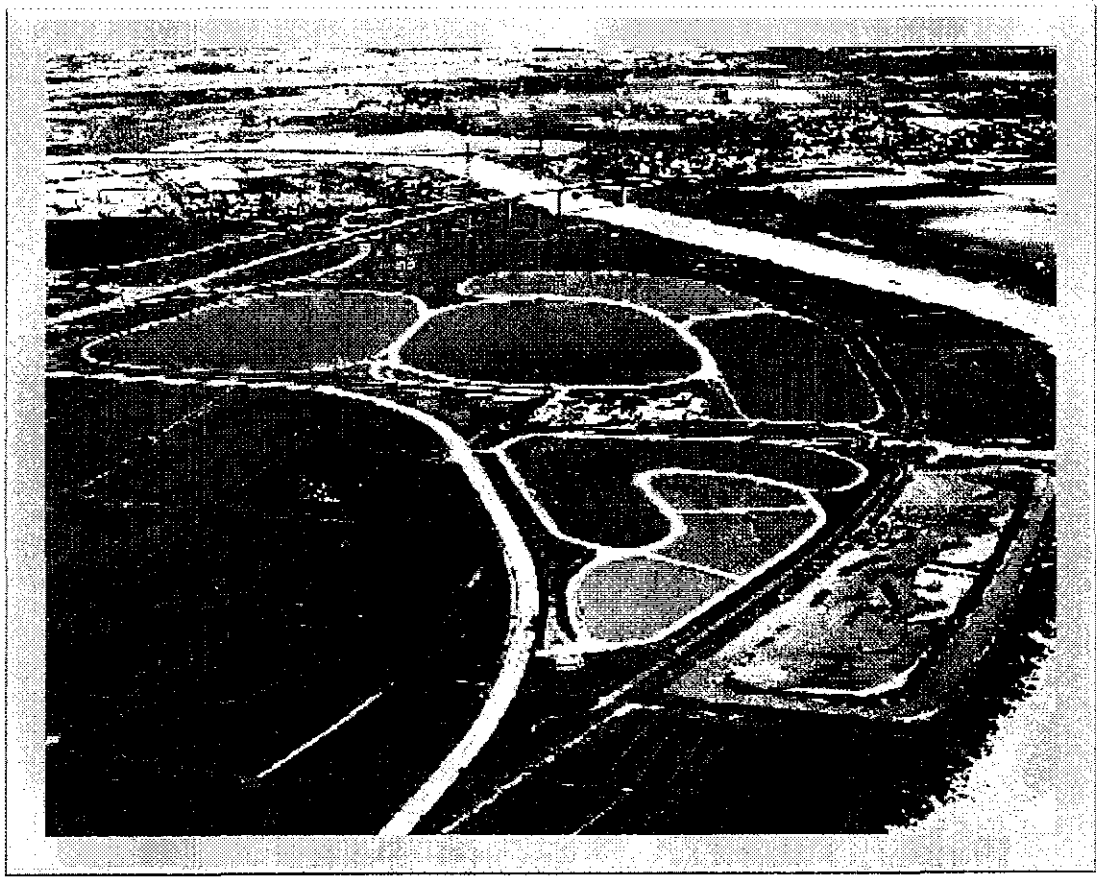
WAT/A15/4

الجمهورية اللبنانية
وزارة الداخلية والبلديات
قضاء بعلبك-محافظة البقاع
اتحاد بلديات بعلبك

٢٠١٥

مشروع الصرف الصحي لبلدة مجدلون -نظام الترقيد

بالتعاون مع السيدة شارلوت كالينوسكي – مديرة مكتب -SIAAP في الشرق الأوسط و بالتنسيق مع مكتب منظمة المدن و الحكومات المحلية



E-mail: Baalbeckunion@gmail.com

Facebook page: Baalbeck Municipalities Union

Website: www.Baalbeckunion.gov.lb

WAT/A15/4

WAT/A15/4

الجمهورية اللبنانية
وزارة الداخلية والبلديات
قضاء بعلبك-محافظة البقاع
اتحاد بلديات بعلبك

٢٠١٥

مشروع الصرف الصحي لبلدة مجدلون -نظام الترقيد

بالتعاون مع السيدة شارلوت كالينوسكي – مديرة مكتب -SIAAP في الشرق الأوسط و بالتنسيق مع مكتب منظمة المدن و الحكومات المحلية

E-mail: Baalbeckunion@gmail.com

Facebook page: Baalbeck Municipalities Union

Website: www.Baalbeckunion.gov.lb

WAT/A15/4

فهرس

لمحة عن الاتحاد ٣

واقع الصرف الصحي في الإتحاد ٤

مشاكل الصرف الصحي المستقل ٦

المشروع المقترح لبلدة مجدلون ٧

المقترحات ٩

التقنية المقترحة لمعالجة الصرف الصحي..... ١٠

العوامل التي تساعد على اعتماد هذه التقنية ١١

سلبيات اعتماد هذا المشروع ١١

الأمور المطلوبة لتنفيذ المحطة ١٢

مشروع الصرف الصحي في إتحاد بلديات بعلبك

السياق العام

لمحة عن الإتحاد

يقع إتحاد بلديات بعلبك وسط البقاع على هضاب سلسلة لبنان الشرقية وعلى بعد ٩٠ كلم عن العاصمة بيروت و ٣٥ كلم عن زحلة.

يضم الإتحاد ٨ بلديات هي: بعلبك، دورس، حوش تل صفية، إيعات، مجدلون، مقنة، نحلة ويونين. يبلغ عدد سكان بلدات الاتحاد بالاضافة الى بلدة عين بورضاي حوالي ٢٥٠ ألف نسمة على مساحة ٤٠٠ كلم^{٢}.

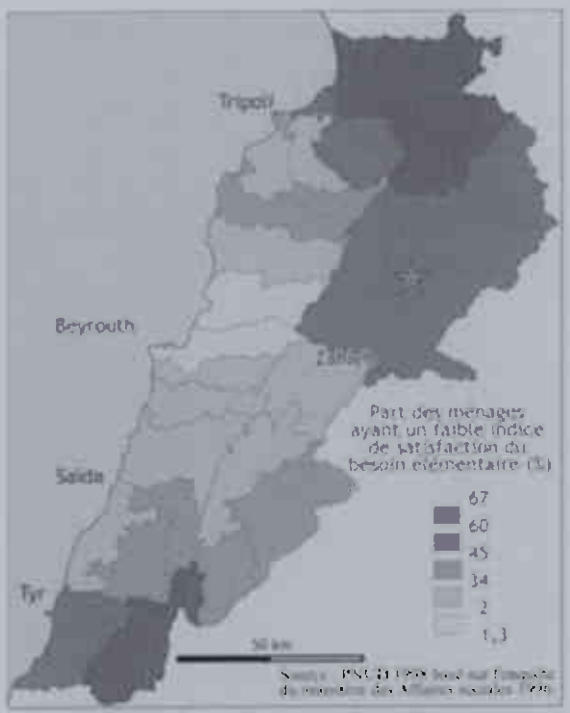
يبلغ عدد سكّان مدينة بعلبك نحو ١٢٠٠٠٠ نسمة. أمّا في البلدات الأخرى، فيتراوح هذا العدد بين ٢٠٠٠ و ٢٠٠٠٠ نسمة (دون إحتساب عدد اللاجئين السوريين الذين يمثلون ما يقارب ٣٠ في المئة من عدد السكّان).

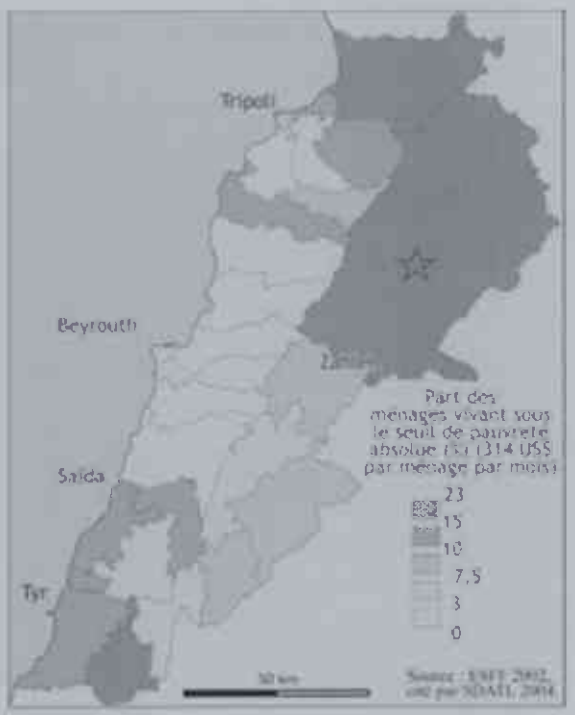
تعتبر بعلبك مركز الأنشطة الإقتصادية في المنطقة (صناعات خفيفة، متاجر ومحال، منشآت فندقية وسياحية)، فيما ترتكز الأنشطة في باقي بلدات الإتحاد على الزراعة بشكلٍ أساسي.

تبرز في الإتحاد الخصائص المميّزة لمنطقة البقاع. وتشير المعطيات المتوفرة على الصعيد الخدماتي و الاقتصادي إلى أن الأسر في منطقة البقاع هي تلك التي تشهد

أدنى المستويات لجهة تلبية الإحتياجات الأساسية وهي ذات مستوى معيشي منخفض (٢٣ % من الأسر تعيش تحت خط الفقر المدقع).

وتجدر الإشارة إلى أن الإتحاد منخرط في عملية التنمية المحلية (وهو بانتظار دفع مستحقات البلديات من عائدات الخليوي) لإطلاق بعض المشاريع. لا سيما مشاريع الصرف الصحي.





☆ إتحاد بلديات بعلبك

واقع الصرف الصحي في الإتحاد

توجد محطة صرف صحي تعمل بتقنية الحمأة المنشّطة (activated sludge) في ايعات، احدى بلدات الإتحاد، وهي تخدم بعلبك وجوارها. صُمِّمت هذه المحطة لتعالج المياه المبتذلة ل ٩٠٠٠٠ نسمة (أي لمعالجة ١٢٠٠٠ متر مكعّب من المياه المبتذلة يومياً)، ولكنّها لا تعمل بكامل طاقتها نظراً لأنّه يتم تحويل قسم من المياه المبتذلة من قبل بعض المزارعين بقصد ريّ أراضيهم. وحينما تمر القساطل في الحقول، إعتاد المزارعون على سدّ الريغارات بأكياس الخيش لكي تطوف المياه المبتذلة من أجل ريّ مزروعاتهم. وتزداد خطورة هذه الممارسات بحسب أنواع المزروعات.

مع العلم إن بعض بلدات الإتحاد موصولةٌ بمحطة إيعات، في حين ما من محطة تكرير تخدم البلدات الأخرى (مجدلون، مقنة، يونين و قسم من نحلة).

صورة ل"ريفار "في أحد الحقول في البقاع، بعد أن قام المزارعون بفتحه وسدّه لكي تطوف المياه المبتذلة

يتم الإعتماد في هذه البلديات الأربعة على الجور الصحية التي لا توفّر سوى المعالجة الأوّلية للمياه المبتذلة. ولا تملك أيٌّ من هذه البلديات شبكة لجمع مياه الصرف الصحي. كما أن شبكات جمع مياه الأمطار غير مكتملة.

مشاكل الصرف الصحي المستقل

ويطرح الصرف الصحي المستقل (الجوَر الصحية) مشاكل في هذه البلديات وعلى أكثر من مستوى:

- لا تسمح طبيعة التربة في بعض المناطق بتسرّب المياه ما يؤدّي إلى صعوبة في حفر الجوَر. إلى ذلك، تشكّل الكثافة السكانية في بعض النقاط عائقاً أمام إقامة نظمٍ للتسرّب تحتاج إلى مساحاتٍ واسعة عند مخرج الجوَر. ولذلك تستخدم الجوَر الموجودة فقط لتخزين المياه المبتذلة وينبغي تفريغها بانتظام. ويُصار إلى تصريف المياه المبتذلة بعد سحبها من الجوَر إمّا في الحقول أم في شبكة الصرف الصحي الموصولة بمحطة إيعات.
- وفي مناطق أخرى، تسمح طبيعة التربة بالتسرّب. ويستخدم السكان الجوَر التي تعمل كالآبار الجافة. وفي هذه الحالة، تتسرّب المياه مباشرةً إلى التربة وتلوث المياه الجوفية السطحية. ويزيد إرتفاع مستوى المياه في جوف الأرض من خطر التلوث.
- يعمد بعض الأهالي إلى تصريف المياه المبتذلة في شبكة تجميع مياه الأمطار. وتجرّ هذه الممارسات مخاطر صحية لا يُستهان بها وتساهم في تلويث الأماكن التي تصب فيها شبكات مياه الأمطار.
- ما من سلطة أو جهة معيّنة تراقب عملية بناء هذه الحفر الصحية وتحديد حجمها وموقعها. وفي مقابل الصرف الصحي المستقل (الحفر الصحية) غير المنظم والذي لا يتناسب والكثافة السكانية في المراكز الحضرية الصغيرة، ساهم تطوير الصرف الجماعي في البقاع في الحدّ من تلوث المياه الجوفية. ووفقاً للتحاليل التي أجرتها وزارة البيئة عام ٢٠١٠ ، ظهر التلوث في ١٦ في المئة فقط من عيّنات المياه الجوفية (مقابل ٣٥ في المئة عام ٢٠٠٥)، ما يثبت أن توسيع نطاق شبكة الصرف الصحي في منطقة البقاع أدّى إلى تقليص تعرّض المياه الجوفية للتلوث التدريجي الناجم عن المياه المبتذلة.

ولقد حدّد إتحاد بلديات بعلبك أهدافاً مشتركة للبلديات الأربعة تتمثل بتحسين إدارة مياه الصرف الصحي ومعالجة المياه المبتذلة للإستفادة منها في ري المزروعات.

وتجدر الإشارة إلى أن الدولة اللبنانية لم تغفل هذه البلديات في مخطّطاتها. ففي الواقع:

بلدتا يونين ومقنة و قسم من نحلة مشمولتان بمشروعٍ تحت إشراف مجلس الإنماء والإعمار من أجل بناء محطة صرف صحي. وقد تم استكمال الدراسات حول الشبكات ولكن لا يبدو أن المشروع يسجّل أيّ تقدّم.

أما نحلة فمن المفترض أن يتم وصلها بمحطة إيعات، ولكن لم يتم تنفيذ سوى الدراسات الأولية،ولم يتم حشد التمويل اللازم للمضي قدماً ،و قد اختار الاتحاد مشروع نموذجي لنظام الترقيد (كون هذه التقنية غير مستخدمة في لبنان).

المشروع المقترح لبلدة مجدلون

لمحة عن البلدة :

صورة من الأقمار الصناعية لمجدلون

تقع بلدة مجدلون[1] عند مستوى أقل إنخفاضاً من إيعات، ويستلزم وصلها بالمحطة تقنية الضّخ، وهذا ما لا تريده الجهات المعنية (الدولة اللبنانية والبلديات). إلى ذلك، يأمل أهالي مجدلون باستخدام المياه المكرّرة لري المزروعات ويرغبون في إمتلاك نظامٍ خاص بهم لمعالجة المياه المبتذلة.

إن عائدات بلدية مجدلون متواضعة. ويعمل في البلدية ٣ موظفين دائمين يتولون أعمال التنظيف في البلدة وتقليم الأشجار، إلخ.

---

[1] مجدلون: عدد السكان المقيمين: ١٥٠٠ – عدد السكّان صيفاً: ٢٣٠٠

وغالبية المنازل موصولة بالآبار لتأمين مياه الشرب. غير أنّه تم إجراء فحوص لنوعية مياه الآبار القليلة العمق (٨ أمتار) وتبيّن في النتائج أن مياه الآبار الواقعة أدنى البلدة

أقل جودةً من تلك الواقعة أعلى البلدة (وجود البكتيريا القولونية البرازية coliform fecal) .

و هذا ما يدل على التلوث نظراً لغياب الصرف الصحي. ومع ذلك تجدر الإشارة إلى أن هذه التحاليل قديمة (تعود إلى الفترة ما بين الثمانينيات والتسعينات). ومن شأن القيام بتحاليل جديدة أن يسمح بتثبيت هذه المعطيات وتحديثها.

ولقد حدّدت البلدية بدعمٍ من مهندسي الإتحاد موقعاً لإقامة محطة صرف صحي خاصة بالبلدة. ويقع هذاالموقع على بعد ١ كلم من وسط البلدة وبمحاذاة طريق وأسفل حقولٍ مزروعة بالبطاطا. وفي هذا الإطار، يتعيّن على البلدية أن تكون متنبّهة لممارسات المزارعين الذين قد يعمدون كما سبق وأشرنا إلى تحويل المياه المبتذلة لريّ أراضيهم الزراعية.

صور لوسط البلدة

صور للحقل الواقع (على اليسار) و للموقع الذي حدّدته البلدية لاقامة محطة الصرف الصحي (على اليمين)

وينوي رئيس الإتحاد إنشاء محطة تعمل بتقنية خزانات المياه السطحية أو الترقيد. والجدير بالذكر أن هذه التقنية لم تُطبّق بعد في لبنان ومن شأن تنفيذها في بلديةٍ صغيرة كمجدلون أن يشكّل نموذجاً تجريبياً مثيراً للإهتمام. أما الوحول الناجمة عن المستجمعات السطحية، فمن المزمع أن تُعالج بتقنية المصافي المزروعة بالقصب.

المقترحات

إقتراح لإطلاق مشروع نموذجي في مجدلون:

نظراً لموقعها البعيد ولكثافتها السكانية المتوسطة ولتدني عدد سكانها و لانخفاضها عن مستوى محطة التكرير في ايعات اضافة الى الى المسافة الطويلة كي نتمكن من ربط مجدلون بالمحطة ضخ و الكلفة المالية لوصل مجدلون بالمحطة (شبكة ضخ) (لا يتخطى عددهم ٢٥٠٠ نسمة حتى في فترة الصيف)، تبدو بلدة مجدلون مناسبة لتنفيذ مشروع صرف صحي نموذجي متدني الكلفة.

المعايير الأساسية لإختيار الحل التقني:

- الكميات الواجب معالجتها: ما بين ١٥٠ متر مكعّب و ٢٥٠ متر مكعّب يومياً وفقاً لإختلاف الفصول (مراعاة تفاوت الكميات بين فصل الصيف وفصول السنة الأخرى)؛
- أصل المياه المبتذلة: منزلي؛
- توفّر العقارات: نعم؛
- الحاجة إلى الكهرباء
- المناخ: قاري مع تفاوت في درجات الحرارة (ما بين ٠ و ٣٠ درجة مئوية) ويبلغ المعدل السنوي للمتساقطات ٤٤٤ ملم
- الأهمية المعلّقة على إعادة إستخدام المياه المُكرّرة: مرتفعة.

تقنية تجميع المياه في خزانات سطحية (الترقيد)

يُصار في تقنية الترقيد إلى إرسال المياه المبتذلة إلى خزانات سطحية متعاقبة شبيهة بالبحيرات حيث تتم معالجتها بواسطة البكتيريا الناتجة عن الطحالب والعوالق النباتية ٢ والنباتات المائية.

وتعتمد هذه التقنية على إنشاء وزراعة خزانات سطحية متعاقبة لتجميع المياه المبتذلة. هذه الأحواض السطحية قليلة العمق (من ١ متر إلى ١,٢ متر) وتعزل اما بواسطة غشاء اصطناعي بلاستيكي أو طبقة من الطين المضغوط لكي لا تتسرب المياه من الخزان.

وتتدفق المياه المبتذلة ببطءٍ وبفعل الجاذبية فتنتقل من حوضٍ إلى آخر:

- تتضمن النفايات السائلة المغذيات التي تضمن نمو العوالق النباتية والطحالب الخضراء؛
- وتقوم هذه النباتات بإنتاج الأوكسجين عبر عملية التمثيل الضوئي في المياه بالقرب من السطح؛
- وبذلك تستقر البكتيريا الهوائية (أي التي تحتاج إلى الأكسجين لتعيش) هذه البقعة حيث تستهلك الأوكسجين وتتسبّب بأكسدة المواد العضوية؛
- وبالتالي تترقّد هذه المواد ومن ثم تتحلّل بفعل البكتيريا اللاهوائية (أي التي تنمو في أماكن خالية من الأوكسجين).

وعليه تتم معالجة المياه المبتذلة بشكلٍ طبيعي بفضل عامل الوقت ونظراً لوجود أحواض متسلسلة (٣أحواض كحدٍ أدنى). وينبغي لحظ مساحة ٦ متر مربّع لكل شخص في الحوض الأوّل ومن ثم مساحةً قدرها ٣ متر مربّع للشخص الواحد في الأحواض الأخرى.

الأرض منحدرة مما يسمح بتدفّق المياه المبتذلة من حوض إلى اخر بفعل الجاذبية

العوامل التى تساعد على اعتماد هذه التقنية:

- ليست بحاجة الى الطاقة الكهربائية.
- الكلفة التشغيلية البسيطة حيث يتم تنظيف الأحواض ما بين ٥- ١٠ سنوات.
- تسمح هذه التقنية بالتخلص من جزء كبير من المغذيات (الفوسفور و النيتروجين في فصل الحر).
- ازالة جزء كبير من الجراثيم المسببة للأمراض في موسم الحر و تصريف جزء قليل متبقي منها.
- تتأقلم هذه التقنية جيداً مع التغيرات الكبيرة في كمية مياه الصرف؛
- لا تعقيد في الهندسة المدنية؛
- تندمج المحطة بشكلٍ جيد في المشهد الطبيعي؛
- يشكل هذا النوع من المحطات أداة جيدة لزيادة الوعي لدى السكان المحليين.
- نسبة نقاوة المياه بعد التكرير الى ٩٨%.

سلبيات اعتماد هذا المشروع:

١. تحتاج إلى مساحة واسعة من الأراضي؛
٢. تعتمد كلفة الإنشاء إلى حدٍّ كبير على طبيعة التربة والتربة الجوفية؛
٣. تختلف جودة المياه المكرّرة بإختلاف الفصول؛
٤. قدرة محددة على التحكم بعملية التكرير.

مدة الحياة: ٢٥ – ٥٠ عاماً

الدراسات الواجب تنفيذها:

بالنسبة للشبكة: ◄

- دراسات حول التربة؛
- دراسات طوبوغرافية؛
- تحليل لطبيعة النفايات السائلة وحجمها؛
- تحليل المعطيات الديموغرافية؛
- دراسات لتصميم الشبكات وترسيم مسارها.

بالنسبة للأحواض (أي البرك السطحية): ◄

- دراسة حول التربة في موقع المحطة من أجل تحديد مدى منعها للتسرّب؛
- دراسة طوبوغرافية لتحديد مستوى الحفر والتدرّج المناسب لضمان تدفّق المياه المبتذلة من حوضٍ إلى آخر بفعل الجاذبية؛
- تحليل طبيعة النفايات السائلة (كمية المياه/ كمية المواد العضوية)؛
- دراسة المناخ لأنه ، وفي هذه التقنية، يؤثّر المناخ بشكلٍ مباشر على العمليات البيولوجية وبالتالي على أداء الأحواض. وتقوم دراسة المناخ على دراسة تغيّرات الظروف الجوية في منطقةٍ معينة على فترة ١٠ سنوات تقريباً. وهي تتم من خلال معدلات توضع إنطلاقاً من مقاييس إحصائية (سنوية وشهرية) إستناداً إلى المعطيات المحلية المناخية. وتعتمد هذه الدراسة على تحليل:درجة الحرارة، التعرّض للشمس، تغيّر درجات التعرّض للشمس، حركة الهواء، نسبة المتساقطات، وتبخّر المياه.

الأمور المطلوبة لتنفيذ المحطة

بناءً على ما تقدم من دراسة للواقع الصحي في الاتحادو العرض لمشاكل الصرف الصحي المستقل و تحليل الوضع في كل بلدات الاتحاد و عرض تقنية تجميع مياه الصرف الصحي في خزانات سطحية (الترقيد) و عرض لحسنات هذه التقنية فأننا سوف نعرض دراسة تقديرية لمحطة تنقية المياه المبتذلة بواسطة الأحواض في بلدة مجدلون على الشكل التالي:

١- دراسات (ذكرت سابقاً).
٢- ان المساحة المطلوبة حسب عدد السكان هي ١٠٠٠٠ م^{٢}. (الأرض متوفرة).
٣- الحفريات المطلوبة تتراوح ما بين ١,٢٠ م و ١,٠٠ م و عليه فان المعدل الوسطي هو ١,١٠ م أي ١٠٠٠٠* ١,١٠ = ١١٠٠٠ م^{٣}.
٤- مادة بلاستيكية بسماكة مطلوبة لعدم تسرب المياه المبتذلة : ١١٠٠٠م^{٠٢}
٥- أعمال مدنية من ريغارات و عملية وصل الشبكة بالأحواض و هو عمل مقطوع.
٦- تجميل محيط البرك و الأحواض عمل مقطوع.