

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



جامعة الشيخ عبد الله البديري



## تحليل شبكة توزيع مياه حي المطار

مربع (8) بواسطة برنامج loop2

إعداد الطلاب /

- احمد محمد احمد ابراهيم
- احمد جعفر عبدالعظيم
- عبدالله احمد سيد احمد

بحث لنيل درجة البكالوريوس في الهندسة المدنية

قسم الهندسة المدنية

2023م

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

قال تعالى:

﴿هُوَ الَّذِي بَعَثَ فِي الْأُمِّيِّينَ رَسُولًا مِنْهُمْ يَتْلُو

عَلَيْهِمْ آيَاتِهِ وَيُزَكِّيهِمْ وَيُعَلِّمُهُمُ الْكِتَابَ

وَالْحِكْمَةَ وَإِنْ كَانُوا مِنْ قَبْلُ لَفِي ضَلَالٍ

مُتَّبِعِينَ﴾

(صدق الله العظيم)

سورة الجمعة:

الآية (2)

## إهداء

بكل الحب ..

إلى الشمعتين اللتين أنارتا لنا درب نجاتنا ..

أمهاتنا وآبائنا

أسأل الله أن يعيننا على برهما.

إلى كل من علمنا حرفاً.

إلى كل من أسدى إلينا جميلاً في هذه الحياة ..

نهدي هذا الجهد المتواضع

## شكر وتقدير

بعد الحمد والشكر لله رب العالمين الذي من على الباحثين بفضله وكرمه والصلاة والسلام على الصادق الأمين سيدنا محمد وعلى آله وصحبه أجمعين القائل (من لم يشكر الناس لم يشكر الله عز وجل).

عرفاناً منا بالجميل.

نتقدم بجزيل شكرنا وفائق تقديرنا إلى أستاذنا الفاضل

الأستاذ / الرشيد علي

على ما قدمه لنا من جهد ونصح وعطاء ولم يبخل علينا من علمه الثر...

كما نتقدم بجزيل شكرنا وامتناننا إلى ذلك الصرح  
جامعة الشيخ عبدالله البدري .

## المستخلص

تشمل الدراسة تحليل شبكة إمداد المياه بحي المطار مربع 8 وحساب استهلاك المياه بالحي وقيمة التصريف المار في كل المواسير بالحي وسرعة الجريان التي توفرها الشبكة وضغط المياه في اعضاء الشبكة والضغط اللازم توفيره في الشبكة لكي تعمل بكفاءة.

تحتوي الدراسة على عدد من الملحقات منها خريطة الحي وخريطة توضح توزيع مواسير امداد المياه بالحي وجداول توضح طبيعة الاستهلاك بالحي.

تمت جميع الحسابات في هذه الدراسة بواسطة برنامج "loop 2" وبالاعتماد على نظرية هاردي كروس لتحليل شبكات المياه.

## **Extract**

This study includes a full water network analysis for airport district block 8 and a calculation of water consumption at the block and calculating the value of the flow passing through all the pipes of the block and the velocity provided by the network and the water pressure in the network members and the pressure to be provided in the network for it to work efficiently.

The study contains a number of appendices including a scheme of the block and a scheme that explain the distribution of the water pipes and a table that explain the nature of water consumption at the block.

All the calculations in this study were done by "loop2" program depending on the theory of Hardy Cross for water networks analysis.

# الفهرس

I	الأية
II	الإهداء
III	شكر و عرفان
IV	المستخلص عربي
V	المستخلص إنجليزي
VII - VI	الفهرس
3 - 1	الباب الأول :المقدمة
2	1-1 المقدمة
2	2-1 منطقة الدراسة
3	3-1 هدف البحث
3	4-1 منهجية البحث
3	5-1 هيكلية البحث
11 - 4	الباب الثاني :الخلفية العلمية
7 - 5	1-2 تخطيط شبكة التوزيع
8	2-2 المواسير المستخدمة في
10 - 8	امداد المياه
11	3-2 العمر الافتراضي للمواسير
	4-2 برنامج loop 2.0
21 - 12	الباب الثالث : واجهات البرنامج
13	شكل رقم 1-3
14	شكل رقم 2-3
15	شكل رقم 3-3
16	شكل رقم 4-3
17	شكل رقم 5-3
18	شكل رقم 6-3
19	شكل رقم 7-3
20	شكل رقم 8-3
21	شكل رقم 9-3

28 - 22	الباب الرابع: الحسابات
23 24 26 - 25 28 - 27	الحسابات 1-4 حساب الاستهلاك الخدمي 2-4 حساب التصريف التنائج
31 - 29	الباب الخامس: الخلاصة والتوصيات
30 31 32	الخلاصة التوصيات المراجع

**الباب الأول**

**المقدمة**

## 1-1 المقدمة :

يقع السودان في نصف الكرة في الشمالي ، في الجزء الشمالي الشرقي من القارة الإفريقية ، يمتد السودان بين دائرتي العرض 4 و 22 ، ويمتد من الصحراء الكبرى في الشمال وحتى الإقليم الاستوائي في الجنوب ، وبين خطي طول 22 و 38 شرقاً ، لقد حبي الله دولة السودان بأرضي شاسعة ، تتوفر فيها الموارد الطبيعية ، وثروات معدنية ، بدأت خيراتها تظهر ، توجد بالسودان موارد مائية متعددة ، متمثلة في الأنهار والمجاري المائية المتنوعة ، إضافة إلى الأمطار الغزيرة والمياه الجوفية الوفيرة ، يجري في السودان أطول أنهار العالم " نهر النيل" .

## أهمية المياه :

الماء هو أساس الحياة ولولا المياه لنتبقى عيشه لأحد على وجه الأرض .

فهو نعمة وهبها لنا الله سبحانه وتعالى فمن خلال المياه تزين الطبيعة بالخضرة و الجمال ، فالماء هو أساس الجمال التي ينتج من خلالها مظاهر الطبيعية من محيطات وبحار وأنهار ، هو مصدر غذاء ومن خلال الماء فسوف يحصل الإنسان على المتعة والرفاهية ، والماء له فوائد متعددة لا تحصى ولا تعد فهي نعمة عظيمة أكرمنا بها الله .

تمثل المياه مظهر ومصدر للحياة والنعم إلا انها في الوقت نفسه تحمل أيضا المخاوف وتثير الأطماع والنزاعات وينذر بالتالي بالأخطار .

وتكمن أهمية الماء في ارتباطه العضوي بغذاء كل الأحياء وكونه ركيزة كل نشاط .

## مصادر المياه في السودان :

تتنوع مصادر المياه في السودان بتنوع تضاريسه ومناخاته ، وتتكون الموارد المائية في السودان من مياه الأنهار ومياه الأمطار والمياه السطحية والمياه الجوفية حيث تشق أراضي السودان أنهار ووديان وخيران وروافد مائية عديدة ، موسمية ودائمة ، أشهرها نهر النيل الذي يشكل أهم ظاهرة جيومورفولوجية في السودان .

## 2-1 منطقة الدراسة :

حي المطار مربع 8 الذي يقع شرق مدينة عطبرة و يحده من الجهة الشمالية والغربية مربع 7 ، ومن الجهة الجنوبية تحده السكة حديد ، ويحده من الجهة الشرقية مربع 9 .

### **3-1 هدف البحث :**

تحليل شبكة توزيع المياه لحي المطار مربع 8 باستخدام برنامج loop2

### **4-1 منهجية البحث :**

#### **نظري :**

المعلومات التي تم التحصل عليها من المراجع والبحوث

#### **عملي :**

زيارات ميدانية للحي وزيارة للمحلية للتحصل على الخرائط وزيارة لهيئة المهيأه بالولاية لمعرفة انواع اقطار المواسير المستخدمة بالشبكة وتوضيح شبكة المياه بالخرائط الملحقة ومن ثم استخدام برنامج LOOP2 لتحليل الشبكة

### **5-1 هيكلية البحث :**

يحتوي البحث على خمسة ابواب , يحتوي الباب الأول على المقدمة والباب الثاني على الخلفية العلمية والباب الثالث على واجهات البرنامج و الباب الرابع على النتائج و الباب الخامس على الخلاصة و التوصيات .

**الباب الثاني**

**الخلفية العلمية**

## الباب الثاني

### الخلفية العلمية

#### 1-2 تخطيط شبكة التوزيع :

وتستخدم إحدى الطرق الأربعة الآتية والموضحة بشكل

في تخطيط شبكات التوزيع العمومية .

#### 1-1-2 نهايات الخطوط غير متصلة :

وتشمل خطوط رئيسية تتفرع منها مواسير فرعية ، حسب الشكل وهذه الطريقة وإن كان أقل الطرق في التكاليف إلا أن كثرة النهايات بها تعرض مناطق كثيرة بالمدينة للحرمان من المياه في حالة قفل محابس المياه لعمليات الإصلاح .

#### 2-1-2 النظام الدائري : Circle Or Ring System

وهو عبارة عن ماسورة رئيسية تحيط بالمدينة أو المنطقة . ويتفرع منها مواسير فرعية حسب تخطيط مسارات مواسير التوزيع . وهذه الطريقة أفضل من الأولى لأنها لا تشمل نهايات مقللة ، ولذلك فإنها تتميز بأن أي خط به تصليح يمكن قفله بدون التأثير على باقي الشبكة .

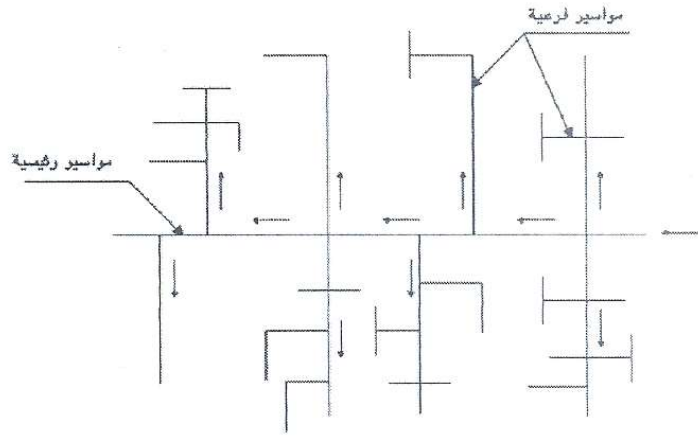
#### 3-1-2 النظام الشطرنجي : Grid Iron System

ويشمل ماسورة رئيسية تحيط بالمدينة أو المنطقة بالإضافة إلى مواسير رئيسية أخرى بداخل شبكة التوزيع بحيث لا تزيد المسافة بين المواسير الرئيسية عن كيلومتر واحد ، شكل وهذه الطريقة وإن كان مكلفة إلا أنها أفضل من الطرق السابقة بالنسبة لضغط المياه في مواسير التوزيع ، وفي مقاومة الحية .

#### 4-1-2 النظام القطري في توزيع المياه Radial System

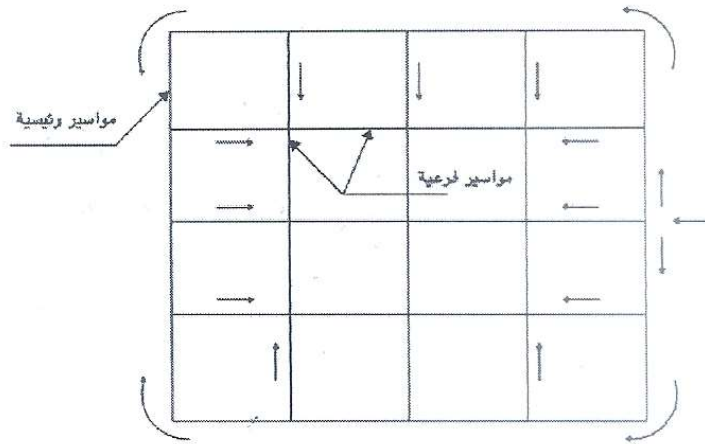
ويمكن إعتباره عكس النظام الدائري ، لأنه يعتمد على تقسيم المدينة إلى مناطق ، ثم يوضع في مركز كل منطقة خزان مياه للتوزيع في إتجاه محيط المدينة . وفي بعض الأحيان تخرج مواسير رئيسية حاملة للمياه من محطة التنقية ( Carrier ) وتتجه إلى مناطق مركزية في المدينة دون أن تتصل بمواسير أخرى ، ثم تتفرع منها مواسير التوزيع اللازمة ، وفائدة هذه الطريقة سواء إستخدم فيها خزانات مياه في مناطق مركزية أو إستخدم المواسير الحاملة للمياه ( Carriers ) أن المياه تحتفظ بمعدل التصرف والضغط العالي حتى بداية توزيعها من المناطق المركزية في المدينة .

وعموماً فإن شبكة توزيع المياه الرئيسية لأي مدينة يمكن أن تجمع بين أكثر من نظام من النظم السابقة .



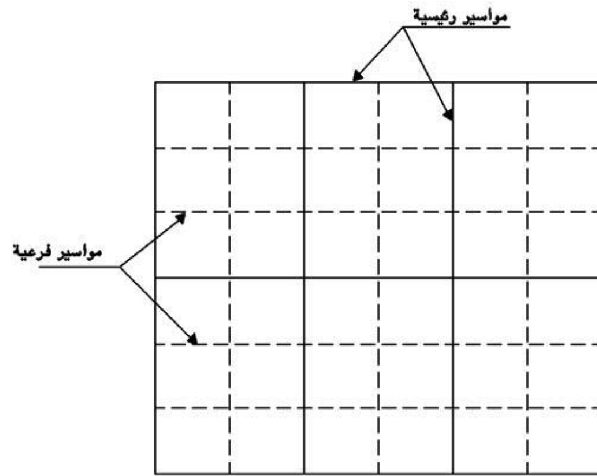
شبكة توزيع بها نهايات غير متصلة

1 - 2



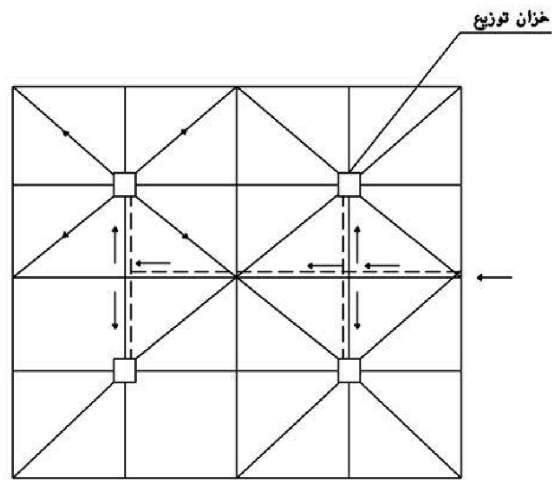
النظام الدائري

شكل 2- 2



النظام الشطرنجى

3- 2



النظام القطرى

4- 2

## 2-2 المواسير المستخدمة في امداد المياه :

تستخدم أنواع عديدة من هذه المواسير ، ولنفس نوع المواسير توجد درجات مختلفة لمدي تحملها للضغوط الداخلية أحياناً ، وتحدد المواصفات الفنية لكل نوع مجالات إستخداماته وأوزانه وأبعاده المختلفة ، وطريقة لحاماته وتثبيتته وتوصيله وحمايته .

ويراعي دائماً في إختيار نوع المواسير ، الغرض الأساسي سواء كان في تركيبات التغذية بالمياه أو الصرف ومدى تحمل أو مقاومة المواد المصنوع منها المواسير لمكونات المياه ، لأن هذا له دلالات كثيرة وخطيرة في عمر هذه المواسير والآثار الضارة الناجمة عن تسرب المياه من التركيبات المختلفة بالنسبة للمنشأ كله .

وتصنع المواسير من مواد كثيرة منها : الفخار ، والخرسانة ، والرصاص ، والحديد ، والنحاس ، والصلب ، والبلاستيك ، والأسبستوس ، والألياف الزجاجية وغيرها .

وتكون مواد صناعة بعضاً من المواسير عبارة عن خليط معدني أو خليط من مواد معدنية وغير معدنية مثل الكربون والفسفور ، ليصبح هذا الخليط ذو خصائص معينة تتوافق مع الغرض من إستخدام المواسير ، وتكسب نوعية المواسير خصائص معينة مثل المتانة والصلابة والمرونة ومقاومة الصدأ .

فمثلاً يتكون النحاس الأصفر بإضافة الزنك إلي عنصر النحاس ، ويتكون الصلب بإضافة الكربون إلي الحديد ، وهكذا .

## 2-3 العمر الافتراضي للمواسير :

يمكن تعريف العمر الافتراضي على أنه الفترة الزمنية التي يتم تشغيل فرعات وقوائم التغذية خلالها بدون ظهور تلف أو انهيار يؤثر على وظيفة هذه المواسير .

وتمثل عملية تركيب هذه المواسير نسبة كبيرة من التكاليف بالإضافة إلي عمليات دهانها ولحاماتها ، وتثبيتها داخل الحوائط أو خارجها ، كل هذه العوامل تعطي أهمية كبيرة لإختيار نوعية المواسير بدون النظر إلي أسعار المواسير في حد ذاتها ، بالإضافة إلي أن فرعات المواسير وإتصالها بالأجهزة الصحية يجب أن يوضع في الإعتبار في حالة تغيير هذه الفرعات .

وعند إختيار نوعية المواسير يجب مراعاة ودراسة العوامل الآتية :

- نوعية ومكونات المياه أو السائل المار في المواسير .
- الضغط الداخلي للمياه المارة في المواسير .
- الضغط الخارجي الناتج عادة من عملية الردم فوق الماسورة .
- ثمن المتر الطولي من المواسير .

- طرق تشغيل المواسير وتوصيلها ولحامها .
- مدى مقاومة مادة الماسورة للصدأ أو التآكل .
- مدى مرونة استخدام نوعية مادة الماسورة مع الأنواع الأخرى .
- درجة حرارة السوائل المارة بالمواسير .
- معامل التمدد والانكماش.
- طبيعة التربة التي يتم تركيب المواسير بها.

**مواسير الصلب:** تصنع المواسير أساساً من الحديد مضافاً إليه نسبة ضئيلة من الكربون ، وتختلف صلابة المواسير حسب مقدار هذه النسبة . وقد حددت بعض المواصفات ثلاثة أنواع لمواسير الصلب كالآتي :

- أ - صلب عالي الكربون ويحتوي على كربون بنسبة 50.0% – 40.1% .
- ب- صلب متوسط الكربون ويحتوي على كربون بنسبة ( 25.0 – 50.0 ) % .
- ج- صلب منخفض الكربون ويحتوي على كربون بنسبة ( 15.0 - 25.0 ) % .
- وقد حددت المواصفات البريطانية ثلاثة درجات بالنسبة للصلب الطري ( منخفض الكربون ) على أساس سمك جدار الماسورة وذلك للتوصيلات الصحية الداخلية بأقطار 25 ، 50 ، 100 مم حسب الآتي

#### درجة أ:

يكون سمك جدار الماسورة: 2.65 ملم ، 2.9 ملم ، 3.65 ملم ، وذلك لقطر 25 ، 50 ، 100 ملم على التوالي .

#### درجة ب:

يكون سمك جدار الماسورة: 3.25 ملم ، 3.65 ملم ، 5.4 مم ، وذلك لنفس الأقطار السابقة .

#### درجة ج:

يكون سمك جدار الماسورة: 4.05 ملم ، 4.50 ملم ، 4.5 ملم وذلك للأقطار السابقة.

ويعتمد اختيار درجة الماسورة عادة على الضغط الداخلي الذي تتعرض له الماسورة .

وتوجد المواسير بدرجاتها الثلاث كمواسير حديد صلب أسود أو حديد صلب مجلفن بالزنك .

وتتوافر هذه المواسير بأطوال في حدود 6متر .

وتصنع مواسير الصلب بإحدى طرق اللحام أو بدون لحام والمواسير.

المصنوعة بدون لحم أقوى وأشد صلابة ولكن طرق اللحام الحديثة تجعل المواسير الملحومة في نفس المستوي تقريباً .

#### مواسير البلاستيك :

وتوجد منها أنواع مشتقة من مركبات كيميائية متعددة ، إلا أنها تختلف في استخداماتها حسب مكوناتها من هذه المركبات .

وتستخدم هذه الأنواع حالياً على نطاق واسع لما لها من المزايا الآتية :

- خفيفة الوزن
  - أقل في التكاليف
  - تقاوم الصدأ
  - سهولة وسرعة تركيبها
  - يمكن التوصية بتغيير مواصفاتها لتناسب المركبات الكيميائية في مياه المجاري والمخلفات الصناعية .
- كما أن لهذه الأنواع من المواسير العيوب الآتية:

أ- تتأثر بالحرارة والشمس.

ب- تنكمش وتتمدد بمعدل أكبر من أنواع المواسير الأخرى .

ج- تحتاج إلى عناية في التثبيت لزيادة مرونتها .

د- أقل تحملاً للضغوط الداخلية .

هـ- سحب المواسير أو جرها على الأسطح الصلبة ، ينتج عنه تآكل طبقة من السطح الدائري ، ويضعف من تحمل المواسير .

ويستخدم من هذه المواسير الأنواع الآتية :

. Polyvinyl Chloride (PVC)

. Chlorinated Polyvinyl Chloride (CPVC)

- . Polyethylene (PE)

. Polypropylene (PP)

. Acrylonitrile - Butadiene Styrene ( ABS )-

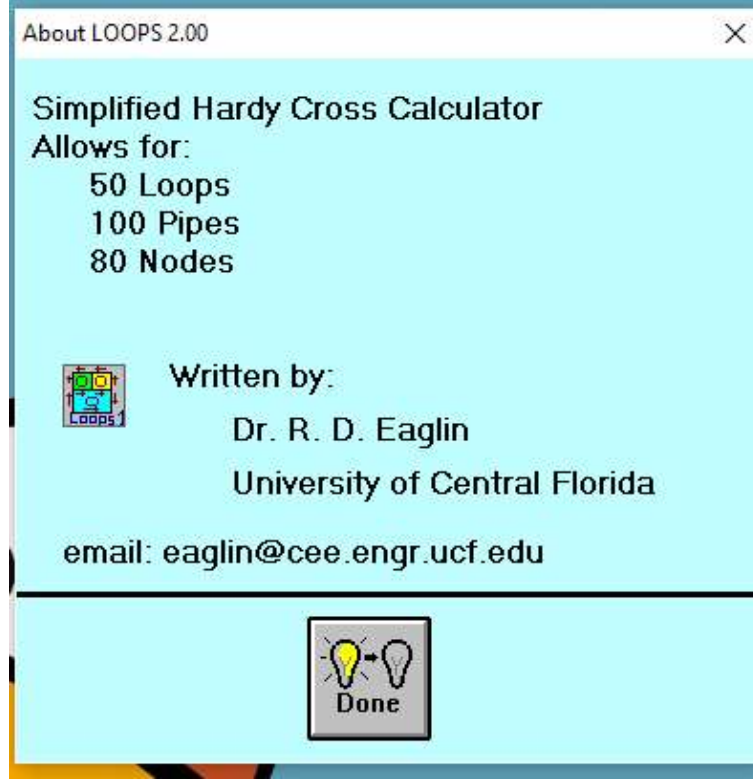
. Polybutylene (PB) -

. Polyvinylidene Fluoride (PVDF)

## 2-4 برنامج loop 2.0:

يعتمد البرنامج ب شكل تام على طريقة هاردي كروس للتحليل سنقوم بتوضيح الخطوات التي يقوم بها البرنامج

يعمل البرنامج علي شبكة لا تزيد عن ماسوة 100 و 50 حلقة و 80 عقدة



الواجهة الرئيسية للبرنامج

شكل رقم 1-2

# **الباب الثالث**

## **واجهات البرنامج**

## الباب الثالث

### واجهات البرنامج

يشتمل هذا الباب على واجهات البرنامج :



شريط المهام داخل البرنامج

شكل رقم 1-3



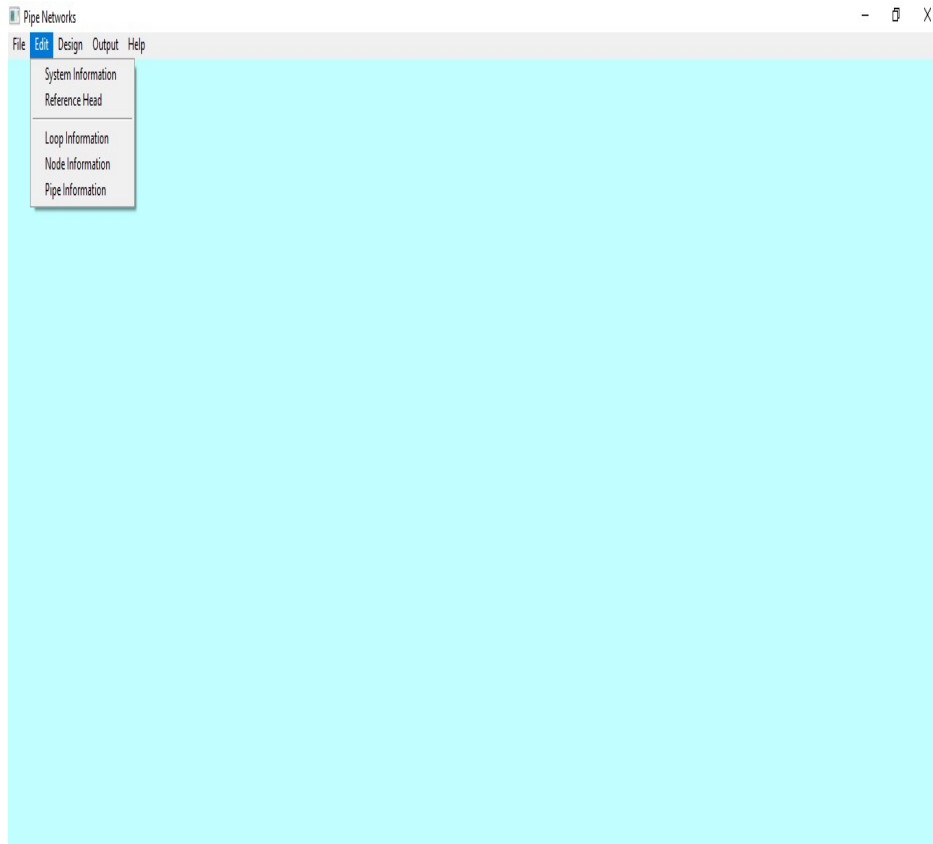
### قائمة File

افتح برنامج جديد

عرض برنامج محفوظ سابق

او حفظ برنامج او لحفظ باسم

شكل رقم 2-3



قائمة Edit لادخال بيانات الشبكة

و بيانات ال LOOPS

و بيانات ال NOTES

شكل رقم 3-3



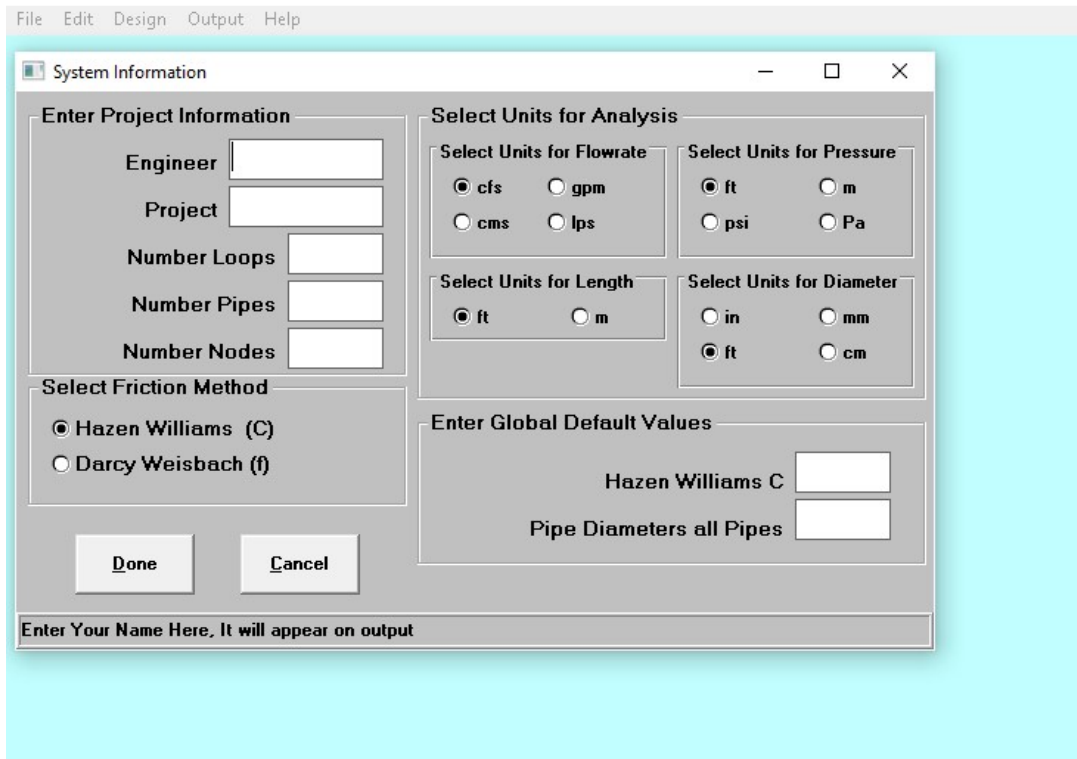
**قائمة Design**  
لمراجعة صحة المدخلات والقيام بالحسابات

شكل رقم 4-3



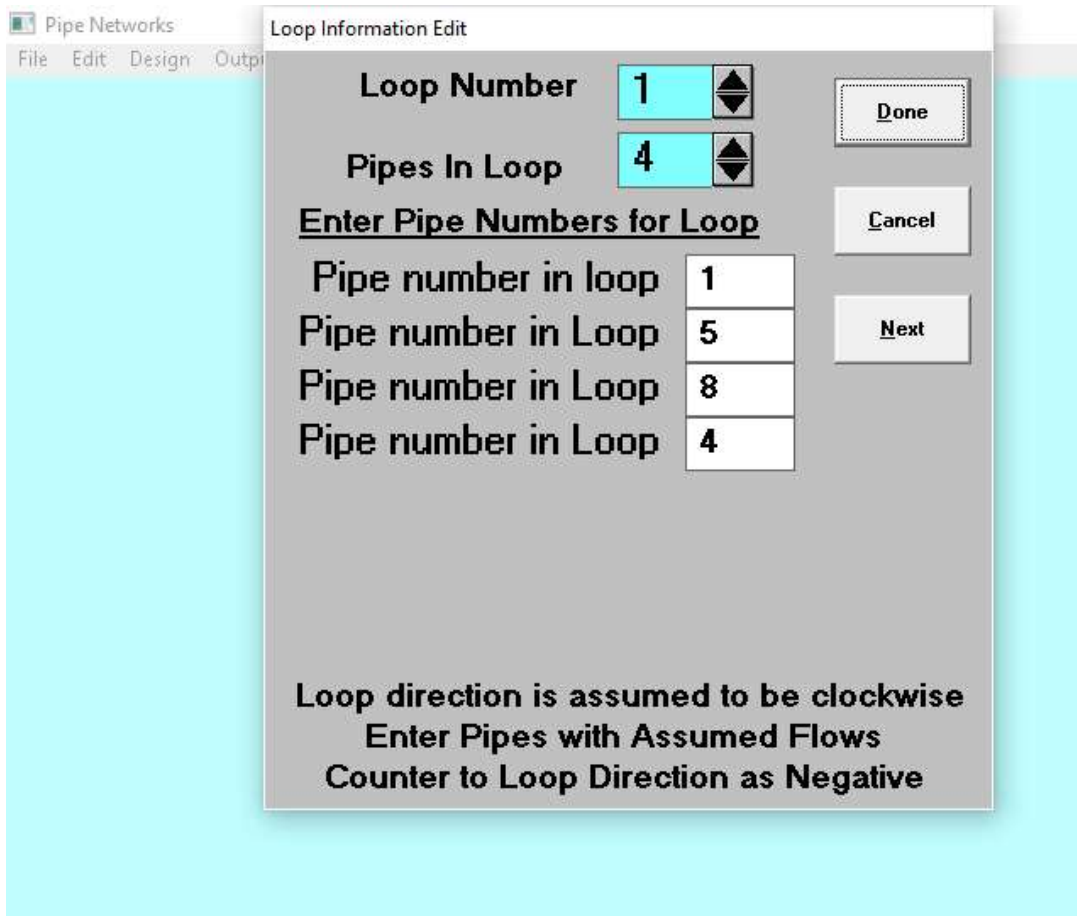
قائمة output هي القائمة النهائية لقراءة المدخلات والحسابات

شكل رقم 5-3



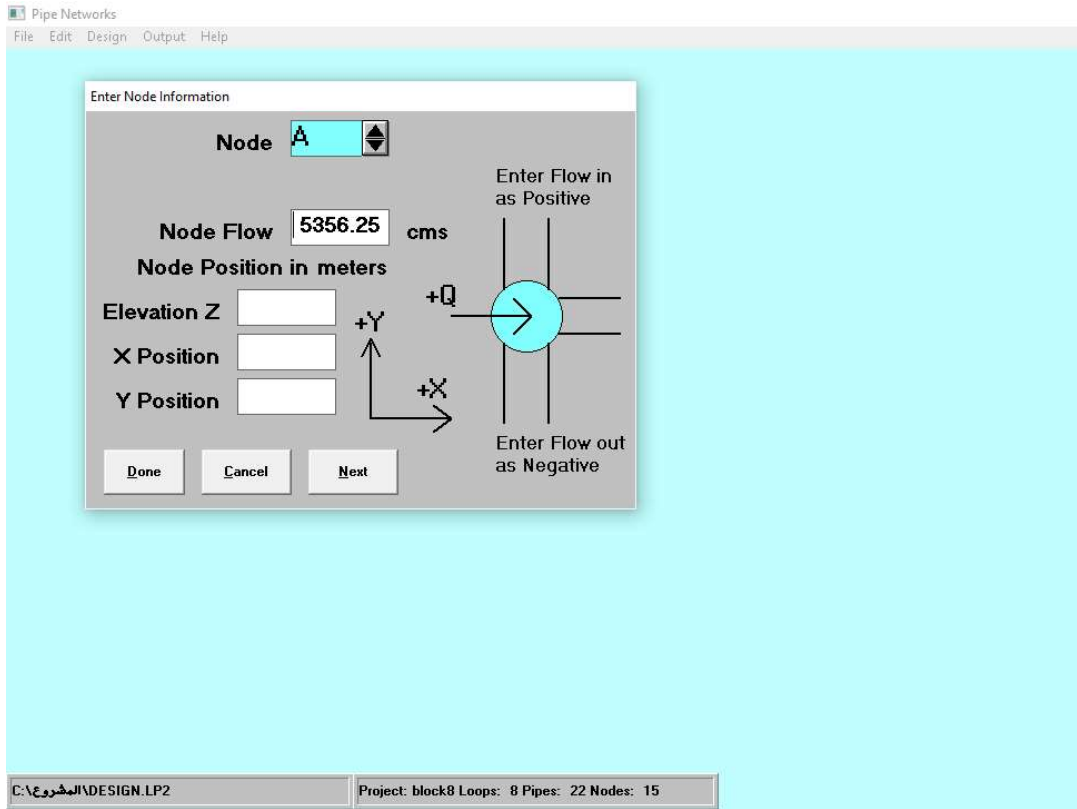
طريقة ادخال بيانات الشبكة من قائمة Edit والدخول على system information لادخال عدد المواسير والعقد والحلقات

شكل رقم 3-6



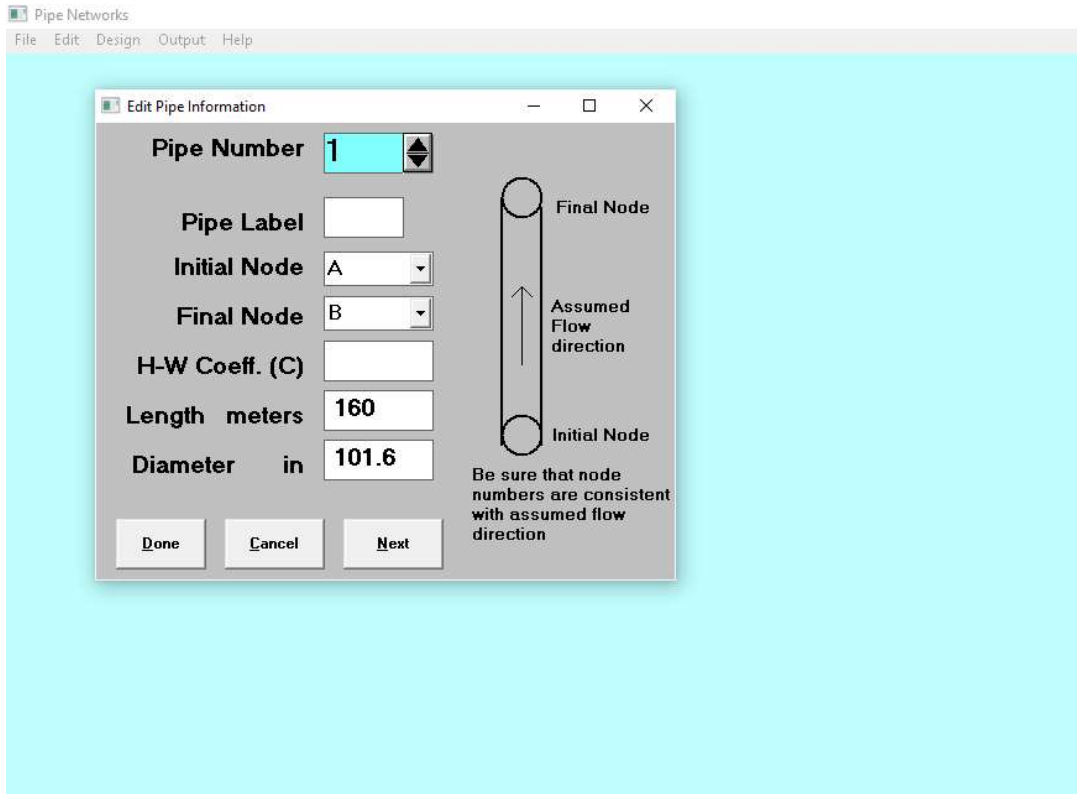
من قائمة Edit ندخل في قائمة Loop information ندخل فيها أرقام الأنايب من المخطط

شكل رقم 7-3



من قائمة Edit ثم قائمة Node Information ثم ندخل فيها قيمة التصريف الذي تم حسابه ويكون التصريف الداخل الشبكة بالموجب والخارج من الشبكة بالسالب .

شكل رقم 8-3



من قائمة Edit ثم قائمة pipe Information ندخل فيها اطوال المواسير وقطر  
الماسورة والعقدة التي يدخل منها التصريف والماسورة التي يخرج منها في شكل  
فرضية على حسب نظرية هارد كروس .

شكل رقم 9-3

# **الباب الرابع**

## **الحسابات**

## الباب الرابع

### الحسابات

متوسط احتياجات المباني للمياه لتر/شخص/يوم

المياه الساخنة	الاحتياج الكلي من المياه بارد و ساخن	نوع المبنى
140 – 30	280 - 100	الوحدات السكنية
10	75-45	مبنى المكاتب (8 ساعات عمل)
20- 5	100-20	المصانع (ورديّة 8 ساعات)
40 – 16	240-100	الفنادق(لكل غرفة)
15	35	المطاعم و الكافتريات (لكل وجبة)
75	130	مغسل بالفنادق (لكل سرير في اليوم)
115	200	مغسل بالمستشفيات (لكل سرير في اليوم)
470	1100	المستشفيات (لكل سرير في اليوم)
7	50	مدارس بدون دوش أو كافتريا (لكل تلميذ)
15	75	مدارس بها كافتريا (لكل تلميذ)
40	100	مدارس بها كافتريا وادشاش (لكل تلميذ)
4	20	المطارات (لكل راكب في اليوم)
2	10	اماكن اجنماعات( نوادي كمثال )

#### 1-4 حساب الاستهلاك الخدمي :

في عملية حساب الاستهلاك المائي لا يكفي بحساب استهلاك الافراد فقط وانما لابد اولا من حصر ودراسة انواع الخدمات المتوفرة في المنطقة من مدارس ومستشفيات ومراكز صحية وغيرها كما مبينة في الجدول اعلاة ومن ثم حساب الاستهلاك المائي لها . ويعتمد استهلاك المراكز الخدمية على كمية احتياج الفرد للماء في الخدة المعينة .

#### 1-1-4 معدلات استهلاك الخدمات :

في هذا المشروع تم اعتماد معدلات استهلاك الخدمات من كتاب هندسة الامداد بالمياة للدكتور (الصادق العدوي) الموضحة في الجدول اعلاة وكانت انواع الخدمات في الحي (مبينة علي الزيارة الميدانية) كالتالي :

- يوجد بالحي عدد 2 من المساجد .
- يوجد بالحي عدد 6 من المطاعم .
- يوجد بالحي عدد 1 زاوية .
- يوجد بالحي عدد 3 افران .
- يوجد بالحي 4 نوادي .

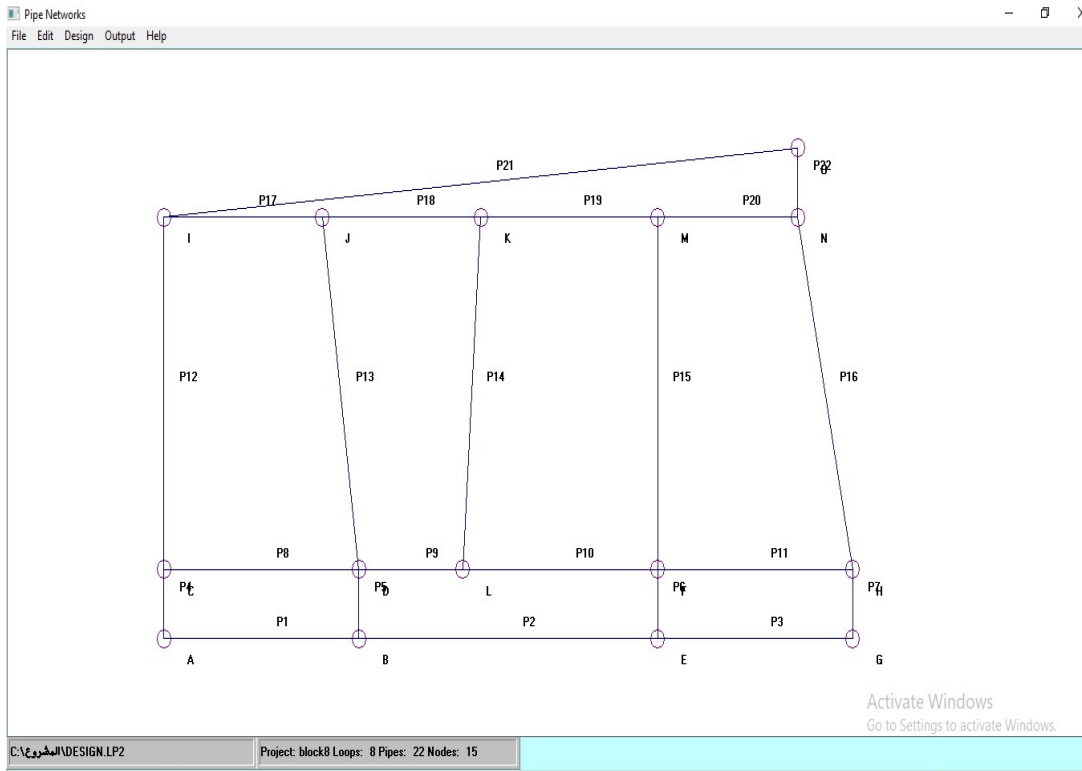
وبعد حساب عدد المنازل (موضحة في خريطة الحي , وافادنا مكتب المساحة بالمحلية و في شكل الرسم أن العدد في شكل المستطيل الكبير 12 منزل والعدد في شكل المستطيل الصغير 6 منازل ) تبين ان عدد المنازل هو 462 منزل .

2-4 حساب التصريف :

معدل الاستهلاك اليومي	عدد الأشخاص	فرضية عدد الاشخاص المتواجدين في الخدمة المعنية لليوم	فرضية الاستهلاك اليومي لتر/ للشخص	عددتها في الحي	الخدمة
443520	3696	8 في كل منزل كمتوسط	120	462	منازل
7000	700	70 في كل صلاة	10	2	مساجد
44100	1260	70 في كل وجبة	35	6	مطاعم
2100	30	10 عمال	70	3	افران
1750	140	35 شخص	10	4	نوادي
1750	140	35 شخص	10	1	زاويه
500220	-	-	-	-	المجموع

مجموع معدل الاستهلاك اليومي = 500220 لتر

التصريف = 0.005789 م<sup>3</sup> ثانية



شكل الخريطة بعد ادخال احداثيات النقاط على المحاور في البرنامج

شكل رقم 1-4

Project:block8 Engineer:aaa

Pipe Information

Pipe	Node	Flow	Diameter	C	Length	Headloss	Velocity
#name	from	to	cms	mm	meters	meters	meters/sec
1A	B	0.02895	A->B	101.6	0 160.0	0.0000	3.57
2B	E	0.00579	B->E	101.6	0 245.0	0.0000	0.71
3E	G	0.00579	E->G	101.6	0 160.0	0.0000	0.71
4C	A	0.02316	C->A	152.4	0 90.0	0.0000	1.27
5B	D	0.02316	B->D	101.6	0 90.0	0.0000	2.86
6E	F	0.00000		101.6	0 90.0	0.0000	0.00
7G	H	0.00579	G->H	101.6	0 90.0	0.0000	0.71
8D	C	0.02895	D->C	101.6	0 160.0	0.0000	3.57
9L	D	0.00000		101.6	0 85.0	0.0000	0.00
10F	L	0.00579	F->L	101.6	0 160.0	0.0000	0.71
11H	F	0.00000		101.6	0 160.0	0.0000	0.00
12I	C	0.00579	C->I	152.4	0 550.0	0.0000	0.32
13D	J	0.00579	J->D	101.6	0 580.0	0.0000	0.71
14L	K	0.00579	L->K	101.6	0 565.0	0.0000	0.71
15F	M	0.00579	M->F	101.6	0 550.0	0.0000	0.71
16H	N	0.00579	H->N	101.6	0 585.0	0.0000	0.71
17J	I	0.00579	I->J	101.6	0 130.0	0.0000	0.71
18K	J	0.00000		101.6	0 130.0	0.0000	0.00
19M	K	0.00579	K->M	101.6	0 145.0	0.0000	0.71
20N	M	0.00000		101.6	0 115.0	0.0000	0.00
21O	I	0.00000		152.4	0 527.7	0.0000	0.00
22N	O	0.00579	N->O	101.6	0 90.0	0.0000	0.71

Node Information

Node	Flow	X	Y	Elevation	Pressure	Total Head
	Cms	meters	meters	meters	meters	meters
-----						
A	0.00579 in	0.00	0.00	0.00	3.0000	3.0000 Reference
B	0.00000	0.00	0.00	0.00	3.0000	3.0000
C	0.00000	0.00	0.00	0.00	3.0000	3.0000
D	0.00000	0.00	0.00	0.00	3.0000	3.0000
E	0.00000	0.00	0.00	0.00	3.0000	3.0000
F	0.00000	0.00	0.00	0.00	3.0000	3.0000
G	0.00000	0.00	0.00	0.00	3.0000	3.0000
H	0.00000	0.00	0.00	0.00	3.0000	3.0000
I	0.00000	0.00	0.00	0.00	3.0000	3.0000
J	0.00000	0.00	0.00	0.00	3.0000	3.0000
K	0.00000	0.00	0.00	0.00	3.0000	3.0000
L	0.00000	0.00	0.00	0.00	3.0000	3.0000
M	0.00000	0.00	0.00	0.00	3.0000	3.0000
N	0.00000	0.00	0.00	0.00	3.0000	3.0000
O	0.00579 out	0.00	0.00	0.00	3.0000	3.0000

مخرجات حسابات العقد والمواسير

## **الباب الخامس**

### **الخلاصة والتوصيات**

## الباب الخامس

### الخلاصة والتوصيات والمراجع

#### الخلاصة :

تم حساب الاستهلاك ومن ثم حساب التصريف وكان يساوي 502.250 لتر في اليوم ثم قمنا برسم الخطوط الرئيسية للشبكة و بعد الرسم اتضح وجود 8 loop (حلقات)، pipes22 (ماسورة)، 15 nodes (عقدة) ثم فرضنا اتجاه حركة المياه داخل المواسير.

وأوجدنا التصريف في كل ماسورة والسرعة في كل عقدة .

تمت دراسة الشبكة مما اثبت لنا أن السرعة في مواسير الشبكة مناسبة وأقطار المواسير مناسبة .

## التوصيات :

- الاستمرارية في إمداد المياه داخل الشبكة مما يوقف قطوعات المياه بالحي .
- عمل دراسة للشبكة الرئيسية لمدينة عطبرة التي تمد الشبكات الفرعية للأحياء .

## المراجع :

أسم المؤلف - المرجع - دار النشر - سنة النشر

1. د.محمد صادق العدوي - مبادئ في هندسة الإمداد في المياه  
طبعة 1981 .
2. د.محمد صادق العدوي - مبادئ في هندسة الصرف الصحي  
طبعة 1981 .
3. د. محمد صادق العدوي - النظم الهندسية للتركيبات الصحية -  
1985 .