منظمة الأغذية والزراعة
للأمم المتحدة

تقييم مياه الصرف الصحي المعالجة والمخصصة للزراعة في لبنان

صورة الغلاف

ماهر سلمان

الخرائط

معتصم أبوخلف

تقييم مياه الصرف الصحي المعالجة والمخصصة للزراعة في لبنان

منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة
روما، ٢٠١٦

الأوصاف المستخدمة في هذه المواد الإعلامية وطريقة عرضها لا تعبر عن أي رأي خاص لمنظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة في ما يتعلق بالوضع القانوني أو التنموي لأي بلد أو إقليم أو مدينة أو منطقة، أو في ما يتعلق بسلطاتها أو بتعيين حدودها وتخومها. ولا تعبر الإشارة إلى شركات محددة أو منتجات بعض المصنعين، سواء كانت مرخصة أم لا، عن دعم أو توصية من جانب منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة أو تفضيلها على مثيلاتها مما لم يرد ذكره.

تمثل وجهات النظر الواردة في هذه المواد الإعلامية الرؤية الشخصية للمؤلف (المؤلفين)، ولا تعكس بأي حال وجهات نظر منظمة الأغذية والزراعة أو سياساتها.

ISBN 978-92-5-609078-2
© FAO, 2016

تشجع منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة استخدام هذه المواد الإعلامية واستنساخها ونشرها. وما لم يذكر خلاف ذلك، يمكن نسخ هذه المواد وطبعها وتحميلها بغرض الدراسات الخاصة والأبحاث والأهداف التعليمية، أو الاستخدام في منتجات أو خدمات غير تجارية، على أن يشار إلى أن المنظمة هي المصدر، واحترام حقوق النشر، وعدم افتراض موافقة المنظمة على آراء المستخدمين وعلى المنتجات أو الخدمات بأي شكل من الأشكال.

ينبغي توجيه جميع طلبات الحصول على حقوق الترجمة والتصرف وإعادة البيع بالإضافة إلى حقوق الاستخدامات التجارية الأخرى إلى العنوان التالي: www.fao.org/contact-us/licence-request أو إلى: copyright@fao.org.

تتاح المنتجات الإعلامية للمنظمة على موقعها الإلكتروني التالي: www.fao.org/publications، ويمكن شراؤها بإرسال الطلبات إلى: publications-sales@fao.org.

قائمة المحتويات

1 مقدمة 1

المياه والزراعة 1

استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة في الزراعة 3

استراتيجية مياه الصرف الصحي 5

2 الغاية من التقرير 6

3 المنهجية 7

4 جمع البيانات وتوافرها 10

5 النتائج 11

تحليل قاعدة البيانات المتعلقة بمياه الصرف الصحي المعالجة 11

تحليل نظام المعلومات الجغرافية 12

منطقة الدراسة في قضاء راشيا 15

تقييم نوعية البيانات 23

6 الاستنتاجات 24

المرفق الأول: المراجع 25

المرفق الثاني: جدول مجموعة البيانات المتعلقة بمياه

الصرف الصحي المعالجة 26

إعداد

ماهر سلمان

معتصم أبو خلف

البيرتو دل لونجو

أسهم في التقرير

أنطون معكرون

سليم روكز

تصميم: جيمس مورغان ، شعبة الأراضي والمياه، منظمة الأغذية والزراعة

1 . المقدمة

المياه والزراعة

يتمتع لبنان، الذي يمتد على مساحة 452 10 كم^2، بموارد مياه وفيرة. إذ يتراوح معدل الهطولات المطرية السنوية في هذا البلد بين 600 و 900 مم على امتداد المنطقة الساحلية ويصل حتى 400 1 مم فوق الجبال المرتفعة، منخفضاً حتى 400 مم في المناطق الداخلية، في حين تبلغ أدنى مستويات معدل الهطولات المطرية السنوية 240 مم في شمال وادي البقاع. ونتيجة لطبيعته الطبوغرافية، يعتبر لبنان محدود الأراضي الصالحة للزراعة، إلا أننا نجد فيه نظماً متنوعة للإنتاج الزراعي والحيواني المتكيفة على نحوٍ جيد مع تباين المناطق الزراعية-الإيكولوجية.

ووفقاً لأحدث مسح للإنتاج الزراعي، أجري بين عامي 2008 و2009، بلغ إجمالي المساحة المزروعة في لبنان 600 251 هكتار (وزارة الزراعة، 2010)، حيث شهدت المساحة المزروعة زيادة خلال السنوات العشر الأخيرة بنسبة بلغت قرابة خمسة في المائة، وزيادة في الزراعة المروية بأكثر من 25 في المائة.

وأظهرت نتائج الإحصاء الزراعي الذي أجري عام 2010 (وزارة الزراعة 2011/2010) أن قرابة 70 في المائة من إجمالي مالكي المزارع (512 169 مزارعاً) لا تصل ملكيتهم إلى هكتار واحد، ويزرعون أقل من 20 في المائة من إجمالي المساحة الزراعية المستخدمة والتي تبلغ 000 231 هكتار. وأظهرت النتائج أن لدى قرابة 100 3 مزارع ملكيات تزيد على 10 هكتارات (1.8 في المائة) وأنهم يزرعون قرابة ثلث المساحة الزراعية المستخدمة. أما متوسط مساحة الملكية فتبلغ 1.36 هكتار. ولعل تقسيم الملكيات الزراعية ذات المساحات الصغيرة لا يسمح باقتصاديات النطاق المتعلقة بالإنتاج والتسويق. أما المنتجات الزراعية الرئيسية فهي أشجار الحمضيات والكرمة والبندورة والتفاح، وكذلك الخضروات والبطاطا والزيتون والتبغ، فضلاً عن وجود الدواجن والأبقار والأغنام والماعز ومنتجاتها. ويمثل وادي البقاع المنطقة الزراعية الرئيسية المنتجة للقمح ومعظم المحاصيل المزروعة في لبنان. أما المنطقة الساحلية فتدعم الإنتاج المكثف للحمضيات والفاكهة والموز والخضروات. ويصدّر لبنان الفاكهة والخضروات، ويتمتع بالاكتفاء الذاتي في الدواجن، كما ينتج جزءاً من احتياجاته من البقوليات والقمح والسكر.

أما المصدر الرئيس للمياه المخصصة للري فيأتي من نهر الليطاني على امتداد وادي البقاع ونهر الأولي في جنوب البلاد. ويستخدم لبنان ثلاثة أرباع موارد المياه المتوافرة لديه في الوقت الذي يستمر فيه الطلب في التصاعد. وتمثل المناطق المروية داخل الملكيات الزراعية قرابة نصف إجمالي المساحة الزراعية المستخدمة. وتبعاً للإحصاء الزراعي لعام 2010، فإن ما يقارب نصف المساحة ضمن الحيازات الزراعية يروى بمياه سطحية، في حين يروى النصف الآخر بمياه جوفية (آبار عميقة وآبار تغذية وينابيع).

وعلى صعيد تقنيات الري، نجد أن قرابة نصف المساحات المروية ضمن الملكيات الزراعية تروى اعتماداً على الجاذبية، في حين يقسم النصف المتبقي بالتساوي بين تقنيتي الري الحديث بالرذاذ وبالتنقيط. أما المحاصيل المروية الرئيسية فتتمثل في الحبوب، لاسيما القمح، والحمضيات والبطاطا والخضروات.

ويقدر ما يمكن ريه، اعتماداً على الموارد من التربة والمياه، بنحو 500 177 هكتار. أما المساحة المروية فعليا فتقدر بنحو 000 90 هكتار، إلا أنها مرشحة للزيادة إلى 000 150 هكتار بحلول عام 2035 (دراسة الاستثمارات الوطنية في لبنان، 2010).

وحتى يومنا هذا، يفتقر قطاع المياه إلى سياسة وطنية لإدارة متكاملة لموارد المياه، ويقدم خدمات ضعيفة بتكاليف مرتفعة (المياه المخصصة للزراعة والطاقة). فغياب الكفاءة في قطاع المياه تكلف قرابة ثلاثة في المائة من إجمالي الناتج المحلي، ما يجعل البلد يواجه شحاً مزمناً في المياه على مدار العام بحلول عام 2020 (الاستراتيجية الوطنية لقطاع مياه الصرف الصحي، 2012). ولدى لبنان نظم ري عامة مؤلفة من خمسة نظم واسعة النطاق (> 000 1 هـ)، و62 متوسطة النطاق (100 – 000 1 هـ) وصغيرة النطاق (< 100 هـ) (وزارة الطاقة والمياه)، حيث يعتمد نظامان فقط على أسلوب الري المضغوط، في حين تستخدم نظم أخرى الأقنية المفتوحة لنقل المياه فضلاً عن تقنيات الري السطحي. ويصل متوسط مساحة قطع الأراضي المروية في نظم الري العامة إلى 1.8 هكتار. أما عمر معظم تلك النظم فيتراوح بين 25 و 50 عاماً، وهي تخضع لصيانة خجولة، ونجدها قد بلغت من التدهور حالة متقدمة. أضف إلى ذلك أن ثمة مشكلات تتعلق بضخ المياه من الأنهار أو الآبار بفعل ارتفاع تكاليف الضخ المترافقة مع ضعف كفاءة شبكة توزيع المياه.

وتبعاً لتقديرات وزارة الطاقة والمياه، فإن معظم نظم الري العامة لا تحظى بتشغيل وصيانة كافيين، ما من شأنه التأثير في استدامة تلك النظم مستقبلاً. أما مسؤولية صيانة تلك النظم فتقع على عاتق عديد من المنظمات بما في ذلك اللجان المحلية وتشكيلات المزارعين، إلا أنه تغيب عن جل نظم الري المتوسطة النطاق المؤسسات أو الوحدات الرسمية المسؤولة عن تشغيلها وصيانتها.

تأثيرات الأزمة السورية في الموارد الطبيعية

منذ مارس/آذار 2011، تسببت الأزمة السورية في تدفق أعداد هائلة من النازحين واللاجئين إلى لبنان وبلدان أخرى في الإقليم (كالأردن وتركيا والعراق ومصر). ويستضيف لبنان العدد الأكبر من اللاجئين السوريين (37 في المائة من إجمالي عدد اللاجئين السوريين) والذين يشكلون ما يزيد على ثلث إجمالي عدد السكان.

وتبعاً للتقديرات الرسمية، يندرج ما يربو على 35 في المائة من اللاجئين السوريين ضمن الفئة المستضعفة بمن فيهم النساء (49 في المائة)، والأطفال دون سن 12 (40 في المائة)، والمسنين (ثلاثة في المائة). ومعظم هؤلاء اللاجئين ينتمون إلى الشريحة الفقيرة وذات المستوى التعليمي المتدني، ناهيك عن قلة الموارد ومحدودية فرص التوظيف لديهم.

وقد ركزت الاستجابة الفورية للأزمة السورية من جانب الحكومة اللبنانية والمجتمع الدولي بشكل أساسي على برامج المساعدة الإنسانية. إذ تتلقى أسر اللاجئين السوريين مساعدات من قبيل إيصالات الأغذية وأغذية عينية ومستلزمات النظافة ورعاية صحية أو أدوية، فضلاً عن الدعم على مستوى التعليم وتأمين المفروشات والملبس، وكذلك الوقود.

وتظهر حالات استنزاف للموارد الطبيعية وكذلك تغييرات طالت التنوع النباتي والحيواني والتوازن السكاني على نحو جلي لاسيما في المناطق التي أسست فيها مخيمات كبيرة لإيواء أولئك اللاجئين، كتلك الممتدة على الساحل الشمالي لعكار. ويؤدي تدفق اللاجئين وبحثهم عن مصادر للمياه إلى زيادة هائلة في المخلفات الصلبة على امتداد الأنهار والشريط الساحلي ما يسبب زيادة في مستويات التلوث للنظم الإيكولوجية في تلك المناطق. أما التأثير البيئي الآخر فيطال تلوث المياه من خلال الرشح من خزانات الصرف أو التخلص منها في الأنهار، ما يؤثر مباشرة في النظم الإيكولوجية الطبيعية والأمن الغذائي. ولا ينحصر تدهور نوعية المياه في المياه الصالحة للشرب فقط، بل يطال أيضاً المياه المخصصة للري. فالمخلفات الصلبة الملقاة في الأقنية تؤدي أيضاً إلى سد نظم الصرف ما يزيد من

أخطار الفيضان على امتداد اللأنهار خلال فصل الشتاء، ومثالاً على ذلك نهر الجوز في شمال لبنان، حيث يستقر اللاجئون في منطقة كفر هيلدا.

ولا شك أن تدفق اللاجئين بأعداد كبيرة من شأنه تسريع تدهور موارد المياه المخصصة للاستخدام المنزلي. أضف إلى ذلك أن منتجي البطاطا والخضروات في البقاع قد زادوا من المساحة السطحية المزروعة سعياً منهم لتغطية زيادة الطلب المحلي على المواد الغذائية. ولعل التوسع في مساحة الأراضي الزراعية المخصصة لمحاصيل مروية وكذلك ارتفاع الاستخدام المحلي للمياه قد فاقم من استنزاف المياه الجوفية، حيث أكد المزارعون في منطقة القاع أن منسوب المياه، الذي يقع عادة على عمق 150 متراً في بداية الشتاء، قد انخفض بنحو 10-20 متراً. وإلى جانب التأثير البيئي لموارد المياه المستنزفة، ظهر تأثير اقتصادي ناجم عن التكاليف الإضافية للطاقة المستخدمة لضخ ونقل المياه من خزانات المياه الجوفية الأكثر عمقاً والتي ازدادت بنسبة 10 في المائة على أقل تقدير. وقد أشار المزارعون في منطقة الهرمل إلى أن تكلفة ضخ المياه من نهر العاصي أو من المياه الجوفية اعتمد على سعر الديزل الذي اعتادوا على شرائه من سورية قبل الأزمة بسعر أقل من سعره اليوم في لبنان بنسبة 20 في المائة على أقل تقدير.

وعلى صعيد التقدم المتعلق بتحقيق الهدف الإنمائي الأول للألفية نجد أن نسبة السكان الذين يعيشون تحت خط الفقر في لبنان تبلغ 28.6 في المائة. منهم ثمانية في المائة يعيشون حالة فقر مدقع وأدنى من خط الفقر الأدنى، والمقدر بنحو 2.4 دولار أمريكي للفرد في اليوم، إذ تعجز هذه الشريحة عن تأمين احتياجاتها الأساسية الغذائية منها وغير الغذائية. وتشهد النظم الإيكولوجية الريفية تدهوراً هي الأخرى، وذلك يعود بصفة أساسية إلى تعدي المناطق الحضرية عليها، فضلاً عن تلوث المياه وهجر الأراضي. نتيجة لذلك، يواجه لبنان تحديات صحية جديدة ومختلفة من قبيل نقص المغذيات الاولية وسوء التغذية والأمراض غير السارية.

استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة في الزراعة

تعتبر المياه في بلدان المناطق القاحلة عاملاً معيقاً للتنمية الزراعية. ففي لبنان يبلغ معدل حصة الفرد 1 000 م^3 مقارنة بمعدل موارد المياه البالغ 6 000 م^3 للفرد (النظام العالمي للمعلومات بشأن المياه والزراعة، 2008).

وتبلغ نسبة استجرار لبنان للمياه المخصصة للزراعة 67 في المائة، وللاستخدام المنزلي 32 في المائة، في حين يكون نصيب القطاع الصناعي واحداً في المائة (النظام العالمي للمعلومات بشأن المياه والزراعة). وتستهلك الزراعة 61 في المائة من المياه، بينما يستهلك الاستخدام المنزلي 30 في المائة، في حين يبلغ استهلاك الاستخدام الصناعي تسعة في المائة (وزارة الطاقة والمياه، 2010).

ويشكل شح المياه مشكلة حقيقية في المناطق الحضرية والمحيطة بالحضرية داخل القضاءات التي شهدت تأثراً بفعل الضغط الكبير للاجئين الوافدين من سورية: إذ ثمة تنافس على المياه العذبة بين الاستخدامات المنزلية والزراعة، في حين تتعرض البيئة للتلوث بفعل تفريغ كميات كبيرة من مياه الصرف الصحي غير المعالجة في الأراضي المهجورة. وفي تلك المناطق، لا خيار لدى المزارعين في معظم الأوقات سوى استخدام مياه الصرف الصحي غير المعالجة للزراعة والبستنة. ففي ظل هذه الظروف، يتيح الاستخدام الآمن لمياه الصرف المعالجة تدوير المغذيات لأغراض إنتاجية ما يؤدي إلى خفض صب مياه الصرف الصحي في الأنهار والبحر وتوفير موارد مياه عذبة أخرى لاستخدامات حيوية أكثر. وتستخدم مياه الصرف الصحي المعالجة الناتجة عن الاستخدام المنزلي لري الأعلاف وإنتاج الأغذية والأخشاب في النظم الزراعية والزراعية-الحراجية التي تتطلب مياهاً معالجة من الدرجة الثانية مع ميزة تخفيض تكاليف المعالجة وزيادة المادة العضوية في التربة.

واعتماداً على الأرقام الواردة آنفاً، نجد أن القيام بمعالجة 30 في المائة من مياه الصرف الصحي المنزلي التي ستستخدم في الزراعة، بما في ذلك نظم الحراج والنظم الزراعية-الحراجية في المناطق الحضرية والمحيطة بالحضرية، من شأنه توفير زيادة بنسبة 11 في المائة من المياه المتوافرة للزراعة والحراج لأغراض بيئية.

وعليه، يتوجب إيلاء دعم جاد لقضية معالجة مياه الصرف الصحي وإعادة استخدامها في لبنان. فقد جاء عن وزارة الطاقة والمياه في «الاستراتيجية الوطنية لقطاع مياه الصرف الصحي» أنه يتوافر في لبنان كمية 310 مليون م^3 /العام من مياه الصرف الصحي، منها 250 مليون مياه صرف صحي حضري و60 مليون مياه صرف صحي صناعي. ويرتبط ثلثا السكان فقط بشبكة صرف صحي، في حين تصل ثمانية في المائة فقط من مياه الصرف الصحي إلى أربع محطات عاملة لمعالجة المياه (صيدا وغدير وبعلبك واليمونة). ولا توجد معالجة مسبقة لمياه الصرف الصحي الصناعي والتي غالباً ما تصب مع مياه الصرف الصحي الحضري في البحر أو في الأنهار أو في أراض ما أو يستخدمها المزارعون على نحو غير آمن.

وجاء في الخطة الرئيسية لمياه الصرف الصحي الصادرة عن وزارة الطاقة والمياه عام 1994 والتي وردت في الاستراتيجية الوطنية لقطاع مياه الصرف الصحي عام 2012 أن محطات معالجة مياه الصرف الصحي لا تزال غير كافية. فمن بين 54 محطة لمعالجة المياه، استكمل إنشاء سبعة منها فقط على طول الساحل (من أصل 12 محطة مخطط لها)، لكن اثنان منها فقط عاملة (غدير وصيدا)، في حين تفتقر خمسة منها (طرابلس وشكا والبترون وجبيل والنبي يونس) إلى شبكة صرف صحي، وأخرى قيد الإنشاء (صور)، وثلاثة قيد الإعداد (العبدة وكسروان وبرج حمود)، وواحدة لم تمول بعد (صرفند). وفي المناطق الداخلية، ثمة محطتان عاملتان هما بعلبك واليمونة من أصل 42 محطة لمعالجة مياه الصرف الصحي، وهاتان المحطتان تعملان بأقل من طاقتهما: 10 في المائة و 50 في المائة على التوالي. وتم استكمال محطتين، النبطية والبقاع الغربي ، لكنهما غير عاملتين بسبب غياب شبكة الصرف الصحي. وهنالك خمسة محطات قيد الإنشاء: كفر صير ويحمر وزوتر وتبنين وزحلة، و 14 محطة قيد التصميم. أما المحطات التسعة عشر المتبقية فلم تحظَ بتمويل بعد. وأورد التقرير 60 محطة صغيرة لمعالجة مياه الصرف الصحي، التي نفذت في بلديات صغير، لكن حالتها التشغيلية بقيت غير واضحة، بسبب إدارتها من قبل سلطات محلية مختلفة.

ومنذ أن أعد التقرير الصادر عام 2012، تقوم منظمة الأغذية والزراعة بدعم لبنان بغرض تعزيز استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة في الزراعة. وقد بذلت الدراسة الراهنة جهوداً لإجراء تقييم جيد لمحطات معالجة المياه من خلال جمع وتجميع البيانات اعتماداً على تلك التي وفرها مجلس الإنماء والإعمار ومكاملتها مع مصادر جمعت من مؤسسات أخرى ذات صلة. وتبعاً للبيانات الجديدة، ثمة 166 محطة لمعالجة المياه في البلد في مراحل مختلفة من التطور، حيث سيتم وصفها في التقرير أدناه.

الاستراتيجية الخاصة بمياه الصرف الصحي

تعتبر عملية جمع مياه الصرف الصحي ومعالجتها وإعادة استخدامها ضعيفة أو غائبة في لبنان. فلا توجد سياسة أو إطار عمل مؤسساتي خاص بمعالجة هذه المياه أو إعادة استخدامها، ولا إرشادات حول التقنيات الأكثر فعالية مقابل التكلفة لمعالجة مياه الصرف الصحي واستخدام المعالجة منها في الزراعة.

وتلتزم حكومة لبنان في تعزيز جمع ومعالجة مياه الصرف الصحي ودعم استخدام المعالج منها في الزراعة والصناعة واستخدامات أخرى، ناهيك عن استرداد تكلفة معالجة مياه الصرف الصحي اعتماداً على مبدأ «إلزام الجهة الملوّثة بالدفع» . وفي محاولة لمواجهة المشكلات هذه، أصدرت الحكومة استراتيجية وطنية لقطاع مياه الصرف الصحي تشتمل على خمس مبادرات استراتيجية من أجل: 1) تعزيز عملية جمع مياه الصرف الصحي وإعادة استخدامها من خلال استكمال شبكة الصرف؛ 2) تحسين الإطار التنظيمي والسياساتي؛ 3) تحديد المسؤوليات المتعلقة بتوفير الخدمات عند استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة؛ 4) تحديد التدابير المالية لتوفير خدمات بأسعار مناسبة؛ 5) إشراك القطاع الخاص في قطاع مياه الصرف الصحي. وقد استجابت منظمة الأغذية والزراعة مؤخراً إلى طلب من لبنان للدعم في مجال تنفيذ برامج التعاون الفني وإعداد إرشادات تتعلق باستخدام مياه الصرف الصحي المعالجة والحمأة في الزراعة.

وتهدف استراتيجية مياه الصرف الصحي إلى زيادة عمليات جمع ومعالجة مياه الصرف الصحي بنسبة 95 في المائة بحلول عام 2020 مقارنة مع يومنا هذا؛ وإدخال كافة مياه الصرف الصناعي بحلول عام 2020. كما تسعى إلى إعادة استخدام كافة مياه الصرف الصحي في المناطق الداخلية المعالجة على المستوى الثاني؛ واسترداد كامل لجميع تكاليف المعالجة والصيانة تبعاً لمبدأ «إلزام الجهة الملوّثة بالدفع» بحلول عام 2020.

ومن المزمع بلوغ هذه المخرجات في عام 2020، إلا أن تقديرات الحكومة تبدو على درجة كبيرة من التفاؤل.

2 . الغرض من التقرير

متفهمة لأهمية الاستخدام الآمن لمياه الصرف الصحي المعالجة في الزراعة كوسيلة صالحة للحد من التلوث البيئي وزيادة توافر المياه، خططت الحكومة اللبنانية لإطلاق برنامج استثماري يرمي إلى تنفيذ محطات جديدة لمعالجة مياه الصرف الصحي في جلّ المناطق المأهولة. مع ذلك، يشكل العدد غير المتوقع للاجئين المستمرين في التوافد من سورية حالة طارئة تتعلق بالأغذية والبيئة وتتطلب من الحكومة تحسين وتعزيز الأنشطة المنفذة بغرض الحدّ من تلوث البيئة والاستجابة إلى زيادة الطلب على المياه والغذاء.

ورغم كونها مشكلة ملحة، إلا أن الحكومة لا تزال تواجه مصاعب على مستوى تحسين معالجة مياه الصرف الصحي في البلد. إذ لا تزال مياه الصرف الصحي خاضعة لإدارة مؤسسات مختلفة على المستويين الوطني والمحلي، أضف إلى ذلك وجود فجوات في جمع البيانات ورصدها وإدارتها وكذلك في تنسيق الأنشطة. وعلى هذا الصعيد، من الأهمية بمكان إيجاد معلومات موثوقة بخصوص حالة مياه الصرف الصحي المعالجة في البلد. فضلاً عن وجوب إيلاء المسؤوليات التالية إلى مؤسسة واحدة: إدارة مياه الصرف الصحي المعالجة وجمع وتنسيق البيانات والمعلومات المتعلقة بمعالجة المياه وإعادة استخدامها على المستوى الوطني ورصد وتعزيز حالة الإنتاج وصبّ المياه.

ويكمن الهدف من هذه الدراسة في توفير قاعدة بيانات محدثة وشاملة تضم معلومات حول حالة مياه الصرف الصحي المعالجة والتطور الحاصل على هذا الصعيد في لبنان، وكذلك تسليط الضوء على الفجوات في البيانات وعدم اتساقها، وتقييم احتمالات معالجة مياه الصرف الصحي باستخدام نهج دراسة الحالة داخل قضاء معين عن طريق تحليل متعدد الطبقات لنظام المعلومات الجغرافية.

وتعتمد الدراسة على عمل مشروع لمنظمة الأغذية والزراعة بعنوان «التأقلم مع شح المياه ودور الزراعة – المرحلة الثالثة» والذي يتم تنفيذه في لبنان منذ عام 2011، حيث يسعى إلى تعزيز الاستخدام الآمن لمياه الصرف الصحي المعالجة في الزراعة ويتعامل مع المكون الزراعي لشح المياه.

كما تعرض الدراسة أداة لدعم الحكومة اللبنانية من أجل بلوغ أهدافها المعلنة لإدارة المياه المخصصة للزراعة وتطوير سياسات جديدة حول استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة. كما ستسهم أيضاً في تحقيق عدد من الاستراتيجيات الوطنية القائمة ذات الصلة بالمياه والزراعة وإدارة البيئة والتصحر.

3 . المنهجية

أجري تحليل على مرحلتين لإمكانيات مياه الصرف الصحي المعالجة: المرحلة الأولى ركزت على مراجعة وجمع بيانات جديدة حول مياه الصرف الصحي المعالجة على المستوى الوطني. ووضعت البيانات المجموعة الجديدة ضمن إطار مقاييس موحد، حيث تم بعد ذلك مراجعتها وتنقيحها. أما مناقشة نوعية البيانات المتاحة فترد في الفصل المتعلق بتوافر البيانات. كما جمعت البيانات حول المتغيرات التالية الموصوفة أدناه (للتعرف على جدول مجموعة البيانات انظر المرفق الثاني).

قائمة المتغيرات الواردة في مجموعة بيانات مياه الصرف الصحي المعالجة:

1. الرقم، يشير إلى رقم محطة معالجة مياه الصرف الصحي
2. القضاء، المنطقة أو المحافظة
3. اسم المشروع، القرية التي يتم فيها إنشاء محطة معالجة مياه الصرف الصحي
4. المعالجة، مستوى معالجة المياه الناتجة عن محطة معالجة مياه الصرف الصحي
5. الحالة، المرحلة التي وصل إليها تنفيذ محطة معالجة مياه الصرف الصحي
6. الاستطاعة، الحجم الأقصى للمياه التي يمكن معالجتها
7. الأشخاص المخدَّمين، السكان ممن يمكن لمحطة معالجة مياه الصرف الصحي خدمتهم
8. الإدارة، المؤسسة المسؤولة عن إدارة محطة معالجة مياه الصرف الصحي
9. الوكالة الممولة، الوكالة التي مولت تنفيذ محطة معالجة مياه الصرف الصحي

وفي المرحلة الثانية، تم جمع البيانات المجمعة حديثاً حول مياه الصرف الصحي المعالجة مع معايير أساسية جغرافية وبيئية في نظام المعلومات الجغرافية لتحديد موقع محطات معالجة مياه الصرف الصحي التي تم إنشاؤها والتخطيط في نهاية المطاف لمواقع مناسبة وذات كفاءة لمحطات جديدة لمعالجة المياه.

وجُمعت المعايير الأساسية لنظام المعلومات الجغرافية مع قاعدة بيانات مياه الصرف الصحي المعالجة، وهي:

1. السكان

يؤثر العدد الكبير للسكان في نوعية البيئة بسبب إنتاج كميات كبيرة من مياه الصرف الصحي. لذلك تكون بيانات السكان مفيدة لفهم إن كانت شبكة محطات معالجة مياه الصرف الصحي كافية أم أنها لا تغطي حاجة المنطقة المحددة.

وفي هذه الدراسة، تتوافر بيانات حول السكان لكنها ذات تاريخ قديم إذ تشير إلى تقديرات أجريت قبل عام 2005 ولا تعكس الضغط السكاني الكبير بفعل اللاجئين الهاربين من الصراعات الطاحنة في سورية.

2. المسافة عن التجمعات البشرية

يجب إنشاء محطات معالجة مياه الصرف الصحي بأبعد مسافة ممكنة عن التجمعات السكنية إذ قد تكون خطرة على البيئة والصحة العامة، فضلاً عن أنها تنج روائح غير مستحبة وتزيد من كثافة الذباب والبعوض. ولتخفيض تكاليف الطاقة اللازمة لضخ المياه، يجب تخطيط محطات معالجة مياه الصرف الصحي في أراضٍ هامشية محيطة بالمناطق الحضرية تقع في مواقع بعيدة نسبياً عن التجمعات السكنية وقريبة من الأراضي التي قد تستفيد من مياه الصرف الصحي المعالجة الناتجة عنها. لذلك يجب الأخذ بعين الاعتبار منطقة عازلة عن المناطق الحضرية عند تخطيط محطات معالجة مياه الصرف الصحي وتنفيذها.

3. الغطاء النباتي (واستخدام الأراضي)

توفر بيانات كهذه معلومات حول الغطاء النباتي واستخدام الأراضي وتغيراته. وتصنف خرائط استخدام الأراضي إلى فئات مختلفة كمناطق حراجية ومراعي وكذلك مناطق زراعية وصناعية وسكنية. ولتخفيف تأثير محطات معالجة مياه الصرف الصحي في البيئة، يجب التخطيط لإنشائها دائماً ضمن أراضٍ هامشية، حيث تصنف المناطق السكنية والمزارع والحدائق بأنها غير مناسبة لتنفيذ محطات معالجة مياه الصرف الصحي. لكن مع الأسف لم تتوافر في الدراسة الراهنة خرائط حول استخدام الأراضي وستناقش بمزيد من التفصيل في قسم النتائج.

4. الهيدرولوجيا

توفر معلومات حول المسطحات المائية كالأنهار والبحيرات والمستنقعات، فضلاً عن المياه الجوفية. وإن أي تخطيط لمعالجة مياه الصرف الصحي يجب أن يأخذ الهيدرولوجيا بالحسبان على اعتبار أن تدفقات محطات معالجة مياه الصرف الصحي قد تؤثر في المياه السطحية والمياه الجوفية على نحو مختلف، وقد تحمل تأثيرات قوية في نوعية المياه وتلوثها.

5. الجيولوجيا

تساعد في اختيار مناطق جغرافية مناسبة، والتخطيط في نهاية المطاف لتنفيذ محطات جديدة لمعالجة مياه الصرف الصحي.

6. قوام التربة

يؤثر قوام التربة في رشح المجارير وامتصاص الملوثات ونفاذ المياه السطحية إلى جيوب التربة. كما أن للرمل والحصى ودرجة ملوحة التربة وقلويتها وقابلية الانحلال تأثير في نفاذية التربة. وتعتبر التربة التي تتسم بقوام سطحي بين المتوسط والثقيل، ونسبة حصى جيدة، وملوحة معتدلة وقلوية منخفضة التربة المفضلة لإيجاد موقع مناسب لمحطات معالجة مياه الصرف الصحي.

7. الانحدار

تستخدم خرائط الانحدار لتحديد المواقع الجديدة المحتملة لتنفيذ محطات معالجة مياه الصرف الصحي. فللموقع تأثيرات على الصعيدين البيئي والاقتصادي على حدّ سواء. إذ يمكن لإنشاء محطات معالجة مياه الصرف الصحي في مواقع شديدة الانحدار أن يزيد من تكاليف الحفر والردم، كما من شأنه زيادة مخاطر رشح المجارير إلى موارد المياه السطحية أو الجوفية. بالمقابل، يمكن لإنشاء محطات معالجة مياه الصرف الصحي فوق مناطق متوسطة الانحدار أن يخفف تكاليف الطاقة اللازمة لضخ مياه الصرف الصحي المعالجة من أجل الري. وتقول كثير من الدراسات أن المنحدرات الأقل من 12 في المائة لا تتسبب في حدوث جريان ملوث.

8. المسافة عن الطرق الرئيسية والفرعية

تزداد تكاليف إنشاء محطات معالجة مياه الصرف الصحي وصيانتها كلما ازداد البعد عن الطرق.

9. التجمعات البشرية

يشكل حجم التجمعات البشرية وإنتاج مياه المجارير معايير مهمة يجب أخذها بعين الاعتبار عند تصميم وتحديد حجم محطات معالجة مياه الصرف الصحي وشبكات المجارير ذات الصلة.

وقد قدم تحليل نظام المعلومات الجغرافية القائم على المعايير المذكورة أعلاه معلومات عن توافر محطات معالجة مياه الصرف الصحي وموقعها في البلد (الشكل 1). ونتيجة لذلك، تم تطوير الطبقات الأساسية التالية وحدد لها مرجع جغرافي في نظام المعلومات الجغرافية:

- المسطحات المائية
- توزع الآبار
- الطبوغرافيا
- الينابيع
- الغطاء الأرضي
- استخدام الأراضي
- الطرقات
- أنماط التربة
- الجيولوجيا

وأجري تحليل معمق حول امكانية استخدام محطات معالجة مياه الصرف الصحي في منطقة الدراسة المحددة في قضاء راشيا من خلال تجميع مجموعة البيانات المتعلقة بمياه الصرف الصحي المعالجة مع طبقات أساسية لنظام المعلومات الجغرافية لتوضيح نمط تحليل مفصل قد يجرى باستخدام بيانات نظام المعلومات الجغرافية. وتقدم معلومات حول موقع قضاء راشيا في الشكل 2.

4 . جمع البيانات وتوافرها

بدأت عملية جمع البيانات في لبنان عام 2013 واشتملت على بحث شامل في مجموعات البيانات المتوافرة من وكالات حكومية وجامعات وطنية ومؤسسات للبحوث وكذلك منظمات دولية. وقد تم تجميعها من قبل مجلس الإنماء والإعمار. بعدئذ تم توحيد مقاييس البيانات ومراجعتها وتنقيحها، حيث رُتبت داخل مجموعة بيانية من قبل مستشارين لدى منظمة الأغذية والزراعة عملوا ضمن إطار مشروع « التأقلم مع شح المياه ودور الزراعة – المرحلة الثالثة» لمنظمة الأغذية والزراعة.

وتضم قاعدة البيانات الجديدة بيانات لـ 166 محطة لمعالجة مياه الصرف الصحي. وتعتمد بصفة أساسية على تجميع ثلاثة مجموعات رئيسية للبيانات: مجموعة بيانات (المرفق الثاني) تضم 106 محطة لمعالجة مياه الصرف الصحي وضعت خارطتها قبل عام 2005 (باللون الأصفر في الجدول)؛ ومجموعة من 53 محطة لمعالجة مياه الصرف الصحي وضعت خارطتها مؤخراً، حيث رسمت خارطتها اعتماداً على بيانات تم الحصول عليها من شركاء وطنيين (باللون الأخضر في الجدول)، فضلاً عن سبعة مواقع أخرى لا يمكن تحديدها على الخرائط مع الأسف حيث لا توجد معلومات حول إحداثياتها (باللون الوردي على الخارطة). ويتضح أنه لا يزال ثمة فجوات في البيانات ضمن قاعدة البيانات لاسيما تلك المتعلقة بحالة المعالجة واستطاعة المحطة وعدد السكان، حيث أثر الافتقار إلى البيانات في نتائج تحليل نظام المعلومات الجغرافية.

وقامت مؤسسات لبنانية مختلفة بتوفير خرائط ومعلومات رقمية أخرى تتعلق بالمعايير الأساسية الثمانية التي ستدخل في نظام المعلومات الجغرافية إلى جانب بيانات حول مياه الصرف الصحي المعالجة. لكن بالنسبة لبعض قواعد البيانات، لم تتوافر تفسيرات لها لاسيما ما يتعلق بالغطاء النباتي واستخدام الأراضي والجيولوجيا والتربة، الأمر الذي أثر أيضاً في النتائج المستخلصة. أضف إلى ذلك أنه رغم جمع وتجميع البيانات الجديدة، لاتزال الفجوات موجودة في مجموعات البيانات حول مياه الصرف الصحي المعالجة ونظام المعلومات الجغرافية، حيث اعتمدت في بعض الحالات على مصادر قديمة. ولم تأتِ جلّ المواقع على ذكر كافة المتغيرات التي تم جمعها، حيث أظهر التحليل المفصل الذي أجري أن اتساق البيانات على مستوى القضاء والبلد كان منخفضاً جداً.

5 . النتائج

تحليل مجموعة البيانات المتعلقة بمياه الصرف الصحي المعالجة

أظهرت مجموعة البيانات التي جمعت حديثاً حول مياه الصرف الصحي المعالجة عدداً من النتائج المثيرة للاهتمام. فقد أظهرت البيانات أن ثمة ما مجموعه 166 محطة لمعالجة مياه الصرف الصحي في البلد.

وورد في التقارير أن جلّ محطات معالجة مياه الصرف الصحي تعالج المياه على المستوى الثاني. فمن بين 166 محطة، 139 منها تعالج المياه على المستوى الثاني، وأربع محطات تعالج المياه على المستوى الأول، بينما هنالك فقط محطتان تعالجان المياه على المستوى الثالث، في حين لم تأتِ المحطات المتبقية (21) على ذكر أي معلومة عن مستوى المعالجة.

وكانت البيانات المتعلقة بحالة تنفيذ محطات معالجة مياه الصرف الصحي أضعف من البيانات السابقة. فمن بين إجمالي المحطات البالغ عددها 166 محطة، لم تقدم معظم المحطات (أي 70 محطة لمعالجة مياه الصرف الصحي أو 42 في المائة من إجمالي المحطات) أي معلومة بخصوص حالة تنفيذها، في حين أعتبر 58 منها (أو 35 في المائة من إجمالي عدد المحطات) قد أكتمل تنفيذه، لكن لم تتوافر معلومات حول حالتها التشغيلية. وهنالك 37 محطة (أو 22 في المائة من إجمالي عدد المحطات) قيد الإعداد، ومحطة واحدة لا تزال بحاجة إلى تمويل.

كما يجب تحديث المعلومات المتعلقة بحجم المياه المعالجة وعدد السكان القادرين على الوصول إلى مياه الصرف الصحي المعالجة. فمن بين 166 محطة لمعالجة مياه الصرف الصحي، تحدثت التقارير الواردة عن 59 محطة فقط (36 في المائة من إجمالي عددها) عن حجم مياه الصرف الصحي المعالجة، و 80 منها عن عدد السكان الذين تخدمهم تلك المحطات. بيد أن الأرقام المتعلقة بإمكانية التشغيل الفعلي لتلك المحطات أو إمكانية خدمتها لعدد أكبر من السكان مقارنة مع اقتصارها على خدمة القاطنين في التجمعات تحتل أهمية أكبر من أرقام عدد السكان التي تخدمهم.

ورغم ضعف البيانات حول إدارة محطات معالجة مياه الصرف الصحي في لبنان إلا أنها تظهر استمرارية خضوع تلك المحطات لإدارة وصيانة من قبل عديد من المؤسسات. ومع أن إدارة وصيانة المحطات تعد فعالية غائبة لدى جلّ محطات معالجة مياه الصرف الصحي (70)، إلا أن ما تبقى منها تخضع لإدارة البلديات (43)، وإلى مجلس الإنماء والإعمار (30)، وإلى المديرية العامة للموارد المائية والكهربائية (18). أما محطات معالجة مياه الصرف الصحي الخمس المتبقية فتدار من قبل مؤسسات أخرى من قبيل اتحاد الشوف الأعلى (3)، ومياه البقاع الشرقي (1) ومؤسسة المياه (1).

وتظهر بيانات تتعلق بالتمويل أن محطات معالجة مياه الصرف الصحي تمول من قبل جهات مانحة عديدة أبرزها الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية، ويأتي من بعدها العديد من بلدان الاتحاد الأوروبي بما في ذلك فرنسا وإيطاليا وألمانيا، إلى جانب بنوك دولية أخرى من قبيل البنك الإسلامي للتنمية والبنك الأوروبي للاستثمار.

أضف إلى ذلك أن الدراسة عملت على مقارنة البيانات المتعلقة بعدد الأشخاص الذين تخدمهم محطات معالجة مياه الصرف الصحي مع تلك المتعلقة بإجمالي عدد السكان في المنطقة، حيث أظهرت النتائج أن 86 موقعاً من أصل 166 لم تقدم أي معلومات بخصوص عدد الأشخاص الذين تخدمهم المحطات. أما بالنسبة للمحطات الثمانين المتبقية، فقد أعطت 71 منها تقديرات مفرطة حيال عدد الأشخاص الذين تخدمهم المحطات، في حين أن خمسة بخست تقديراتها. أما المعلومات التي قدمتها المحطات الأربع المتبقية فكانت دقيقة.

تحليل نظام المعلومات الجغرافية

تشير نتائج تحليل نظام المعلومات الجغرافية إلى دراسة الحالة التي أجريت على قضاء راشيا والذي وقع الاختيار عليه بناءً على توافر البيانات حول معالجة مياه الصرف الصحي وكذلك استناداً إلى معايير أخرى ذات صلة تم إدراجها أدناه.

1. توافر البيانات

تتوافر بيانات مياه الصرف الصحي المعالجة ونظام المعلومات الجغرافية على حد سواء لمحطات معالجة مياه الصرف الصحي الستة في القضاء بدون وجود فجوات فيها.

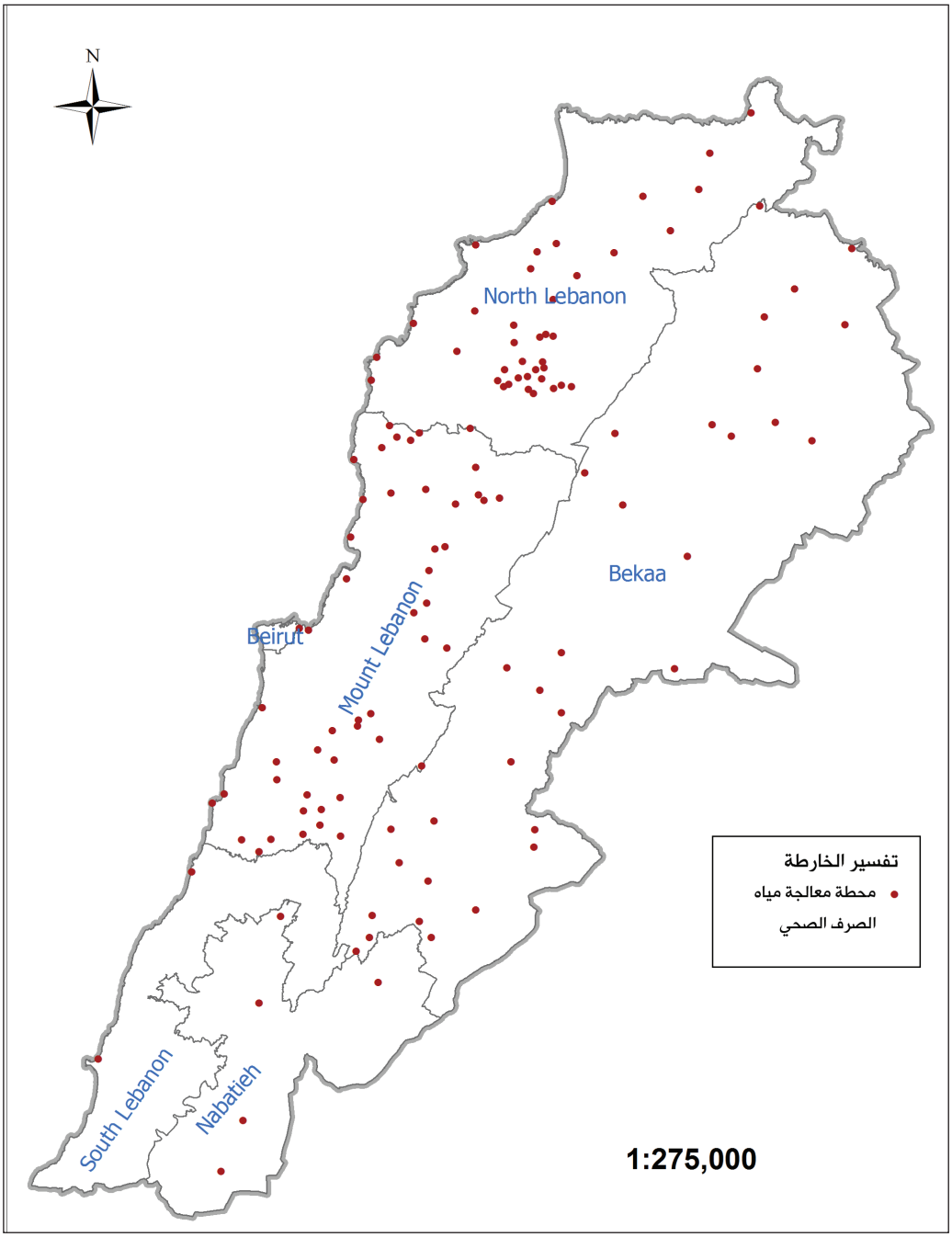
2. الخواص المادية

يعتبر قضاء راشيا منطقة محورية لأسباب عديدة. إذ يقع القضاء على الحدود مع سورية ما يمثل عقبة إضافية أمام تطوير محطات معالجة مياه الصرف الصحي. وتتسم طبوغرافية القضاء بالهضاب والمنحدرات، إلى جانب توافر موارد مياه مختلفة، ومياه سطحية وجوفية، مع مساحات واسعة من المراعي والحقول الزراعية.

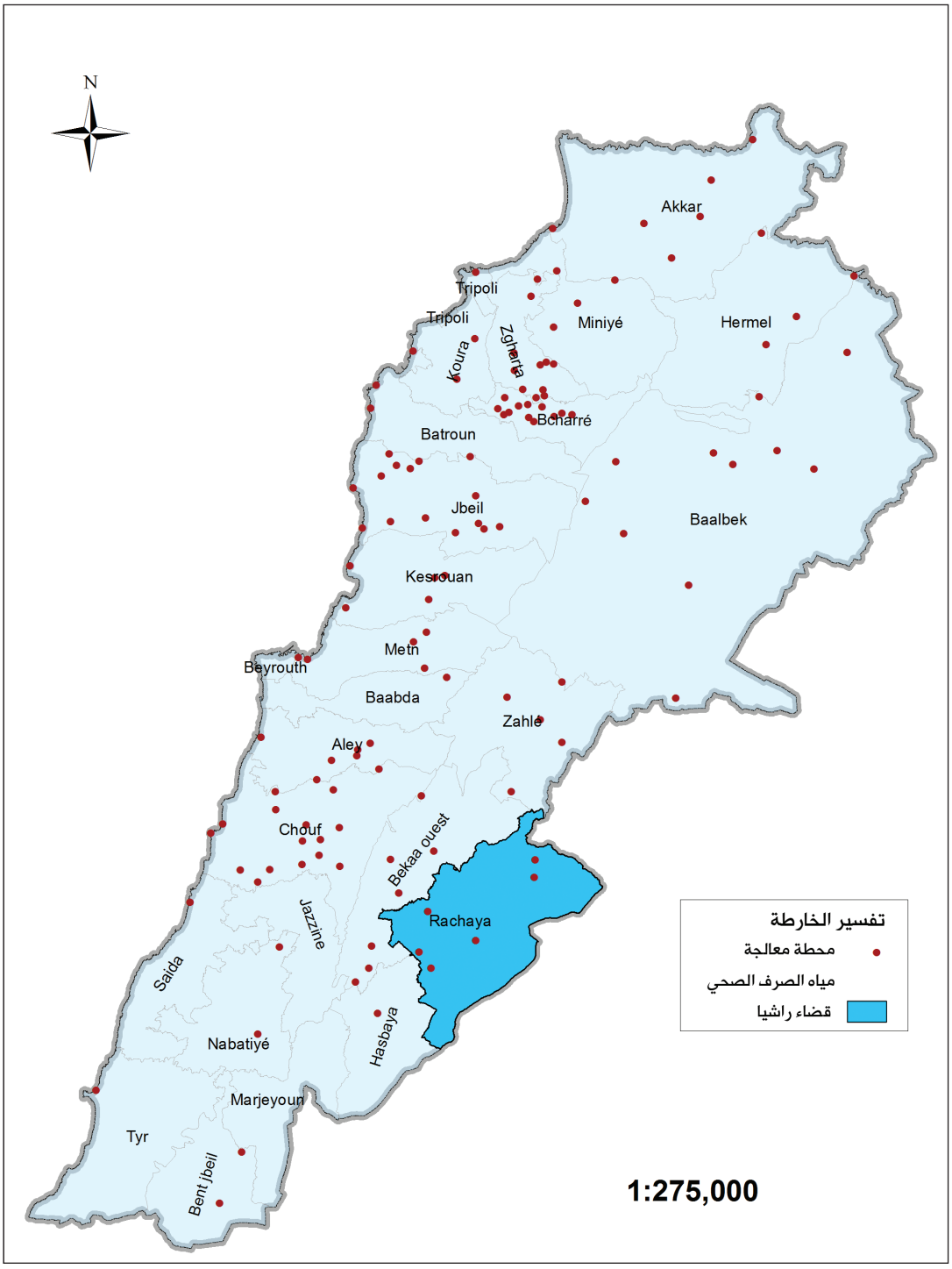
3. السكان

يعيش القضاء حالة حرجة بسبب كثرة اللاجئين السوريين الذين نزحوا إلى تلك المنطقة، الأمر الذي يفرض حالات طارئة بالغة الخطورة منها تلوث البيئة.

الشكل 1. خارطة محطات معالجة مياه الصرف الصحي في لبنان



الشكل 2. موقع قضاء راشيا في لبنان



منطقة الدراسة في قضاء راشيا

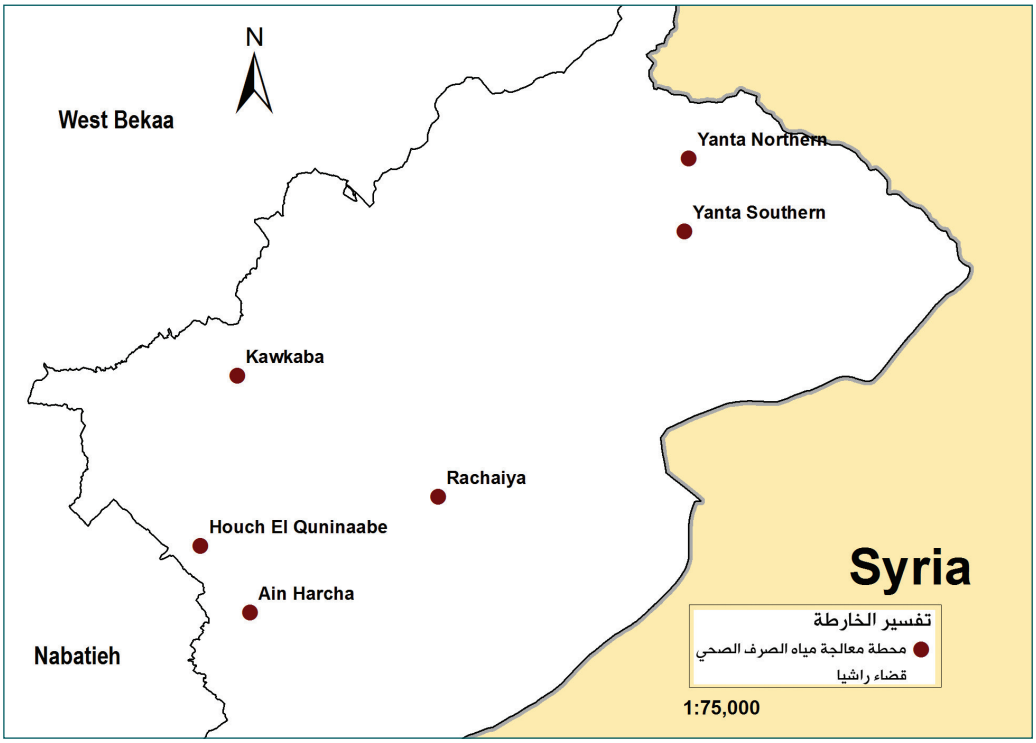
أ) محطات معالجة مياه الصرف الصحي

هنالك ما مجموعه ستة محطات لمعالجة مياه الصرف الصحي في راشيا

	اسم محطة معالجة مياه الصرف الصحي	نمط المعالجة	الحالة	الاستطاعة	عدد السكان التي تخدمهم المحطة	خاضعة لإدارة	الوكالة المانحة
1	ينطا الشمالي	ثنائي	استكملت	120	750	البلدية	الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية
2	كوكبة	ثنائي	استكملت	135	2 000	البلدية	الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية
3	عين حرشا	ثنائي	استكملت	120	1 200	البلدية	الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية
4	راشيا	ثنائي	استكملت	100	6 000	البلدية	الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية
5	حوش القنّعبة	ثنائي	استكملت	100	1 000	البلدية	الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية
6	ينطا الجنوبي	ثنائي	استكملت	240	1 250	البلدية	الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية

تبين الخارطة أدناه مواقع المحطات.

الشكل 3. موقع محطات معالجة مياه الصرف الصحي في قضاء راشيا



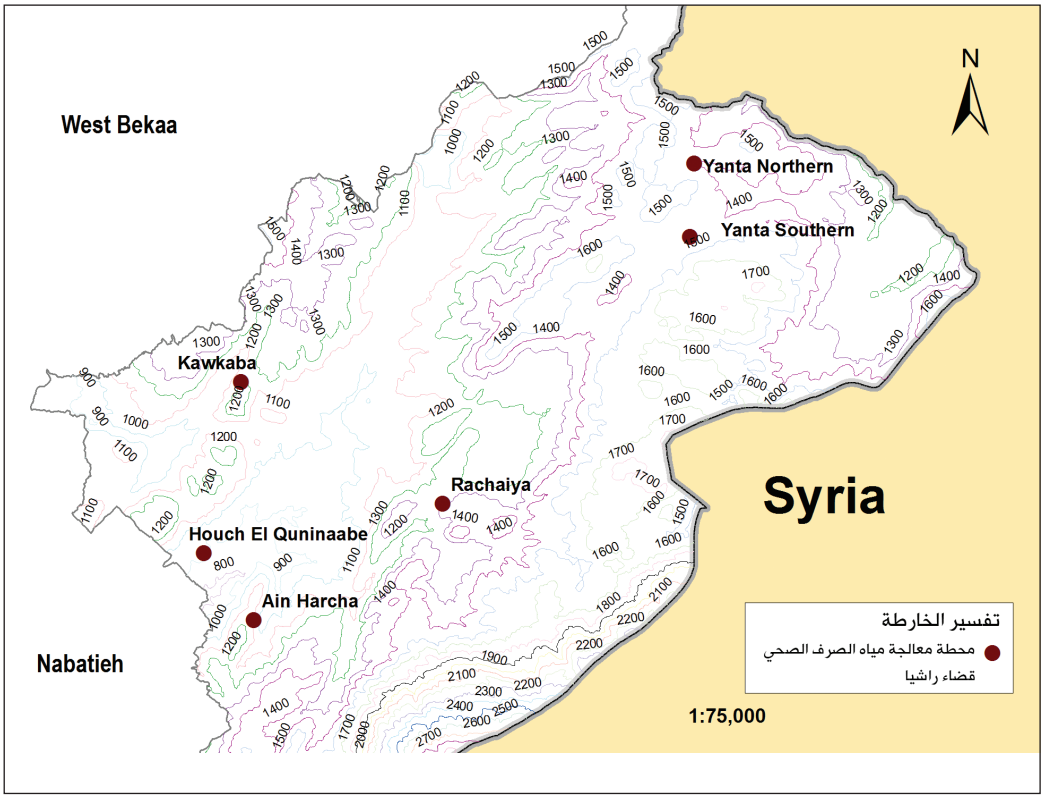
تظهر الخارطة أعلاه توزع محطات معالجة مياه الصرف الصحي في قضاء راشيا والمسافات الفاصلة بينها.

وتفصل بين محطتي معالجة المياه في عين حرشا وحوش القنّعبة أدنى مسافة وتبلغ 3.04

كم. أما موقع ينطا الشمالي فهو الأقرب إلى الحدود الدولية، حيث يقع على بعد 2.04 كم عن الحدود. وكما ورد آنفاً، فإنه تجب المحافظة على الحدّ الأدنى من المسافة التي تفصل محطات معالجة مياه الصرف الصحي عن أي حدود دولية. كما يجب الأخذ بعين الاعتبار المسافة الدنيا عن المحطات الأخرى عند التخطيط لموقع جديد.

ب) الخطوط الكونتورية للارتفاعات (الطبوغرافيا)

الشكل 4. الخارطة الكونتورية لقضاء راشيا (بفاصل 100 م)



يظهر الشكل مجال الارتفاعات في منطقة الدراسة الذي يتراوح بين 600 م وهو الارتفاع الأدنى فوق مستوى سطح البحر و 1 600 م الارتفاع الأعظم فوق مستوى سطح البحر.

ينطا الجنوبي هو الموقع الأعلى حيث يبلغ ارتفاعه 1 600 م فوق مستوى سطح البحر، في حين تحتل حوش القنعبة أدنى ارتفاع (800 م).

يجب أن يكون ارتفاع موقع محطات معالجة مياه الصرف الصحي التي يخطط لها مستقبلاً أقل إنخفاضا من الجانب الأدنى من المنطقة التي سيخدمها.

تعتبر درجة الانحدار جانباً مهماً على الصعيدين البيئي والاقتصادي. فإنشاء محطة لمعالجة مياه الصرف الصحي في مواقع شديدة الانحدار سيزيد من تكاليف الحفر والردم، كما سيزيد من دفق مياه المجارير المستنضحة إلى موارد المياه السطحية والجوفية.

ج) خارطة السكان

الشكل 5. خارطة السكان في قضاء راشيا (2005)

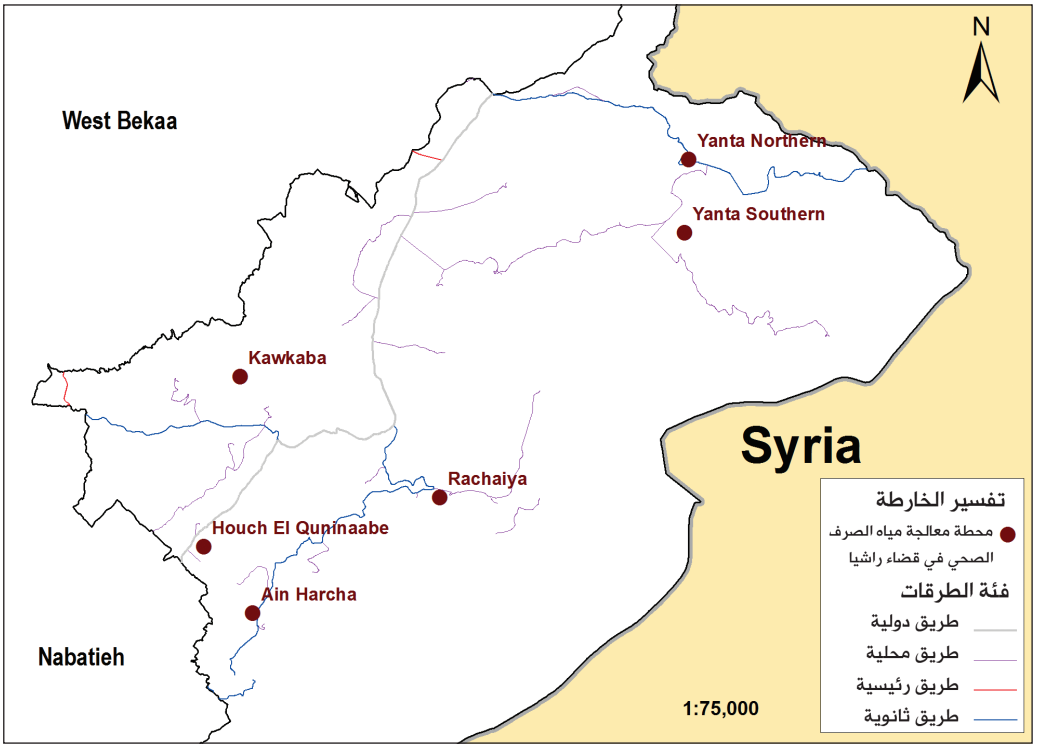
تظهر خارطة السكان أعداد النفوس في القرى الواقعة ضمن القضاء الذي يحتوي على ستة محطات لمعالجة مياه الصرف الصحي. وثمة ما مجموعه 43 قرية في قضاء راشيا تحتوي على 33 146 نسمة (إحصائيات 2005). وتظهر المقارنة بين أرقام السكان المخدمين وإجمالي عدد السكان (إجمالي عدد السكان المخدمين = 400 16 نسمة) أن محطات معالجة مياه الصرف الصحي تخدم ما نسبته 49.47 في المائة من إجمالي السكان (الجدول 1).

لكن إذا ما قارنا بين البيانات المتعلقة بالسكان المخدمين في كل موقع وأعداد السكان في القرى المجاورة، عندها سنفترض أن بعض المواقع تخدم أكثر من قرية محيطة واحدة.

في ختام المطاف لوحظ أن إحصاء السكان يرجع إلى تاريخ قديم نسبياً (قبل عام 2005) وهنا يجب الأخذ بعين الاعتبار معدلات النمو النوعية بما في ذلك الزيادة الأخيرة في عدد السكان بفعل تدفق اللاجئين السوريين خلال السنوات الثلاث الأخيرة.

د) المسافة التي تفصل محطات المعالجة عن الطرق الرئيسية

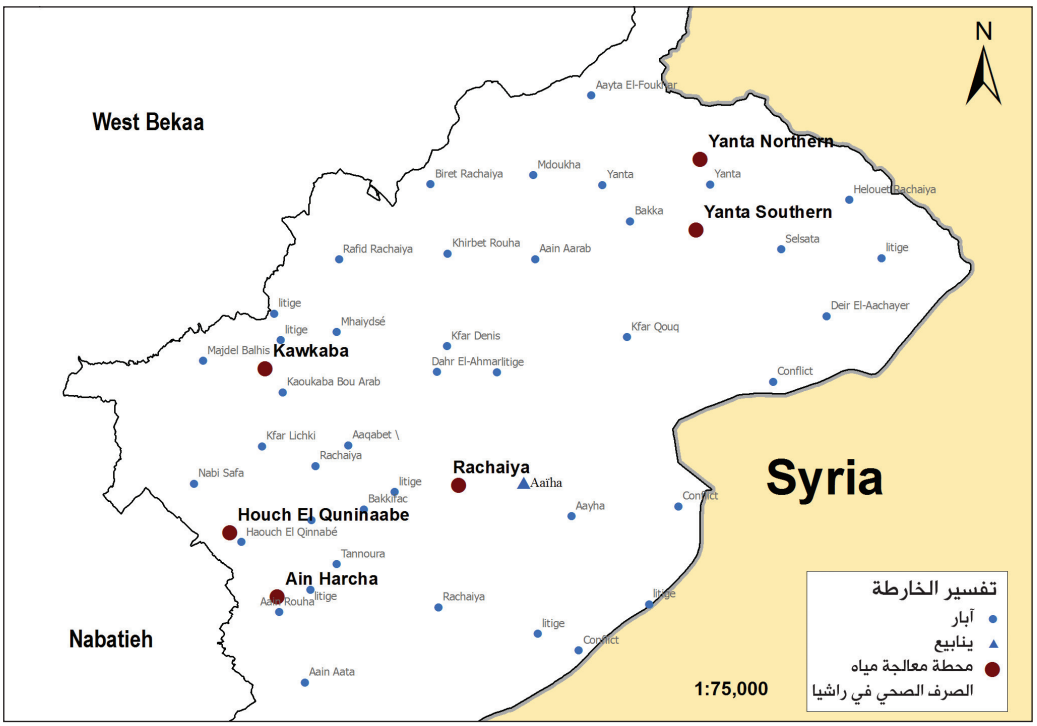
الشكل 6. خارطة الطرق الرئيسية في قضاء راشيا



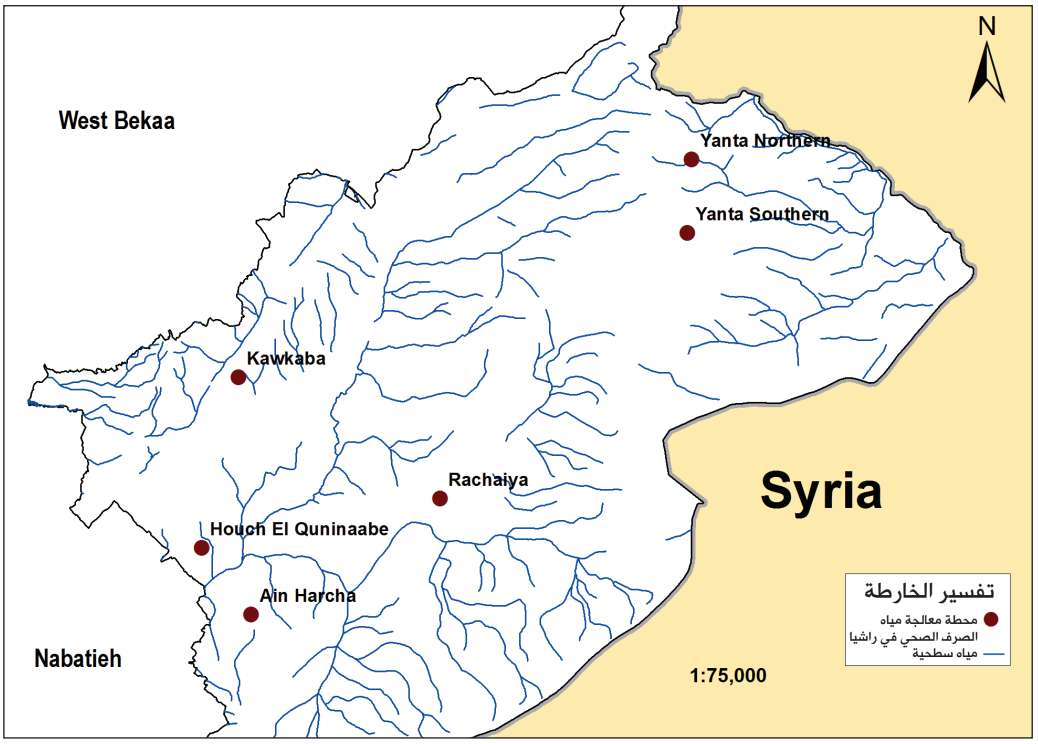
يتسبب بعد المسافة عن الطرق الرئيسية في رفع تكاليف إنشاء محطات معالجة مياه الصرف الصحي وصيانتها.

هـ) الهيدرولوجيا

الشكل 7. خارطة الآبار والينابيع في قضاء راشيا



الشكل 8. خارطة المياه السطحية في قضاء راشيا



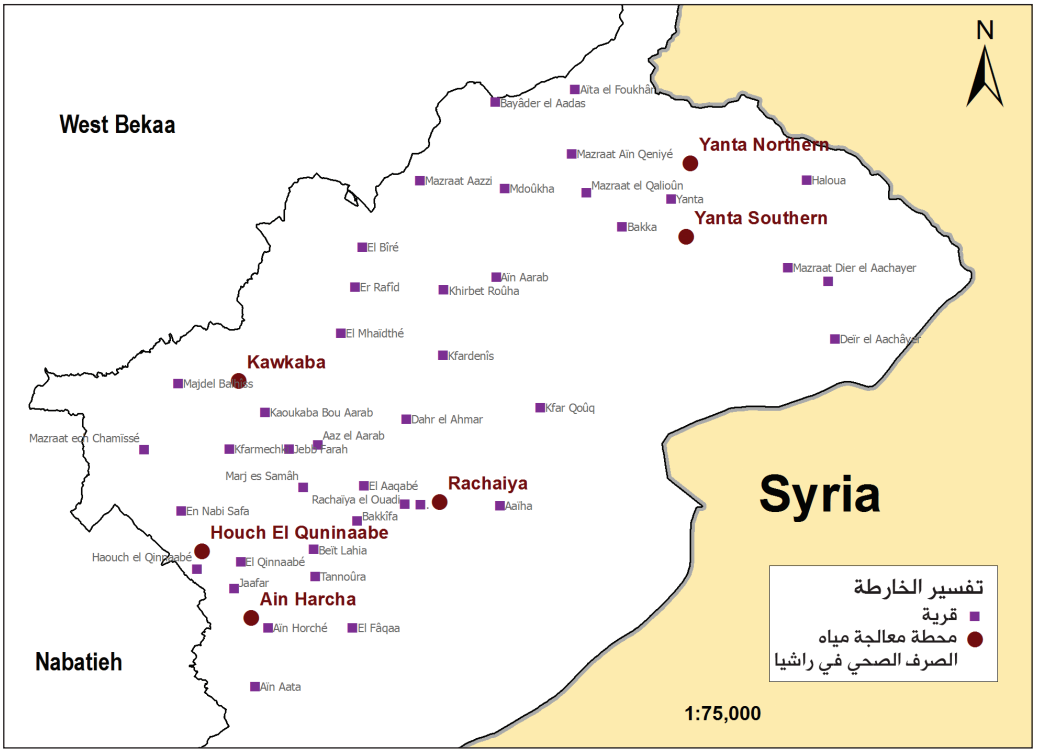
عند تقييم العلاقات بين الهيدرولوجيا ومحطات معالجة مياه الصرف الصحي، أخذت خارطتان بعين الاعتبار: الأولى للمياه الجوفية (الشكل 7) والثانية للمياه السطحية (الشكل 8).

فخارطة المياه الجوفية تظهر أنه تم بناء محطات معالجة مياه الصرف الصحي على مقربة من الآبار والينابيع. الأمر الذي يزيد من خطر تلوث موارد المياه الجوفية عند التخلص من مياه المجارير في المنطقة.

أما خارطة المياه السطحية فتظهر أنه تم تنفيذ محطات معالجة مياه الصرف الصحي دون النظر إلى المسافة التي تفصلها عن المسطحات المائية. فنجدها في واقع الأمر بعيدة عن النهر الرئيسي (نهر الليطاني)، إلا أنها قريبة جداً من روافده. وهنا يتعين عند التخطيط لإنشاء محطات لمعالجة مياه الصرف الصحي الأخذ بالحسبان المسافة الفاصلة عن المسطحات المائية بغرض الحدّ من خطر تلوث موارد المياه العذبة.

و) المسافة التي تفصل محطات المعالجة عن التجمعات البشرية

الشكل 9. خارطة بلدة راشيا والقرى في قضاء راشيا



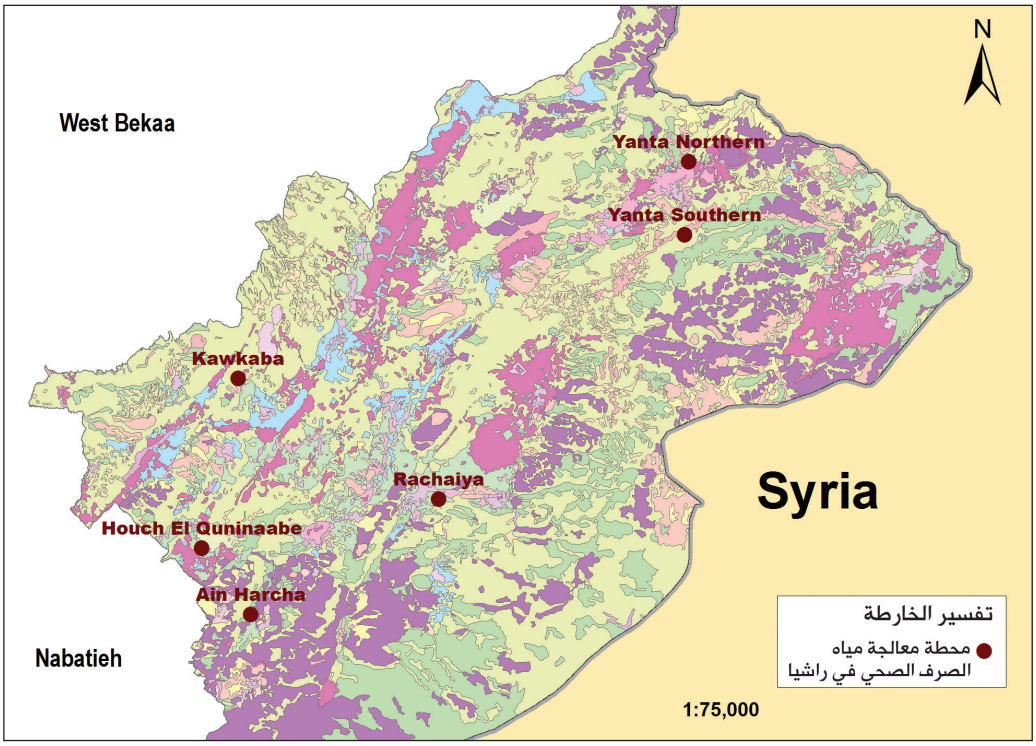
تعد التجمعات البشرية مسؤولة عن إنتاج مياه الصرف الصحي. وهذا هو العامل الأكثر أهمية الواجب أخذه بعين الاعتبار عند تنفيذ محطات معالجة مياه الصرف الصحي وما يتعلق بذلك من شبكات للمجارير.

ففي المنطقة الخاضعة لدراستنا نجد أن جلّ محطات معالجة مياه الصرف الصحي قريبة جداً من البلدات والقرى حيث ترتفع فيها الأخطار التي تتهدد الصحة العامة. وتظهر الخارطة غياباً لمنطقة عازلة كافية بين التجمعات البشرية ومحطات معالجة مياه الصرف الصحي.

ونتيجة لارتفاع خطر التلوث البيئي وإصدار روائح غير مستحبة، يجب اختيار مواقع محطات معالجة مياه الصرف الصحي بعيداً عن المناطق السكنية في المناطق المحيطة بالمدن. وهنا يتعين إجراء تحليل شامل للمسافة التي تفصل تلك المحطات عن البلدات لدعم التخطيط لمحطات جديدة، كما يجب تصنيف المناطق السكنية بحسب بعدها عن المنطقة العازلة التي تفصلها عن محطات معالجة مياه الصرف الصحي.

ز) الغطاء النباتي

الشكل 10. خارطة النباتات واستخدام الأراضي في قضاء راشيا



تظهر الخارطة (الشكل 10) الغطاء النباتي في منطقة الدراسة براشيا. وتبعاً للمعلومات التي جمعتها عديد من المؤسسات الوطنية، كان بالإمكان تقييم بعض من أكثر الفئات النباتية أهمية.

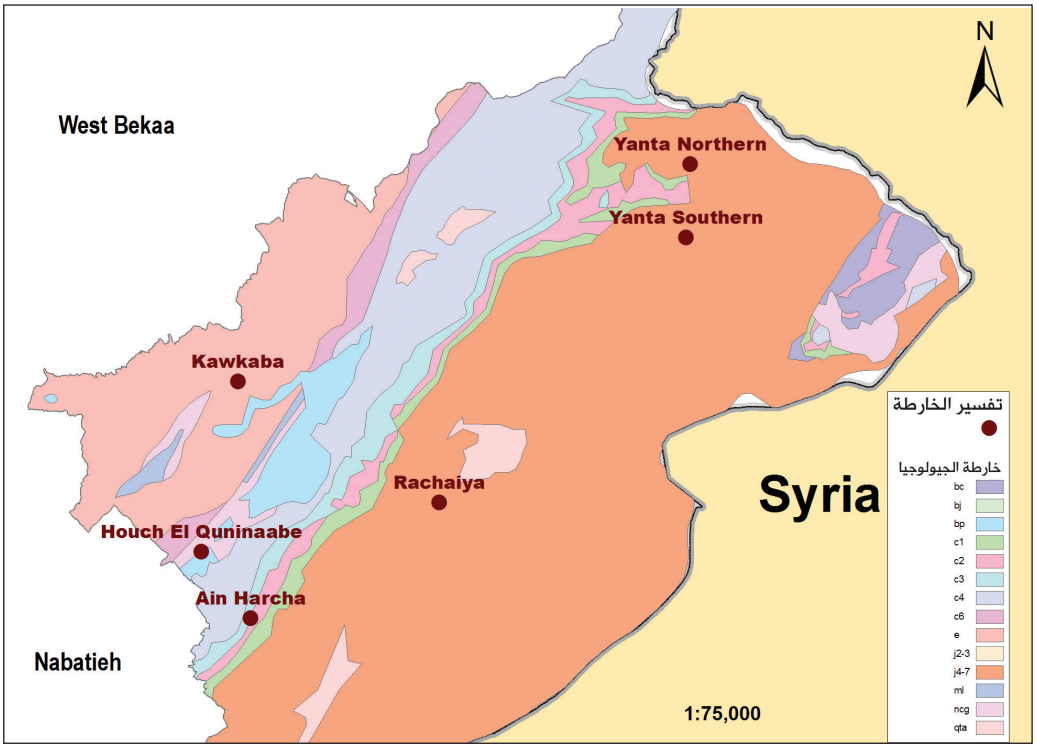
وكانت فئة النباتات السائدة في الدراسة متمثلة في «مراع متفرقة» (باللون البنفسجي)، أعقبها «مراع كثيفة» (باللون الأخضر)، في حين تغطي «المحاصيل» (باللون الوردي) أقل من 20 في المائة من المنطقة.

وتبعاً للمعلومات التي جمعها عديد من المؤسسات الوطنية، فإن الاستخدام السائد للأراضي كان للتجمعات الحضرية، بما في ذلك مناطق سكنية وخليطة (سكنية/متاجر للبيع بالتجزئة) ومواقع أثرية.

وعلى اعتبار أنه لا يمكن إنشاء محطات معالجة مياه الصرف الصحي في مناطق سكنية أو في المزارع والحدائق، فإنه من الأهمية بمكان تحديد المناطق المناسبة لتنفيذ تلك المحطات.

ح) الجيولوجيا

الشكل 11. الخارطة الجيولوجية لقضاء راشيا

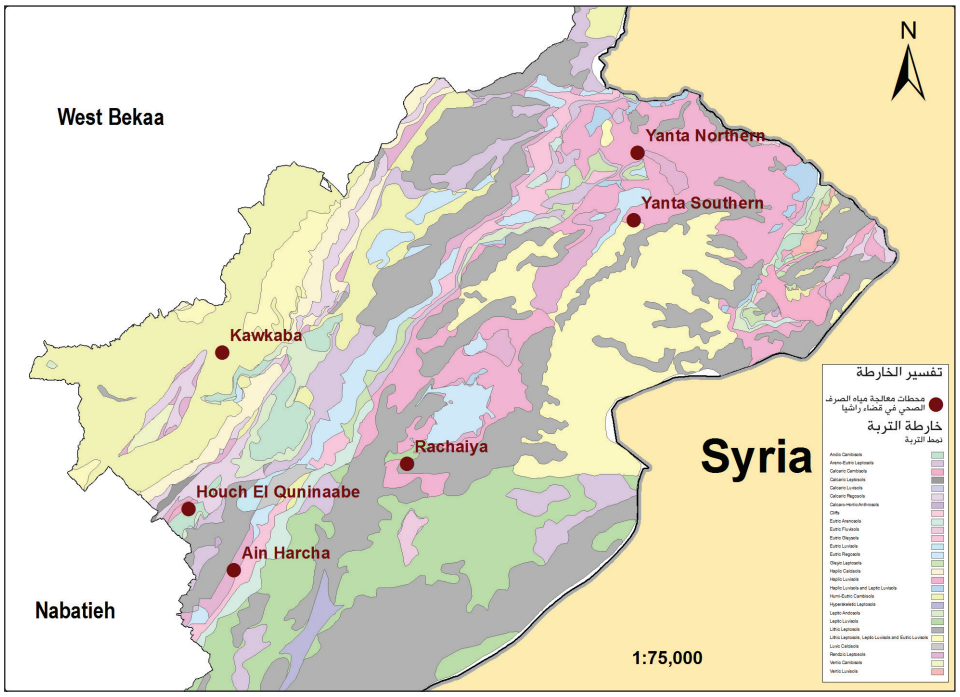


تظهر الخارطة الجيولوجية (الشكل 11) أن قضاء راشيا يحتوي على عدد متنوع من الفئات الجيولوجية حيث تسود في المنطقة تشكيلة جيولوجية من الحجارة الكلسية الجوراسية.

وتعتبر الدراسة الجيولوجية للمنطقة جوهرية عند التخطيط لمحطات جديدة لمعالجة مياه الصرف الصحي.

ي) التربة

الشكل 12. خارطة التربة في قضاء راشيا



أظهرت خارطة التربة (الشكل 12) الصادرة عن مؤسسات وطنية أن قضاء راشيا يحتوي على تنوع واسع من أنماط التربة. أما السائدة منها فهي الـ Haplic Calcisols، و Calcaric Cambisols و Lethic Leptosols على هذا الترتيب. ويتعلق قوام التربة بدرجة كبيرة برشح المجارير وامتصاص الملوثات وكذلك بنفاذ المياه السطحية إلى جيوب التربة. وتؤثر تركيبة جزيئات التربة في نفوذية تلك التربة.

ويجب أخذ قوام التربة بعين الاعتبار عند التخطيط لمحطات معالجة مياه الصرف الصحي.

تقييم نوعية التربة

رغم الجهد الكبير المبذول على صعيد جمع وتجميع البيانات المتعلقة بمياه الصرف الصحي المعالجة في مجموعة بيانات جديدة ومحدّثة، إلا أن تحليل نوعية البيانات كشف أن معظم تلك التي قدمتها مؤسسات وطنية كانت قديمة ولم يصار إلى تحديثها. إذ غاب تحديد إحداثيات جلّ محطات معالجة مياه الصرف الصحي مما استدعى وضعها على الخارطة بمساعدة برمجية Google Earth، وبالتالي لم يكن تحديد الموقع دقيقاً دائماً. فغالباً ما استوجب تعديل إحداثيات المواقع من حيث المسافات في حين جاء بعضها في قضاء مجاور. أما خرائط من قبيل تلك الخاصة بالتربة والهيدرولوجيا والجيولوجيا فقد تم استلامها من مؤسسات وطنية بدون تصنيف للرموز المعطاة أو تحديد لفئاتها.

6 . الاستنتاجات

يمكن تحويل مياه الصرف الصحي، في حال إدارتها بطريقة مناسبة، من تهديد محتمل إلى مصدر جيد إضافي للمياه بحيث توفر كميات إضافية من المياه العذبة للزراعة والاستخدامات المنزلية.

ولا تزال الكثير من المؤسسات معنية بمياه الصرف الصحي المعالجة وتتنافس على إدارتها في لبنان. إلا أن على الحكومة في لبنان تحديد مسؤولية إدارة مياه الصرف الصحي المعالجة على المستوى الوطني وإيلائها لمؤسسة واحدة. أما إدارتها فيجب أن تبنى على معلومات دقيقة ومتوافقة حول حالة هذه المياه المعالجة على المستوى الوطني.

وقد جاءت الدراسة الراهنة كمحاولة أولى لإيجاد قاعدة بيانات موثوقة بخصوص مياه الصرف الصحي المعالجة على المستوى الوطني، وتوفير أداة مفيدة للحكومة اللبنانية تساعدها على إدارة الشبكة الموجودة أصلاً لمحطات معالجة مياه الصرف الصحي.

وجرى تحليل البيانات التي تم جمعها، وتوحيد مقاييسها وتنقيحها من عدم الاتساق فيها، الأمر الذي وفر فرصة لتحديد الفجوات في المعلومات وتسليط الضوء عليها. بعدها جرى تحليل البيانات المتعلقة بقضاء راشيا باستخدام نظام المعلومات الجغرافية.

وقد استخدمت دراسة حالة راشيا كمثال لتقييم قطاع مياه الصرف الصحي المعالجة، حيث يمكن استخدام نُهج مشابهة في قضاءات أخرى لإعطاء صورة أكثر تفصيلاً حول معالجة مياه الصرف الصحي في لبنان وتقييمها.

وقدّمت نتائج تحليل نظام المعلومات الجغرافية منهجية لإدارة البيانات على المستوى الإقليمي أو الوطني. غير أنه لا يمكن الحصول على مخرجات نظام المعلومات الجغرافية المفيدة سوى من خلال بيانات ذات نوعية جيدة. ففي حال غابت البيانات الموثوقة، عندها سيكون الوصول إلى مخرجات جيدة ضرباً من المستحيل.

المرفق الأول: المراجع

دارين ج. متى و اخرون، 2010 « *استخدام المياه وإدارة مياه الصرف الصحي المعالجة في لبنان*»

منظمة الأغذية والزراعة، 2008. « *الري في الشرق الأوسط، أقاليم وأرقام*، مسح **النظام العالمي للمعلومات بشأن المياه** والزراعة »

منظمة الأغذية والزراعة، 2010. دراسة الاستثمارات الوطنية: لبنان، منظمة الأغذية والزراعة: روما»

منظمة الأغذية والزراعة، 2014 « *تقييم قطاع حصاد المياه في الأردن*»

منظمة الأغذية والزراعة، 2014 «لبنان – *خطة عمل لمصادر معيشة تتسم بالمرونة* 2014-2018»

وزارة الزراعة، الحكومة اللبنانية، 2010. «*مشروع المرصد اللبناني للتنمية الزراعية*» إحصاء زراعي 2010.

نظام المعلومات الأوروبي-المتوسطي، 2012. مشروع *إقليمي حول تعزيز المؤسسات الوطنية المعنية بالمعلومات المتعلقة بالمياه وتحقيق التوافق في جمع البيانات للوصول إلى نظام مشترك للمعلومات المتعلقة بالمياه. «التنمية المرجعية في لبنان. تقرير عن الحالة وخطة عمل مقترحة 2012-2014»*

المرفق الثاني: جدول مجموعة البيانات المتعلقة مياه الصرف الصحي المعالجة

الرقم	القضاء	اسم المشروع	مستوى المعالجة	الحالة	الاستطاعة	الجهة المسؤولة عن الإدارة	الوكالة الممولة	عدد السكان المخدمين
1	بعلبك	إيعات	ثاني	استكمل	12 000	مؤسسة مياه البقاع	البنك الدولي للإنشاء والتعمير	88 000
2	البقاع الغربي	جبجّنين	ثالث	استكمل	10 000	مجلس الإنماء والإعمار	البنك الإسلامي للتنمية	67 000
3	زحلة	فرزل	ثاني	استكمل	1 000	البلدية	الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية	7 400
4	البقاع الغربي	مشغرة	ثاني	استكمل	5 000	اتحاد البلديات	الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية	357 000
5	البترون	شكّا	ثاني	استكمل	-	مجلس الإنماء والإعمار	-	24 000
6	البقاع	البقاع الشرقي	ثاني	استكمل	160	البلدية	الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية	1 000
7	البقاع	البقاع الغربي	ثاني	استكمل	160	البلدية	الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية	6 000
8	راشيا	ينطا الجنوبي	ثاني	استكمل	240	البلدية	الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية	1 250
9	راشيا	ينطا الشمالي	ثاني	استكمل	120	-	الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية	750
10	الشوف	النبي يونس	-	استكمل	-	-	الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية	88 000
11	المتن	برج حمود	أولي	قيد التحضير	-	البلدية	فرنسا	2 000 000
12	بعلبك	دير الأحمر	ثاني		300	-	-	3 500
13	الشوف	باروك	-	استكمل	8 000	-	الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية	-
14	الشوف	صفا	-	قيد التحضير	20 000	-	-	-
15	كسروان	جعيتا – كسروان	-	قيد التحضير	-	-	-	505 000
16	النبطية	النبطية	ثاني	قيد التحضير	-	-	-	100 000
17	بعبدا	حمّانا	ثاني	استكمل	1 050	-	الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية	7 000

الرقم	القضاء	اسم المشروع	مستوى المعالجة	الحالة	الاستطاعة	الجهة المسؤولة عن الإدارة	الوكالة الممولة	عدد السكان المخدمين
18	راشيا	كوكبا	ثاني	استكمل	135	البلدية	الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية	2 000
19	حاصبيا	ماري	ثاني	استكمل	220	البلدية	الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية	1 300
20	الضنية	مركبتا	ثاني	استكمل	195	البلدية	الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية	1 300
21	جزّين	وادي جزّين	ثاني	استكمل	150	البلدية	الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية	1 500
22	صيدا	برتي	ثاني	استكمل	195	البلدية	الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية	1 300
23	جزّين	غبّاطية	ثاني	استكمل	250	البلدية	الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية	2 800
24	جزّين	ريحان	ثاني	استكمل	820	البلدية	الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية	4 500
25	جزّين	سنيا	ثاني	استكمل	60	البلدية	الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية	600
26	جزّين	حيطورة	ثاني	استكمل	100	البلدية	الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية	1 000
27	جزّين	عيشية	ثاني	استكمل	150	البلدية	الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية	1 500
28	الشوف	عمّاطور	ثاني	استكمل	900	البلدية	الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية	-
29	الشوف	معاصر الشوف	ثاني	استكمل	450	البلدية	الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية	3 000
30	الشوف	خريبة	ثاني	استكمل	450	اتحاد الشوف الأعلى	الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية	3 000
31	الشوف	بشتفين	ثاني	استكمل	120	البلدية	الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية	1 200
32	بعبدا	قرنايل	ثاني	استكمل	900	البلدية	الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية	6 000
33	حاصبيا	فرديس	ثاني	استكمل	120	البلدية	الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية	1 200
34	حاصبيا	عين قنيا	ثاني	استكمل	1 125	البلدية	الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية	7 500
35	حاصبيا	هبّارية	ثاني	استكمل	920	البلدية	الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية	9 200

الرقم	القضاء	اسم المشروع	مستوى المعالجة	الحالة	الاستطاعة	الجهة المسؤولة عن الإدارة	الوكالة الممولة	عدد السكان المخدمين
36	حاصبيا	كفرحمام	ثاني	استكمل	115	البلدية	الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية	1 700
37	حاصبيا	ميماس 1 و 2	ثاني	استكمل	120	البلدية	الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية	3 000
38	راشيا	عين حرشة	ثاني	استكمل	120	البلدية	الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية	1 200
39	الشوف	جباع الشوف	ثاني	استكمل	300	اتحاد الشوف الأعلى	الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية	2 000
40	النبطية	كفر فيلا	ثاني	استكمل	525	البلدية	الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية	3 500
41	حاصبيا	شوّيا	ثاني	استكمل	50	البلدية	الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية	700
42	حاصبيا	عين جرفا 1 و2	ثاني	استكمل	375	البلدية	الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية	2 500
43	حاصبيا	أبو قمحة	ثاني	استكمل	90	البلدية	الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية	600
44	حاصبيا	كفير	ثاني	استكمل	450	البلدية	الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية	3 000
45	مرجعيون	قليعة 1	ثاني	استكمل	600	البلدية	الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية	4 000
46	مرجعيون	قليعة 2	ثاني	استكمل	200	البلدية	الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية	1 300
47	مرجعيون	دير ميماس	ثاني	استكمل	200	البلدية	الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية	1 300
48	حاصبيا	مرج الزهور	ثاني	استكمل	120	البلدية	الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية	1 200
49	عكار	بقرزلا	ثاني	استكمل	-	البلدية	الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية	1 800
50	عكار	حميرة	ثاني	استكمل	40	البلدية	الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية	600
51	عكار	شاربيلا	ثاني	استكمل	-	البلدية	الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية	1 152
52	راشيا	راشيا	ثاني	استكمل	100	البلدية	الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية	6 000
53	راشيا	حوش القنعبّة	ثاني	قيد التحضير	100	البلدية	الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية	1 000

الرقم	القضاء	اسم المشروع	مستوى المعالجة	الحالة	الاستطاعة	الجهة المسؤولة عن الإدارة	الوكالة الممولة	عدد السكان المخدمين
54	صور	صور	ثاني	-	-	مجلس الإنماء والإعمار	البنك الأوروبي للاستثمارات	200 000
55	البقاع الغربي	قلايا	ثاني	-	-	المديرية العامة للموارد المائية والكهربائية	-	-
56	البقاع الغربي	يحمر	ثاني	-	-	المديرية العامة للموارد المائية والكهربائية	-	-
57	البقاع الغربي	قرعون	ثاني	قيد التحضير	24 000	المديرية العامة للموارد المائية والكهربائية	إيطاليا	-
58	البقاع الغربي	صغبين	ثاني	استكمل	560	المديرية العامة للموارد المائية والكهربائية	-	3 700
59	البقاع الغربي	دير طحنيش	ثاني	-	-	المديرية العامة للموارد المائية والكهربائية	-	-
60	صيدا	صيدا	أولي	استكمل	-	مجلس الإنماء والإعمار	اليابان	390 000
61	الشوف	سرجبال	ثاني	-	-	مجلس الإنماء والإعمار	-	-
62	الشوف	وادي الست	ثاني	-	-	مجلس الإنماء والإعمار	-	-
63	عاليه	جسر القاضي	ثاني	-	-	مجلس الإنماء والإعمار	-	40 000
64	الشوف	نبع الصفا و عين زحلتا	ثاني	-	-	مجلس الإنماء والإعمار	-	20 000
65	عاليه	غدير	أولي	استكمل	-	مجلس الإنماء والإعمار	ألمانيا	250 000
66	المتن	الدورة	أولي	-	-	مجلس الإنماء والإعمار	-	-
67	المتن	بتغرين	ثاني	-	-	مجلس الإنماء والإعمار	-	-
68	زحلة	زحلة	ثالث	قيد التحضير	35 000	وزارة البيئة/مجلس الإنماء والإعمار	إيطاليا	233 000

الرقم	القضاء	اسم المشروع	مستوى المعالجة	الحالة	الاستطاعة	الجهة المسؤولة عن الإدارة	الوكالة الممولة	عدد السكان المخدمين
69	بعلبك	تمنين التحتا	ثاني	قيد التحضير	-	المديرية العامة للمصادر الهيدروليكية والكهربائية	-	225 000
70	جبيل	جبيل	ثاني	قيد التحضير	35 500	مجلس الإنماء والإعمار	فرنسا	800 000
71	جبيل	كفر	ثاني	-	-	مجلس الإنماء والإعمار	-	-
72	جبيل	عين كفاع	ثاني	-	-	مجلس الإنماء والإعمار	-	-
73	جبيل	حاقل	ثاني	-	-	مجلس الإنماء والإعمار	-	-
74	جبيل	خاربة	ثاني	-	-	مجلس الإنماء والإعمار	-	-
75	جبيل	ترتج	ثاني	-	-	مجلس الإنماء والإعمار	-	-
76	جبيل	لقلوق	ثاني	-	-	مجلس الإنماء والإعمار	-	-
77	جبيل	قرطبا	ثاني	قيد التحضير	-	مجلس الإنماء والإعمار	إيطاليا	11 600
78	جبيل	لاسا	ثاني	-	-	مجلس الإنماء والإعمار	-	-
79	جبيل	يانوح	ثاني	-	-	مجلس الإنماء والإعمار	-	-
80	جبيل	قرقريا	ثاني	-	-	مجلس الإنماء والإعمار	-	-
81	البترون	سلعاتا	ثاني	-	-	مجلس الإنماء والإعمار	-	30 000
82	بشرّي	حصرون	ثاني	قيد التحضير	-	المديرية العامة للموارد المائية والكهربائية	-	4 800
83	بشرّي	بشري	ثاني	استكمل	-	مجلس الإنماء والإعمار	-	17 600
84	طرابلس	طرابلس	ثاني	استكمل	-	مجلس الإنماء والإعمار	البنك الأوروبي للاستثمار	1000 000
85	عكار	العبدة	ثاني	قيد التحضير	-	المديرية العامة للموارد المائية والكهربائية	-	185 000

الرقم	كفر	كفر	مستوى المعالجة	الحالة	الاستطاعة	الجهة المسؤولة عن الإدارة	الوكالة الممولة	عدد السكان المخدمين
86	جبيل	بشللي	ثاني	-		مجلس الإنماء والإعمار	-	-
87	جبيل	شلوماس	ثاني	-	-	مجلس الإنماء والإعمار	-	-
88	بعلبك	شليفا	ثاني	-	-	المديرية العامة للموارد المائية والكهربائية	-	-
89	كسروان	معاملتين	ثاني	قيد التحضير	-	مجلس الإنماء والإعمار		-
90	بعلبك	مراح أبيض	ثاني	-	-	المديرية العامة للموارد المائية والكهربائية	-	-
91	الهرمل	مراح الضهر	ثاني	قيد التحضير	-	المديرية العامة للموارد المائية والكهربائية	-	-
92	الهرمل	مداوش	ثاني	قيد التحضير	-	المديرية العامة للموارد المائية والكهربائية	-	-
93	الهرمل	حوش بيت اسماعيل	ثاني	قيد التحضير	-	المديرية العامة للموارد المائية والكهربائية	-	-
94	عكار	مشمش	ثاني	قيد التحضير	-	المديرية العامة للموارد المائية والكهربائية	إيطاليا	68 000
95	عكار	جبرايل	ثاني	قيد التحضير	-	المديرية العامة للموارد المائية والكهربائية	فرنسا	61 500
96	عكار	عكار العتيقة 1 و2 و3	ثاني	استكمل	260	المديرية العامة للموارد المائية والكهربائية	الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية	2 550
97	عكار	قبيات الغربية	ثاني	استكمل	1 350	المديرية العامة للموارد المائية والكهربائية	الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية	9 000
98	عكار	نهر شدرا	ثاني	-	-	المديرية العامة للموارد المائية والكهربائية	-	-

الرقم	القضاء	اسم المشروع	مستوى المعالجة	الحالة	الاستطاعة	الجهة المسؤولة عن الإدارة	الوكالة الممولة	عدد السكان المخدمين
99	الكورة	الكورة	-	-	-	مجلس الإنماء والإعمار	فرنسا	-
100	بعلبك	لبوة	ثاني	قيد التحضير	-	مجلس الإنماء والإعمار	البنك الدولي للإنشاء والتعمري	47 000
101	زحلة	أبلح	ثاني	استكمل	2 000	البلدية	الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية	14 630
102	زغرتا	مرياطا	ثاني	-	-	-	-	-
103	المنية- الضنية	تربل	ثاني	-	-	-	-	-
104	الهرمل	البستان	ثاني	-	-	-	المديرية العامة للموارد المائية والكهربائية	-
105	كسروان	ذوق	ثاني	-	-	-	-	-
106	كسروان	مزرعة كفرذبيان	ثاني	قيد التحضير	-	-	-	-
107	كسروان	ميروبا	ثاني	-	-	-	-	35 000
108	جبيل	غلبون	ثاني	-	-	-	-	-
109	جبيل	حالات – نهر ابراهيم	ثاني	-	-	-	-	-
110	المتن	مشيخا	ثاني	-	-	-	-	-
111	بشرّي	حدشيت	ثاني	-	-	-	-	-
112	بشرّي	بلوزا	ثاني	-	-	-	-	-
113	البترون	حوقة	ثاني	-	-	-	-	-
114	بشرّي	بان	ثاني	-	-	-	-	-
115	البترون	عبدللي	ثاني	-	-	-	-	-
116	زغرتا	مزرعة النهر	ثاني	-	-	-	-	-

الرقم	القضاء	اسم المشروع	مستوى المعالجة	الحالة	الاستطاعة	الجهة المسؤولة عن الإدارة	الوكالة الممولة	عدد السكان المخدمين
117	بشرّي	برحليون	ثاني	-	-	-	-	-
118	بشرّي	مزرعة بني صعب	ثاني	-	-	-	-	-
119	بشرّي	قنات	ثاني	-	-	-	-	-
120	بشرّي	بيت منذر	ثاني	-	-	-	-	-
121	بشرّي	قنيور	ثاني	-	-	-	-	-
122	بشرّي	حدث الجبه	ثاني	-	-	-	-	-
123	بشرّي	بريسات	ثاني	-	-	-	-	-
124	زغرتا	سبعل	ثاني	-	-	-	-	-
125	زغرتا	عينطورين	ثاني	-	-	-	-	-
126	زغرتا	أسلوت	ثاني	-	-	-	-	-
127	زغرتا	مزرعة التفاح	ثاني	-	-	-	-	-
128	زغرتا	بحيري	ثاني	-	-	-	-	-
129	زغرتا	كفرصغاب	ثاني	-	-	-	-	-
130	بعبدا	ترشيش	ثاني	-	-	-	-	-
131	عاليه	مجدل بعنا	ثاني	-	-	-	-	-
132	عاليه	عين الحلزون	ثاني	-	-	-	-	-
133	عاليه	حبرمون	ثاني	-	-	-	-	-
134	عاليه	رويسة النعمان	ثاني	-	-	-	-	-
135	الشوف	كليله	ثاني	-	-	-	-	-

الرقم	القضاء	اسم المشروع	مستوى المعالجة	الحالة	الاستطاعة	الجهة المسؤولة عن الإدارة	الوكالة الممولة	عدد السكان المخدمين
136	الشوف	المختارة	ثاني	-	-	-	-	-
137	الشوف	عينبال	ثاني	-	-	-	-	-
138	الشوف	باتر	ثاني	-	900	-	-	6 000
139	الشوف	غريفة	ثاني	-	-	-	-	-
140	الشوف	بسابا	ثاني	-	-	-	-	-
141	الشوف	بكيفا	ثاني	-	-	-	-	-
142	الشوف	مجدلونا	ثاني	-	-	-	-	-
143	الشوف	مزرعة المحتقره	ثاني	-	-	-	-	-
144	الشوف	بيقون	ثاني	-	-	-	-	-
145	بعلبك	حرفوش	ثاني	-	-	-	-	-
146	زحلة	عنجر/ مرج	ثاني	قيد التحضير		-	إيطاليا	300 000
147	بعلبك	يمونة	ثاني	قيد التحضير	340	-	مجلس الإنماء والإعمار	2 500
148	المنية الضنية	بخعون	-	قيد التحضير	-	-	إيطاليا	48 000
149	البترون	البترون	-	قيد التحضير	-	-	فرنسا	30 000
150	الهرمل	الهرمل	-	قيد التحضير	-	-	إيطاليا	96 000
151	حاصبيا	حاصبيا	-	قيد التحضير	-	-	إيطاليا	-
152	بنت جبيل	بنت جبيل	-	قيد التحضير	-	-	إيطاليا	-

الرقم	القضاء	اسم المشروع	مستوى المعالجة	الحالة	الاستطاعة	الجهة المسؤولة عن الإدارة	الوكالة الممولة	عدد السكان المخدمين
153	الشوف	مزرعة الشوف	-	قيد التحضير	-	-	إيطاليا	-
154	المتن	خنشارة	-	قيد التحضير	-	-	-	-
155	الكورة	أميون	-	قيد التحضير	-	-	-	-
156	كسروان	حراجل	-	قيد التحضير	-	-	إيطاليا	40 000
157	بنت جبيل	شقرا	-	قيد التحضير	-	-	إيطاليا	-
158	كسروان	طبرجا	-	قيد التحضير		-	JBIC	425 000
159	الشوف	المنطقة الساحلية في الشوف	-	قيد التحضير	-	-	فرنسا	-
160	النبطية	جباع	ثاني	استكمل	150	البلدية	الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية	-
161	حاصبيا	شبعا	ثاني	استكمل	900	البلدية	الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية	6 000
162	مرجعيون	الخيام	ثاني	استمكل	600	البلدية	الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية	6 000
163	صيدا	صرفند	-	بانتظار التمويل	-	-	-	-
164	النبطية	كفر صير، يحمر، زوطر	-	قيد التحضير	-	-	-	-
165	بنت جبيل	تبنين، شقرا	-	قيد التحضير	-	-	-	-
166	جزّين	عرقوب	-	قيد التحضير	-	-	-	-

للتواصل معنا

قسم الموارد الطبيعية والبيئة: شعبة الأراضي والمياه

ماهر سلمان، المستشار الفني

Maher.Salman@fao.org

مكتب منظمة الأمم المتحدة في لبنان

موريس إيميل سعادة، ممثل المنظمة

Maurice.Saade@fao.org

ISBN 978-92-5-609078-2

I5394Ar/1/02.16

الدعم المالي مقدم
من برنامج التعاون الإنمائي الإيطالي