العجز المائي في لبنان إلى تفاقم
أحواض وآبار الأحواض الجوفية للمياه هو الحلّ

د. داود قندولي(*)

مقدمة

من المتوقع أن يشهد لبنان عجزاً مائياً متزايداً خلال السنوات المقبلة، في ظل تنامي الطلب على المياه، والثبات النسبي في حجم عرض المياه، ومن المقدر أن يزداد الطلب على المياه في السنوات المقبلة، قد يصل إلى نحو ١,٨ مليون متر مكعب في العام ٢٠٣٥.

وهذا ما سيرفع العجز المائي من نحو ٢٩١ إلى ٦١٠ ملايين متر مكعب خلال المدة نفسها، وهذه النتيجة خلصت اليها دراسة حديثة عن قطاع المياه في لبنان أنجزها مركز الدراسات الاقتصادية في "فرنسبنك" تحت عنوان السياسات والإجراءات المطلوبة لمواجهة تحديات الأمن المائي في لبنان.

١ – التحديات:

ولتفادي هذا العجز المائي المتزايد قام مجلس الجنوب مؤخراً بدراسة تنفيذية عن أحواض المياه وآبار الأحواض الجوفية، وقد حصر دراسته في المناطق اللبنانية التي هي ضمن صلاحياته في محافظتي الجنوب والنبطية وقضائي البقاع الغربي وراشيا من الخزن الجوفي الاصطناعي للمياه، وهي تقنية شبيهة بما كان يعرف سابقاً في بعض الدول بالبرك الرومانية، الّا أنّ الخزانات الجوفية الاصطناعية هي اكبر حجماً وسعة، هذه الطريقة تستخدم وسائل حديثة للخزن والسحب والمراقبة.

ولقد هدفت الدراسة لطرق الخزن الاصطناعي للمياه التي تهدف إلى شحن المياه السطحية، والمقصود بها مياه الأنهار أو مياه المتساقطات والسيول، في باطن الأرض بواسطة إحدى الطرق المذكورة آنفاً، وهي:

إنشاء سدود وحواجز مجاري الوديان وتحويل المياه المتجمعة بواسطة قناة إلى مناطق مجاورة منخفضة بعد معرفة خصائصها الجيولوجية المناسبة مسبقاً، وما إذا كانت

(*) أستاذ محاضر في الجامعة اللبنانية.

تسمح بتغذية الطبقات المائية فيها.

العمل على تحويل قسم من مياه السيول إلى خزانات جوفية اصطناعية يتم توزيعها في مناطق تحتوي على طبقة مائية بهدف تخزينها مؤقتا.

٢ – مزايا الخزن الجوفي الاصطناعي للمياه:

توضح الدراسة التنفيذية التي قام بها مجلس الجنوب، المزايا في تخزين المياه جوفياً وفوائده مستقبلياً مقارنة بالطرق التقليدية الأخرى السطحية لخزن المياه كسدود حصاد المياه، إلّا أنّ تخزين المياه جوفياً بطرق حديثة وتقنية تساهم في:

– تغذية الخزان الجوفي بكميات إضافية لسد العجز بين كميات السحب وكميات التغذية.

– الحصول على مخزون مياه لسد الاحتياجات الضرورية في حالات الطوارئ والشح والأزمات والكوراث الطبيعية.

– المحافظة على نوعية المياه المخزونة من التلوث لفترات طويلة.

– إمكانية التخزين لفترات طويلة تصل إلى عشرات السنين.

– اقتصاد مساحات كبيرة من الاراضي مقارنة بالأساليب الأخرى كالسد السطحي، وتوفير أكلاف عالية الثمن للأراضي، من قطع للأشجار والتأثير على نوع البيئة.

إنّ تقنية الخزن الجوفي الاصطناعي للمياه تنفذ في العديد من الدول العربية والأجنبية. وقد تهدف هذه الطريقة من الخزن للمياه، المساهمة في إيقاف الاستنزاف المستمر للخزانات الجوفية الطبيعية، إضافة إلى منع تبخر المياه السطحية والاستفادة منها، في محاولة لتطوير الزراعة والحد من هدر مياه السيول الموسمية والحفاظ على مخزون استراتيجي من المياه للحالات الطارئة.

وهنا لا بدّ للبنان من الاستفادة من هذه التقنية لهدف خزن المياه، ومنها مياه الانهار والمتساقطات، وذلك بعد إجراء الدراسات والابحاث اللازمة لتفعيل وتطوير تقنيات الخزن الجوفي الاصطناعي للمياه بما يتلائم مع الطروف المحلية.

لذلك قررت ادارة مجلس الجنوب باعتماد نتائج الدراسة. التي ستحدد بشكل مباشر إمكانية العمل بالمشروع، والمواقع التي سيتم اقتراحها لاعتماد آلية التخزين وأماكنها، لذا بدأ مجلس الجنوب بالتفاوض مع مكاتب دراسات يمكن لها أن تعد دراسة وافية للمشروع، وعليه استقر الرأي على شركتين وجاءت النتائج مشجعة ومشروعة، بمراحل تنفيذ أولية للمشروع مع اعتماد معايير دولية صارمة.

٣ – جغرافية الدراسة:

إنّ فكرة المشروع التي اقترحها مجلس الجنوب، وهي فكرة طموحة ورائدة في لبنان، ألا وهي حصاد مياه السيول وحقنها في الخزان الجوفي في المنطقة الواقعة جنوب نهر الاولي، والتي تغطي مساحة ٢٢٠٠ كلم٢، في محافظتي جنوب لبنان، والتي تشمل أقضية (صيدا، صور، جزين والنبطية) والتي تشمل أقضية (مرجعيون، بنت جبيل، حاصبيا والنبطية) اضافة إلى جزء من قضائي البقاع الغربي وراشيا، فإنّ الدراسة تعتمد على فكرة الاستفادة من مياه الشتاء التي تسيل في الوديان بما لا يؤثّر على الناحية البيئية للمحيط، حيث لا يوجد اقتراحات لأي سد سطحي كبير يجمع خلفه جميع أنواع المياه وليتحول بعد ذلك إلى بحيرة تحتوي على مياه آسنة كما حصل ويحصل في بحيرة القرعون وغيرها... ولا تتكون خلف الحواجز أي بحيرة ذات مساحة شاسعة، وبالتالي يتم الاستغناء عن الاستملاكات لعدم الحاجة إلى أراضٍ لإنشاء أي بحيرة لتجميع مياه السيول في الأودية.

٤ – منهجية الدراسة:

ترتكز منهجية الدراسة على القيام بدراسة هيدرولوجية[١] لتقدير كميات مياه السيول السطحية، وكذلك القيام بدراسة جيولوجية وهيدرولوجية للمنطقة ككل، كذلك دراسة احتياجات المياه الزراعية ومياه الشرب لكل منطقة، إضافة إلى إعداد دراسة الأثر البيئي لأنواع المنشآت المزمع اقتراحها مع دراسة بيئة شاملة للمنطقة لكل نوع من تلك المنشآت (بحيرات جبلية، حواجز تهدئة، آبار تغذية).

٥ – المناطق المختارة للدراسة:

لقد تم اختيار ثلاث مناطق نموذجية من قبل الشركة ومجلس الجنوب، حيث تم عمل نموذج رقمي لكل منها، لتمثيل التغيير في مستوى المياه الجوفية عند حقن المياه السطحية فيها.

كما تم اقتراح عدة أماكن للتغذية، من ضمن المناطق النموذجية المذكورة آنفاً للبدء بمشروع تجريبي، مكوّن من خمسة حواجز وخمسة آبار حقن ليصار إلى تنفيذه وتشغيله ومراقبة تغيّر مستوى المياه ومتابعته، وذلك داخل الطبقات الجوفية المستهدفة وتسجيل تلك البيانات خلال فترة ليصار إلى دراستها لمعرفة النتائج ويتم اتخاذ القرارات المناسبة.

وبما أن مساحة من منطقة الدراسة واسعة جداً، فقد تقرر اختيار ثلاثة أماكن ذات مواصفات جيولوجية وهيدروجيولوجية[٢] محددة، لبدء التنفيذ المرحلة التجريبية للدراسة. المكان الأول يغطي جزء من قضاء صيدا وقضاء النبطية وقضاء جزين، والمكان الثاني يغطي جزءًا من قضاء بنت جبيل وقضاء صور، والمكان الثالث يغطي جزء من قضاء مرجعيون وقضاء بنت جبيل وقضاء صور.

ولهذه الغاية قام المكتب الاستشاري خلال الدراسة لجمع كافة البيانات المطلوبة وهي:

- الخرائط الطبوغرافية.
- الخرائط الجيولوجية.
- نموذج الارتفاع الرقمي.
- صور الأقمار الصناعية.
- خرائط استخدمات الأراضي وبيانات متساقطات أمطار.

تم بعد ذلك تحليل بيانات متساقاطات الأمطار التي جمعها باستخدام طريقة Gumbel وPearson III والتوزيعات العادية واللوغاريثمية[٣]. تمّ اعتماد توزيع Gumbel لتحليل متساقاطات الأمطار.

وبناءً على الظروف الجيولوجية والهيدروجيولوجية، تم تحديد الأحواض الصابة المائية في آبار الحقن وحواجز المياه بمساحات تتراوح بين ١ كلم و ٥٦٠ كلم.

وبعد تحديد الأحواض الصابة المائية، وتصنيف التربة في منطقة الدراسة وعدد الأحواض الصابة، ونوع التربة يتم احتساب كميات المياه الجارية بجميع الأودية عند كل موقع محتمل لتغذية الأحواض الجوفيه (آبار

---

(١) **هيدرولوجية**: علم المياه، يهتم بدراسة المياه من ناحية خصائصها وتوزيعها، وتأثير المياه على المناخ الأرضي وسطح الأرض وتربتها وصخورها الباطنية.

(٢) **هيدروجيولوجية**: علم المياه الجوفية، هو مجال من الجيولوجيا يتعامل مع توزيع وحركة المياه الجوفية في التربة والصخور في القشرة الأرضية.

(٣) **اللوغاريتمية**: (الأسيس) وهي الدالة العكسية للدوال الأسية، الذي يرفع إليه لينتج العدد، مثال: كم مرة يجب أن يضرب العدد (٢) بنفسه للحصول على العدد (٨)؟ الجواب ثلاث مرات، ويكمن كتابة ذلك كما يلي: .3 = 8 Log2 و Log تعني أساس (٢).

الحقن حاجز مائي) بناءً على قيمة المتساقطات التي تتكرر كل عامين، وخمسين، وماية سنة.

بناءً على توصيات الدراسة الهيدروجيولوجيه لتغذية المياه الجوفيه، ثم اعادة توزيع مخارج الأحواض المائية الصابة ضمن المناطق التجريبية الثلاث بحيث لا يقل الحجم التراكمي للمياه عن ٤٠٠,٠٠٠ م سنويا لكل منها.

علاوة على ذلك تم الأخذ بعين الاعتبار التردد السنوي لمعرفة أدنى تصريف مياه ناتج عن السيول الأكثر احتمالاً، وقد جاءت النتيجة للمناطق الثلاث عل النحو الآتي:

مساحات وحجم المياه السنوي بالمناطق النموذجية الثلاث

الرقم	الاسم	المساحة (كلم٢)	حجم المياه السنوي (مليون م٢)
١	منطقة نموذجية ١ (A1)	١٩٠	٤٣
٢	منطقة نموذجية ٢ (A2)	٩٧	٢٥
٣	منطقة نموذجية ٢ (A2)	٢٠٥	٥٢
	المجموع الاجمالي	٤٩٢	١٢٠

٦ – الحاجات المائية لمنطقة الدراسة:

لقد قسّمت الحاجات المائية والاولويات بين الطلب على مياه الشرب والطلب على مياه مخصصة للزراعة.

وقدر عدد السكان في منطقة الدراسة ١,٦٤٠,٠٠٠ نسمة للعام ٢٠١٨، ومن المتوقع أن يصل عدد السكان إلى ٢,٧٦٠,٠٠٠ نسمة بالعام ٢,٤٨ بمعدل نمو سكاني ١,٧٥٪ سنوياً.

من ثمّ تمّ احتساب الميزان المائي في المنظومات المائية بالاعتماد على المصادر المائية المستحصل عليها من مصلحة مياه لبنان الجنوبي والزيارات الميدانية لمواقع مصادر المياه. وقد تم ترتيب الأولوية بناءً على الحاجة القصوى للمياه لكل قضاء من الأقضية الإدارية والواقعة ضمن الدراسة.

أما بالنسبة إلى احتياجات المياه المخصصة للزراعة، فقد تم احتساب ٩,٠٠٠ م^3 سنوياً لكل هكتار، وهذه المساحات المزروعة تم الاستحصال عليها من وزارة الزراعة.

٧ – المنشآت المقترحة للتغذية:

لقد تم اقتراح إقامة منشآت للتغذية في المنطقة الثالثة للدراسة، التي يقع ضمنها وادي الحجير، ولإنجاح هذا المشروع التجريبي، فقد تمّ اقتراح إقامة خمس منشآت للتغذية تتكون كل منها من:

أ – حاجز لتجميع المياه.

ب– آبار للتغذية بتلك المياه.

وقد تمّ اختيار مواقع الحواجز ضمن الوديان حيث تجري المياه بشكل مؤقت، وفي فصل الشتاء خصوصاً، كما تمّ اختيار مواقع الحواجز في وادٍ ما بين بلدتي دير سريان والقصير، حيث أنّ هذا الوادي هو مشاع للبلديات طبقاً للتنسيق الذي تم مع تلك البلديات وكذلك اتحاد بلديات جبل عامل. وقد وقع الاختيار على هذا الوادي لسبب محوري ألا وهو نوعية المياه التي تم تحليلها وأظهرت

عكارة متدنية وخلوها من المعادن الثقيلة.

٨ – حقن المياه داخل البئر:

الخطوة الأخيرة، هي حقن المياه، وذلك بعد تصفيتها خلف الحاجز على حصيرة مسبقة الصنع، تعلوها طبقة من الرمل لحمايتها، وتحتوي هذه الحصيرة على مواد مقاومة للانسداد بفعل البكتيريا، من بعد التصفية يتم توجيه المياه إلى البئر ويتم معالجتها بالأشعة ما فوق البنفسجية قبل أن تسقط المياه بفعل الجاذبية بالماسورة التي صممت لذلك وقد تم استعمال هذه التقنية لحقن المياه داخل البئر من قبل شركة قناة إزابيل، التي تتولى ادارة مياه الشرب للعاصمة الاسبانية مدريد وذلك منذ العام ١٩٩٢.

وقد قامت شركة ارتيليا الفرنسية، بتصميم البئر حيث اقتراح تركيب مضخة بأسفل خط التغذية نفسه ليصار إلى استخدامها من حين إلى آخر لفتح مسامات الطبقات الحاملة للمياه الجوفية حيث أنّها تسد بفعل جريان المياه من خلالها، وهذه العملية تحافظ على كفاءة استيعاب مياه التغذية للحوض المائي.

٩ – مراقبة المشروع:

إنّ الشركة التي قامت بإعداد دراسة للمشروع، خلصت إلى بعض التوصيات حول تنفيذ المشروع من ناحية مراقبة المشروع النموذجي والتحليل والمداومة على أخذ العينات، إضافة إلى إزالة كافة أنواع التعديات من خطوط صرف صحي ومكبات عشوائية وغيرها...

وفي الختام، إذا اعتبرت المياه كعنصر استراتيجي للوطن فيجب التفكير بحفظها فقط، وتغيير مسارها الحالي، إلى البحر. وبجميع الأحوال، فإنّ انقاذ كل متر مكعب من المياه الحوفية الجارية في وديان وطننا له أولوية، وبدون أدنى تأخير يجب البدء بتنفيذ هكذا مشاريع على مستوى الوطن وليس فقط الجنوب خصوصاً أن لبنان يعاني من نقص المياه بسبب سوء الادارة لمصادرها.

ولهذا كان قرار مجلس الجنوب وبتوجيهات دولة رئيس مجلس النواب الاستاذ نبيه بري، كان العمل المعاكس للمسار التقليدي المتبع لتصحيح الخلل الحاصل في المياه الحوفية عبر تغذيتها بقسم من المتساقطات غير المستفاد منها والتي تذهب هدراً إلى البحر.

ولهذا الأمر يقول د. قبلان: أن فكرة حصاد المياه ليست جديدة في لبنان ولكن طرحها بما هي عليه ضمن مشروع شمولي للدراسة لأمر جريء يتطلب تطبيقه اعتماد المعيير العلمية في التنفيذ والإشراف والتشغيل والصيانة[٤].

(٤) ملخّص دراسة تنفيذ أحواض وآبار الأحواض الجوفية بالمياه في محافظتي الجنوب والنبطية وقضائي البقاع الغربي وراشيا، مجلس الجنوب ٢٠٢٠.