

تصميم هيدروليكي وهيدرولوجي لعبارة صندوقية

بحث تكميلي لنيل درجة البكالوريوس مرتب الشرف في الهندسة المدنية

إعداد الطلاب: -

الحاج الشيخ عثمان الشيخ
علي جاد الله محمد صالح خلف الله
محمد عبد الفتاح بلال محمد احمد

قسم الهندسة المدنية
كلية الهندسة
جامعة الشيخ عبدالله البدري

مارس 2024

الآية

قال تعالى:

{اقْرَأْ بِاسْمِ رَبِّكَ الَّذِي خَلَقَ،
خَلَقَ الْإِنْسَانَ مِنْ عَلَقٍ، اقْرَأْ
وَرَبُّكَ الْأَكْرَمُ، الَّذِي عَلَّمَ
بِالْقَلَمِ، عَلَّمَ الْإِنْسَانَ مَا لَمْ
يَعْلَمْ.}

{صدق الله العظيم}

سورة العلق: الآية (1...5)

الإهداء

الي ملاكي في الحياة إلى معنى الحب
وإلى معنى الحياة والتفاني إلى بسمه
الحياة وسر الوجود
إلى من كان دعاءها سر نجاحي وحنانها
بلسم جراحي الي اغلي الحبايب

امي الحبيبة

الي من كلله الله بالهيبة والوقار.. الي
من علمني العطاء بدون انتظار الي
احمل اسمه

بكل افتخار.. ارجو من الله ان يمد في
عمرك لترى ثمارا قد حان قطافها بعد
طول انتظار

وستبقى كلماتك نجوما اهتدي بها اليوم
وفي الغد والي الابد.....

والدي العزيز

الي إخواني ورفقاء دربي في هذه
الحياة بدنوكم لا شيء معكم أكون انا
وبدنوكم أكون مثل أي

شيء... في نهاية مشواري اريد ان
اشكركم على مواقفكم النبيلة الي من
تطلعتم لنجاحي بنظرات
الامل

أخواني

الي من تحلو بالإخاء وتميزوا بالوفاء
والعطاء الي ينابيع الصدق الصافي الي
من معهم سعدت
برفقتهم في الحياة الحلوة والحزينة
سر الي من كانوا معي على طريق النجاح
والخير
الي من عرفت كيف اجدهم وعلموني الا
اضيعهم

الشكر والعرفان

تتناثر الكلمات حبرا وحباً
على صفائح الأوراق لكل من علمني

ومن أزال قيمة جهل مررت بها بريح
العلم الطيبة
ولكل من أعاد رسم ملامحي وتصحيح
عثراتي ابعث تحياتي
شكر واحترام
في البداية الشكر لله جل في علاه فإليه
ينسب الفضل
كله في اعمال هذا العمال
(والكمال يبقى لله وحده)
وبعد الحمد لله فإننا نتوجه
إلي الدكتور: ابوبكر احمد
عثمان علي
بالشكر والتقدير
الذي لن تفيه أي كلمات حقه فلولا
مسابرتة ودعمه المستمر
مأتم هذا اعمل

فهرس الموضوعات

البند	الموضوعات	الصفحة
1	الآية	I
2	الإهداء	II
3	الشكر والعرفان	III
4	فهرس المحتويات	IV
5	فهرس الإشكال	VI
6	المستخلص	VIII
7	Abstract	IX
الفصل الأول – المقدمة		
1-1	مقدمة	1
2-1	منطقة الدراسة	2
3-1	مشكلة البحث	3
4-1	اهداف البحث	3
5-1	منهجية البحث	3
6-1	محتويات البحث	3
الفصل الثاني – الجريان		
1-2	الجريان	4
2-2	التصميم الهيدروليكي	7
3-2	هيدروليك العبارات	9
4-2	برنامج Arc Map	11
الفصل الثالث – الجانب العملي		
1-3	الدراسة الهيدرولوجية لعباره ابوسليم	13

17	حساب التصريف الأقصى للعبارة	2-3
20	التصميم الهيدروليكي للعبارة	3-3
الفصل الرابع - الخلاصة والتوصيات		
22	الخلاصة	1-4
22	التوصيات	2-4
23	المراجع	-

فهرس الاشكال

رقم الصفحة	عنوان الشكل	رقم الشكل
2	عبارات خور ابوسليم	1-1
7	تغير طبقات السائل عن تحرك جسم كروي خلال نمط جريان صفيحي " موازي".	1-2
8	عبارة صندوقية	2-2
9	الأطراف لمدخل العبارة	3-2
13	خرطة الديم	1-3
14	طول الخور والخطوط الفرعية	2-3
16	مساحة الحوض الجابي	3-3
18	منحى الشدة والاستدامة والتكرار	4-3

فهرس الجداول

رقم الصفحة	عنوان الجدول	رقم الجدول
15	الخصائص الطبوغرافية لوادي ابوسليم	1-3
19	معامل التصريف	2-3
21	معامل ما ننج	3-3

المستخلص:

تشمل الدراسة الهيدرولوجية والتصميم الهيدروليكي لنموذج عبارة صندوقية تقع على تقاطع الطريق الغربي ام درمان مع خور ابوسليم باستخدام حيث تم تخريط الوادي وذلك بتحديد حدود الوادي ورسم مسارات المجاري المائية برنامج Arc Map والذي يعمل ضمن بيئة نظم المعلومات الجغرافية (GIS) وتم حساب الميل العام للحوض الجابي وقيمه 0.00143 وتم حساب الشدة المطرية والتصميمية باستخدام منحنى الشدة والاستدامة والتكرار وقيمتها 30 mm/h وتم حساب التصريف التصميمي المار بالعبارة ووجد ان قيمته $0.15 \text{ m}^3/\text{s}$. ومن ثم تم عمل التصميم الهيدروليكي للعبارة الصندوقية ووجد ان الابعاد التي تمرر التصريف هي عدد 12 فتحة بأبعاد $m (3 \times 3)$ وتم حساب التصريف المار بالعبارات حيث بلغ $316.3 \text{ m}^3/\text{s}$ وتم تصميم ابعاد العبارة الصندوقية باستخدام معادلة ما ننج.

Abstract:

It includes the hydrological study and hydraulic design of a box ferry model located at The intersection the Omdurman Arab road with Abu Salem Creek, Using The Arc Map program, Where the valley was mapped by determining the borders of the valley and drawing the paths of the waterways which works within the Geographic information Systems (GIS) environment, and The general inclination of the cesspool was calculated. Its value is .0.00143. The design rain intensity, was calculated using the intensity, sustainability and frequency curve, and its value is 30 mm/h . The design discharge passing through the culvert was calculated and its value was found to be $0.15 \text{ m}^3/\text{s}$. Then the hydraulic of the box culvert made and it was found that the pass the drainage are 12 opening with dimensions of $(3*3)\text{m}$.

The drainage passing through the culverts was calculated and reached $316.3 \text{ m}^3/\text{s}$ and the dimensions of the culvert were designed the box, using the resulting equation.

الفصل الأول

المقدمة

الفصل الاول

1-المقدمة

1-1 مقدمة:

ان من اهم المشاكل التي تواجه ديمومة وخدمة الطرق والسكك الحديدية هو أن معظم هذه المنشآت تعترضها الممرات المائية بأشكالها المختلفة؛ مما استلزم على المهندسين وضع حلول هندسية مناسبة لهذه المشاكل، ومن ضمن هذه الحلول الكباري والعبارات وغيرها والتي تستخدم في عملية التخلص من المياه التي تغمر سطح الطريق بسرعه والتحكم في سيرها لتقليل أخطار حوادث المرور وتلافي أضرار تسرب المياه الي طبقات الرصف والارض الطبيعية وتعتبر العبارات (Culverts) .

من أفضل هذه الحلول من الناحية الاقتصادية والعملية لسهولة تصميمها وتنفيذها، وتختلف العبارات عن بعضها البعض شكلا وأداء وفعالية ويمكن تشييدها على الموقع كامله كما يمكن تشييدها كأجزاء من الخرسانة سابقة الصب.

وتتميز العبارات بأنها لا تفصل هيكل الطريق بل تحافظ على استمراريته على سطحها وبالتالي لا تؤثر على حركة المركبات والمشاة، الا انها تستوعب كمية محددة من المياه لا يمكن تجاوزها نسبة لمحدودية ابعادها التي تحددها نظريات واسس التصميم.

2-1 منطقة الدراسة:

الزبداب قرية ابوسليم: تقع ابوسليم في المساحة نحو اربعة كيلومتر في الجانب الغربي لنهر النيل العظيم في ولاية نهر النيل وتقع في الجانب الغربي لعاصمة ولاية نهر النيل الدامر والي الجنوب من مشروع سولا الزراعي وفي أقصى شمال مشروع الزبداب الزراعي.

يربطها طريق طويل يبدأ من منطقة ام الطيور غرب مدينة عطبرة وحتى مدينة المتمة مرورا بمحلية الزبداب من الناحية الجنوبية.



شكل رقم (1-1) يوضح عبارات خور أبو سليم:

3-1 مشكله البحث:

خور أبو سليم كبير حيث يقوم بقطع الطريق اثناء فترة الخريف لعدم استيعاب العبارات الحالية لكمية المياه الواردة مما يسببه فيضان الخور فوق الطريق خسارة في الممتلكات والزروع ولذلك تحتاج العبارات لإعادة تصميم .

4-1 اهداف البحث:

الدراسة الهيدرولوجية والتصميم الهيدروليكي لنموذج عباره صندوقيه بمنطقة ابوسليم.

5-1 منهجية البحث:

الجانب النظري: تم جمع المعلومات والبيانات من المراجع والمصادر العلمية المختلفة.

الجانب العملي: تم تحليل وتصميم النموذج المقترح باستخدام برنامج قوغل إرث

تم عمل التصميم الهيدروليكي باستخدام معامل ما ننج.

- تم تخريط الوادي باستخدام Arc Map والخصائص الطبغرافية من google earth وتم حساب التصريف بالصيغة العقلانية وتم عمل التصميم الهيدروليكي باستخدام Arc Map.

6-1 محتويات البحث:

الباب الأول: يحتوي على مقدمه، منطقة الدراسة، مشكلة البحث أهداف البحث، منهجية البحث ومحتويات البحث.

الباب الثاني: يشمل الإطار النظري الجريان وطرق تحليل وتصميم الهيدروليكي للعبارات والبرنامج الذي يقوم بتحليل ذلك.

الباب الثالث: يحتوي على الإطار العملي حساب التصريف الأقصى للمياه المار بالعبرة، حساب الفاقد في العبرة، حساب أبعاد العبرة وحساب النحر في العبرة.

الباب الرابع: يحتوي على النتائج، الخلاصة والتوصيات.

الفصل الثاني

الإطار النظري

الفصل الثاني

الجريان

1-2 الجريان:

الجريان هو الماء المتساقط على المناطق المرتفعة ليصل الى المناطق المنخفضة ثم يفيض الى حوض النهر. للجريان ثلاثة مصادر هي الامطار، الثلوج والمياه الجوفية.

وهناك نوعان من الجريان:

1. الجريان السطحي.

2. الجريان الجوفي.

- الجريان السطحي: هو جريان الماء على سطح الارض الناتج عن سقوط الامطار وذوبان الثلوج.
- الجريان الجوفي: تسرب ماء الامطار الى باطن الارض لتخرج بعد ذلك الى السطح عن طريق العيون او حفر الابار.

عملية الجريان هي عملية من ضمن العمليات التي تمر بها دورات المياه الطبيعية على الارض وبعد مرور مرحلة الهطول وسقوط الامطار يتم توزيع هذه المياه على سطح الارض فمنها ما يمتصه النبات فيخرجه في عملية النتح ومنه ما يسقط للبحار والمحيطات ومنه ما يتبخر مره أخرى للغلاف الجوي ومنه ما تمتصه التربة يتخللها حتى يصبح جزء من تكون المياه الجوفية.

- الجريان هو جزء من دورة الماء في الطبيعة وهو يقسم الى (جريان سطحي وجريان جوفي).
- الجريان السطحي: فهو عندما تزيد كميته الامطار عن قدرة امتصاص التربة او عند ذوبان الثلوج فيبدأ الماء بالجريان على سطح الارض.
- الجريان الجوفي: فهو عندما تنزل مياه الامطار للخزان الجوفي لتخرج على شكل ينابيع، وقد يسبب الجريان السطحي فيضانات مدمرة.
- عملية الجريان، عملية تخص المياه الساقطة على الارض او المذابة بعد ان تموت جليدا او ثلجا.
- ويقصد بالجريان، هي جريانه على الارض ووصولها لنقطتها الاخيرة مثل ان تصل الى مجرى نهر او تصب في بحر او محيط.
- او تستفيد منها النباتات عن طريق الجذور او انها تستمر في الجريان الى ان تصل الى الابار الجوفية في الارض.

انواع الجريان المائية:

- يمكن تمييز الجريان المائية حسب مدى التشابه المكاني او الزماني في سرعة الجريان (جريانات متشابه السرعة واخرى غير المتشابه، جريانات مائية ثابتة السرعة واخرى متغيرة)، او حسب طبيعة حركة الجزيئات المائية داخل الجريانات المائية نفسها. وعلى هذا الاساس يمكن التمييز بين الجريان الغشائي والجريان المتهيج كما يلي:
- الجريان الغشائي: يتكون من غشاء رقيق من الماء تجري جزيئاته المائية بصورة افقية ملتصقة بسطح الارض شبه المستوي، الذي يخلو من التضريس او اي نوع من النتوءات السطحية التي قد تعرقل تكونه وغالبا ينشأ الجريان الغشائي بعد حدوث الزخات الاولى من المطر، كذلك في الاجزاء العليا من الحوض المائي عند مناطق تقسيم المياه حيث تكون درجة الانحدار في ادناها.
- الجريان المتهيج: في حالة زيادة كمية الجريان المائي ودرجة الانحدار وخشونة وتضرس السطح؛ وينقلب الجريان الغشائي الي متهيج الذي يمتاز بوجود حركة دوامية غير المنتظمة وغير المتطابقة للمسارات.
- وتكون السرعة أكثر انتظاما في توزعها مع العمق؛ بسبب الغلط المائي بين اعماق الماء المختلفة. ويمكن التمييز بين الجريان الغشائي والمتهيج برقم رينالد ويكون الجريان غشائي إذا كانت قيمة رقم رينالد منخفضة ويكون الجريان ويكون متهيج إذا كانت قيمة رقم رينالد مرتفعة وكلما زادت لزوجة الماء الجاري زادت السرعة الحرجة التي يتحول فيها الجريان من الغشائي الي المتهيج. حيث تعمل اللزوجة على المحافظة على تطبيق الماء وعدم تهيجه. كما ان درجة حرارة الماء تؤثر في لزوجته بحيث يؤدي ارتفاعها الي تناقص اللزوجة وتحول الجريان الغشائي الي متهيج في سرعة حرجة ادني ويمكن كذلك تمييز نوعين من الجريان المتهيج وهما:

1. الجريان المتدفق.

2. الجريان الشلالي.

ويتم التفريق بينهما بواسطة رقم فورد

$$f = \frac{v}{g * d}$$

حيث: v = معدل سرعة النهر

g = عجلة الجاذبية

d = عمق الماء

- إذا كان رقم فورد اقل من واحد يسمى الجريان بالجريان المتدفق. اما إذا رقم فورد اعلي من واحد يعتبر الجريان شلالي؛ حيث ان عمق وسرعة الجريان هما اللذان يحددان نوعية الجريان المتهيجوفي حالة التحول الي الجريان الشلالي فإن سرعة الجريان تبلغ اقصاها.

الجريانالصفحي:

- هوأحد تصنيفات جريان الموائع (والذي يسمى أيضا السريان او التدفق)السمة المميزة لهذا الشكل من الجريان هو ان المائع يجري في طبقات متوازية(Lamiae) لا تختلطفيما بينها.
 - ما يميز الجريان الصفحي عدم وجود دوامات على عكس من الجريان المضطرب، فهو جريان منتظم جدا بحيث تتدفق طبقاتالسائل بشكل موازي لجدران الوعاء الذي يحتويه.
- خصائصه:

- بقرض التفرقة بين جريان لسائل وجريان مضطرب قام العالم الفيزيائي "أوزبورن رينولدز " في عام 1883 باجرا تجارب على الماء مع استخدام ألوان يمكن بواسطتها رؤية سريان الماء وانسيابه الهادي او نشأة دوامات فيه واستخدامه انبوب زجاجي يدع الماء يجري فيه، اتضح له ان الماء في الانبوب يبدا الاضطراب وتولد دوامات فيه عندما تصل سرعة الماء (او السائل او المائع) سرعة معينة. وقد صاغ نتائجه كدالة يدخل فيها عدد رينولد Re, ويعرف عدد رينولد بالمعادلة الاتية:

$$Re = \frac{VD\rho}{\mu} = \frac{V * D}{\nu}$$

حيث:

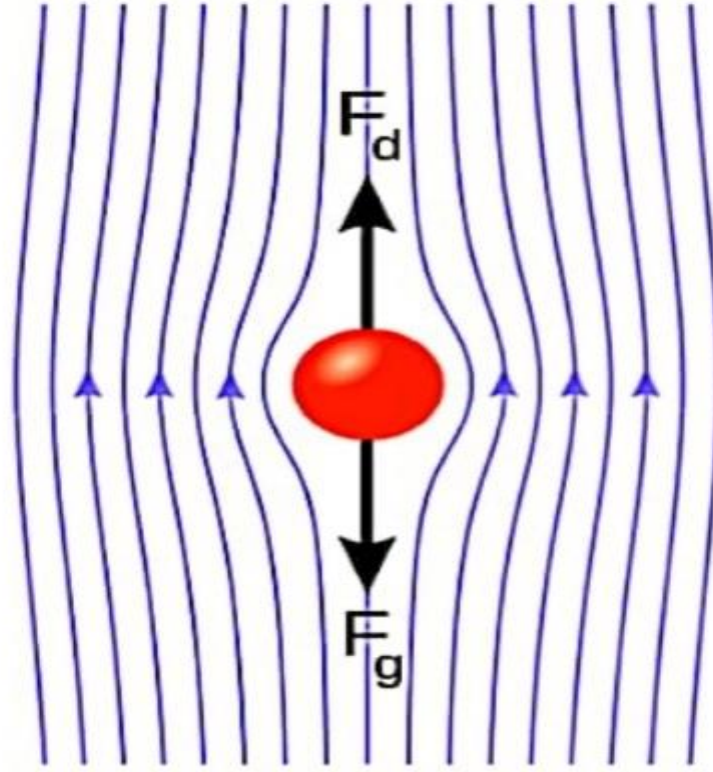
$$V = \text{سرعة الجريان}$$

$$D = \text{قطر الأنبوب}$$

$$\mu = \text{لزوجة المائع المطلقة}$$

$$\rho = \text{كثافة المائع}$$

$$Re = \text{رقم رينولد}$$



شكل رقم (2-1) يوضح

تغير طبقات السائل عن تحرك جسم كروي خلال نمطجريان صفحي "موازي".

2-2 التصميم الهيدروليكي:

مداخل العبارات:

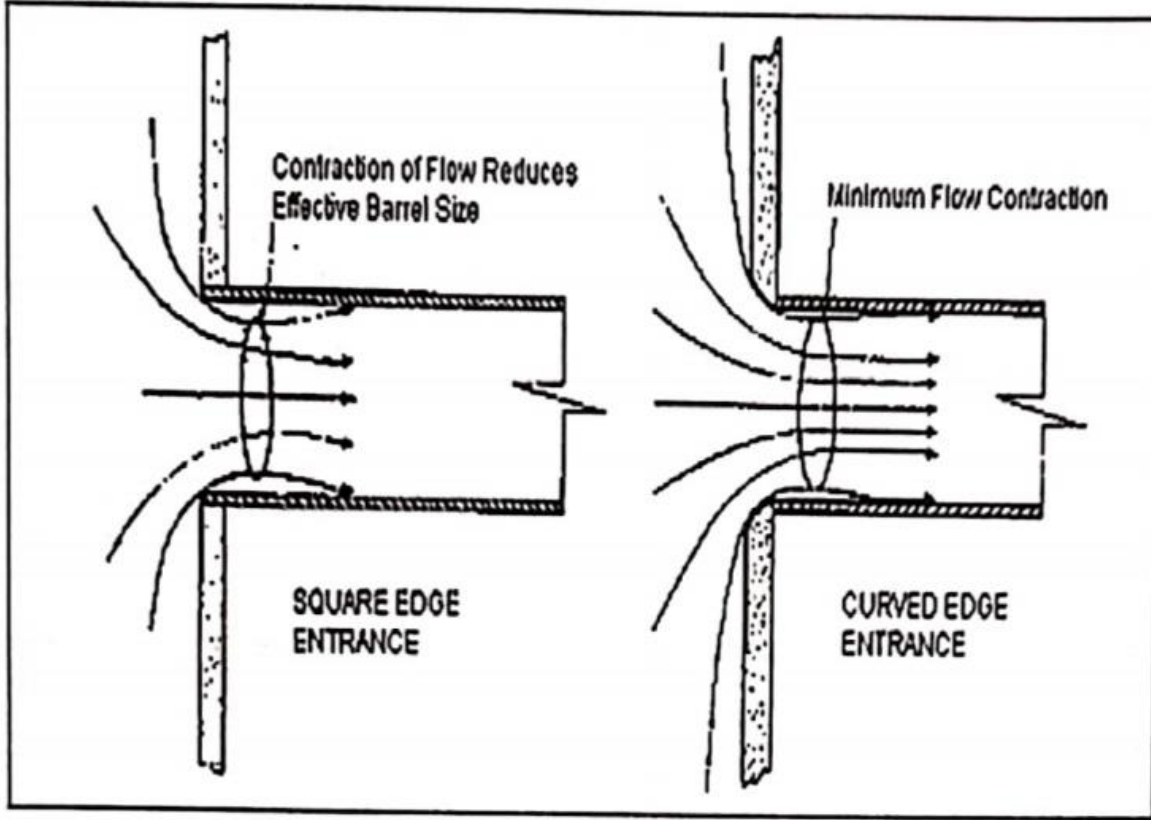
هناك ترتيبات عديدة ومتنوعة تستعمل في مداخل العبارات، وعادة يتم عمل مداخل العبارات اما بإبراز جزء من العبارة خارج الردم او بتنفيذ جدران رأسية عند فتحة الدخول من الخرسانة المصبوبة في المكان او بوضع قطع طرفية للعبارة مسبقة الصنع او بعمل تغليف طرفي حول مقطع العبارة متناسب مع انحدار جسم الردم.



شكل رقم (2-2) يوضح عبارة صندوقية

كما أن الثبات الإنشائي والشكل المعماري والسيطرة على التآكل والمحافظة على الردم تؤخذ بعين الاعتبار عند اختيار ترتيبات الشكل لمدخل العبارة، فمن الممكن زيادة القدرة الهيدروليكية للعبارة بالاختيار المناسب لترتيبات المدخل.

إن الأطراف المشطوف لمدخل العبارات تعتبر أكثر كفاءة من الاطراف المربعة وكذلك الجوانب المائلة والانحدار الزائد لمدخل العبارة يشير الى جودة المدخل لأنه يزيد من الكفاءة الهيدروليكية للعبارة بإنقاصه لفائض التدفق.



شكل رقم (2-3) يوضح الأطراف لمدخل العبارة

3-2 هيدروليكية العبارة:

إن التحليل النظري لهيدروليكية العبارة بشكل خاص صعب ويستغرق زمناً طويلاً. فحالات التدفق تختلف من عبارة لأخرى وتتغير بتغير الزمن بالنسبة للعبارة الواحدة إن مقطع العبارة قد يملأ بالتدفق بشكل كامل أو جزئي وهذا يعتمد على حالة التدفق قبل دخول العبارة وحالته بعد مخرج العبارة وعلى خصائص مقطع العبارة وعلى أبعاد مدخل العبارة. حالات التدفق:

قد يملأ مقطع العبارة بالتدفق بشكل كامل جزئي كما سبق ذكره. ولكن التدفق الكامل نادر الحدوث؛ عموماً هنالك جزء ممن مقطع العبارة سيملاً بالماء وإن حسابات المقطع الطولي لسطح الماء هو الطريق الوحيد لتحديد منسوب الماء الذي سيتدفق في العبارة؛ ويمكن تقسيم التدفق داخل العبارة إلى:

أ. التدفق الكامل:

تدعى الحالة التي يملأ بها التدفق مقطع العبارة بالكامل بالجريان المضغوط؛ وكلما ازدادت مساحة مقطع العبارة المملوء بالتدفق كلما زاد مقدار التدفق؛ وإن أحد الإحالات التي تؤدي إلى الجريان المضغوط في العبارة هي حالة الضغط المرتد بسبب ارتفاع منسوب سطح الماء بعد مخرج العبارة؛ ويمكن أيضا أن يحدث الجريان المضغوط بسبب ارتفاع منسوب الماء قبل مدخل العبارة؛ بغض النظر عن السبب المؤدي إلى الجريان المضغوط فإن قدرة العبارة التشغيلية تحت ضاغط تشغيل معين تتأثر بحالة التدفق قبل المدخل وحالته بعد المخرج وبالخصائص الهيدروليكية للعبارة.

ب. التدفق الجزئي (التدفق ذو السطح الحر):

يمكن تصنيف التدفق الحر أو تدفق القناة المفتوحة كتدفق تحت الحرج أو كتدفق أو كتدفق فوق الحرج؛ ويمكن تحديد التدفق عن طريق رقم فرويد الموضح بالمعادلة أدناه:

$$Fr = \frac{v}{(g * y * h)^{0.5}}$$

حيث:

=Y العرض
=V متوسط سرعة التدفق
=g تسارع الجاذبية الأرضية
=h العمق الهيدروليكي
=fr رقم فرويد وهو رقم لا بعدي (لا وحدوي)

عندما يكون رقم فرويد أكبر من الواحد يكون التدفق فوق حرج ويتميز بأنه تدفق لطيف عالي السرعة.

عندما يكون رقم فرويد أصغر من الواحد فإن التدفق تحت حرج ويتميز بأنه تدفق لطيف وهادئ.

عندما يكون رقم فرويد يساوي الواحد فإن التدفق يكون تدفق حرج.

التدفق التصميمي الأعلى (تدفق الذروة):

عندما تعبر موجة الفيضان لنقطة على طول المجري فإن التدفق يزداد إلى الحد الأعلى ثم ينحسر؛ يدعى معدل التدفق العامل الأعلى بتدفق الذروة.

إن تدفق الذروة كان وما زال العامل الرئيسي في عملية تصميم العبارة؛ ففي التصميم التقليدي للعبارة يتم عمل المنشأة بالحجم الذي يمرر تدفق الذروة من أحد جوانب جسم الطريق إلى الجانب الآخر مع الأخذ بعين الاعتبار منسوب مقبول للمياه أمام مدخل العبارة.

تعتمد شدة تدفق الذروة على زمن التكرار المعتمد؛ وإن تحديد زمن التكرار يتعلق بأهمية الطريق ومقدار اضرار المتوقعة نتيجة الفيضان.

تقدير التدفق التصميمي الأعلى:

يتم تقدير التدفق التصميمي الأعلى اعتمادا على الجريان السطحي الذي يحدث في الحوض الساكن للمجري السيلي للعبارة.

العلاقة التي تربط تتدفق الجريان السطحي للحوض الساكن وبين مساحة سطحها وشدة الهطول المطري للعاصفة تسمى بالصيغة العقلانية وهي:

$$Q = 0.278 * C * I * A$$

حيث:

Q=تدفق الجريان السطحي

C=الجريان السطحي (نسبة حجم الجريان السطحي الي حجم الهطول المطري)

A=مساحة الحوض الجابي

I= شدة الهطول المطري (30mm/hr.) وتحسب بالمعادلة:

$$I = \frac{760}{S + T_c} \quad (0 < T_c < 5)$$

حيث:

S= ميل الحوض

T_c= زمن التركيز بالدقائق

4-2 برنامج ArcMap:

يعتبر برنامج ArcMap البرنامج المركزي لنظام ArcGIS ويقوم بوظائف عديدة منها العمل على الفرائض وتحريرها وعرضها وعرض بياناتها الرقمية والتعامل مع الطبقات واطاقت بعض العناصر للخرائط مثل مقياس الرسم ومفتاح الخريطة.

وفيه يتم تكوين الخرائط ثنائية البعاد إطار عمل اول لمشاركه البيانات المرجعية الجغرافية تصبح واجهات استخدام معروفة ويمكن عرضها بواسطة أي شخص في تصفح الويب او جهاز المحمول واسطحالمكتبحتوي كل خريطة ومشهد على خريطة أساس توفر محتوى جغرافي ومجموعه من طبقات البيانات.

نبذة صغيرة عن خور ابوسليم :

يعد خور أبو سليم من الخيران الرئيسية الموجودة في الصحراء الغربية لنهر النيل بمنطقة أبو سليم ويحده من الجنوب قرية أبو سليم ومن الشمال وحدة سولا ومن الجهة الجنوبية نهر النيل ومن الجهة الغربية جبال الحسانية.

تعد دراسة السيول من الدراسات الجيومرفولوجية التطبيقية المهمة والمعقدة ، وتحتاج الى توفير كم كبير ومتنوع من البيانات، و قد مرت دراسة السيول مؤخرا" بتطورات كبيرة ، وارتبط ذلك بتوفر وتنوع مصادر البيانات في ظل التطورات الكبيرة في الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية والنماذج الهيدرولوجية ، واصبح من الممكن محاكات السيول في الطبيعة بدقه عالية ، وبالتالي تقدير كمية الفاقد ، وصافي الجريان ، وكمية الرواسب المنقولة، وكذلك رصد القنوات النشطة للسيول والمناطق المتضررة من لسيول ويساعد كل ذلك في وضع مجموعة من المقترحات لدرء خطر السول والاستفادة من مياهاها.

●Dem يقصد به نموذج التضرس الرقمي Demالذي هو اختصار لعبارة DigitalElevation model اذا يمكن تعريف هذا النموذج بأنه صورة نقطية تحتوي كل خلية (pixel) فيه على قيمة رقمية تمثل متوسط ارتفاع سطح الأرض في مساحة تلك الخليةMichael, N.,2003, P. 146()

وبذلك يمكن عد نماذج التضرس الرقمية بأنها تجسيم للارتفاعات الأرضية بخرائط رقمية.

الفصل الثالث

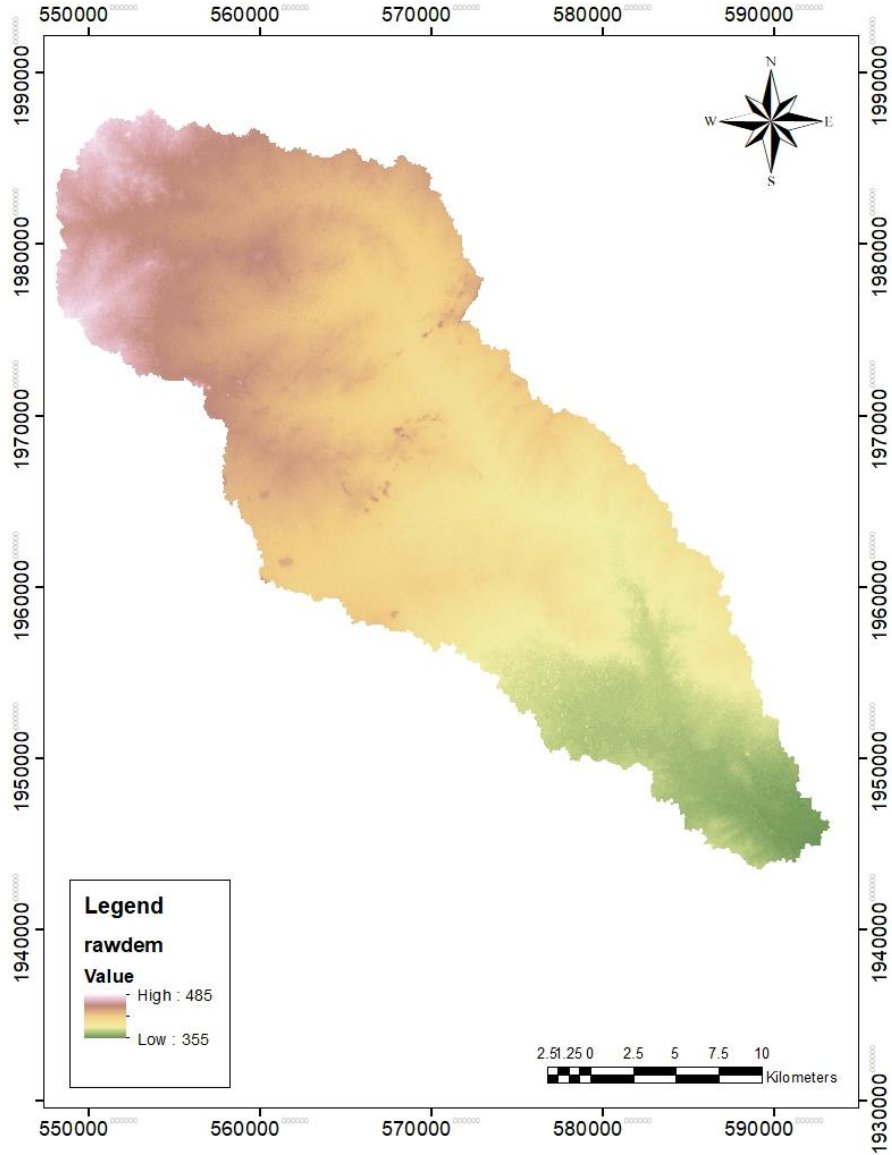
الإطار العملي

الفصل الثالث

الدراسة الهيدرولوجية لعبارة أبو سليم

1-3 الدراسة الهيدرولوجية لعبارة أبو سليم:

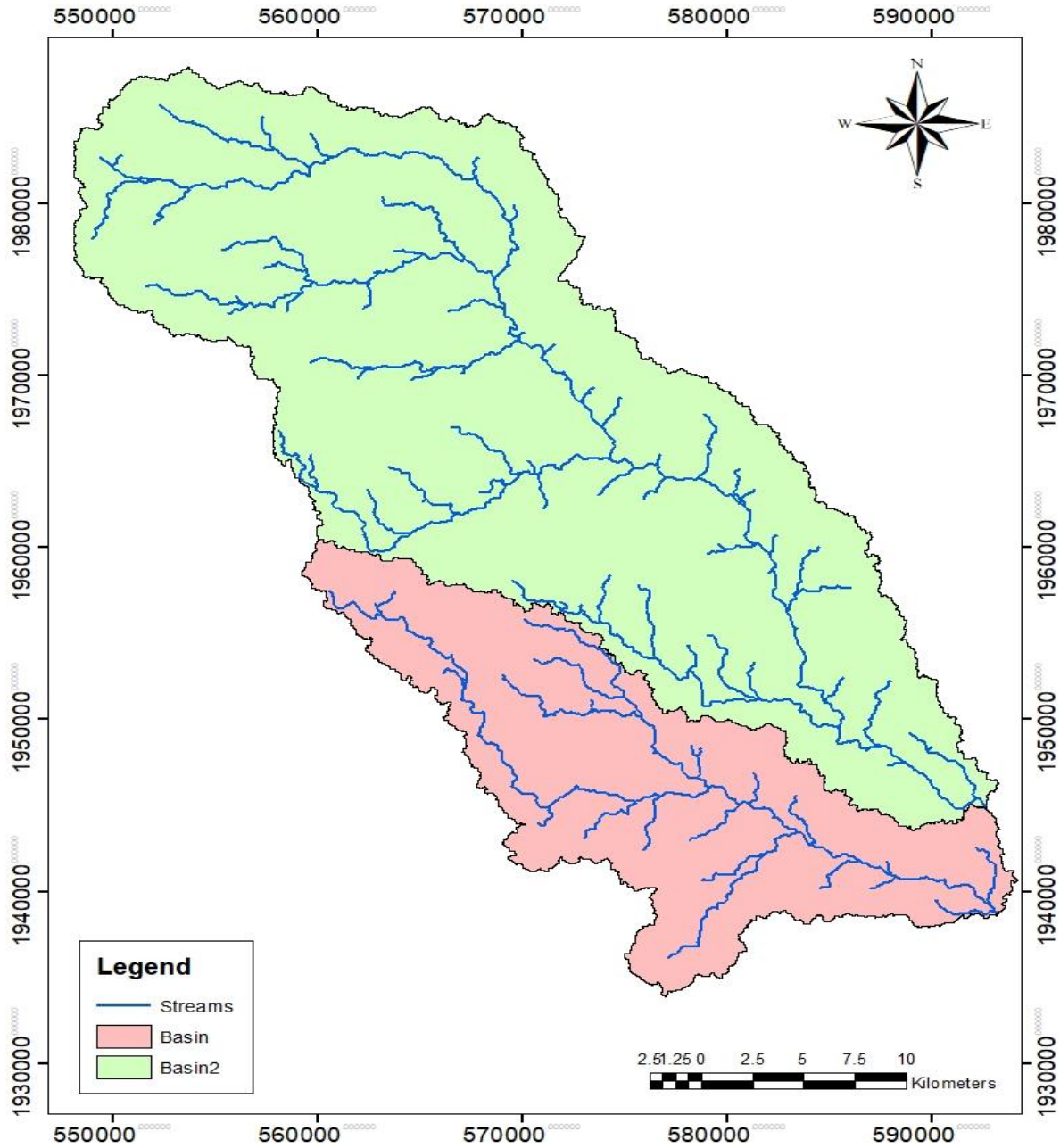
أولا تنزيل خريطة Dem من الانترنت. Open Topography.



شكل رقم (3-1) يوضح خريطة الديم

ثانياً: التخریط

تم استخدام برنامج Arc Map لإجراء عملية التخریط وهي تحديد حدود الحوض الجابي والمجاري وخصائصها. أيضاً تم استخدام برنامج Google Earth لحساب بعض الخصائص الطبوغرافية الموضحة في الجدول رقم (1).



شكل رقم (3-2) يوضح طول الخور والخطوط الفرعية

جدول رقم (3-1) الخصائص الطبوغرافية لوادي ابوسليم

الابعاد	الخصائص
$819km^2$	مساحة الحوض
0.001429	ميل الحوض
$14000m$	طول المجرى



شكل رقم (3-3) يوضح مساحة الحوض الجابي

ثالثاً: حساب التصريف الأقصى للعبارة:

يتم حساب التصريف باستخدام الصيغة العقلانية:

$$Q = 0.278 * C * I * A$$

حيث

Q: التصريف

C: معامل الجريان

I: الشدة المطرية

A: مساحة الحوض الجابي

(a) مساحة الحوض الجابي:

تم حسابه في الدراسة الهيدرولوجية.

$$A = 819 \text{ km}^2$$

(b) حساب الشدة المطرية:

وذلك باستخدام منحنى الشدة والاستدامة والتكرار (IDF Curve) وبمعلومية زمن التركيز وزمن العودة.

• حساب زمن التركيز:

$$T_c = 0.0195 * l^{0.77} * S^{-0.348}$$

L: Length = 73km

• حساب ميل مجرى الخور:

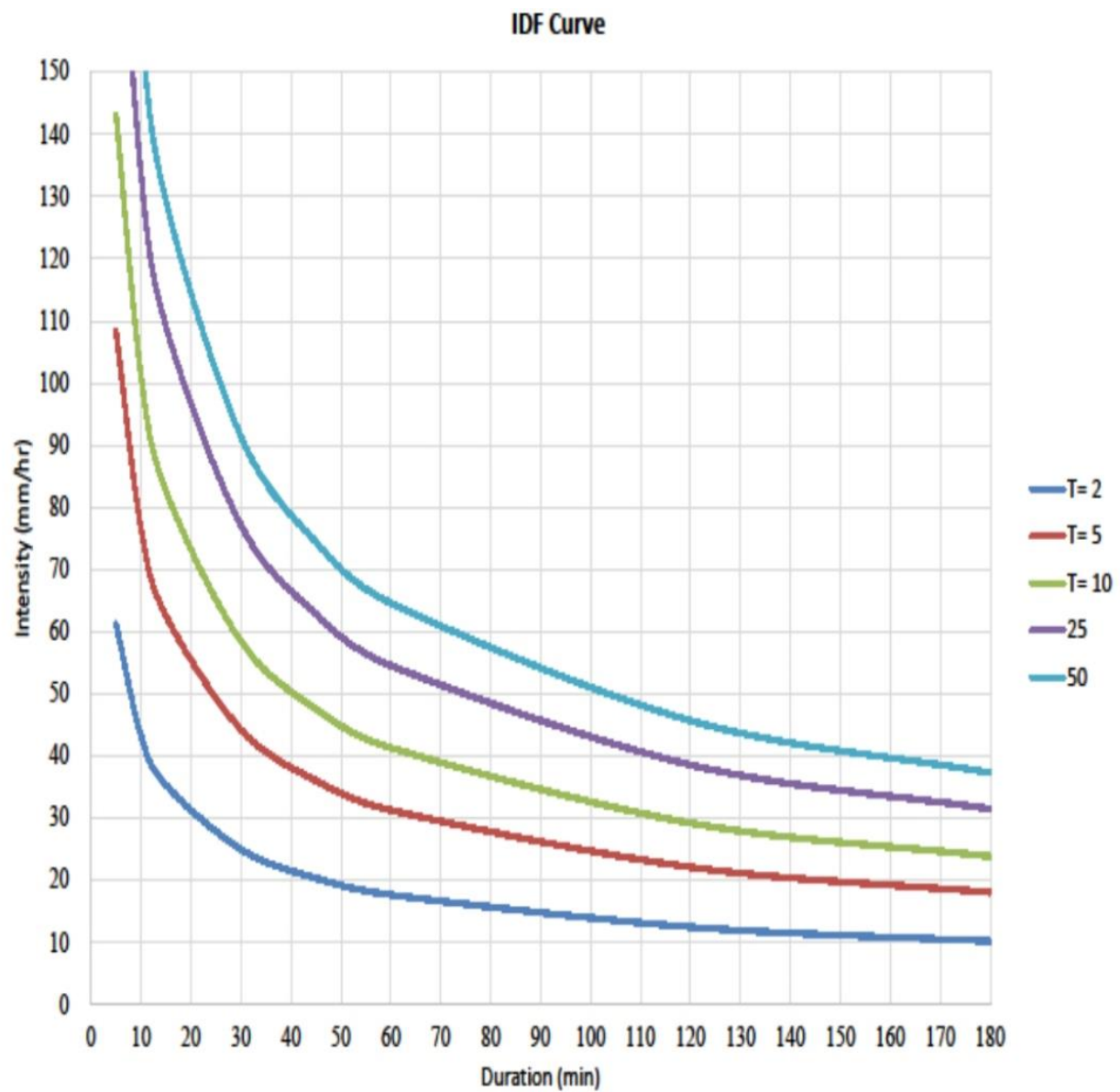
$$s = \frac{z_1 + z_2}{l}$$

$$z_1 = 372m$$

$$z_2 = 352m$$

$$s = \frac{372 - 352}{73.038 * 10^3} = 0.001429$$

$$T_c = 0.0195 * 73000^{0.77} * 0.001429^{-0.348} = 378 \text{ min}$$



شكل رقم (3-4) يوضح منحنى الشدة الاستدامة والتكرار

باستخدام المخطط وجد ان اشدة المطرية تساوي.

$$I = 30 \text{ mm/h}$$

(c) حساب معامل التصريف:

من الجدول وبمعلومية استخدامات المنطقة (خلوية) وجد معامل التصريف ويساوي . 0.15

جدول (3-2) يوضح معامل التصريف

DESCRIPTION OF AREA	RUNOFF COEFFICIENT
Business	
Downtown	0.70 - 0.95
Neighborhood	0.50 - 0.70
Residential	
Single-family	0.30 - 0.50
Multiunits, detached	0.40 - 0.60
Multiunits, attached	0.60 - 0.75
Residential (suburban)	0.25 - 0.40
Apartment	0.50 - 0.70
Industrial	
Light	0.50 - 0.80
Heavy	0.60 - 0.90
Parks, Cemeteries	0.10 - 0.25
Playgrounds	0.20 - 0.35
Railroad yard	0.20 - 0.35
Unimproved	0.10 - 0.30
CHARACTER OF SURFACE	
Pavement	
Asphaltic and concrete	0.70 - 0.95
Brick	0.70 - 0.85
Roofs	0.75 - 0.95
Lawns, sandy soil	
Flat, 2%	0.05 - 0.10
Average, 2-7 %	0.10 - 0.15
Steep, 7%	0.15 - 0.20
Lawns, heavy soil	
Flat, 2%	0.13 - 0.17
Average, 2-7 %	0.18 - 0.22
Steep, 7%	0.25 - 0.35

$$Q = 0.278 * 0.15 * 30 * 10^{-3} * 819 = 316.3 \text{ km}^2$$

2-3 التصميم الهيدروليكي للعبارة:

في تصميم النظام الهيدروليكي يجب ان يتم بناء التصميم على الاساسات الاتية:

1. ان يكون التصميم بسيط.
 2. ان يكون قابل للصيانة.
 3. ان تكون كفاءته عالية.
 4. الا يكلف تكلفة كبيرة وذلك من خلال التخلي عن العناصر الزائدة في النظام التي يستطيع النظام القيام بوظيفته بدون الحاجة لها.
 5. ان تكون الاعتمادية لدي النظام عالية.
- والاعتمادية هي قدرة النظام القيام بوظيفته في وقت معين وفي خلال ظروف تشغيل معينة.

$$Q = \frac{A}{n} * R^{\frac{2}{3}} * S^{\frac{1}{2}}$$

حيث:

Q: التصريف
A: مساحة العبارة
n: معامل ماننج
R: نصف القطر الهيدروليكي
S: الميل الهيدروليكي

بافتراض:

$$b = 3 \quad (\text{ارتفاع العبارة} = b)$$

$$y = 3 \quad (\text{عرض العبارة} = y)$$

$$R = \frac{A}{P}$$

$$A = by = 3 * 3 = 9 m^2$$

$$P = b + 2y = 3 + 2 * 3 = 9 m$$

$$R = \frac{9}{9} = 1$$

P : المحيط المبلى

b : عرض العبارة

y : ارتفاع العبارة

R : نصف القطر الهيدروليكي

حساب معامل ما نتج:

من الجدول وباستخدام نوع المنطقة الجغرافية ونوع التربة الموجودة فيها

وجد معامل ما نتج ويساوي 0.12

جدول رقم (3-3) يوضح معامل ما نتج (للخشونة)

Material	Typical Manning roughness coefficient
Concrete	0.012
Gravel bottom with sides	
- concrete	0.020
- mortared stone	0.023
- riprap	0.033
Natural stream channels	
Clean, straight stream	0.030
Clean, winding stream	0.040
Winding with weeds and pools	0.050
With heavy brush and timber	0.100
Flood Plains	
Pasture	0.035
Field crops	0.040
Light brush and weeds	0.050
Dense brush	0.070
Dense trees	0.100

$$Q = \frac{9}{0.0012} * (1)^{\frac{2}{3}} * (0001429)^{\frac{1}{2}} = 28.35$$

$$m^3/s$$

حساب عدد الفتحات العبارة:

$$\frac{316.3}{28.35} = 12 \text{ cells}$$

الفصل الرابع

الخلاصة والتوصيات

الفصل الرابع

الخلاصة والتوصيات

1-4 الخلاصة

تم حساب مساحة الحوض الجابي في الدراسة الهيدرولوجية وكانت تساوي 198km عن طريق برنامج Google Earth .

تم إيجاد التصريف الكلي للخور ويساوي $316.3\text{ m}^3/\text{s}$ حيث كان التصريف للعبارة الواحدة يساوي $28.35\text{ m}^3/\text{s}$.
تم دراسة خور ابوسليم مما أثبت لنا أن الخور يحتاج الى 12 فتحة.
تم إيجاد أبعاد الفتحة للعبارة وتساوي $(3*3)$ متر

2-4 التوصيات:

1. يجب أن يتم إمداد الخور بعمل فتحات أخرى بحيث يكون في كل عبارة 6 فتحات.
2. يجب عمل دراسة لمنطقة أي حوض جابي قبل تصميم العبارة عن طريق برنامج Google Earth وبرنامج Arc Map للتقليل من مخاطر السيول والأمطار والاستفادة من مياه الأمطار.

المراجع

المراجع:

1-الهيئة الذرية السورية نسخة محفوظة 22 ديسمبر 2004 على موقع واي باك مشين

2-Hydrauli Design of Highway Culverts” publication No. FHWA- 01-020
September 2001-(Revised May 2005)

3-Hydraulic Design Manual” Texas Department of Transportation Revised Marsh 2009

4-Bachelor G (200) Introduction to Fluid Mechanics