميق

2-3مصادر المياه في الطبيعة:-

2-3-1مياه الامطار:-

تمثل مياه الامطار المصدر الرئسي للمياه العزبه وتعتبر نقيه عند بدء سقوطها من طبقات الجو العليا إلا انها تتكون من الغازات الصناعية على الاخص المركبات الكبريتية وثاني اكسيد الكربون بحيث تصبح مياه الامطار المتساقطة حمضية إلى حد ما وعندما تجري على سطح الارض تتخلل في طبقلت التربة الصخرية وتذيب بعض مكوناتها وتعين تبعا لذلك طبيعة المياه وتصبح عسره او يسره او حمضية او قاعدية .

2-3-2المياه السطحية :-

هي مياه الانهار والبحيرات التي توجد عادة بكميات كافيه وتكون قريبة من المناطق السكنية بالرغم من تواجدها في بلاد كثيرة وبكميات كبيرة الا انها ملوثة وتحتاج الى مراحل متتابعة من التنقية لترسيب وحجز المواد العالقة وتعقيم المياه قبل توزيعها للاستخدام

2-3-3المياه الجوفية :-

هي المياه التي تسربت خلال طبقات الارض وتوجد قريبة او بعيدة من سطح الارض في مساحات كبيرة واعماق تتوقف على التكوين الجيولوجي للتربة .

المياه الجوفية رغم انها خالية من التلوث البكتريولوجي الا انها تحتاج لدراسة وتحليلات كاملة قبل السماح باستخدامها وكذلك معرفة بعد المياه الجوفية عن سطح الارض لتحديد كلفة رفع هذه المياه

2-4إستعمالات المياه :-

في الاغراض المنزلية وتشمل :

1-الشرب

2-إعداد الأطعمة وغسل الاواني

3-الوضوء والنظافة البشرية

4-تنظيف المنازل وغسل الملابس

5-ري الحدائق الخاصة والممرات المنزلية

6-اجهزة تكييف الهواء في المناطق الحاره الجافه

7-الأغراض التجاريه والصناعية

8-المؤسسات والشركات الصناعية

9-محطات القوى واحواض السفن

10-مباني المكاتب التجارية والمطاعم والفنادق

11-المدارس والجامعات والمباني العامة والحكومية .

2-5الفاقد في المياه :-

1-تسرب المياه من الاجهزه الصحية

2-الاسراف في استعمال المياه

3-التسرب من خزانات المياه

4-الفائض في خزانات المياه نتيجة عدم إكتشاف الاعطال ومعالجتها

5-التسرب من شبكة توزيع المياه العمومية

6-التسرب من خلال المحابس وحنفيات الحريق

2-6شبكة توزيع المياه:-

هي عبارة عن منظومة مكونة من مجموعة من الانابيب المائية ومتصلة ببعضها البعض بواسطة ملحقات خاصة موزعة داخل المدينة بشكل هندسي منتظم بهدف ايصال الماء الى المستهلك عن طريق الضخ مباشرة من الشبكة اوعن طريق الخزانات العلوية وتشمل خطوط رئيسية وفرعية.

2-6-1مكونات الشبكة :-

1-محطة معالجة المياة

2-محطة ضخ او مضخات

3-خزانات علوية او ارضية

4-خطوط التغذية الرئسية

تنقل المياه بكميات كبيرة من محطات الضخ او الخزانات الى اجزاء معية من النطقة المراد إنشاء الشبكة فيها

5-خطوط التغذية الفرعية وهي تنقل المياه من خطوط التغذية الرئسية الى جميع مناطق المدينة

6-خطوط التوزيع الصغيرة تنقل المياه من الخطوط الفرعية الى المستخدمين

7-صمامات وملحقات خاصة بالشبكة

2-6-2إستخدامات الشبكة :-

لشبكة التغذية إستخدامات مختلفة ومتطورة حسب الحاجة منها

أ/للأغرض الشخصية (وحدات سكنية)

ب/للتجارة والصناعة مثل الفنادق والمصانع

ج/للخدمات العامة مثل المستشفيات والمباني العامة

2-6-3أنواع الشبكة المائية :-

1-شبكة داخلية :-

هي الشبكة المبنية داخل التجمعات السكنية وقريبة من مصادر المياه النقية وتقوم هذه الشبكة بربط مختلف المستخدمين بمصادر المياه .

2-شبكة خارجية :-

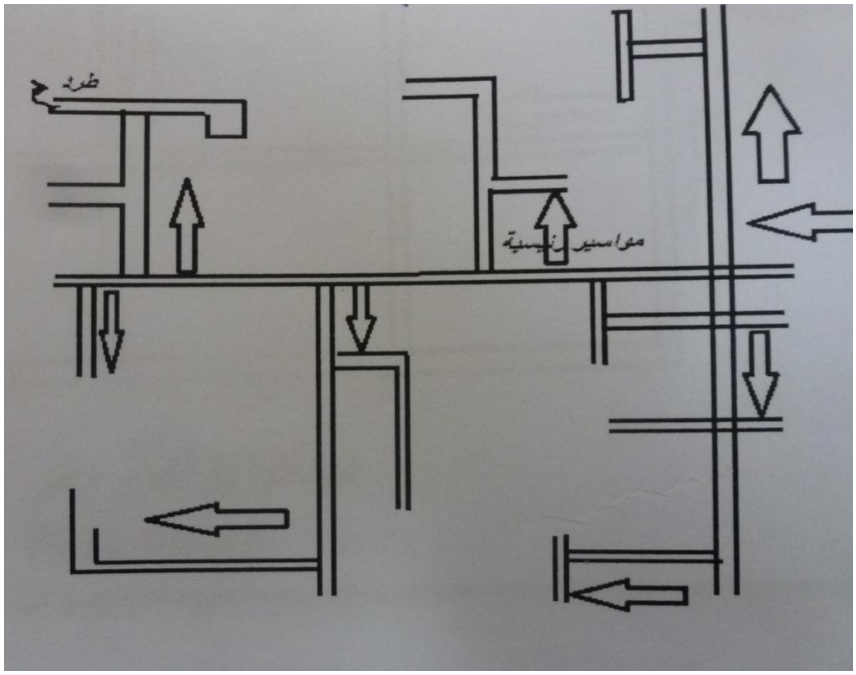
هي الشبكة التي تقوم بنقل المياه من المصادر والاحواض التخزينية الى اماكن الاستخدام وهذه الشبكات تتطلب دراسات متعمقة وتكاليف عالية .

2-6-4تخطيط شبكة توزيع المياه :-

تستخدم اربعة طرق في تخطيط شبكة التوزيع :

1-نظام نهايات الخطوط غير المتصلة :-

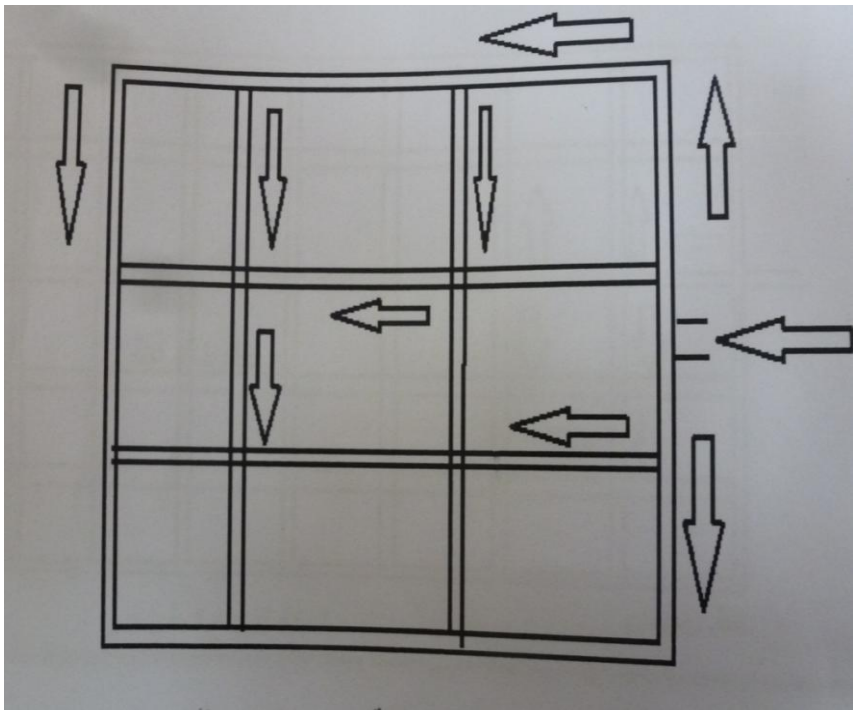
تشمل خطوط رئسية تتفرع منها خطوط فرعية وهي اقل الطرق تكلفة إلا أن كثرة النهايات الميتة تعرض مناطق كثيرة في المدينة للحرمان من المياه في حالة قفل الخطوط للإصلاح والصيانة .



شكل(2-2) شبكة توزيع النهايات الميتة

2- النظام الدائري :-

عبارة عن خط رئيسي يحيط بالمدينة او المنطقة وتتفرع منه خطوط فرعية حسب تخطيط مسارات خطوط التوزيع وهذه الطريقة افضل من الاولي لانها تشمل نهايات مغلقة ولذلك تتميز بأن اي خط به صيانة يمكن قفله بدون التأثير علي باقي الشبكة.

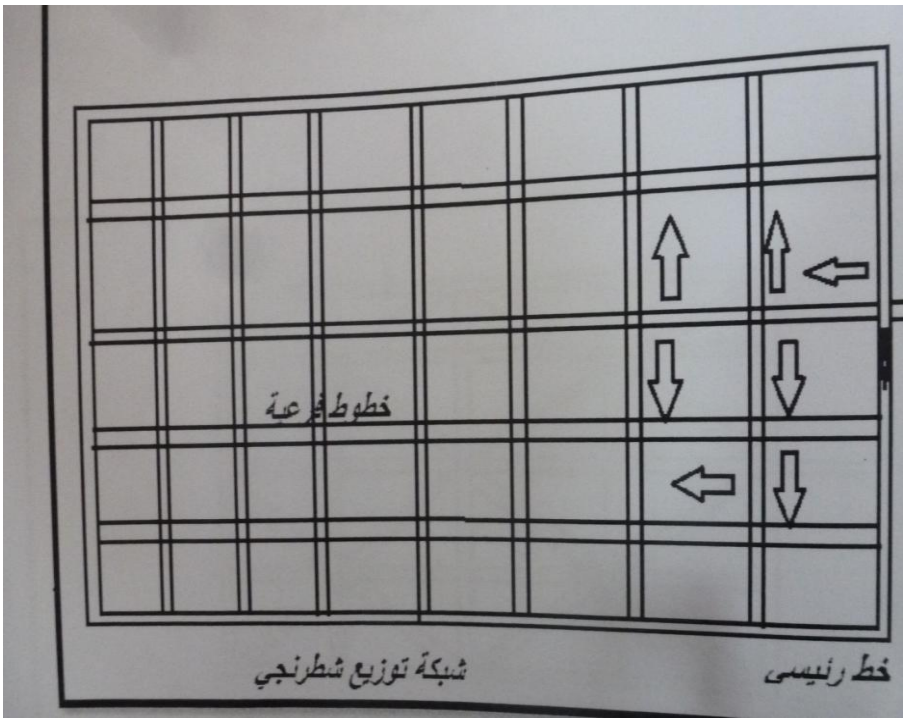


شكل(2-3)شبكة توزيع دائري مغلق

3-النظام الشطرنجي:-

يشمل خط رئيسي يحيط بالمنطقة بالاضافة إلى خطوط رئيسية اخرى داخل الشبكة بحيث لاتزيد المسافة بين الخطوط الرئيسية عن كيلومتر واحد وهذه الطريقة

مكلفة إلا انها افضل من الطرق السانقة بالنسبة لضغط المياه في خطوط التوزيع وفي مقاومة الحريق .

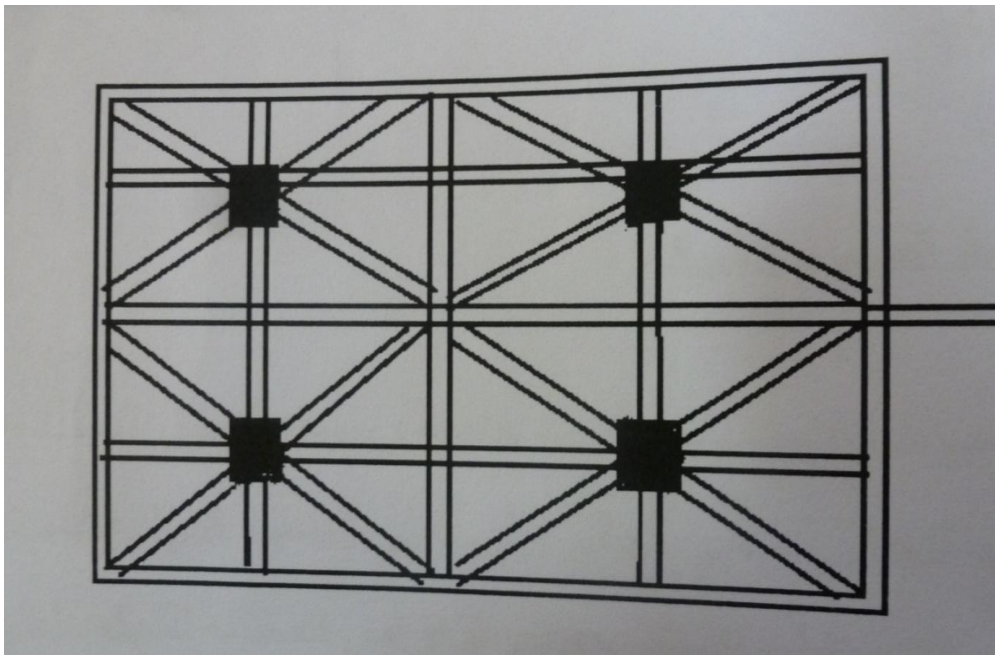


شكل(2-4) شبكة توزيع شطرنجي

4-النظام القطري :-

هذه عكس النظام الدائري حيث تقسم المدينة الى مناطق ثم يوضع في مركز كل منطقة خزان مياه للتوزيع في إتجاه محيط المدينة .

احياناً تخرج خطوط رئيسية من محطة التنقية وتتجه الى المناطق المركزية دون ان تتصل بخطوط اخري ثم تتفرع منها خطوط التوزيع اللازمة وفائدة هذة الطريقة سواء استخدمت فيها خزانات المياه المركزية او استخدمت خطوط الموسير الحاملة للمياه أن المياه تحتفظ بمعدل النصرف والضغط العالي حتى بداية توزيعها في المناطق المركزية من المدينة لان الفاقد في الضغط صغير وعموماً فإن نظام شبكة التوزيع في المدينة يمكن ان يشمل أكثر من نظام .



شكل(2-5) شبكة توزيع قطري

2-6-5الاعتبارات التي تؤخز عند تصميم الشبكة:-

1-التكلفة من حيث المعدات والصيانة.

2- كمية المياه المطلوبة تعتمد على عدد السكان.

3- الشبكة الحديدية الشطرنجية مفضلة في المدن على ألا يتجاوز بعد الخطوط الرئيسية (600-1000) من بعضها.

4- شبكة التوزيع ميتة النهايات تكون عرضة لترددات الطرد لذا يجب حمايتها .

5-طبوغرافية الارض يجب ان توضع في الاعتبار وكذلك مقاومة الاحتكاك في المواسير الحديدة التي تقلل من الضغط الرأسي فلذلك يجب تقسيم الشبكة لمناطق ويمكن إستعما طلمبات إذا تطلب الامر .

6- حساب الميلان ويمكن حسابه من :

أ/ الطرق الحسابية والكنتورية .

ب/ معادلة هيزن – وليام.

ج/ معادلة مانغ.

2-6-6شروط تصميم الشبكة:-

يتطلب تصميم شبكات المياه دراسات خاصة ومتعمقة لتحقيق الاستفادة القصوى من الشبكة منها حساب التعداد السكاني الحالي والمستقبلي للمنطقة المراد إنشاء شبكة توزيع بها ووضع خطوط تطوير مستقبلية للشبكة وتحديد الاغراض المختلفة للشبكة وإختيار مصادر المياة المناسبة وتحديد طرق التجميع والتوزيع وحساب معدلات الاستهلاك الحالية والمستقبلية.

2-6-7الانابيب المستعملة شبكة التوزيع :-

هنالك انواع مختلفة تستعمل في توزيع المياه وتختلف بإختلاف مكوناتها

1-الانابيب الاسمنتبة.:

مشاكلها تظهر في الصيانة والوزن الثقيل واقطازها تتراوح بين (150-2500) ملم.

2- الاسبستوس الاسمنتي:

من مزاباه انه لايتأكل وخفيف الوزن وسهل التشغيل اقطاره تتراوح بين (100-600) ملم.

3- الحديد الظهر:

وهي مستعملة بكثره ولكنها سريعة التأكل اقطارها تصل الى600ملم

4- انابيب الحديد المطاوع :

وهي افضل من الحديد الظهر وتشمل البيتومين واقطارها تتراوح بين (100-500) ملم.

5- انابيب الفولاذ:

يستعمل لكل الظروف وكل الاقظار .

6-انابيب كلوريد البولي فينبل:

اكثر إستعمالاتة في التوصيلات الداخلية اقطاره تصل الى 300 ملم.

7- انابيب البولي إثيلين:

يوجد في عدة اشكال ويستعمل في التوصيلات الداخلية مواصفاته افضل من انابيب كلوريد البولي فينيل .

8- اللدائن المسلحة :

ليست شائعة الاستعمال اقطارها اكبر من 600 ملم.

9- انابيب النحاس:

اقطاره اقل من 50 ملم وهي رخيصة الثمن وتستعمل في التوصيلات الداخلية.

10- انابيب البرونز:

يستعمل فب التوصيلات الداخلية.

11- انابيب الرصاص:

غير شائع الاستعمال.

2-6-8الشروط الواجب توافرهافي الانابيب:-

1-القدرة العالية علي تحمل الضغوط الداخلية والخارجية .
2-المقاومة العالية لعوامل التأكل .
3- القدرة علي تحمل مختلف درجات الحرارة.

2-7العوامل المؤثرة في توزيع المياه:-

1-طبوغرافية المنطقة.
2- التعداد السكاني .
3- عوامل الهدر.
4- التقنيات المستخدمة في التوزيع.
5- مدى الاهتمام بالصيانة الدورية للشبكة.

2-8معالجة المياه:-

عملية معلجة المياه تهدف الى تحويل الماء الخام الغير صالحة للاستخدام الى ماء جيد صالح للشرب بموجب مواصفات تختلف من دولة الى اخري بعد التخلص من المواد العالقة والبكتيريا والمواد الكيميائية .

2-8-1طرق معالجة المياه:-

توجد ثلاثة طرق لمعالجة المياه وهي.

1-العمليات الفيزيائية:-

وهي تعد من افضل الطرق لمعالجة المياه وهي التي تعتمد بشكل اساسي علي الخصائص الفيزيائية للشوائب مثل حجم الجسيمات والوزن النوعي واللزوجة ومن امثلتها الترشيح والترسيب.

2- العمايات الكيميائية :-

وهي تعتمد علي الخصائص الكيميائية للشوائب والتي تستخدم الخصائص الكيميائية للمواد المضافة ومن امثلتها التخثر والتبادل الايوني .

3-العمليات البيولوجية :-

وهي التي تستخدم التفاعلات الكيميائية الحيوية لإزالة الشوائب القابلة للزوبان أو الغروانية وخصوصاً المواد العضوية وتتضمن العمليات البيولوجية الهوائية والترشيح البيولوجي وغيرها من العمليات.

تمر المياه بعدة مراحل قبل دخولها لشبكة التوزيع وهي كالاتي:-

1-التصفية عند المدخل.

2-الترويب والتلبيد.
3- الترسيب.
4- الترشيح .
5- التطهير.

2-8-2 معالجة مياه الشرب:-

يرجع اهتمام الانسان بنوعية الماء الذي يشربة الى اكثر من 5 الف عام . ونظرا للمعرفة المحدوده في تلك العصور بالامراض ومسبباتها فقد كان الاهتمام محصور في لون المياه وطعمها ورائحتها فقط.

يعد التطهير باستخدام الكلور من اوائل العمليات التي استخدمت لمعالجة المياه بعد عمليه الترشيح وذلك للقضاء على بعض الكائنات الدقيقة .وتوجد عدة طرق لمعالجة مياه الشرب وهي:

2-8-2-1 طرق المعالجة التقليدية:-

تختلف عمليات معالجة مياه الشرب باختلاف مصادر تلك المياة ونوعيتها والمواصفات الموضوعة لها ويجب الاشارة الى ان التغير المستمر لمواصفات المياه يؤدي ايضا في كثير من الاحيان الى تغير في عمليات المعالجة، حيث ان المواصفات يتم تحديثها دوما نتيجة التغير المستمر للحد الاعلى لتركيز بعض محتويات المياه واضافة محتويات جديده الى قائمة المواصفات وياتي ذلك نتيجة للعوامل:

- التطور في تقنيات تحليل المياه وتقنيات المعالجة
- اكتشاف محتويات جديده لم تكن موجوده في المياه التقليدية او كانت موجوده ولكن لم يتم الانتباه الى وجودها او مدى معرفة خطورتها في السابق
- اكتشاف بعض المشكلات التي تسببها بعض المحتويات الموجوده اصلا في الماء او التي نتجت عن بعض عمليات المعالجة التقليدية ،هذا وقد يمكن تناول عمليات المعالجة التقليدية المستخدمة للمياه استنادا الى مصادرها السطحية والجوفية مع التركيز على المياه الجوفية .

2-8-2-2 معالجة المياه السطحية:-

تحتوي المياه السطحية على نسبة قليلة من الاملاح مقارنة بالمياه الجوفية التي تحتوي على نسبة عالية منها ، وتهدف عمليات معالجتها بصورة عامة الى ازالة المواد العالقة التي تسبب ارتفاعا في العكر وتغييرا في اللون والرائحة وعليه يمكن القول ان معظم طرق معالجة هذا النوع في المياه اقتصر على عمليات الترسيب ، التطهير، الترشيح، وتتكون المواد العالقة من مواد عضوية، طينية كما يحتوي على بعض الكائنات الدقيقة مثل الطحالب، البكتيريا، ونظرا لصغر حجم هذه المكونات وكبر مساحتها السطحية مقارنة بوزنها فانها تبقى معلقة في المياه ولاتترسب ويمكن معالجتها باستخدام عملية الترويب وهي الطريقة الرئسية لمعالجة المياه السطحية حيث تستخدم بعض المواد الكيميائية لتقوم باتزان المواد العالقة

وتهيأة الظروف الملائمة لترسيبها وازالتها من احواض الترسيب . ويتبع عمليات الترسيب عملية الترشيح باستخدام مرشحات رملية ترابية.

2-9الاسس التصميمية لشبكة توزيع المياه :-

اولاً:معدل التصرف التصميمي:-

يستخدم متوسط معدل الاستهلاك السنوي لتحديد قدرة المصادر المائية المتاحة في عملية الامداد بالمياه وفي تحديد وسائل وكميات التخزين في تحديد سرعة وحدات التقنية والتوزيع ويمكن الاسترشاد بالمعدلات الاتية للمناطق المشابهة في اجوائها لمنطقة البحر الاحمر المتوسط والدول العربية عموما علي اساس ان هذه المعدلات تقل في الاجواء الباردة وتزيد في الاجواء الحارة :-

اقصي تصرف في الساعة =3.5 من التصرف المتوسط السنوي

اقصي تصرف يومي = 2.5 من التصرف المتوسط السنوي

اقصي تصرف اسبوعي = 2 من التصرف المتوسط السنوي

اقصي تصرف موسمي = 1.5 من التصرف المتوسط السنوي

ويصل ادني تصرف مابين الساعة 2 -4 صباحا

ويصل معدل التصرف لاقصاه مابين الساعة 8صباحا الي 12 ظهرا

ثانياً : العلاقة البيانية لمعادلة هازن :-

$$V=0.355\ CD^{0.63}\ (H/L)^{0.54}$$

=Vالسرعة مترالثانية

=Dالقطر الداخلي بالمتر

=H/Lميل خط الضغط الهيدروستاتيكي

=Cمعامل الخشونة

ثالثاً : المواسير المتكافئة :-

يتم فيها إستبدال مجموعة من الخطوط المتصلة علي التوالي او التوازي بخط مواسير مكافئ بمجموعة من الخطوط وعلي ذلك فإن الماسورة المكافئة هي خط مواسير تخيلي تحل محل مجموعة من الخطوط حيث يكون الفاقد في الضغط متساوي في الماسورة المتكافئة والمجموعة الاساسية بنفس التصرف .

رابعاً : التصرفات النسبية المكافئة لاقطار المواسير :-

تحدد عدد المواسير التي تحمل نفس التصرف المار في ماسورة اكبر بالمعادلة الاتية :-

$N= (CD/d)^{0.5}$

N= عدد المواسير الفرعية

D=القطر الداخلي للماسورة الرئسية

d=القطر الداخلي للماسورة الفرعية

خامساً : تصميم خطوط المياة:-

تستخدم طريقة القطاعات عادة لبساطتها إلا انها كطريقة تقريبية يمكن الاعتماد عليهافي مراحل التصميمات النهائية.

2-10المياه الجوفية:-

تمثل ذلك الجزء من الماء المحجوز في الخزان الجوفي المسامي والناتج من تسرب وتخلخل مياه الامطار للتربة والطبقات السفلي .

ومن المصادر الهامة للمياه الجوفية :-

1-تسرب مياه الامطار والمياه السطحية للمخزون الجدوفي .

2- التغزية الصناعية لزيادة المخزون الجوفي .

3- التسرب من الخزانات وشبكات المياه.

4- تسرب مياه الري والبحيرات والابار المثقوبة .

2-10-1اهم العوامل المؤثرة على زيادة المخزون الجوفي:-

1-خواص الماء (الكثافة واللزوجة).

2- خواص الوسط الذي تنساب من خلالة الماء (المسامية النفاذية)

3- الشروط الحدودية .

ومن الطبيعي الاعتماد على المياه الجوفية لانها مصدر مياه جيد خاصة من النواحي البكتيريولوجية.

2-10-2تواجد المياه الجوفية وحركاتها:-

توجد في اي نوع من الصخور الرسوبية او النارية او المتحولة سواء كانت الصخور متفككة او متماسكة بشرط ان تكون المادة الصخرية مسامية ومنفذة بدرجة كبيرة.

2-10-3خصائص الخزانات الجوفية:-

يقوم الخزان الجوفي بوظيفتين ضروريتين إحداهما تخزينية والاخري توصيلية حيث تعمل الفتحات الموجودة في الطبقة الحاملة للمياه كفراغات لتخزين المياه وفي تفس الوقت تعمل كشبكة من الانابيب لامداد هذه المياه.

ويعتمد قيام هذه الخزانات بهاتين الوظيفتين مع عدد من الخواص الهامه وهي:-

1-التخزين:-

ترتبط الوظيفة التخزينية للخزان الجوفي بخاصيتين هامتين وهما :

أ/ المسامية .

ب/ الانتاج النوعي.

المسامية هي ذلك الحيز من حجم المادة الصخرية الذي تشغلة الفتحات البينية ويعبر عنها بالنسبة المئوية من الحجم الكلي للمادة الصخرية ويسمى معامل المسامية ويدل على حجم المياه الجوفية التي يمكن تخزينها .

2- التوصيل المائي:-

تسمى خاصية الخزان الجوفي المتعلقة بوظيفة التوصيل الكهربي بالتوصيل المائي او الهيدروليكي ويرمز لها بالرمز وتعرف بانها قدرة الماده المسامية على امرار الماء وقديما كانت تسمى هذه الخاصية بالنفاذية ويفضل استخدام مصطلح التوصيل المائي والذي يعتمد على حجم وشكل ودرجة اتصال الفراغات البينية في المادة الصخرية وكذالك على الخواص الطبيعية للمياه مثل الكثافة واللزوجة ونظرا لان هذه الخواص تختلف باختلاف حرارة الماء فانه ينبغي تحديد التوصيل المائي لدرجة حرارة معينه .

2-11طريقة هاردى كروس:-

تستخدم في التصميمات التى تحتاج الي دقه في العمليات الحسابيه حيث ان القطاعات تقريبيه الى حد ما ،ويعتمد استخدام هذه الطريقه علي :

بالنسبه لماسوره بقطر معين ومعامل خشونه او إحتكاك معين توضع معادلة هيزن فى الصوره :

$Q=KS^{.45}$

ويوضع الفاقد فى الضغط بدلاًمن ميل خط الضغط الهيدروليكي

$\mathbf{Q=KH^{.45}}$

/1 $H=kQ^{1.85}$

ولإتزان مجموعه من خطوط المياه المقفله فى شبكة توزيع المياه يمكن تحديد التصرف الفعلي فيها باضافة قيمة تصحيحية الى التصرف الافتراضي

/2

$$Q=Q1+q$$

$$H=kQ^{1.85}$$

$$=k\ (Q1+q)\ ^{1.85}$$

k (Q1^1.85+1.85Q1^.85.q+……) /3

علي اساس ان مجموع الفاقد في الضغط يساوي صفر خلال الدائره المقفله للتصرف المتوازن

$$\sum Hl=\sum KQ^{1.85}$$

$$=\sum KQ^{1.85}+\sum 1.85Q1^{.85}$$

$$q= -\sum hl/ (1.85\sum hl/Q)$$

تستخدم هذهالطريقه بإتباع الخطوات التاليه :_

1|نفرض اي توزيع لمعدل التصرف وإتجاهاته في دوائر شبكه التوزيع بحيث يكون التصرف الداخل الي نقطه تلاقي عده خطوط مساويا للتصرف الخارج منها .

2|نحسب الفاقد في الضغط في كل خط من الخطوط حسابيا او بيانيا وذلك لدائره من دوائر شبكه التوزيع للتصرف المفروض في الخطوط السابقه .

3/نحسب مجموع الفاقد في الضغط ( ) بدون اعتبار الاشارات.

4/نحسب قيمه التعديل في التصرف بإستخدام المعادله

$$q= -\sum hl/ (1.85\sum hl/Q)$$

5|نطبق الخطوات السابقه في كل دائره من شبكه التوزيع ثم نعيدتصحيح الدوائر الاولي كما تبين من تتابع العمليات الحسابيه حتي نصل الي نتيجه نهائيه صحيحه لا يتعدي الخطا فيها في قراءه المخطط10%.

الباب الثالث

طريقة التنفيذ والوسائل

في البدء تم عمل ذيارة ميدانية تفقديه للمنطقة فيها جمع معلومات والاستفسار من بعض مواطني المنطقة عما يفيد المشروع ومن ذلك تم الحصول علي الاتي:

-لا يوجد مصدر ثابت لمياه الشرب بالمنطقة قيد الدراسة انما هنالك ثلاثة أبار جوفية في منطقة التلال ، كما يوجد مسجد ، كذلك لا يوجد مصانع بالمنطقة وهنالك سوق صغير.

ويأخذ ما سبق بعين الأعتبار عند التصميم تم وضع الافتراضات الاتية في التصميم :

فرض دخول الماء من الخط الناقل الي الخطوط الرئيسية من أعلي مكان لتسهيل عملية انسياب الماء.

- قسمت المنطقة الي ثلاثة مناطق رئيسية
- وضعت إفتراضات لحساب قيم التصرف التصميمي منها:
- عدد أفراد الأسرة التصميم 7 أفراد kswc
- عدد القطع السكنية 1243 قطعة kswc
- معدل استهلاك الفرد 50 لتر / شخص/ يوم
- معدل النمو السكاني 2.5% حتي تعداد عام 2011.
- تم أخذ العمر التصميمي للشبكة 40 عام وذلك عند استخدام مواسير HDPE .
- تم إيجاد عدد السكان الحالي.

- ومن ذلك تم إيجاد عدد السكان التصميمي.

الاستشارة الهندسية:

تم عمل ذيارة الي هيئة مياه شرق النيل وقمنا باستشارة عدد من المهندسين المختصين في المجال وقاموا بإمدادنا بالكثير من المعلومات تتمثل في الاتي:

- أن المنطقة منحدرة من الجنوب الي الشمال.
- كما أنها منخفضة وسكان هذه المنطقة من ذوي الدخل المحدود.
- يوجد بالمنطقة مدرسة ثانوية ومدرستان اساس.

المساحة:

تبلغ مساحة المنطقة 686400 متر مربع 780 مترعرض و880 متر طول وهي ارض منبسطة خالية من الغطاء النباتي لا يوجد بها مرتفعات كما أنها أرض رملية.

الاستبيان:

تم عمل استبيان لمائة فرد بالمنطقة وكانت نتائجه علي النحو الاتي:

1. وجد أن امداد المياه بالمنطقة غير مستقر تماماً وكانت نسبة النتائج 100%.
2. لا يوجد حيوانات بالمنطقة اي أن 98% من السكان المنطقة لا يملكونها.
3. لا يوجد سايفون في المنازل ووجد أن نسبة المنازل التي بها سايفون 2%.
4. لا توجد أنشطه تجارية من مصانع وغيرها ووجد أن نسبة الأنشطة بالمنطقة تبلغ نسبتها 2%.
5. وجد أن امداد المياه لا يوافق حوجه مراكز الخدمات.
6. لا يوجد مصدر آخر لمياه الشرب بالمنطقة.

الوسائل والمعادلات المستخدمة:

1/ ايجاد عدد السكان الحالي

عدد السكان الحالي= عدد القطع السكنية × عدد افراد الأسرة التصميمي

2/ إيجاد عدد السكان التصميمي:

تم استخدام المعادلة

$$pd = Pp\,(1+r)^n$$

حيث أن

عدد السكان التصميمي Pd

عدد السكان الحاليPp

معدل الزيادة السكانية السنوية r

المدى التصميمي للشبكة n

3/ الكمية المستهلكه :

يتم إيجادها كالاتي:

Pd

حيث

Q ≡ كمية الاستهلاك المطلوبة

Kc ≡ معدل استهلاك الفرد

4/ بعد أن تم إيجاد كمية المياه المطلوبة في الشبكة أخذت قيمة الاحتياطي من المياه والقواقد بضرب كمية المياه المطلوبة في معامل قيمة

5/ تم فرض سعة تصميمه

6/ حسب الضغط لكل خط رئيسي علي حد باستخدام المعادلة

$$HL = P1 - P2$$

حيث:

HL ≡ الفواقد في الخط 1000 mm

P1 ≡ سمت الضغط في أول نقطة في الخط M

P2 ≡ سمت الضغط في أخر نقطة في الخط M.

7/ حسب الفرق في المنسوب بين المنطقتين وتمت إضافته أو نقصانه من ضغط النقطة الأخيرة حسب أشارة فرق المنسوب.

8/ حساب كمية المياه المستخدمة في إطفاء الحريق:

يعتمد التصديق اللازم لمقاومة الحريق علي تعداد السكان وطبيعة المناطق السكنية بالمدينة وأهميتها لتجريد التصديق والضغط اللازم في شبكات المياه وتستخدم طرق عديدة لحساب تصديق الحريف منها.

معادلة:

Kuiching

$$Q = 3182 \sqrt{\Delta}$$

حيث:

P ≡ التعداد السكاني بالألف.

Q ≡ التصريف (لتر/الثانية).

الطرق الأخرى المستخدمة فيها حساب معدلات المياه اللازمة للأطفاء تعطب تصرفات اكتب وأصفر من المعادلة السابقة ويقوم المهندس التصميمي بدراسة مفصلة عن.

1. طبيعة المناطق المختلفة بالمدينة والكثافة السكانية.
2. مدى أهمية المناطق الصناعية والتجارية والأضرار المحتملة من الحرائق
3. اختبار نوعيات حنفيات الحريق والمساحات التي تخدمها.
4. الضغط المناسب في شبكة توزيع المياه.

التحليل باستخدام معادلة هاردي كروسي:

تستخدم هذه الطريقة في التصميمات التي تحتاج الي دقة في العمليات الحسابية حيث أن طريقة القطاعات تقريبية لحد ما وأحياناً تستخدم طريقة القطاعات في الحسابات التمهيدية قبل استخدام طريقة هاردي كروسي ويعتمد استخدام هذه الطريقة علي الاتي:

بالنسبة لما سورة يقطر معين ومعادلة خشونة أو أحتكاك معين يمكن وضع معادلة هذه في الصورة

$$Q = KS^{0.54}$$

ويوضح الفاقد في الضغط h بدلاً من ميل خط الضغط الهيدروليكي

$$Q = kh^{0.54}$$

توضح المعادلة

$$h = k.Q^{1.85}$$

والاتزان مجموعة من خطوط المياه المنفصلة في شبكة توزيع المياه يمكن تحديد التصرف الفعلي فيما بإضافة قيمة تصحيحه q الي التصرف الأفتراضي Q .

$$Q = Q + q$$

$$H = (Q^{1.85} + 1.85\ Q^{0.85} - q + \dots)$$

وعلي اساس أن مجموع الفاقد الضغط يساوي صفر خلال الدائر المقفله التصرف المتوازن .

$$\sum HL = \sum UQ^{1.85}$$

$$\sum H = \sum HQ^{1.85} + \sum 1.85\ Q^{1.85}.q=0$$

$$Q=\frac{-\Sigma H}{1.85\Sigma\left(\frac{HL}{Q}\right)}$$

تصميم الخزان العلوي Elemated Overhead water Tank

سيتم تصميم وتركيب صهريج بهدمة 10.000 جالون 50 Gallon وبارتفاع يبلغ 9 أمتار فوق سطح الأرض وهو مصنوع من الحديد المضغوط والمقسم الي شرائح بمساحة 1220 Square mm^2 ليسهل نقلة وترحيله وتشييده في الموقع وهو مطابق للمواصفات البريطانية BS1564 وهو لهو إفتراضي المول ويتم التجميع والتركيب Installation بواسطة المسامير Bolts والصواميل Nuts والورد

Washers للشرائح Plates والخزاني Tank bed البرج Tower باستعمال مواد مانعة للتسريب Strip seal صعوداً حتي قيمة الصهريج مع وجود حصبة في الأسفل لكل قائم علي حدة Base contracte وسلم جانبي Jadder للمساعدة في عمليات الصيانة والتشغيل Operation

سيكون بها ملحقا بالصهريج خط نازل 3 بوصة وبه بلف لمقابلة إحتياجات الحريف بالمربع Fir fliging system

ويكون ملحق بالصهريج مضخة واحد حصان تعمل اتوماتيكياً مع عوامة ويوصل بينهما بكيبل لتعمل.

مصدر الماء:

مصدر الماء بالمنطقة هو (4) آبار في مدينة التلال تفاصيلها كالاتي:

أ. عدد (1) بئر إنتاجية عالية 25000 G/h

ب. عدد (3) آبار إنتاجية متوسطة 10000 G/h .

والخط الناقل للمياه عبارة عن خط عالي الكثافة HDPE بقطر 10 بوصة

3-1 الاستهلاك:

قسمت المنطقة الي ثلاث مناطق.

المنطقة (1)

عدد المنازل 585 منزلي

عدد السكان الحالي Pp

$$Pp = 7 * 585 = 4295$$

عدد السكان التصميمي Pd

$$Pd = 4095\ (1+ 0.025)^{40}$$

$$Pd = 10995$$

الكمية المستهلكة:

$$Q = Pd * Kc$$

$$Q1= \frac{50 * 1099_6}{3600 * 24 * 100_0} = 0.0064\ m^3$$

$$Q1 = 6.4\ L/s$$

المنطقة (2)

- عدد المنازل 164 منزل
- عدد السكان الحالي Pp

$$Pp = 167 * = 1169$$

عدد السكان التصميمي Pp

$$Pd = 1169\ (\ 1 + 0.025)^{40} = 3139$$

الكمية المستهلكه:

$$Q2 = \frac{50 * 313_9}{3600 * 24 * 100_0} = 00018\ m^3/s$$

$$Q2 = 1.8\ L/s$$

المنطقة (3)

عدد المنازل 491 منزل

عدد السكان الحالي P p

$$Pp = 491 * 7 = 4337$$

عدد السكان التصميمي Pp

$$Pp = 3437\ (1 + 0.025)^{40}$$

$$Pp = 9229$$

الكمية المستهلكة:

$$Q=3437(1+0.025)^{40}$$

Pd = 9229

الكمية المستهلكة:

$$Q=\frac{50*9229}{3600*24*1000} = 0.00514$$

$Q3=0.0054\ m^3/s$

Q3= = 5.4 L/s

كمية المياه المطلوبة لكل الشبكة.

Q=(Q1+q2+q3) * 1.45

Q=(6.4 + 1.8+5.4) * 1.45

QT = 19.72 L/Sec

3 إيجاد اقطار الأنابيب:

نفرض السرعة التصميمية 1.2 متر/ الثانية

Q = AV

A = Q/V

$$A = \frac{0.0197}{1.2} = 0.0164\ m^2$$

$$A = \frac{\pi}{4} D^2$$

$$D = \sqrt{\frac{4A}{\pi}} = \sqrt{\frac{4*0.016}{3.14}}$$

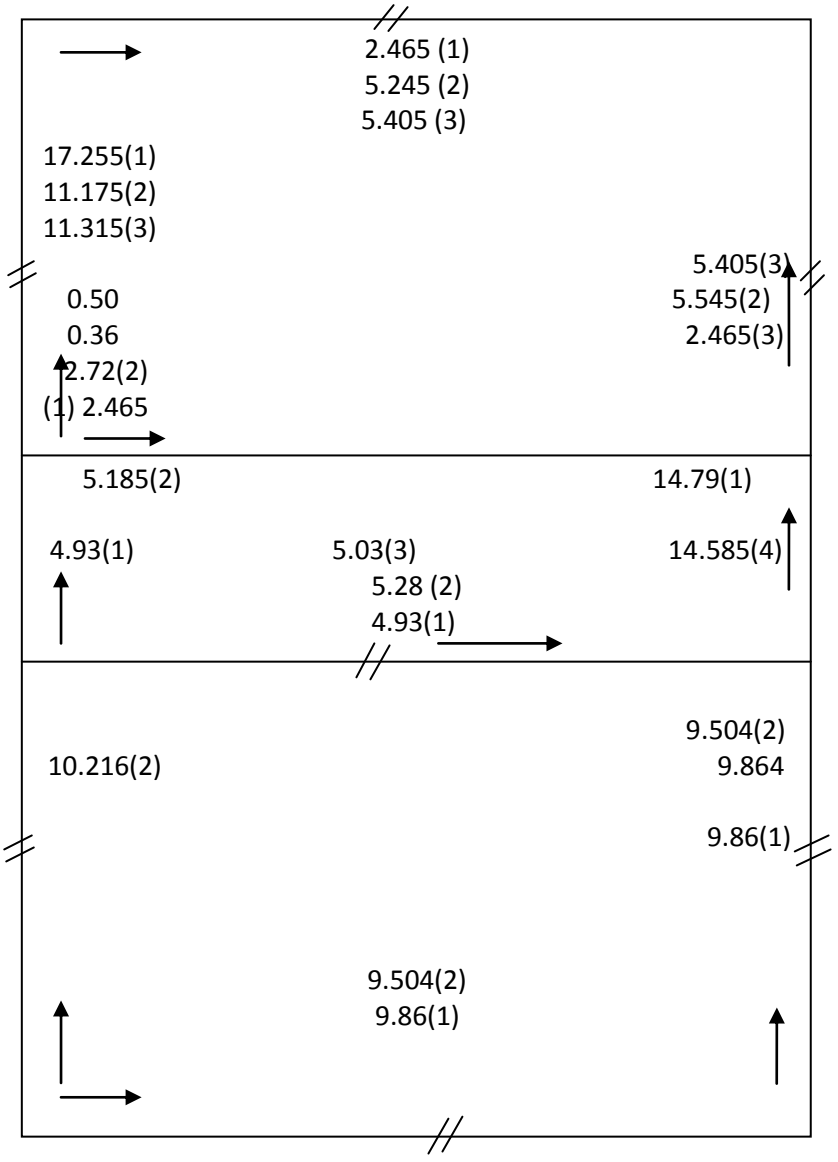
D = 0.145 m

$$D = \frac{14.5}{2.54} = 5.71$$

D = 5.71 = 6 In

لإيجاد السرعة الحقيقية:

$$V = \frac{4 * 0.0197_2}{\pi * (0.145)}$$



شكل 3–1 توزيع المياه في الخطوط الرئيسية

أيجاد الضغط في الخطوط الرئيسية :

OA =30 m

$$HL = \frac{6.7}{D.1.165}\left[\frac{v}{c}\right]^{1.85}$$

$$HLoa = \frac{6.7 * 30}{(0.160)1.165} * \left(\frac{1.19}{140}\right)^{1.85} = 0.25$$

$$HLoA = Po - PA^{\backslash}$$

Po= aveage of entered pressure from main five = 32.5

$$0.25 = 32.5 - Pa^{\backslash} = 32.5 - 0.25$$

$$Pa^{\backslash} = 32.25 \text{ m}$$

$$PA = PA^{\backslash} + 0.0 = 32.5 \text{ m}$$

$$HLOA = PA - PB^{\backslash}$$

$$1.62 = 32.5 - PB^{\backslash}$$

$$PB^{\backslash} = 32.5 - 1.62 = 30.88$$

(1) PB = 30.88-0.4 = 30.48

$$HLBc = PB - PG^{\backslash}$$

0.513 = 30.48 – 0.513 = 29.97 m

(1) PG = 29.97 + 1.9 = 31.87

$$HLCG = PG - PB^{\backslash}$$

$$0.513 = 31.84 - PB^{\backslash}$$

$PA^{\backslash} = 31.87 – 0.513 = 31.35$

$PB = 31.35 – 1.9 = 29.45$ (2)

$PB = 30.48$

$HLAH = PA\text{-}PH^{\backslash}$

$= 1.62 = 32.5\text{-}PH^{\backslash}$

$PH = 30.88 + 3 = 33.88$

$HLH.6 = PH – PG^{\backslash}$

$1.62 = 33.88\text{-}PG^{\backslash}$

$PG^{\backslash} = 32.62$

$PG = 32.26 – 1.4 = 30.86$ m

(2) , (1) $PG = 31.87$

$HLBc = PB – PC^{\backslash}$

$0.513 = 30.45 – PC^{\backslash}$

$PC^{\backslash} = 29.97$

$HLCB = PC – PB^{\backslash}$

$0.513 = 29.57 – PB^{\backslash}$

$PB^{\backslash} = 29.57 – 0.513$

$PB^{\backslash} = 29.06$

$PB = 29.57 + 0.4 = 21.97$

$PCEF = PC = PF^{\backslash}$

$0.243 = 29.57 – PF^{\backslash}$

$PF^{\backslash} = 29.33m$

$PF = 29.33 + 0.9 = 30.23$

$HLFC = PF = PC^{\backslash}$

$0.243 = 30.24 – PC^{\backslash}$

$PC^{\backslash} = 30.24 – 0.243 = 29.99\ m$

(2) $PC = 29.99 – 0.9 = 29.09\ m$

ومن (1) , (2)

$PC = 29.57$

$HLGF = PG – PF^{\backslash}$

$3.51 = 31.87 – PF^{\backslash}$

$PF^{\backslash} = 28.36$

$PF = 28.36 – 1.4 = 26.96\ m$

$HLFG = PF –PG^{\backslash}$

$3.51 = 30.23 – PG^{\backslash}$

$PG^{\backslash} = 30.23 – 3.5 = 26.72$

$PG = 26+1.4 = 28.12$

$HLFE = PF = PE^{\backslash}$

$8.7 = 20.32 – PE^{\backslash}$

$PE^{\backslash} = 21.53\ m$

$PE = 21.53 – 0.2 = 21.33\ m$

$HLEF = PE – PF^{\backslash}$

$$8.7 = 21.33 - PF^{\backslash}$$

$$PF^{\backslash} = 12.63$$

$$PF = 12.63 + 0.2 = 12.83\ m$$

$$HLCd = PC - Pd^{\backslash}$$

$$0.243 = 29.57 - Pd^{\backslash}$$

$$Pd^{\backslash} = 29.57 - 0.243 = 29.33$$

$$Pd = 29.33 = 0.3 = 29.03$$

$$HLdc = Pd - Pc^{\backslash}$$

$$0.243 = 29.03 - PC^{\backslash}$$

$$PC^{\backslash} = 28.78$$

$$PC = 28.78 + 0.3 = 29.08$$

$$HLDE = Pd - PE^{\backslash}$$

$$0.243 = 29.03 - PE^{\backslash}$$

$$PE^{\backslash} = 28.78$$

$$PE = 28.78+1 = 29.78$$

$$HLED = PE - Pd^{\backslash}$$

$$0.243 = 29.78 - Pd^{\backslash}$$

$$Pd^{\backslash} = 29.54$$

$$Pd = 29.54 -1 = 28.54$$

$$PA = 32.5$$

الباب الرابع

النتائج والمناقشة

4–1 النتائج:

معدل الاستهلاك

المنطقة	عدد السكان الحالي Pp نسمة	عدد السكان التعسفي Pd نسمة	معدل الاستهلاك M/S	معدل الاستهلاك L/sec	Q total
1	4095	10996	0.0064	6.4	19.72
2	1169	3139	0.0018	1.8	
3	3437	9229	0.0054	5.4	

جدول (4–1) يوضح معدل الاستهلاك لكل منطقة

4–2 إيجاد اقطار الأنابيب والسرعة الحقيقية

اقطار الانابيب	السرعة الحقيقية
6 Inch	1.19 M/S

جدول (4–2) أقطار الأنابيب والسرعة الحقيقية.

(4–3) توزيع المياه في الخطوط الرئيسية:

line	Dia(mm)	Length 1000m	Flow L/S	Hl m/1000m	Corr m/1000m	Total hl	hl/Q	Cor flow
AB	160	0.331	+9.86	+3	+1.62	+0.569	0.058	+10.216
BG	160	0.782	+4.93	+0.95	+0.513	+0.401	0.081	+5.286
GH	160	0.351	-9.86	-3	-1.62	+0.569	0.058	-9.504
AH	160	0.782	-9.86	-3	-1.62	+0.569	0.058	-9.504

جدول (4–3) التوزيع الافتراضي للمياه في المنطقة

$$Q1 = \frac{\Sigma hi}{1.85\Sigma\frac{lc}{s}} = \frac{0.168}{1.85\ (0.255)} = +0.0356$$

line	Diam(mm)	Length 1000m	Flow L/S	Hl m/1000m	Corr hl m/1000	Total hl	hl/Q	Corr flow
BC	160	0.1725	+4.93	+0.95	+0.513	+0.686	0.14	+5.185
CF	160	0.785	2.465	+0.45	+0.243	+0.19	0.07	+2.72
FG	160	0.1725	-14.79	-6.5	-3.51	-0.61	0.04	-14.585
BG	160	0.782	-5.286	-1	-0.54	-0.42	0.08	-5.03

$$Q2\ \frac{\Sigma hl}{1.85} = \frac{0.156}{1.85\ (0.33)} = \frac{+0.285}{}$$

Loop (3)

Line	Dia(mm)	Length 1000m	Flow L/S	Hl m/1000m	Corr hl m/1000m	Total hl	hl/Q	Corr flow
CD	160	0.3585	2.56	0.45	+.243	+.087	.035	+5.545
DF	160	0.782	+2.465	+0.45	+0.243	+.19	.077	+5.545
EF	160	0.3585	-17.253	-8.7	-4.698	-1.684	.097	-11.175
FC	160	0.782	-2.72	-0.45	-0.243	-.19	.07	-0.36
						-1.59	.279	

5-4 التوزيع الافتراضي للمياه في المنطقة (3)

$$G3 = \frac{1.5_9}{1.58\left(0.2279\right)} = +3.08$$

Loop (3)

line	Dia(mm)	Length 1000m	Flow L/S	Hl m/1000m	Corr hl m/1000m	Total hl	hl/Q	Corr flow
CD	160	0.3585	+5.545	+1.2	+0.648	+0.232	0.042	+5.405
DE	160	0.782	+5.54	+1.2	+0.648	+0.938	0.169	+5.405
EF	160	0.3585	-11.175	-4	-2.16	-0.774	0.045	-11.315
FC	160	0.782	-0.36	-0.45	-0.243	-0.19	0.528	-0.5
						+.206	0.784	

$$Q3 = \frac{-0.206}{1.82.\left(0.78\right)} = -0.14$$

$$\frac{Ned\ Hl}{\Sigma Nl} = \frac{0.206}{2.134} = 0.09 * 100$$

= 9. < 10% ok

(4–4) إيجاد كمية المياه اللازمة للحريق

$$Q = 31812 = \sqrt{23.364} = 15.380\ L/S$$

4–2 المناقشة

وضعت معادلة هيزران لمواسير ذات الأقطار (3 بوصة) فأكبر لكن عند استخدامها لاقطار أنابيب صغيرة وبلاستيكية ذات وردات ناعمة فإن إستخدام معادلة هينون وليام بمعامل احتكاك 150 بعض قيم للفاقد في الأحتكاك أقل من القيمة الفعلية لذلك جدت العادة علي أخذ قيمة C: 140 للمواسير البلاستيكية PVC – PE وذلك للحصول علي قيمة الاحتكاك.

بالنسبة لسمت الضغط وجد أنه إذا أجتمع ضغطان أو أكثر وكان لكل ضغط قيمة مختلفة وذلك في عقدة واحدة وكان إتجاه توصيل الخطوط ليس علي التوالي فإن الضغط الأكبر أو القيمة الكبيرة لسمت الضغط تعمل كحاجز للضغوط الصغيرة وبالتالي فأن الضغط الخارجي من العقدة تكون قيمته مساوية بقيمة الضغط الأكبر.

تم الأخذ في الأعتبار وضع البلوفة في الشبكة بطريقة تحقق الفعل الهيدروليكي بمعين أنه إذا حدث عطل أو تسرب في أحد أجزاء الشبكة يستوجب الصيانة فإنه يتم عزل ذلك الجزء هيدرويجياً .

بالنسبة للمنطقة قيد الدراسة ووجد أنه عند ضرب أكبر قطر من 1000 فأن القيم الناتجة أقل من اطوال الخطوط (xd 1000>1) وفي هذه الحالة إهمال الفواقد الثانوي لصغرها بالنسبة للفواقد الأساسية.

يتم وضع كميات المياه اللازمة للاطفال الحرائق في خزانات أو شبكات متصلة ويتم استخدامها عند الحوجة.

التجريد:

يهدف هذا البحث الي تعمير شبكة توزيع مياه لمنطقة الوادي الأخضر مربع (14) وخصصت لشبكة المياه للمنطقة بطريقة هاردي كروس واستعملت فيها معادلات هيزن وليم .

وقد استعمل GPS لتجديد المواقع والمناسيب.

الباب الخامس

التقديرات الأولية لتكلفة المشروع

البند	المواصفات	الوحدة	الكمية	سعر الوحده	السعر الأجمالي
1	الحفر و الردم ولحام وعمالة أنابيب 160 كلم 10 بار HPPE وأنابيب 115 ملم و 10 بار HPPE	ط. م ط	4892 13595	17.55 15.21	85854.6 206780
2	توريد انابيب ذات اقطخار مختلفة مع توصيلها للموقع انابيب	م.ط م.ط	4892 13595	112.8 54	551817.6 734130

	160 ملم 15 بار HPPE انابيب 115 ملم 10 ابار HDPE				
3	توريد وتركيب بلف ظهر بفنشه (بلف كامل +وش ومسامير				
4	ملف ظهر 160 ملم	عدد	8	1874.25	14994
5	بلف ظهر 110	عدد	2	1433.25	2866.5
6	نقطة قياس ضغط 16 ملم	عدد	1	441	882
7	بلف غسيل 115 ملم	عدد	1	1984.5	198.45
8	بناء منهولات حسب مواصفات الهيئة				
	مانهول لبلف 10 ملم	عدد	2	2205	4410
	مانهول لبلف 160 ملم	عدد	8	837.9	67032
	توريد وتركيب ملحقات التوصيل				
	تي 160 * 160 ملم 15 ابار HPPE	عدد	6	441	2646
	تي 110 * 110 ملم 10 بار HPPE	عدد	72	191.835	13812.12
	تي 160 * 110 ملم HPPE10	عدد	22	441	9702
	كوع 160 * 160 ملم	عدد	2	250	500
	فلنشه عمياء	عدد	1	136.71	136.71
	توريد وكرتيب الصهريج				120.000
	الجملة				1.899.872.92

الجملة	1.899872.92
منصرفات غير منظورة 5%	94993.6
تكلفة دراسة وتصميم 2%	37997.45
تكلفة الاشراف 5%	94993.6
تكلفة الاستشارات 2%	37993.6
التكلفة الكلية	2.165.855.02

الباب السادس

الخلاصة والتوصيات

6-1 الخلاصة:

تم تصميم شبكة توزيع مياه شرب لنطقة الوادي الاخضر مربع (14) وهي تقع في منطقة شرق النيل من أن هذه المنطقة لا توجد بها شبكات مياه.

تم حساب كمية المياه المطلوبة لكل منطقة اعتماداً علي عدد السكان وتم توزيعها علي الخطوط الرئيسية في الشبكة باستخدام معادلة هيزرت وليام وطريقة هاردي كروس ثم حساب منطقة المياه في كل نقاط الشبكة ووضعت خريطة تصورية لتوزيع الخطوط الرئيسية والفرعية واما من الصمامات في الشبكة كما تم حساب التكلفة الأولية لتنفيذ المشروع ووجدت قيمتها وذلك حسب اسعار الوحدات والكميات السائدة في السوق.

6-2 التوصيات:

6-2-1 التوصيات العامة:-

يجب أن تقام هذه الشبكة ومن ثمّ للحفاظ عليها نوصي:-

1. بالصيانة والنظافة الدورية للشبكة (مستوية ، شهرية ، اسبوعية) حسب ما تقتضي الحاجة.
2. يجب مراقبة الصمامات والمانهولات والمحافظة عليها.
3. أهمية وجود خريطة توضيحية لاماكن تواجد الخطوط الرئيسية وجود نسخ منها عند الجهات المرعينه.
4. يجب أتباع الأساليب الهندسية المناسبة لحماية الخطوط المعنية للضغوط والتأثيرات الخارجية في الشوارع الرئيسية.
5. لا تسكن المنطقة إلا بعد توصيل الشبكة.

6-2-2التوصيات الفنية.

1. بما أن الشبكة ستكون حديثة الأنشاء بالمنطقة قيد الدراسة فأن الاستخدام سيكون محدد من قبل المواطنين ما سيزيد من الضغط علي المواسير لذا يجب تركيب مخمفض للضغط وأن تعمل الشبكة بكفاءة متدرجة.
2. يجب توصيل الخطوط بطريقة تضمن التنسيق مع الخدمات الأخرى (كهرباء،، اتصالات).
3. أهمية تركيب بلف تنفي 51 في الشبكة.
4. يجب حفر شرفي الموزع لمقابلة الزيادة في استهلاك المياه في المستقبل وفي حالة اعطال أحد الأبار.

الباب السابع
المراجع والملاحق

1-7 المراجع

1. أحمد مدحت إسلام ، الماء سائل الحياة ، الطبعة الأولى ، 1999 م .
2. المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني ، المملكة العربية السعودية ، شبكة المياه والصرف الصحي .
3. سمير محمد إسماعيل ، هيدروليكا المضخات والقنوات .
4. عماد درويش ، الهيدروليك الهندسي ، الطبعة الأولى ، 1991 م .
5. محمد صادق العدوى ، هندسة الإمداد بالمياه – هندسة صحية (1) ، كلية الهندسة جامعة الإسكندرية ، الطبعة الأولى ، 2008 م .
6. هيئة مياه ولاية الخرطوم .