**الدراسة الهيدرولوجية**

1. التقرير الهيدرولوجي
2. خريطة مصادر المياه
3. صفحة من قياس نبع البحيص في 7/5/2018
4. الصفحة 170 من دراسة المياه الجوفية في لبنان
5. صورة عن خريطة الفاو والمعدل السنوي للهواطل
6. صور للمنطقة والينابيع

**الدراسة الهيدرولوجية**

**1. تمهيد**

يقع مشروع البحيرة موضوع الدرس في المنطقة العليا من بلدة بقرقاشا، وهي مجاورة لبحيرة جبلية نفّذت بدعمٍ من المساعدة الأوروبية منذ عدّة سنوات. وتشكل هذه المنطقة العليا مشاعًا للبلدة وتتضمّن العقار /1977/ من منطقة بقرقاشا العقارية، ويمتدّ شرقاً جنوباً حتى يصل إلى حدود محافظة البقاع.

1. **مصادر المياه**

تكثر الينابيع والعيون الصغيرة في هذه المنطقة المشاع، ومن أهمّها نبع البحيص ونبع الجديد اللذين يؤمنان المياه للبحيرة الموجودة حاليًا وتلك المنوي إنشاءها ، هذا بالإضافة إلى الجريان السطحي الذي تؤمّنه شتاءً الأمطار والثلوج في الحوض الصبّاب والمجاري العديدة الواقعة فوق منطقة الينابيع والبحيرة.

وفيما يلي تقدير كميّات المياه التي يمكن أن تؤمّنها هذه المصادر:

**آ نبع البحيص:**

يتألف نبع البحيص من مخرجين منفصلين تبلغ المسافة بينهما حوالي /29/م. أما إحداثيات كل مخرج فهي التالية:

Y X Z

المخرج الأول 289728.128 - 6317.012 1885.45

المخرج الثاني 289704.371 - 6332.095 1885.17

وتجمع مياه كل من النبعين بواسطة قناتين تصبان في مقسم من الخرسانة يؤمّن توزيع المياه يميناً وشمالاً (راجع الصور). والجدير بالذكر أنّ منطقة نبع البحيص تبعدعن منطقة البحيرة المراد إنشاؤها مسافة /900/ مترٍ تقريبًا.

* ب قام فريق كيل تصريف المياه بزيارة الموقع وإجراء الكيول للنبع لكل من مخرجي النبع، وذلك بتاريخ 07/05/2018.

وقد أرفقنا ربطاً، تفاصيل هذه القياسات والتي يمكن اختصارها كما يلي:

النبع الأول 9 ليتر/ثانية

النبع الثاني 6 ليتر/ثانية

**مجموع نبع البحيص 15 ليتر/ثانية**

* وقد قام فريق االكيل بزيارة الموقع بتاريخ 28/07/2018 ولم يتمكن من كيل كمية المياه نظرًا لضآلتها وقلة عمقها، يستحيل عمل (المروحة) آلة الكيل ، إلا أن أعضاء الفريق المعتادون على إجراء كيول التصاريف المماثلة والخبيرون بها قد قدّروا مجموع تصريف النبعين بـ/5/ ليتر/ثانية.

**ب نبع الجديد:**

يقع هذا النبع على بعد 420 متراً من منطقة إنشاء البحيرة موضوع الدراسة، أما إحداثياته فهي كما يلي:

Y X Z

6226.04 290253.17 - 1896

لدى زيارة هذا النبع لم يتمكن فريق الكيل من تحديد كميته بواسطة آلة الكيل، إنما جرى تقدير تصريف هذا النبع اعتمادًا على خبرتهم، وذلك على الشكل التالي:

في 07/05/2018 تصريف النبع 5 ليتر/ثانية تقريباً

في 28/07/2018 تصريف النبع ليترين/ثانية تقريباً

1. **الجريان السطحي**

يعتمد في حساب الجريان السطحي على المعدل السنوي للهواطل أخذًا بعين الإعتبار عامل الجريان السطحي الذي يشكّل كمية الجريان السطحي بالنسبة إلى معدّل الهواطل السنوي.

**أولاً - المعدّل السنوي للهواطل:**

جميع الدراسات حول المعدّل السنوي للهواطل Courbes Isohyètes تعود إلى سبعينات القرن الماضي. نذكر هنا بعض منها :

* دراسة وخريطة الخبير جان راي

Carte Pluviométrique du Liban

Dressée par J. Rey SJ

Observateur de Ksara - Mars 1954

* دراسة وخريطة الخبير جاك بلاسار

Carte Pluviométrique du Liban

Etablie par

Le Service Météorologique du Liban avce l'Aide de l'Observateur de Ksara – 1971

* دراسة وخريطة منظمة الأغذية والزراعة "الفاو" ٍسنة 1973

سبق للحكومة اللبنانية أن كلّفت منظمة الأغذية والزراعة "الفاو" بإجراء دراسة حول "الإنماء المائي الزراعي لجنوب لبنان". وقد تضمنت التقارير العائدة لهذه الدراسة، في ملفات إدارة المياه التقريرً رقم AE-106 وعنوانه:

Hydro-Agricultural & Development Project of South Lebanon

Rainfall Map of Lebanon

وضمن هذا التقرير خريطة معدلات الهواطل في لبنان مقياس 200000/1 عنوانها:

Pluviometric Map of Lebanon

For an Average Year

(Period 1939-1970)

June 1973

بيّنت هذه الدراسة وهي آخر دراسة وضعت حول معدّل الهواطل في لبنان، في الخرائط العائدة لها أن منطقة المشروع (بحيرة بقرقاشا) هي من المناطق التي يصل معدل الهواطل السنوي إلى /1700/ ملم في السنة وهي من أعلى النسب في لبنان.

أمّا إذا أخذنا بعين الإعتبار التغيير المناخي الحاصل حاليًا، فقد قدّر خبراء البيئة أن انخفاض معدّل الهواطل السنوي قد يصل إلى 30% (حسب بعضهم).

**ثانياً - عامل الجريان السطحي:**

إن الدراسة الوحيدة التي يمكن الإعتماد عليها بالنسبة إلى كمية المياه السطحية من أصل كمية الهواطل الإجمالية، هي الدراسة حول المياه الجوفية في لبنان، التي وضعها فريق برنامج الأمم المتحدة برئاسة الخبير الجيولوجي "مولار" في أواخر الستينات من القرن الماضي:

Programme des Nations-Unies pour le Développement

Liban

Étude des Eaux Souterraines

Nations-Unies

New York 1970

في الجدول 77 في الصفحة 170 من التقرير تحليل لكمية المياه في أحواض لجهة المتوسط (المستند المرفق)

Tableau 77. Synthèse des Bilans Hydrauliques des Bassins de la Province Méditerranéenne.

وقد جاء فيه بالنسبة الى الحوض رقم 15 العائد للمناطق العالية في لبنان والمكوّنة للطبقات الجيولوجية كريتاسي (أي السينومنيان والتورونيان)، إن معدّل الهواطل في هذه المناطق هو /1650/ ملم في السنة، تضيع منها نسبة 44% كتبخّر ونتح Evapotranspiration، وتذهب نسبة 49% نحو الطبقات الجوفية، ولا يبقى كجريان سطحي سوى 7% من الهواطل السنوية.

**الحوض الصباب**

يتشكل الحوض الصباب للمشروع من المنطقة التي تقع عالي الخط الذي يجمع منطقة البحيرة مع منطقة نبع البحيص والتي تصل حتى خط القمم تشكل الحوض الصباب للمشروع، ذلك أن السيول أو المياه السطحية تمرّ عبر منشأة تحويل مياه نبع البحيص ونبع جديد إلى البحيرتين، الحاليّة وتلك التي هي موضوع الدراسة.

وقدّرت مساحة هذا الحوض بـ0.4 كلم2، أما بالنسبة للمسيل الذي يمرّ مباشرة قرب البحيرة والذي من الطبيعي أن تصبّ مياهه بالبحيرة، فمساحته تقدّر بـ0.11 كلم2.

**تقدير كميات المياه المتوفّرة**

انطلاقاً من المصادر الثلاثة المذكورة أعلاه، يمكن تقدير كميات المياه التي تستعمل لملء البحيرة المنوي إنشاؤها بالإضافة إلى البحيرة القديمة الواقعة على مقربة من الأولى.

**أولاً - مياه نبع البحيص:**

انطلاقاً من لكيل التصريف الذي جرى في 07/05/2018، لنبع البحيص بمخرجيه والذي بلغ /15/ ليتر/ثانية، يمكن تقدير تصريف هذا النبع في خلال الشهر الخامس:

15 ليتر/ثانية × 86400 × 31 = 40176 م3

1000

أي أن نبع البحيص يستطيع بتصريفه هذا ملء البحيرة المنوي إنشاءها خلال شهر واحد وذلك قبل البدء بموسم الري.

ملاحظة: جرى احتساب الكمية بناء على الكيل الذي تمّ في الشهر الخامس من سنة 2018 والتي تعتبر من السنوات الشحيحة والشحيحة جدًا.

أما بالنسبة للأشهر التي قبل الشهر الخامس، فمن الممكن استعمال المياه لتعبئة البحيرتين قبل بدء مواسم الري. وبالنسبة للأشهر بعد الشهر الخامس، فيمكن إعطاء كمية من المياه نحو البحيرة لملء النواقص من جراء موسم الري والجزء الثاني يذهب مباشرة عبر الأنابيب إلى مناطق لا تستفيد من البحيرة.

**ثانياً - نبع الجديد:**

يمكن اعتبار نبع الجديد كمساعد لنبع البحيص، وهو يؤمّن كمية من المياه عبر قسطل بلاستيك للبحيرة الموجودة حالياً.

إن تصريف هذه النبع جرى تقديره في الشهر الخامس بـ/5/ ليتر/ثانية كما سبق ذكره، وبذلك تكون الكمية الإجمالية لهذا الشهر:

5 ليتر/ثانية × 86400 × 31 = 13400 م3

1000

وبذلك يكفي شهرين لملء البحيرة الموجودة حالياً والمقدّر سعتها بحوالي 22 ألف م3.

**الجريان السطحي**

انطلاقاً من خريطة منظمة الأغذية والزراعة "الفاو" التي أعطت معدّل الهواطل في منطقة المشروع /1700/ ملم في السنة؛

والأخذ بالإعتبار التغيير المناخي المسيطر على العالم كما على لبنان يؤدي إلى انخفاض الهواطل السنوية بنسبة 30%؛

وبالإضافة إلى نسبة الجريان السطحي حسب ما جاء في تقرير خبراء برنامج ألأمم المتحدةا لمذكور سابقًا والمقدّر بـ7%؛

فإن كمية المياه للحوض الصباب المقدّر بـ0.4 كلم2 (أو 400000 م2) هي:

1700 ملم × (1 - 0.3) × 7 × 400000 = 33320 م3

1000 100

أما بالنسبة للمسيل المباشر فوق البحيرة، وحيث حوضه الصباب مقدّر بـ/0.11/ كلم2 (أو 110000 م2)، فكمية الجريان السطحي لهذا المسيل هي:

1700 × (1 - 0.3) × 7 × 110000 = 9163 م3

1. 100
2. **الخلاصة**

إن كميات المياه المتوفّرة تفوق الحاجة لملء البحيرة المنوي إنشاءها والمقدّرة سعتها بـ"أربعين ألف م3"، والبحيرة القديمة والتي تسع "22 ألف م2"، وحتى خلال أشهر موسم الري، فإن نبع البحيص ونبع جديد يستطيعان التعويض عن الكميات المسحوبة من البحيرتين.