مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة الآداب والعلوم الإنسانية المجلد (40) العدد (3)2018
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Arts and Humanities Series Vol. (40) No. (3) 2018

استخدام نظم المعلومات الجغرافية في دراسة وإعداد الخرائط الغرضية لتغطية شبكات المياه والصرف الصحي وإدارة النفايات الصلبة في ظل الأزمة لمحافظة حمص.

الدكتورة صفيه عيد*

سعاد رضوان**

(تاريخ الإيداع 20 / 3 / 2018. قبل للنشر في 20 / 5 / 2018)

□ ملخّص □

تركت الأزمة على سورية آثاراً جمّة، تركت أثرها على جميع المحافظات السورية، حيث عانت خلالها لسنوات عديدة، انعكست نتائجها على الواقع الاقتصادي والخدمي للسكان. يعد قطاع المياه من القطاعات التي طالتها آثار هذه الأزمة من قطع المياه لتضرر شبكات المياه وتوقف عمل الكثير من محطات الضخ الرئيسية والآبار وكذلك شبكات الصرف الصحي. هَدفَ البحث إلى تحديد نسب تضرر شبكة المياه في محافظة حمص من خلال إظهار نسبة تغطية شبكة المياه بالإضافة لتحديد نسبة تغطية شبكة الصرف الصحي وكذلك مستوى إدارة النفايات الصلبة باستخدام تقنيات نظم المعلومات الجغرافية وذلك بناء على البيانات الوصفية التي تم جمعها من خلال الزيارات الميدانية المنتظمة واستمارة المعلومات مع السكان وبالاعتماد على بيانات وتقارير من المنظمات الانسانية والجمعيات الوطنية والمؤسسات الحكومية. بينت النتائج انخفاض نسب التغطية بشبكات المياه والصرف الصحي في محافظة حمص عند الخروج من مراكز النواحي في حين أنها شبه معدومة في التجمعات السكنية في النواحي الجنوبية والشرقية لمحافظة حمص (القريتين، صدد، مهين، الفرقلس، الرقاما، حسياء)، وأن النسبة العظمى من السكان القاطنين في التجمعات السكنية الواقعة في شرق المحافظة يعتمدون على مياه الصهاريج (بنسبة تصل إلى أكثر من خمسين بالمئة من السكان). أدى توقف خدمات البلديات وتعطل آليات النظافة إلى تراكم النفايات ضمن العديد من المناطق، حيث أن معظم التجمعات السكانية في المحافظة يتروح فيها مستوى إدارة النفايات من سيئ إلى متوسط، أي لا تقوم البلديات بجمع النفايات فيها أو تقوم بجمعها و بإلقائها داخل المدينة مما هدد بانتشار الأمراض والأوبئة.

الكلمات المفتاحية: نظم المعلومات الجغرافية، شبكات المياه، شبكات الصرف الصحي، إدارة النفايات الصلبة.

* أستاذ ، قسم الجغرافية، كلية الاداب والعلوم الانسانية، جامعة دمشق ، سورية.

** طالبة دراسات عليا (دكتوراه) ، قسم الجغرافية، كلية الاداب والعلوم الانسانية، جامعة دمشق ، سورية.

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة الآداب والعلوم الإنسانية المجلد (40) العدد (3)2018
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Arts and Humanities Series Vol. (40) No. (3) 2018

Using the GIS in studying and preparing the thematic maps for the coverage of water and sanitation networks and solid waste management during the crisis in Homs governorate

Dr. Safea Eed[*]
Suad Radwan [**]

(Received 11 / 11 / 2017. Accepted 9 / 5 / 2018)

□ ABSTRACT □

The crisis in Syria heavily impacted public infrastructure as well as the provision of basic services. This strongly affected the population in all Syrian governorates since the beginning of the crisis seven years ago. The water sector is considered one of the most affected. Hostilities led to damages in the networks and ensuing water cuts. In addition, main pumping stations, boreholes and sanitation networks ceased to function. This research aims at identifying the locations and extent of damages in the water networks in Homs governorate based on the percentage of water and sanitation networks as well as solid waste management services compared to the pre-conflict situation. The research depends on utilizing the Geographic Information Systems (GIS) based on descriptive data. The information used comprises primary data collected in the field using structured questionnaires filled by the local population as well as secondary data produced by humanitarian organizations, SARC and governmental institutions. The results show decreased the coverage of water and sanitation networks in Homs Governorate notably outside the county centers while it is almost non-existent in the urban areas. The latter include the southern and eastern counties Al Qariateen, Sadd, Mheen, Al furqulus, Al Ruqama and Hisia. Furthermore, more than half of the population living in the eastern urban areas rely on water trucking. The discontinuity of municipal services and malfunction of solid waste removal trucks resulted in the accumulation of waste in many areas. Therefore, the state of solid waste management is evaluated to be mostly "bad", while the reminder only reaches "medium" category, which means, the municipalities do not collect the waste, or collect and dump inside the city .This situation strongly increases the risk of an outbreak of infectious diseases.

Key Word: GIS, water networks, sanitation networks, solid waste management.

[*]**Professor, Geographic Department, faculty of arts and Humanities, Damascus University, Syria.**
[**]Postgraduate student, Geographic Department, faculty of arts and Humanities, Damascus University, Syria.

مقدمة:

إن عدم توفر معلومات وقواعد بيانات موحدة عن شبكات المياه والصرف الصحي وإدارة النفايات الصلبة، وعدم وجود برنامج متخصص إضافة إلى الصعوبة في تبادل المعلومات بين القطاعات المختلفة في محافظة حمص . كل هذا يضع صعوبات جمّة أمام صنّاع القرار عند التخطيط، لأن الوصول إلى تخطيط سليم مبني على أُسس صحيحة دون توفر معلومات حديثة عن الوضع الحالي، لذا ستتم دراسة هذه المشكلة من خلال بناء نظام معلومات جغرافي يُظهر نسبة تغطية شبكة المياه والصرف الصحي بالاضافة إلى مستوى إدارة النفايات الصلبة في محافظة حمص.

أهمية البحث وأهدافه:

تأتي أهمية البحث في استخدام نظم المعلومات الجغرافية كأداة لدمج المعلومات وجعلها قادرة على الإدارة والاستثمار والتحكم بها بشكل أفضل، فالتخطيط لاصلاح شبكة المياه والصرف الصحي يأتي من خلال اظهار نسبة تغطية هذه الشبكة. وبالتالي فإن أهمية البحث تأتي من وضع خرائط تبين نسبة تغطية شبكة المياه والصرف الصحي وتبيان مستوى إدارة النفا يات الصلبة وإنشاء قاعدة بيانات مكانية الذي من شأنه أن يزود القائمين على العملية التخطيطية بدراسة تساهم في تقييم درجة تغطية الشبكة بواقعها الراهن والتخطيط المستقبلي لها، كما أن التخطيط أصبح يتعرض لكثير من التحديات في الوقت الحاضر، لذا يجب وضع قاعدة بيانات علما أن البيانات غير متوفرة بشكل رقمي وكامل مما يعيق عملية التقييم والتخطيط.

طرائق البحث ومواده:

▪ الإطار المكاني للبحث:

تم تطبيق الدراسة على محافظة حمص الممتده بين دائرتي عرض (38 23 35ْ و 57 05 33ْ) وبين خطي طول(21ً 04 36ْ و 30ً 12 40ْ) يحدها من الشمال محافظتا حماة والرقة ومن الجنوب والجنوب الغربي محافظة ريف دمشق، ومن الغرب القطر اللبناني، ومن الشمال الغربي محافظة طرطوس، ومن الجنوب الشرقي القطر العراقي والمملكة الأردنية، أما من الشرق والشمال الشرقي فتحدها محافظة دير الزور. تبلغ مساحة محافظة حمص 42450 كم^2 تقريبا.[1] تشمل (23) ناحية، و (531) تجمعاً سكنياً منها (501) قرية (الخريطة 1). بلغ عدد سكان محافظة حمص في عام (2010)م (1724000) نسمة [2]، وبلغ تقدير عدد السكان في عام (2017)م (1523000)نسمة[3].

▪ مراحل البحث:

-إعداد ملف Excel يتضمن أسماء التجمعات السكنية في محافظة حمص.

([1]) المجموعة الإحصائية (2010).

([2]) مديرية الإحصاء في محافظة حمص (2010).

([3]) تقديرات أعداد السكان بالاعتماد الدراسة الميدنية و على بيانات من منظمة الأمم المتحدة (2017).

-ترقيم التجمعات السكنية في محافظة حمص في برنامج ARCGIS بالاستعانة بمصادر متعددة ومنها مخططات من الخدمات الفنية و برنامج (GoogleEarth)، حيث اشتملت على 530 تجمع سكني بالإضافة إلى أحياء مدينة حمص.

-إضافة مفتاح ربط بين جدول الاكسل وقاعدة البيانات.

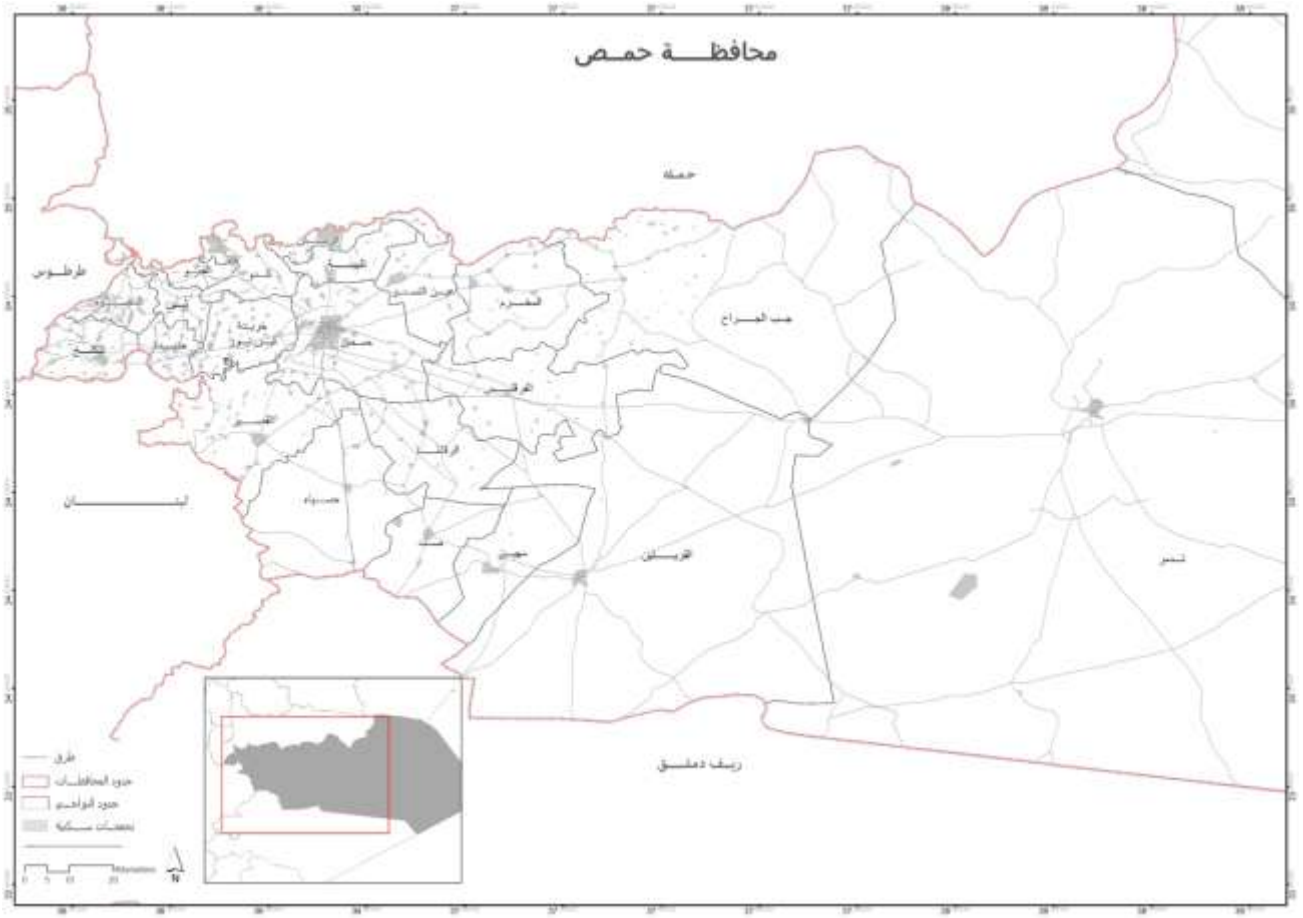
-إضافة أعمدة إضافيه على الجدول تضمنت النواحي والمناطق، إضافة إلى البيانات المطلوبة والتي سيتم جمعها خلال الدراسة الميدانية ومن مصادر متعددة، والتي اشتملت على عدد السكان، عدد النازحين أو المهجرين داخليا، نسبة تغطية شبكة المياه، نسبة تغطية شبكة الصرف الصحي، عدد ساعات قطع الكهرباء، عدد ساعات ضخ المياه، إدارة النفايات الصلبة، حصة الفرد من المياه... الخ

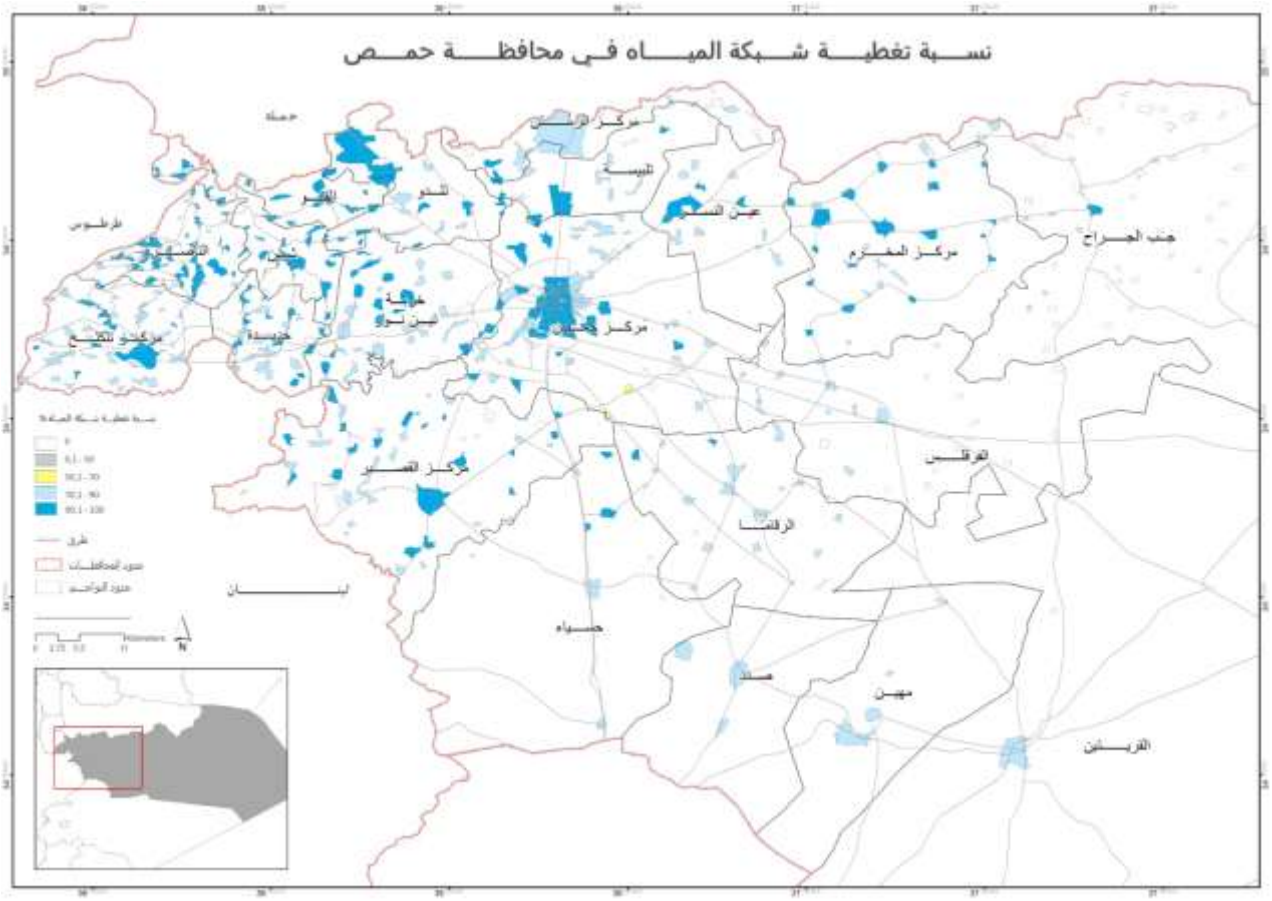
-إعداد دليل لجمع البيانات، والذي من خلاله يتم شرح نوعية وشكل البيانات الوصفيه التي سيتم جمعها في الجدول.

-جمع البيانات من مصارد متعددة منها الدراسة الميدانية وذلك من خلال زيارة البلديات في بعض القرى وجمع تقارير من المنظمات الانسانية بالإضافة لبيانات من الهلال الاحمر ومؤسسة المياه في محافظة حمص.

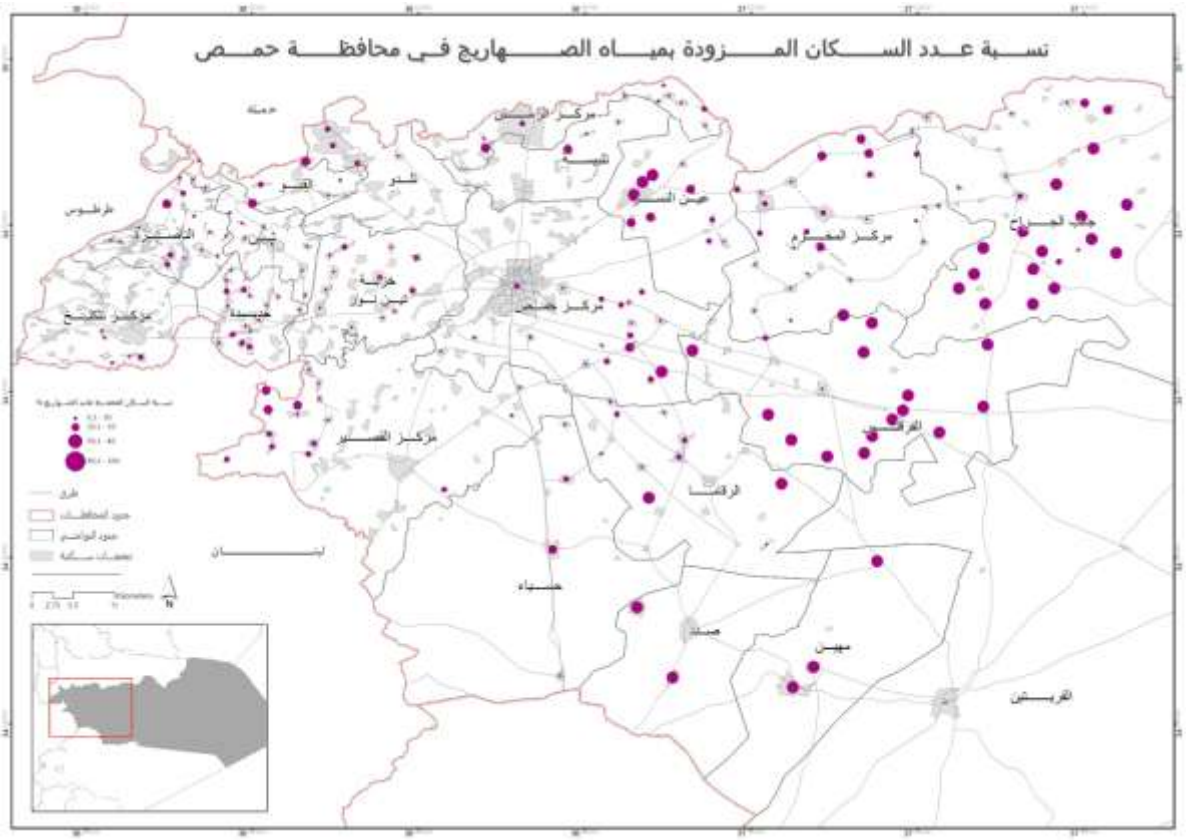
-تم ربط الجدول بقاعدة البيانات في برنامج ARCGIS وتم إخراج الخرائط التالية:

1- خريطة تبين نسبة تغطية شبكات المياه في محافظة حمص.
2 -خريطة تبين نسبة أعدد السكان المزودة بمياه الصهاريج في محافظة حمص.
3 -خريطة تبين نسبة تغطية شبكات الصرف الصحي في محافظة حمص.
4 -خريطة تبين مستوى إدارة النفايات الصلبة في محافظة حمص.

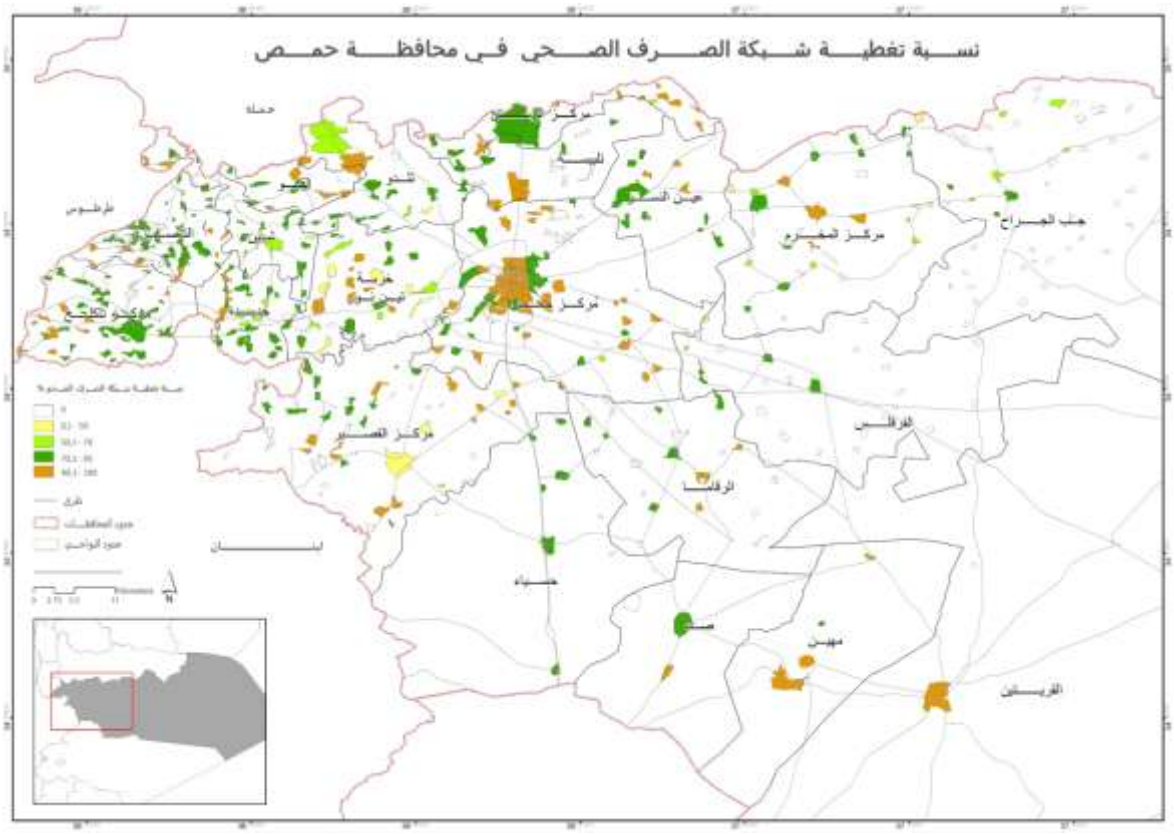

محافظـــة حمـص
حماة
طرطوس
لبنان
ريف دمشق



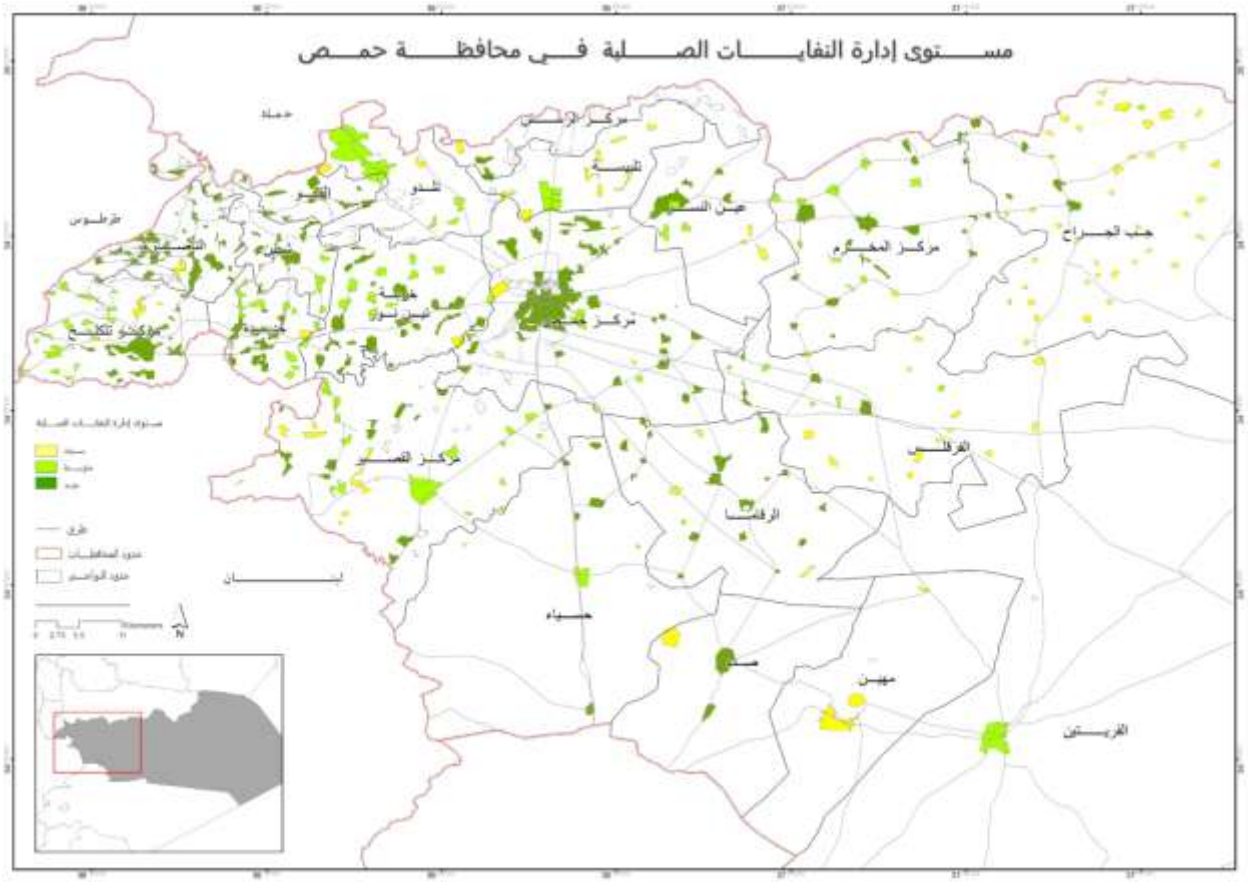
-توضح الخريطة (2) نسبة تغطية شبكات المياه في محافظة حمص، حيث يُلاحظ من الخريطة تركز شبكات المياه في مدينة حمص ومراكز النواحي الواقعة إلى شمال وغرب المحافظة، وتتجاوز نسبة تغطية شبكات المياه في هذه التجمعات التسعين بالمئة، بينما تقل نسب التغطية بشبكات المياه عند الخروج من مراكز النواحي الشمالية والغربية مع بقائها فوق السبعين بالمئة. لكن عند النظر إلى النواحي الجنوبية والشرقية نجد انخفاض واضح في نسب التغطية بشكات مياه، حيث تتركز شبكات المياه في مراكز النواحي فقط، في حين انها شبه معدومة في التجمعات السكنية الأخرى وذلك في النواحي الجنوبية والشرقية لمحافظة حمص (القريتين، صدد، مهين، الفرقلس، الرقاما، حسياء).



توضح الخريطة (3) نسبة عدد السكان المزودة بالمياه من الصهاريج في محافظة حمص، ما يمكن ملاحظتة أن النسبة العظمى من السكان القاطنين في التجمعات السكنية الواقعة في شرق المحافظة يعتمدون على مياه الصهاريج (بنسبة تصل إلى أكثر من خمسين بالمئة من السكان). في حين تقل هذه النسبة مع الاتجاه شمالاً وغرباً بشكل ملحوظ، بينما تقل هذه النسبة في وسط وشمال وغرب محافظة حمص (باستثناء القرى الغربية من ناحية القصير وقرى ناحية حديدة والناصرة والقبو) لتصل إلى أقل من ثلاثين بالمئة من السكان.



توضح الخريطة (4) التجمعات السكانية المغطاة بشبكة صرف صحي في محافظة حمص .حيث يُلاحظ من الخريطة تركز شبكات الصرف الصحي في مدينة حمص والتجمعات السكانية الواقعة إلى شمال وغرب المحافظة، حيث أن نسبة التغطية بشبكات الصرف الصحي تتجاوز السبعين بالمئة وتصل حتى التسعين بالمئة في بعض المناطق. بينما تقل نسبة التغطية بشبكات الصرف الصحي مع الاتجاه شرقا وجنوبا حيث توجد شبكات الصرف الصحي في شرق وجنوب محافظة حمص في مراكز النواحي فقط، في حين أنها شبه معدومة في التجمعات السكنية الأخرى في النواحي الجنوبية والشرقية لمحافظة حمص (القريتين، صدد، مهين، الفرقلس).



توضح الخريطة (5) مستوى إدارة النفايات الصلبة في محافظة حمص، حيث صُنّفت إلى ثلاث مستويات وهي سيئة ومتوسطة وجيدة، بحيث تُصنف بالجيدة في التجمعات السكنية التي تدار فيها النفايات الصلبة بشكل جيد، بينما صُنفت إدارة النفايات الصلبة بالمتوسطة في التجمعات التي تقوم البلديات بجمع النفايات الصلبة فيها ولكن بتواتر منخفض، وصُنفت بالسيئة في التجمعات السكنية التي لا تقوم البلديات بجمع النفايات فيها أو تقوم بجمعها و بإلقائها داخل المدينة.

النتائج والمناقشة:

المياه:

تُخدّم مدينة حمص بمياه الشرب من مياه نبع عين التنور الواقع غرب مدينة القصير مسافة حوالي / 5/كم إضافة إلى مصدر داعم في منطقة دحيريج عبارة عن مجموعة آبار في قرية دحيريج قرب قرية الضبعة–طريق حمص–القصير إضافة إلى عدد من الآبار الموزعة في أحياء المدينة، ومأخذ من قناة جر مياه حماه في موقع الجديدة–حي الوعر، يغذي حي الوعر وعددا" من قرى وتجمعات ريف المحافظة .أما بالنسبة إلى ريف المحافظة يمتد ريف محافظة حمص على مساحة جغرافية كبيرة نسبيا"/حوالي 22.1%من إجمالي مساحة سوريا/ليشمل مدينتي السخنة وتدمر، ومياه الريف في معظمها هي منتجة من الآبار وبعض الينابيع التي تتأثر بكميات الأمطار الهاطلة، حيث تقوم مؤسسة المياه بتخديم أكثر من / 500/ تجمع سكني موزعة في ريف المحافظة. معظم مياه الريف تعتمد

على الآبار متوسطة العمق (300–500م) ومنها آبار جوفية يصل عمقها ما يتجاوز الألف متر طولي، وبعض المشاريع تعتمد خطوط جر المياه /خط جر مياه حماه – حمص –خط السلمية من جبال الشومرية /وعلى جر مياه الينابيع وهي قليلة نسبياً، وعامة يتم ضخ مياه الآبار إلى خزانات عالية أو أرضية حسب طبوغرافية كل تجمع سكني، ثم تسال المياه إلى الشبكات. [4].

حددت منظمة الصحة العالمية كمية المياه اللازمة للشخص ليعيش حياة "كريمة" بـ 50–100 لتر/شخص/يوم بحيث تم حساب هذه الكمية بالأخذ بعين الاعتبار كمية المياه اللازمة للشرب والطهي (مياه صالحة للشرب)، وكميات المياه اللازمة للاحتياجات الأخرى للشخص (نظافة شخصية، غسيل، وغيره) علي الشكل التالي:

- 7.5 لتر مياه صالحة للشرب [5]
- 42.5 لتر مياه غير صالحة للشرب

على اعتبار أن الاسرة المتوسطة تتألف من خمس أشخاص، وحاجة الشخص اليومية للمياه 50 لتر/يوم، إذاً تحتاج الأسرة إلى 250 لتر من المياه يومياً، وعند وجود تغطية لشبكة المياه ووجود مصادر مائية لضخها عبر هذه الشبكة تكون كمية المياه اللازمة مؤمنة بشكل شبه مجاني للفرد. أما في حين عدم توفر مياه الشبكة، يتم الاعتماد على استخدام الصهاريج لتوفير المياه للأسرة مما يخلق أعباء اقتصادية إضافية على التجمعات السكانية التي تعاني أصلا من ضغط اقتصادي، حيث يُقدّر سعر المتر المكعب الواحد من المياه المنقول عبر الصهريج مبلغا يتراوح بين (500–1000) ليرة سورية لـ(1000 لتر). مما يعني أن الأسرة المعتمدة على الصهاريج للتزود بالمياه تدفع مايقارب 20000 (عشرين ألف ليرة سورية) شهريا لتأمين حاجتها من المياه.

الصرف الصحي

تُطرح نسبة ما يقارب الخمس وثمانون بالمئة من المياه المستهلكة من الشخص على شكل صرف صحي (42.5لتر).[6] وإن استخدام أساليب معالجة الصرف الصحي يمَكن من استرجاع معظم هذه المياه للاستخدام (مياه غير صالحة للشرب). حيث أنها تتألف بغالبيتها من المياه (1% فقط مواد صلبة)، وعند إعادة استخدام المياه المعالجة تقل حاجة الشخص اليومية من المياه (الصالحة للشرب) إلى الحد الأدنى (7.5 لتر/شخص/يوم) مما يخفض الكمية اللازم توفيرها للأسرة إلى حدود منخفضة جداً مقارنة بكمية المياه اللازمة شهريا (من 37500 لتر شهريا إلى 1125 لتر شهريا).

إدارة النفايات الصلبة

يُلاحظ من الخريطة(5) تركز إدارة النفايات الصلبة ذات المستوى الجيد في مدينة حمص وبعض التجمعات السكانية غرب وشمال شرق المحافظة، في حين أن معظم التجمعات السكانية في المحافظة يتروح فيها مستوى إدارة النفايات من سيئ إلى متوسط، بينما يتشابه مستوى إدارة النفايات الصلبة في نواحي الرستن، تلبيسة، تلدو في شمال المحافظة مع نواحي مهين، والقريتين، وحسياء في جنوبها حيث لاتتعدى المتوسط.

(4) الموقع الالكتروني للمؤسسة العامة لمياه الشرب والصرف الصحي في محافظة حمص http://gew-homs.sy/

(5)World Health Organization Water sanitation hygiene
http://www.who.int/water_sanitation_health/emergencies/qa/emergencies_qa5/en/

(6)United States Environmental Protection Agency/ Municipal Wastewater and Sludge Treatment
https://www3.epa.gov/npdes/pubs/mstr-ch3

الاستنتاجات والتوصيات:

- يُقترح ضخ مياه غير صالحة للشرب في شبكة المياه مع تأمين نقاط توزيع لمياه الشرب في التجمعات السكنية للتأكد من حصول السكان على مياه صالحة للشرب بمواصفات صحية وآمنة ذلك يوفر نفقات اقتصادية وموارد مائية شحيحة أساساً.
- إعاد استخدام مياه الصرف الصحي والتي تستلزم وجود شبكات مياه وشبكات صرف صحي مع محطات معالجة للتجمعات السكنية، وضخ المياه غير الصالحة للشرب في شبكة المياه. أما المياه الصالحة للشرب فيمكن تأمينها عبر مناهل موزعة ضمن التجمع السكني.
- يمكن تقليل كمية المياه اللازمة للاشخاص بشكل كبير (3% من الكمية التي يحتاجها الشخص) من خلال استخدام طرق معالجة الصرف الصحي اللامركزية في التجمعات السكانية وانشاء شبكات مياه وصرف صحي محلية.
- يجب فصل النفايات الصلبة (عضوية – لاعضوية) على مستوى الفرد، ذلك يقلل بشكل كبير الكمية المنتجة من النفايات الصلبة التي تحتاج لطمر، وتؤمن مصدر إضافي للدخل عند خلطها بالنواتج الصلبة لمعالجة مياه الصرف الصحي لاستخدامها كمحسنات للتربة.
- يجب استخدام المواد الصلبة الناتجة من محطات معالجة الصرف الصحي بالإضافة إلى المياه في تحسين التربة، وإضافة النفايات الصلبة العضوية (بعد فصلها) لرفع خواصها المحسنة للتربة.
- يجب فصل وإعادة استخدام النفايات الصلبة الناتجة عن الاستهلاك المنزلي (التي تبلغ 1.2 كغ للشخص باليوم كقيمة وسطية) [7] ، حيث تتألف في المجتمعات ذات الدخل المحدود من نفايات عضوية قابلة للفصل وإعادة الاستخدام وتبلغ حوالي 60%.

المراجع:

- الخدمات الفنية في محافظة حمص.
- الدراسة الميدانية.
- المجموعة الإحصائية (2010).
- تقديرات أعداد السكان بالاعتماد الدراسة الميدانية و على بيانات من منظمة الأمم المتحدة (2017).
- مديرية الإحصاء في محافظة حمص (2010).
- مؤسسة المياه في محافظة حمص.

المواقع الالكترونية

- World Bank / Urban Development Series http://siteresources.worldbank.org/
- World Health Organization Water sanitation hygiene http://www.who.int/water_sanitation_health/emergencies/qa/emergencies_qa5/en/
- United States Environmental Protection Agency/ Municipal Wastewater and Sludge Treatment https://www3.epa.gov/npdes/pubs/mstr-ch3
- الموقع الالكتروني للمؤسسة العامة لمياه الشرب والصرف الصحي في محافظة حمص http://gew-homs.sy/

(7) World Bank / Urban Development Series http://siteresources.worldbank.org/