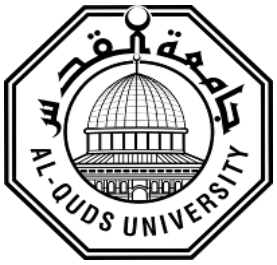
عمادة الدراسات العليا

جامعة القدس



تقييم أثر شبكة الجَريان السّطحيّ على النّموّ العمرانيّ في منطقة أحواض مدينة الخليل الطّبيعيّة باستخدام نُظم المعلومات الجغرافية (GIS) بين الأعوام 2001 – 2014

سحر فؤاد محمّد عابدين

رسالة ماجستير

القدس – فلسطين

1439 هـ/2018 م

تقييم أثر شبكة الجَريان السّطحيّ على النّموّ العمرانيّ في منطقة أحواض مدينة الخليل الطّبيعيّة باستخدام نُظم المعلومات الجغرافية (GIS) بين الأعوام 2001 – 2014

أعداد: سحر فؤاد محمّد عابدين

بكالوريوس جغرافيا ودراسات مدن/جامعة القدس–فلسطين

المشرف: د سامر رداد

قُدمت هذه الرّسالة استكمالًا لمتطلبات الحصول على درجة الماجستير في الجغرافيا والتخطيط الإقليميّ، كلّية الآداب – عمادة الدراسات العليا

جامعة القدس

القدس - فلسطين

1439هـ/2018 م

جامعة القدس

عمادة الدراسات العليا

الجغرافيا والتخطيط الإقليميّ

إجازة الرسالة

تقييم أثر شبكة الجَريان السّطحيّ على النّموّ العمرانيّ في منطقة أحواض مدينة الخليل الطّبيعيّة باستخدام نُظم المعلومات الجغرافية (GIS) بين الأعوام 2001 – 2014

اسم الطالبة: سحر فؤاد محمّد عابدين

الرقم الجامعي: 21412135

المشرف: الدكتور سامر رداد

نوقشت هذه الرسالة وأجيزت بتاريخ 2018/7/28 من أعضاء لجنة المناقشة المدرجة أسماؤهم وتواقيعهم

1- رئيس اللجنة: الدكتور سامر رداد التوقيع: .....

2- ممتحناً داخلياً: الدكتور محمد الخطيب التوقيع: .....

3- ممتحناً خارجياً: الدكتور احمد رأفت غضَيه التوقيع: .....

القدس – فلسطين

1439هـ – 2018م

الإهداء

إلى وطني الحبيب فلسطين، إلى بلدي مدينة الخليل التي تعلمت علمي من أجل خدمتها وتقديم ما أملك من جهد أو علم بهدف المساعدة في ارتقاء هذا البلد إلى من غرست في داخلي حب العمل والعطاء والإخلاص الدائم بدون مقابل، إلى من وقفت دائما بجانبي بدعائها سرا وعلانية ودعمها، إلى أمي الغالية أطال الله عمرها وألبسها ثياب العافية والصحة ، وأبى الغالي الذي أدعو له دائما بالصحة والعافية، إلى من شجعني دائما على مواصلة مسيرتي العلمية، إلى زوجي العزيز الذي دعمني بكل ما يملك ووقف بجانبي في المسيرة التعليمية وشد من أزري دائما من غير ألم أو تعب، إلى أبنائي الأعزاء الذين أدعو الله أن يكونوا من حملة العلم في هذا الوطن ومن المخلصين من أجله، إلى كل من وقف بجانبي من أقاربي ودعمني، إلى كل الأساتذة الذين ساعدوني لإتمام رسالتي، لكم أهدي ثمرة عملي فلكم الشكر الجزيل وكتبه الله في ميزان حسناتكم .

إقرار

أقر أنا مقدم الرسالة أنها قدمت لجامعة القدس لنيل درجة الماجستير، وإنها نتيجة أبحاثي الخاصة، باستثناء ما تم الإشارة له حيثما ورد، وأن هذه الرسالة أو أي جزء منها لم يقدم لنيل أية درجة عليا لأي جامعة أو معهد آخر.

التوقيع .....

الاسم: سحر فؤاد محمد عابدين

التاريخ : 7/28 / 2018

الشكر والتقدير

الحمد لله ربّ العالمين والصّلاة والسّلام على سيّد الخلق والمرسلين على سيّدنا محمد وعلى آله وصحبه ومَن تبعه بإحسان إلى يوم الدين، أما بعد ، أحمد الله العليَّ العظيم على ما أنعمني به من العلم والفضل ،وأسأله أن يكون هذا العلم خالصًا لوجهه الكريم ،وأن أنفع به الأمة ما حييت ، وأحمد الله على أن يسّر لي دروب العلم النافع ويسّر لي في طريقي من ساعدني للوصول إلى هدفي ،فمن خلال ذلك أتقدم بالشكر الجزيل إلى من وقف بجانبي في رسالتي بتوجيهاته الدائمة ومن شجعني على اختيار موضوع الرسالة الدكتور سامر رداد فله أتقدم بجزيل الشكر والامتنان.

كما أتقدم بالشكر إلى كل من ساعدني من الزملاء في جامعة الخليل الاستاذ خليل حلاحله والأستاذ محمد برقان والشكر موصول للمهندس نايف بسايطة والمهندسة روان أبو عيشة على مساعدتي في الحصول على البيانات اللازمة لدراستي، وكذلك لا أنسى الأخوة في دائرة أراضي دورا المهندس حسن بسايطة والأخوة في دائرة أراضي حلحول، وشكري الموصول إلى وزارة الحكم المحلي في الخليل والى كل من وقف بجانبي وساعدني لإتمام هذه الرسالة.

إليكم جميعا كامل الشكر والامتنان.

الباحثة

سحر عابدين

الملخص

تُعَدُّ دراسة شبكة الجَريان السّطحيّ وتأثيره على مناطق النموّ العمرانيّ في أحواض مدينة الخليل الطبيعية ذات أهمّية كبيرة، نظرًا للآثار السلبية الناتجة عن جريان مياه الأمطار في المناطق السكنية وما ينتج عنها من خسائر في ممتلكات المواطنين وتأثيرها على المناطق السكنية.

وتُعدُّ هذه الدراسة من الدراسات القليلة التي ربطت بين شبكة الجَريان السّطحيّ لمياه الأمطار والنموّ العمرانيّ بشكل عام وفي مدينة الخليل بشكل خاصّ.

هدفت الدراسة إلى تقييم أثر شبكة الجَريان السّطحيّ لمياه الأمطار على النموّ العمرانيّ في منطقة أحواض مدينة الخليل الطبيعية؛ وذلك من خلال التعرف على شبكة الجَريان السّطحيّ لمياه الأمطار من خلال برنامج(ArcGIS) ودراسة شكل النموّ العمرانيّ واتجاهاته في الأحواض الطبيعية لمدينة الخليل من خلال تتبُّع أربع مراحل زمنية تتمثّل بعام 2001 وعام 2007 وعام 2010 وعام 2014 ،ودراسة نسبة الزيادة العمرانية وأماكنها، بالإضافة إلى ربط العلاقة بين شبكة الجَريان السّطحيّ لمياه الأمطار وبين أماكن النموّ العمرانيّ في أحواض مدينة الخليل الطبيعية ،والتعّرف على المباني التي تنتشر في منطقة الأودية في مجرى جريان مياه الأمطار.

اعتمدت الدراسة المنهج الوصفيَّ التحليليَّ بالإضافة إلى المنهج التاريخيّ والكارتوغرافي لتحقيق أهداف الدراسة، وتمّ استخدام الصُّور الجوّية للأعوام 2001، 2007، 2010، 2014 من أجل مراقبة التوسُّع العمرانيّ واتجاهاته لمطابقتها مع شبكة الجَريان السّطحيّ.

وتوصّلت الدراسة إلى أنّ مدينة الخليل تضمّ خمسة أحواض طبيعية تجري فيها مياه الأمطار من منطقة المنبع عند رتبة رقم واحد حتّى منطقة المصبّ، وتختلف رُتب هذه الأحواض حسب مساحة الحوض و طوله، فأكبر حوض هو حوض مدينة الخليل الشّرقيّ الذي تبلغ مساحته (56.08كم)^2 وتجري فيه المسيلات المائية إلى رتبة رقم خمسة، وتنتشر المباني السكنية في هذه الأحواض بشكل عشوائيّ وبشكل كثيف ،وخاصّة على حدود مدينة الخليل.

ومن خلال تتّبع النّمو العمرانيّ داخل الأحواض تبيّنَ أنَّ عدد المباني عام 2001 بلغ(25680) مبنًى بمساحة عمرانية (6.09759 كم^2) ، وزادت المباني عام 2007 وبلغت (30111) مبنًى بمساحة(7.219568كم^2) ، أما عام 2010 فبلغت (31526) مبنًى بمساحة (7.572136كم ^{2}) ، وفي عام 2014 وصل عدد المباني إلى(34191) مبنًى بمساحة(8.167969كم^2).

وتوصّلت الدراسة إلى أنّ هناك مناطق تقاطعت فيها شبكة الجَريان السّطحيّ مع المناطق العمرانية، ومنها مناطق سكنية وتجارية، ومن أهمّ المناطق التي تتعّرض– للخسائر– نتيجة وقوعها في مناطق الجَريان السطحيّ –منطقة الجلدة وشارع السّلام والبلدة القديمة من الخليل ،ومن خلال المقابلات المباشرة مع المسؤولين في بلدية الخليل وجدت الباحثة أنّ غياب المخطّط الهيكليّ هو السبب الرئيسيّ في عدم قدرة البلدية على منع البناء في مناطق الأودية باعتبارها مناطقَ زراعيّةً.

توصّلت الدراسة إلى أنَّ عدد المباني المتأثرة بالمسيلات المائية عام 2001 هو (1229)مبنًّى بمساحة عمرانية(0.42966 كم ^{2}) وبلغ عدد المباني الواقعة ضمن مناطق تأثير المسيلات عام2007(1510) مبنًّى بمساحة عمرانية(0.563515 كم^2) وفي عام 2010 بلغت عدد المباني المتأثرة(1612)مبنًّى بمساحة(0.602576 كم^2) بينما في عام 2014 بلغ عدد المباني المتأثرة بالمسيلات المائية (1713) مبنًّى

بمساحة عمرانية(0.604121كم ^{2}) ، ومن أهمّ التوصيات التي توصلت إليها الدراسة للتقليل من أثر الجَريان السّطحيّ على العمران ، والتي يمكن تحقيقها ضرورة مراعاة شبكة الجَريان السطحيّ في التخطيط العمرانيّ ، وفي وضع المخطّط الهيكليّ لمدينة الخليل بما تشمل مخططات استخدامات الأرض، والاهتمام بتحسين التعاون المشترك بين السّكّان والجهات الحكوميّة لمحاولة التقليل من اثار الجَريان السَطحيَ في المناطق السَكنية التي تعاني من الفيضانات المستمرَة ، بجانب عمل لجان متخصّصة لمتابعة بعض المناطق المتضررة بفعل جريان مياه الأمطار فيها ، وبناء نظامِ تصريفٍ مائيٍّ يتلاءمُ مع المخطط الهيكليٍ وشبكة الجَريان السّطحيّ في الخُطط المستقبلية .

Evaluation of the Effect of Surface Runoff on the Urban Growth in the Natural Area of Hebron's Basins Using Geographic Information Systems (GIS) between 2001 and 2014

Prepared by: Sahar Foud Mohammad Abdeen

Supervised by: Dr. Samer Raddad

Abstract

Studying the runoff network has a crucial impact on urban areas in Hebron basins, in which such natural disasters can lead to negative effects on residential areas financially and on human lives.

This study aims to assess the impact of rainwater runoff network on urban development in natural Hebron basins through identifying the network using ArcGIS software, study the urban growth and trend in the natural basins through following four periodic time (2001, 2007, 2010, and 2014), and study the percentage of urban development increasing and location.

Furthermore, the study will draw the relation between the rainwater runoff network and the location of urban development in the city, and identify the distribution of the building in the Wadis.

The methodology of the study depends on the descriptive analysis approach in addition to historical and cadastral to achieve the objectives of this study. Moreover, the study depends on aerial photos of the years (2001, 2007, 2010, and 2014) to monitor the urban expansion and trends to stratify with the rainwater runoff network.

The result of the study reached that Hebron consists of five rainwater runoff natural basins ranked from 1-5 according to the location of basis in which level 1 is located in upstream, whereas the eastern basin is the largest basin 56.08 m2 as a downstream with level 5. Furthermore, the urban expansion is located on the boundaries of the city.

Moreover, the study showed that the number of buildings in 2001 was 25680 buildings occupying an area of 6.09759 KM2, whereas in 2007 the number of building became 30111 buildings occupying an area of 7.219568

KM2, however, in 2010 it became 31526 buildings occupying an area of 7.572136 KM2, and lastly in 2014 the number of building reach to 34191 buildings occupying an area of 8.167969 KM2.

The study identified the intersection zones where the rainwater runoff network intersects with the urban areas including residential and commercial areas in which those areas are vulnerable to floods of runoff such as Jaladeh, Al-Salam St., and the old city.

The researcher concludes from several meetings with Hebron municipality officials that the reason behind lack of capability of avoiding the building in wadis in the absence of the master plan for the city.

The study concludes that the number of building affected by natural floods of runoff network was 1229 building in 2001 in an area of 0.42966 KM2, where it was 1510 building in 2007 in an area of 0.563515 KM2, however it reached 1612 buildings in 2010 in an area of 0.602576 KM2, and finally in 2014 it became 1713 buildings occupying 0.604121 KM2.

The Study made a set of recommended measures to decrease the impact of rainwater runoff network on building:

Take into consideration the trail of rainwater surface runoff network while urban planning, including land use plans.

The improving of cooperation between residents and governmental bodies to decrease the impact of continues floods on residential areas.

Assign a specific committee to follow-up the damaged zones due to rainwater floods.

In addition, build a drainage system aligned with the existing and future master plan.

الفصل الأول

الإطار العام للدراسة و خلفية الدراسة وأهميتها

1.1 المقدمة

تُعُّد مَدينة الخليل من أهمّ المدن الرئيسية في مدن الضّفة الغربية، وتستحوذ هذه المدينة أهمّيةٍ خاصةٍ؛ نظرًا لوجود الحرمّ الإبراهيميّ الشّريف فيها، بالإضافة إلى الأطماع الصّهيونية ووجود أقدم المستعمرات الصّهيونية على أراضيها: وهي مستعمرة كريات أربع وخارسينا الواقعة في قلب المدينة.

وقد شهدت المدينة –خلال الأعوام السابقة– نموًّا اقتصاديًا ملحوظًا أدى إلى زيادة أعداد السّكان بسبب الهجرة اليوميّة للعمل ولتلقّي الخدمات، ممّا زاد من عدد السّكان في المدينة، وهذا دفع – بدوره– إلى زيادة النموّ العمرانيّ غير المنتظم ممّا أفضى إلى إحداث مشاكلَ عمرانيةٍ كبيرةٍ تتمثل بالتشوّه البيئيّ والاكتظاظ السّكانيّ وزيادة المباني السكنية على حساب الأراضي الخضراء والأراضي الزراعّية، وأثر النموّ العمرانيّ للمدينة على كمّية المياه في الأحواض الطبيعية من خلال زيادة مساحة المباني والشوارع المرصوفة في المدينة على حساب تكوّن الأحواض المائية الجوفية ؛ وذلك بسبب زيادة استخدام الاسمنت والمواد الحاجزة التي تؤدي إلى إغلاق مسامات التربة ومنع تسرُّبها إلى باطن الأرض، بحيث زاد من نسبة الجَريان السّطحيّ وزاد أيضا من نسبة التصريف المائي لهذه الأحواض، وأدى إلى ظهور مشاكل في بعض المناطق نتيجة لزيادة تصريف المياه إليها، مثل منطقة البلدة القديمة التي تشهد فيضاناتٍ مستمرّةً عند سقوط الأمطار على المنطقة، وجاءت هذه الدراسة لتسليط الضَّوء على النموّ العمرانيّ لمدينة الخليل وتأثير الجَريان السّطحيّ للمياه عليها.

اشتملت الدراسة على سبعة فصول، يشمل الفصل الأول خلفية الدراسة من حيثُ مشكلةُ الدراسة وأسئلتها وأهدافها ومنطقة الدراسة، أما الفصل الثاني فيشمل الإطار النظريّ والدراسات السابقة، ويدرس الفصل الثالث منهجية إعداد الدراسة ومراحلها والفصل الرابع يبحث عن الخصائص المائية لأحواض منطقة الخليل، أما الفصل الخامس فيتحدّث عن النموّ العمرانيّ لمنطقة الدراسة

ومراحله ومشاكله وآثاره، أما الفصل السّادس فيشمل عملية الربط بين النموّ العمرانيّ والجريان السّطحيّ، وتوضيح أثر الجَريان السّطحيّ على النموّ العمرانيّ و دراسة دور التخطيط في معالجة مشكلة الجريان السّطحيّ في المدينة، والفصل السابع يشمل النتائج والتوصيات.

2.1 مشكلة الدراسة:

تُعَدُ دراسة شبكة الجَريان السّطحيّ للمياه جزءا أساسيًّا من الدراسات الجغرافية والتخطيطية في العالم، لما لها من أثر كبير على التركيب الداخليّ والانتشار العمرانيّ.

وبالنظر إلى العديد من هذه الدراسات تبينَ أنّ القليل منها تناول العلاقة بين النموّ العمرانيّ وشبكة الجَريان السّطحيّ للمياه في البيئات الحضرية ، وتكاد هذه الدراسات تنعدم في الأراضي الفلسطينية، وأنّ معظم الدراسات تناولت التوسُّع العمرانيّ دون النظر بجدّيةٍ إلى عامل الجَريان المائيّ السّطحيّ الذي يؤدّي إلى ظهور العديد من المشاكل، منها تأثير السيول على البنيه الأساسيّة للمنازل بما يصاحبها من خسائر في ممتلكات المواطنين، وتعريض حياة السّكان للخطر ؛ لذلك فإنّ هذه الدراسة ستتناول مدينة الخليل باعتبارها نموذجًا لفحص أثر الجريان السّطحيّ على النموّ العمرانيّ لأحواض منطقة الدراسة لما لها من أهّميةٍ كبيرةٍ.

3.1 أسئلة الدراسة:

1.ما هي حدود منطقة الدراسة التي تُشكّل أحواض مدينة الخليل الطبيعية؟

2.ما هي خصائص نظام التصريف المائيّ السّطحيّ لأحواض مدينة الخليل الطبيعية؟

3.كيف تؤثّر الأحواض الطبيعية على النموّ العمرانيّ لمدينة الخليل؟

4.ما هو أثر شبكة الجّريان السطحيّ على النموّ العمرانيّ في أحواض مدينة الخليل الطبيعي؟

4.1 أهداف الدراسة:

1. تحديد منطقة أحواض مدينة الخليل الطبيعية بوصفها منطقة الدراسة.

2.التعرّف على خصائص شبكة الجّريان المائيّ السطحيّ (نظام التصريف المائيّ) لأحواض مدينة الخليل الطبيعية.

3.دراسة شكل النموّ العمرانيّ ونمطهِ لأحواض مدينة الخليل الطبيعية.

4.تقييم أثر شبكة الجَريان السّطحيّ على النّموّ العمرانيّ لأحواض مدينة الخليل الطبيعية.

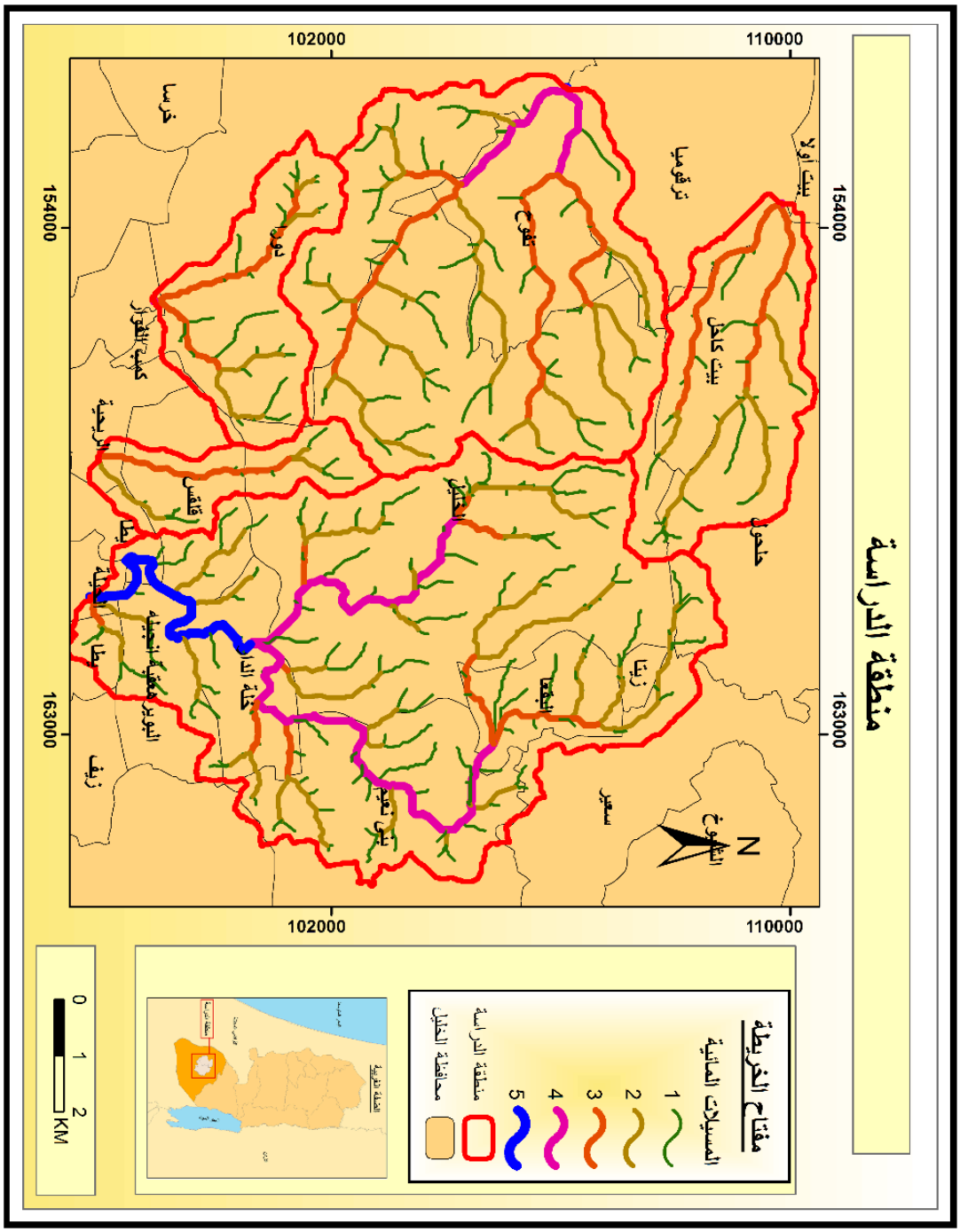
5.1 منطقة الدراسة:

حُدّدت منطقة الدراسة على أساس أحواض التصريف المائي لمياه الأمطار التي تغطّي مدينة الخليل، والتي تقع بين دائرتي عرض (59° 31 ′27 ″ و 7° 31 ′35 ″) شمال خطّ الاستواء، وخطي طول (41° 35 ′0 ″ و52° 35 ′9 ″) شرق خطّ غرينتش، وتقع هذه الأحواض جنوب الضفة الغربية ضمن محافظة الخليل، وتشمل الأحواض الطبيعية في مدينة الخليل، والتي تحدّها بيت كاحل من الجهة الشّمالية الغربية، وتَفّوح ودورا من الجهة الغربية، و الريحية وجزء من أراضي بلدة يطا جنوبًا وبني نعيم من الناحية الشّرقية.

اشتملت الدراسة على خمسة أحواض طبيعية، هي: الحوض الشّماليّ والحوض الجنوبي، وكذلك الحوض الجنوبيّ الغربيّ والحوض الغربيّ وكذلك حوض وادي الخليل وهو الجزء الأعلى من حوض وادي غزة، وتبلغ مساحة منطقة الدراسة(121.4كم^2) ، بينما تبلغ مساحة مدينة الخليل(46كم^2)، وبلغ عدد سُكّان المدينة لعام (2010) 384000 نسمَه (الحروب ص 358)،وقُدّر عدد السّكان في منطقة الدراسة 424670 نسمة ،وضمّت منطقة الدراسة خمسة عشرَ تجمّعًا عمرانيًا، وهي مدينة الخليل، وجزء من أراضي حلحول وسعير وترقوميا وبيت كاحل وبيت عينون وتَفّوح والبقعة وخلّة الدار وبني نعيم ودورا وقلقس والريحية، وكذلك جزء قليل من أراضي يطا وعقبة إنجيله، وتُعدُّ مدينة الخليل أكبر هذه التجمّعات مساحةً في منطقة الدراسة ؛ إذ يبلغ عدد الأحياء السّكنية لمدينة الخليل 46 حيًّا، موزّعين في جميع أرجاء المدينة(بلدية الخليل).

و تقع منطقة الدراسة على هضبة تخترقها أودية، وترتفع عن سطح البحر(930 م)(الجهاز المركزيّ للإحصاء الفلسطينيّ،2010)، وقد تمّ تحديد منطقة الدراسة حسب الأحواض الطبيعية التي تمتدّ خارج حدود المدينة بالاعتماد على التحليل الهيدرولوجيّ للجريان السّطحيّ للمياه فيها، والُّرتب المائية التي يقع امتدادها خارج حدود المدينة، وتمّ تحديد المناطق التي تلتقي فيها هذه الُّرتب في المناطق القريبة، خارج حدود المدينة وعمل الأحواض على أساس هذه النقط التي تمّ الاعتماد عليها في الدراسة الطبيعية للمنطقة بجانب دراسة النموّ العمرانيّ لها.

خريطة رقم (1)


منطقة الدراسة
102000
110000
154000
163000
N
مفتاح الخريطة
المسيلات المائية
1
2
3
4
5
منطقة الدراسة
محافظة الخليل
0
1
2
KM

6.1 منهجية الدراسة وأدواتها:

استخدمت الباحثة في دراستها مناهجَ متنوّعةً للوصول إلى الهدف المرجوّ من هذه الدراسة، وخاصة المنهج الكارتوغرافيّ للوصول إلى منطقة الدراسة ورسم شبكة الجَريان السّطحيّ بجانب توقيع المباني السكنية من خلال صور جّوية بدقّة مختلفة للسنوات 2014،2010،2007،2001. وقد اعتمدت الباحثة على بياناتٍ ثانويةٍ تمّ جمعها من جهات رسمّية، وتمّثلت بخريطة خطوط الارتفاعات المتساوية بفاصل كنوري(5م)، وبيانات أولية تمّ جمعها من قِبل الباحثة بشكل رئيسي، مثل الصور الملتقطة من مناطق متفرقة في أحواض منطقة الدراسة والخرائط التي تمّ رسمها وشبكة الجَريان السّطحيّ التي تمّ التوصّل إليها.

توصّلت الباحثة إلى أهداف الدراسة بعدة مراحل متتابعة، تتمّثل بالوصول إلى شبكة الجَريان السّطحيّ لمحافظة الخليل بالاعتماد على التحليل الهيدرولوجيّ من خلال خريطة الكنتور، ومن ثمّ استخراج أحواض منطقة الدراسة وأحواض مدينة الخليل الطبيعية، وللتأكّد من شبكة الجَريان السّطحيّ اعتمدت الباحثة على الدراسة الميدانية في أكثر من عاصفة مطرية للتأكد من مناطق التقاء روافد الرتب المائية، وجمع صورٍ متعدّدة لمناطق الضّرر من جَريان مياه الأمطار فيها.

أما في عملية دراسة النمّو العمرانيّ لأحواض مدينة الخليل الطبيعية، فقد جمعتِ الباحثة صورًا جوّيةً تمّ –من خلالها–رسم المباني عليها، ومن ثمّ ملاحظة الاختلاف والزيادة العمرانية من خلال برنامج (ArcGIS).

وتُعدُّ المرحلة الأخيرة من أهمّ المراحل، بحيث تمّت المقارنة بين شبكة الجَريان السّطحيّ لأحواض منطقة الدراسة وبين المباني السّكنية، وتمّ التوصّل إلى المناطق التي تتضرّر من جَريان مياه الأمطار عند سقوطها وبخاصَة المناطق الواقعة في مجرى الوادي ومناطق تأثير المسيلات المائية.

ومن هنا تم إلقاء الضَّوء على دَورِ بلدية الخليل والمؤسسات الرسميّة ودَورِ الأهالي في حماية المباني والمناطق السّكنية من مشاكل الجريان السّطحيّ التي تؤثّر عليها كذلك التخطيط في ذلك.

1.2 الإطار النظريّ والدراسات السابقة

تمهيد:

تمّ الاطّلاع على العديد من الدراسات السّابقة التي تتحّدث عن الخصائص المورفومترية للأحواض المائية، وخصائص هذه الأحواض من الناحية الهيدرولوجية والجَريان السّطحيّ والمقاييس المورفومترية، لها ومن هذه الدراسات ما هو محلّيّ من فلسطين وما هو إقليميّ من الدول العربية المجاورة وما هو على المستوى العالمي؛ حيث التطرق إلى هذه الدراسات على النّحو الآتي:

1.1.2 الخصائص المائية:

تُعدُ المياه من القضايا المهمة التي تهتم بها جميع الدول؛ باعتبارها من الموارد الطبيعية التي تتعرض للاستنزاف المستمرّ بسبب الزيادة السّكانية الهائلة في العالم، وزيادة استغلال هذه المياه، ممّا أدى إلى العجز المائّي في معظم الدول العالمية، وخاصة في المناطق الجافة وشبه الجافة التي تعاني مناطقها من عدم توفر الأنّهار في أراضيها.

وهناك مفاهيم ومصطلحات تتخصّص بدراسة المياه وخصائصها ومنها:

الحوض المائيّ (Basin): هو مساحة اليابسة التي تغذّي الأودية بالماء عن طريق الجَريان السّطحيّ أو الجوفيّ، وتشمل حدود الحوض المائي مجموع المساحات الحوضيّة الفَرعيّة التي تضمّ جميع الأقنية والروافد (سلامه،2010)، كما عرّفها الدليمي (2011) على أنها جميع الأراضي المحيطة بالوادي، بحيث تزّوده بالمياه عن طريق الجَريان السّطحيّ أو الجوفيّ، ويفصل الأحواض عن بعضها البعض خطوط تقسيم المياه. والأحواض المائية هي المساحة التي تُغَذّي الأنهار أو البُحيرات بمياه الأمطار عند سقوطها (javed, khandy, ahmad، 2009). وهي جميع الأراضي المحيطة بمجرى النهر في المناطق الجافة أو الوادي والتي تزودها بالمياه عن طريق الجريان السطحي(الدليمي،2006). وهو جميع الأراضي التي ينحدر سطحها نحو النهر أو نحو أيّ رافد حتى وان لم تتوفر المياه وعند سقوط الأمطار تنحدر مياهها نحو الروافد (الشمري،2012).

يتّضح مما سبق أنّ الحوض يشمل جميع الأراضي التي تنحدر مياهها عند سقوط الأمطار نحو نقطة واحدة وهي منطقة المصبّ في نهاية مجرى الوادي في منطقة البحر أو النهر.

الجَريان السّطحيّ(Runoff): هو ذلك الجزء من التساقط الكُليّ في منطقة الحوض المائي الذي ينساب على السطح، ويأخذ عدة مسارات حسب أشكال وطبوغرافية سطح الأرض حتّى يصل إلى منطقة المصبّ(النفيعي،2010). ويُعدّ الجَريان السّطحيّ احدى وسائل التعرية المائية التي تؤثر في أشكال سطح الأرض، وتحدث بعد سقوط المطر وتشبع التربة بالمياه (العدرة، 2007). ويُعدُ الجَريان السّطحيّ ذلك الجزء من الهطول الساقط على منطقة ما، والذي ينساب على سطح الأرض في مسارات حسب شكل سطح الأرض حتى يصل إلى منطقة محصورة ويصبّ فيها (الذويب، 2012). وفي دراسة (حسن والدليمي 2002) يُعدُ سبب حدوث الجَريان هو تشبّع التربة بالماء، ممّا يؤدّي إلى أن تجريَ المياه، وتتجمع فوق سطح الأرض لتكونَ وديانا بفعل عملية الحَتّ الناجمة عنها.

وبالنظر إلى التعريفات السابقة يتضح أنّ الجريان السّطحيّ عبارة عن مياه الأمطار التي تجري على سطح الأرض بعد سقوطها، والتي تزيد من تشبُّع التربة لها، وتسير حتّى تلتقيَ جميع هذه المياه في نقطة واحدة وهي المصبّ.

الخصائص المورفومتر(Morphometric Characteristics): وتعني التحليلَ الذي يتناول سطح الأرض بالاعتماد على البيانات منَ الخرائط الكنتورية والصّور الجوّية والصور الفضائية بجانب الدراسات الميدانية (الغيلان، 2008). وتوضّح قياسات المساحات والأطوال والمسافات والانحدارات والارتفاعات للأحواض الطبيعية ومعرفة نوعيّة شبكة التصريف المائي والمناطق التي تتعرض للسيول. وتُعدُ الخصائص المورفومترية من الخصائص الجيومورفولوجية الكمّية، وهي أسلوب تحليليّ يتناول سطح الأرض ويحلّلها بشكل كمّيّ معتمد على البيانات المأخوذة من الخرائط الكنتورية والصّور الجوّية والفضائية التي تعدُ أساسها خرائط (DEM) (برقان، 2015). وتُعرَّف المورفومتري بأنها عملية قياس وتحليل سطح الأرض من حيثُ القياسات والشكّل(pereta،2011). وتهتمّ الدراسة المورفومترية بدراسة مجاري الأنهار، وتحديد العوامل التي تؤثّر في سرعتها وكمّية تدفّق المياه وقدرتها على النقل والترسيب وحجم التصريف المائي لكلّ حوض (أبو العينين، 1995).

وبالتالي تُعدُ القياسات المورفومترية مهمّةً في عملية تحليل سطح الأرض وقياساته وفي الدراسة التي تبحث فيها الباحثةُ تعدُ القياسات المورفومترية مهمّة في دراسة قياسات الأحواض المائية من خلال الشكل والمساحة، وكميّة التصريف المائي والجريان السّطحيّ وعدد الروافد وطولها وكمية المياه الجارية فيها وغيرها من القياسات التي تخدم البحث.

التحليل الهيدرولوجي(Hydrological Analysis): ويُقصد به وصف المجاري المائية والشبكة النهريّة، أي وصف شكل المجرى ومصادر المياه السّطحية والجوفيّة، وتُقسم قسمين: هيدرولوجيّة باطنية تهتمّ بدراسة حركة المياه وخصائصها تحت سطح الأرض، وهيدرولوجيّة سطحية تهتمّ بجريان المياه وشكله على سطح الأرض، وتُعرَف بحركة المياه وتدفّقها فوق سطح الأرض أو باطنها (sabhan, mulligan, Blackburn،2003)والهيدرولوجيا كلمة مرّكبة من (هيدرو) التي تعني المياه و(لوجي)التي تعني العلم، وتُعنى بدراسة خصائص الماء من حيثُ وجودُه وتوزيعُه وحركتُه على سطح الأرض وفي الصّخور السفلية(النفيعي، 2010).

2.1.2 النمو العمراني (التوسع العمراني):

تُعدُ ظاهرة الزحف العمرانيّ أو التوسع والنموّ العمرانيّ من أكثر المشاكل التي تعانيها المناطق الحضرية في معظم مدن العالم بسبب زيادة أعداد السكان المطرد الذي أدى إلى زيادة الحاجة إلى التوسّع العمرانيّ على حساب الأراضي الزراعيّة والخضراء حول المدن وفي داخلها، مما زاد من حدّة المشاكل التي تعاني منها هذه الدول من ناحية التعدّي على الموارد الطبيعية في المدينة وزيادة نسبة التلوث فيها بجانب المظهر العشوائي للمدينة بسبب عدم القدرة على التحكّم في العمران المتزايد فيها.

الإقليم(**Region**) : وهي مساحة من الأرض تشترك في خصائص معينة من خلال خصائص طبيعية أو بشريّة أو اقتصادية (حمد، 2008). ويُعرّف (مهورباشة ،2016) الإقليم بأنه قطعة مميزة من الأرض، وقد يكون الإقليم مناخيًّا تتشابه فيه الظّروف المناخية، وقد يكون إقليميًّا نباتيًّا أو تضاريسيًّا. والإقليم منطقة من سطح الأرض تتميّز عما يجاورها من المناطق بخصائص معينة، وتكون هذه الخصائص سائدة في هذا الجزء، وتنقسم الأقاليم إلى طبيعيةٍ وبشريّةٍ وإداريةٍ ويتّم تحديد الإقليم الطبيعي ضمن محددات، منها شكل الأرض والمناخ والغطاء النباتي الطبيعي (العاني ،2009).

النمو العمراني (Urban Growth) : ويُقصد به توسع المدينة وضواحيها على حساب الأراضي والمناطق المحيطة بها ، وهذا يؤدي إلى تطور الريف و زيادة الكثافة السكانية فيها و زيادة كفاءة الخدمات وانتشار المواصلات فيها(قبها ،2014). وفي دراسة (الدجاني،2008)، اعتبرت الباحثة أنّ التوسع العمرانيّ في دمشق أدّى إلى التهام البساتين المحيطة بمدينة دمشق، وامتدّ العمران بشكل متصل إلى خارجها، وأصبحت القرى حزامًا ناميًا من العمران وزادت العشوائية فيها.

وبالتالي يعدُّ الزحف العمراني عملية زيادة مساحة المدينة على حساب الأراضي المجاورة لها، ممّا يُفضي إلى زيادة العمران على حساب الأراضي الزراعية وارتفاع نسبة التصحّر فيها.

المدينة (city): تمثل المدينة أكبر المراكز العمرانية سواء من حيث عدد السكان أو المساحة المبنية أو تعدد الوظائف (الشواوره ،2012). وتعّرف المدينة بأنها محلّة يجتمع فيها سُكّان مستقرون يتميزون بضخامة العدد، ولا يعتمدون على الزراعة (السعايدة ،2003). والمدينة هي التجمّع السّكّاني الذي يقوم معظم سكانه بنشاطات غير الزراعة، ولا يقلّ عدد السّكان فيها عن (5000 نسمة) (دودين، 2004). وعلى العموم اتفق العلماء على أنّ المدينة هي مركز التركز السكاني والترفيه وقد اختلف العلماء في حجم السكان في المناطق التي يمكن أنّ نعدّها مدينة فمثلا الولايات المتحدة يطلق على المناطق التي يزيد فيها عدد السكان على (2500 نسمة) مدينة، بينما اليابان ترتفع فيها النسبة إلى (30000 نسمة) (حماد وشقفة 2015).

وتجدر الإشارة إلى أن المدينة هي أكبر التجمعات العمرانية في الإقليم وأكثرها سُكّانًا بجانب ارتفاع نسبة المباني مقارنةً مع المناطق المحيطة؛ لذلك تعاني المدن من غياب الأراضي الخضراء فيها وزيادة المشاكل البيئية فيها.

3.1.2 نُظم المعلومات الجغرافية (GIS)

في ظل الثورة التكنولوجية التي انتشرت في العالم وزيادة المشاكل البيئية والسّكانية والعمرانية كان لاّ بد من توظيف هذه العلوم والتقنيات في إيجاد حلول تخدم العالم في بعض القضايا الملحة على الساحة العالمية، مثل قضية النموّ العمرانيّ، ومشكلة نقص المياه وغيرها من المشاكل المطروحة أمام المخطّطين، ومن بين هذه العلوم ظهرت نظم المعلومات الجغرافية التي ساعدت على

التعرف على بعض المشاكل في المجتمع من خلال أجهزة الحاسوب ووضع بعض الحلول المناسبة لها.

نُظم المعلومات الجغرافية (GIS): هي تقنية رقميّة للتعامل مع المعلومات الجغرافية من خلال إدخال البيانات الجغرافية على الحاسوب وحفظها ومعالجتها وتحليلها، ثمّ استخراجها على شكل خرائط وتَقارير وجداول (شرف، 2008). وهو نظامٌ لإنشاء المعلومات الجغرافيّة، وتخزينها، وتنظيمها، وإدارتها، وتحليلها وعرضها ويتم تمثيل هذه المعلومات من خلال نظم المعلومات الجغرافية (عبد السلام، 2012). وتعد نظم المعلومات الجغرافية أداةً فعالةً، ليست فقط لجمع البيانات المكانية وغير المكانية وتخزينها ومعالجتها، ولكّن لإخراج معلومات مفيدة للبيئة (petal,dholakia ،2011).وهي مجموعةٌ منظمةٌ من الحواسيب والبرامج والبيانات الجغرافية والموظفين لتلتقطَ وتخزنَ وتعالجَ وتحلل البيانات الجغرافية كما عرّفها(الزيدي ،2007).

يمكن –من خلال تحليل التعريفات السابقة–تلخيصها بأنّ نُظُم المعلومات الجغرافية تقنيةٌ يتم من خلالها جمع البيانات الجغرافية وتخزينها وتحليلها ومعالجتها وإخراجها عن طريق الحاسوب لحلّ المشاكل المحيطة والاستفادة منها.

DEM (**digital elevation models**)**:** تعني نماذج الارتفاعات الرقميّة التي طورتها هيئة المساحة الجيولوجيّة الأمريكية، وتُستخدم في استخلاص المعلومات الطبوغرافية و كذلك في دراسة التدفق المائي(الغامدي 2006)،ويتمّ استخراجها من خلال خطوط الكنتور، وتُظهِر هذه النماذج الأبعاد الثلاثية(xyz) بالنسبة لموقع المنطقة(الغيلان، 2008)، وهي نموذج الارتفاعات الرقميّة المشتقة من البيانات الرادارية والمحور الأساسيّ التي تدور حوله معظم الدراسات الجيومورفولوجيّة والهيدرولوجيّة، فهو الأساس الذي يتمّ من خلاله اشتقاق الوديان والأحواض المائية(عبدالمطلب،2012)، وتعد خرائط (DEM) الأساس الذي اعتمدت عليها الباحثة في دراسة الخصائص المورفومتريّة والهيدرولوجيّة للأحواض المائية لمدينة الخليل، بحيث أظهرت معالم السّطح من خلال دراسة الانحدار واستنباط الروافد النهريّة وإخراج الأحواض المائية وحساب القياسات المورفومترية عليها.

2.2الدراسات السّابقة

قسمت الباحثة الدراسات السّابقة إلى ثلاثة محاور، وهي دراسات تتعلّق بالخصائص المائية، ودراسات تتعلّق بالزحف العمرانيّ، ودراسات تتعلّق بنُظم المعلومات الجغرافية.

1.2.2 دراسات تتعلق بالخصائص المائية

أولا: دراسات تتعلق بالخصائص المائية باللغة العربيّة:

ففي دراسة(أبكر،2008) تجربة حصاد المياه في منطقة خور عرب في العراق هدفت الدراسة إلى معالجة مشكلة المياه في منطقة خور عرب، وطرق الاستفادة منها بالشكل الأمثل، واستخدم الباحث المنهج الوصفيَّ التحليليَّ لتفسير مشكلة المياه في منطقة خور عرب، واتضح من الدراسة أنّ السّكان يقومون بحصاد المياه في المدينة بطُرق تقليدية ممّا أدى إلى تحوّل السّكان إلى مهن أخرى بسبب ضعف النشاط الزراعيّ الناتج عن نقص المياه، وأوصت الدراسة بإقامة مشاريعَ تنمويةٍ للاستفادة منَ المياه المتدفقة ،ومنها استخدام تقنيات الحصاد المائيّ وضرورة مشاركة السّكان في التخطيط .

أما دراسة(أبو رية،2007)، فتناولت المنطقة الممتدة فيما بين القسيم ومرسى أم غيج في السّعودية، دراسة جيومرفولوجية، هدفت الدراسة إلى رسم شبكات التصريف المائيّ للمنطقة ودراسة خصائصها المورفومتريّة والمورفولوجيّة بهدف التعرّف على خصائص المنطقة، ورسم أهمّ التطورات الجيومرفولوجية في المنطقة حتّى يصل إلى أصل هذه الظاهرات ونشأتها وتحديد أهم الأخطار التي تتعرض لها المنطقة، واستخدم الباحث الأسلوب التحليليَّ من خلال استخدام وسائل المشاهدة والقياس، واستخدام نُظم المعلومات الجغرافية والدراسات الميدانية من خلال جمع العيّنات من الأودية ورواسبها ودراسة القطاعات العرضية والطولية لأودية المنطقة وأخذ عيّنات من السّاحل و استخدم الباحث الخرائط الطبوغرافية والجيولوجية، وتمّ الاعتماد على الصُّور الجوية لرسم شبكات تصريف المياه.

وفي دراسة (أحمد، 2007)، تحدث الباحث فيها عن جيومرفولوجية بعض الأودية الموسميّة شرق وغرب نهر النيل بولاية الخرطوم في السودان، فهدفَت الدراسة إلى التعرّف على الخصائص

الجيومرفولوجية للأوديّة الموسميّة شرق وغرب نهر النيل بولاية الخرطوم ودراسة الخصائص المورفومترية لشبكات التصريف، وكيف يمكن الاستفادة منها واستخدم الباحث المنهج التاريخي الوصفي والمنهج الكميّ التحليليّ والدراسات الميدانية للأودية والمقابلات، وخَلُصت النتائج إلى أن هناك أوجهَ تشابهٍ واختلافٍ بين هذه الأودية وأن عاملي الرياح والمياه هما الأكثر تأثيرًا على المنطقة نظرًا لوقوعها في المناطق الجافة.

وفي (دراسة البطاط، 2013)، التي بحث فيها الخصائص الجيومرفولوجية والبيئية لحوض وادي السمن الظاهرية وأبو العسجا الغزلان في جنوب الخليل، هدفت الدراسة إلى التعرّف على أسباب تلويث الأودية في منطقة الظاهرية وأبو العسجا ،وتقييم الآثار البيئية الناجمة عن حجم المناشير في المنطقة الصناعية والتعرف على المَظاهر الجيومرفولوجية في الأودية، وهدفت الدراسة إلى تقديم حلول للتقليل من المخاطر البيئية فيها وقد استخدم الباحث المنهج الوصفيّ في معرفة سلوك الإنسان وأثره على البيئة أيضا استخدم الأسلوب التحليليّ الميدانيَّ في معرفة خصائص المنطقة الجيومرفولوجية وخلصت هذه الدراسة إلى أن هناك نسبة تلوثٍ كبيرةً في التربة في تلك المناطق بسبب المياه العادمة الخارجة من المصانع ، ومن المستعمرات الإسرائيلية، وخاصّة مستعمرة كريات أربع.

أما (الذويب، 2012)، التي تحدثت في دراستها عن الحصاد المائي في جنوب الخليل ،فقد هدفت الدراسة إلى اقتراح أفضل المناطق لتجميع مياه الأمطار، واستخدم الباحث المنهج الوصفيّ التحليليّ من خلال توضيح طُرق الحصاد المائي في فلسطين، ومن خلال المقابلات المباشرة وتوفير خرائط جيولوجية ، وخرائط تربة واستخدامات أراضٍ وخرائط طبوغرافية توفّر البيانات التي احتاجَها الباحث، ومن ثم إدخال هذه البيانات على(GIS) نُظم المعلومات الجغرافية وتحليلها وتحديد المواقع المثلى لإقامة الحصائد المائية، ومن النتائج التي توصل إليها الباحث استِخدامه للتحليلِ الهيدرولوجيّ لمعرفة خصائص الهُطول والجريان السطحيّ بجانب معرفة الخصائص الأرضيّة للمنطقة، وتم الوصول إلى نتيجة مفادها أنّ المناطق الشّمالية الغربية هي أكثر المناطق تغذيةً للقناة الرئيسيّة، أما المناطق الشرقية، فهي مناطق عسكريةٌ بسبب المستعمرات الإسرائيلية، وبالتالي يصعب إقامة مستجمعات للمياهِ عليها .

وكذلك دراسة (آل سعود،2011)، حول دور التقنيات الفضائية والجيومعلوماتية في الاستراتيجيات المائية من المملكة العربية السّعودية، هدف البحث إلى استخدام التقنيات الحديثة في دراسة الموارد المائية في المملكة العربية السّعودية ومراقبة تلك الموارد واستغلالها، وقد استخدم الباحث التقنيات الحديثة من الصّور الفضائية التي تدلّ على أماكن تجمّع المياه ونُظم المعلومات الجغرافية في دراسة خصائص الأودية وتحديد المناطق الرطبة ومناطق الأحواض المائية والمياه الجوفية ، وخلصت النتائج إلى أنّ معظم الخصائص والمعطيات الهيدرولوجية لا يمكن الوصول إليها بدون تقنياتٍ علميةٍ ؛ إضافة إلى البيانات المناخية التي يتم الحصول عليها من الأقمار الصّناعيّة .

أما دراسة(العدرة ،2007)، التي تخصصت في دراسة جيومرفولوجية حوض التصريف النهريّ الأعلى من وادي الخليل، بحيث هدفت الدراسة إلى البحث عن أثر العوامل المناخية في تشكيل المنطقة، ودور العوامل الجيولوجية فيها وتصنيف الأشكال الجيومرفولوجية حسب عوامل نشأتها بجانب تحليل خصائص الشبكة المائية ودراسة خصائصها المورفومترية، وقد اعتمد الباحث على المنهج المورفومتريّ والإحصائيّ والتحليليّ لمعالجة البيانات، وتحليل الخرائط الطبوغرافية والصّور الجوّية بجانب المسح الميداني، وقد توصلت الدراسة إلى عدة نتائج، منها أنّ نشأة وادي الخليل تعود إلى الفترة الممتدة من الإليغوسين، وحتى البلايستوسين، وتمكنت الدراسة من قياس تقوّس المنعطف النهري.

وفي دراسة (العزاوي والجبوري)، النمذجة الهيدرولوجية لحصاد مياه السيح السطحيّ لوادي تارو باستخدام نُظم المعلومات الجغرافية، فقد هدف البحث إلى تقدير كمّية المياه السّطحية في وادي تارو شمال غرب العراق على الحدود السورية من خلال إقامة حواجز ترابية لإعاقة جَريان المياه في تلك الوديان، واستغلالها لتغذية المياه الجوفية، واستخدم الباحث النمذجة الهيدرولوجية في (GIS) لتحديد الحجم والتصريف.

وفي دراسة(النفيعي،2010)، حيث كانت أهمّ أهدافه تقدير الجَريان السّطحيّ ومخاطره السيلية في الحوض الأعلى لوادي عرنة شرق مكّة المكرمة بوسائل الاستشعار عنُ بعدّ، ونُظم المعلومات الجغرافية، واستخدم الباحث المنهجَ التحليليَّ الوصفيَّ المعتمد على نظم المعلومات الجغرافية، وعلى الاستشعار عن بعد، وتحليل هذه البيانات لتحديد المتغيرات التي تسهم في الجريان

السطحيّ، وتم تحديد الأماكن الأكثر عرضةً لمخاطر السّيول وتقدير قمة التصريف للأحواض المائية في النتائج.

أما(برقان،2015)،فقد تم من خلاله دراسة الخصائص المورفومترية لحوض وادي غزة والحصاد المائيّ لِحوضه الأعلى باستخدام نُظم المعلومات الجغرافية (GIS)بالاعتماد على نموذج الارتفاع الرمي (DEM)بدقة (30 مترًا) للحوض، واستخدم نتائج التحليل المورفومتري لوضع مقترحات لإقامة سدود تساعد في التنمية الاقتصادية، واتبع الباحث المنهجَ الاستقرائيَّ والاستنتاجيَّ للحصول على المعلومات بجانب الأسلوب التحليليّ والكميّ، وقد لَخصت أهمّ النتائج بالآتي، بحيث يبلغ أعلى ارتفاع لحوض وادي غزة على منسوب(1020 م) شمال الخليل، وأدنى منسوب 5- م على ساحل البحر الأبيض، وينتهي وادي غزة بالمرتبة السابعة حسب ستيلر، وُيعدّ من الأحواض الكبيرة ويقسّم حوض وادي غزة إلى خمسة عشر حوضًا ثانويًا وتقترب أحواض التصريف من الشّكل المستطيل، وتمّ استخراج ثلاثة وثمانين موقعًا كأفضل المواقع لإنشاء السدود وثمانية مواقع اختيرت ميدانيًا.

وفي النظر إلى دراسة (حسن وناجي ورشيد،2015)، فقد هدفت الدراسة إلى معرفة الخصائص المورفومترية لطيه بخير شمال العراق ومعرفة مدى أهمّية استخدام الاستشعار عن بُعد، ونُظم المعلومات الجغرافية، واعتمد الباحث في المنهجية على المرئيات الفضائية الخاصّة بالتحسّس بدقة (30 م) وخرائط جيولوجية وقياسات حقلية، ومن أهم النتائج التي خلصت إليها الدراسة أنّ نُظم الاستشعار عنُ بعد ونُظم المعلومات الجغرافية من أهمّ الوسائل العلمّية المستخدمة لرصد التغيرات الجيومرفولوجية في المنطقة.

أما دراسة(حمدان وأبو عمرة، 2010)، فكان الهدف منها إبراز أهمّية نظم المعلومات الجغرافية في معرفة بعض الخصائص المورفومترية لشبكات التصريف النهريّ للجزء الأعلى من حوض الرميمين وسط غرب الأردن، واستخدم الباحث برمجيات نُظم المعلومات الجغرافية في رسم شبكات التصريف المائي، ومعرفة الخصائص المورقومترية لها، وأظهرت الدراسة عدم وجود فروق في الخصائص المورفومترية المقيسة والمشتقة للحَوض، ما عدا روافد المرتبة الأولى بسبب الحساسية العالية للبرمجيات، وفي هذه الحالة يجب المعاينة الميدانية لكل رافد وتم تحديد(139 موقعًا)ملائما

لإقامة السدود فيها، وتم إعطاء الأولوية ل(32 موقعا) موزعًا جغرافيًا، وتمّ وضع معايير طبوغرافية وجيولوجية وهيدرولوجيّة واستعمالات أراض لهذا الغرض.

أما (دراسة ريان، 2014)،التي تحدثت عن الخصائص المورفومترية لحوض وادي الفارعة في فلسطين و فقد استخدم الباحث نظم المعلومات الجغرافية وخرائط (DEM)بدقة (30 مترًا) وتمّ تحديد الأحواض الجزئية وتحديد خصائصها المساحية والشكلية والتضاريسّية وخصائصها المورفومترية، وتوصّلت الدراسة إلى بناء قاعدة بيانات للخصائص المورفومترية للحوضِ و للأحواض الجزئية وبينت الدراسة وجود تباينٍ في خصائص الحوض رغم صغره ،ويعود السبب إلى تباين المناخ والجيولوجيا والتربة والسّطح ، وأظهرت أن الحوض يميل للشّكل المستطيل والشّكل المثلث وأظهرت الدراسة أنّ الحوض شديد التضرس ويتكون من 1105 روافد .

وفي دراسة (أجراها سلعوم،2012)، هدفت الدراسة إلى توضيح الخصائص المورفومترية لحوض وادي القنديل في جبال المنطقة الشمالية الغربية من الأراضي السورية، واستخدم الباحث المنهجَ الكميَّ الإحصائيَّ والوصفيَّ التحليليَّ من خلال دراسة الخصائص الجيومرفولوجية للمنطقة، ومن أهمّ النتائج التي ظهرت: وجود نمطٍ واضحٍ لسطح الأرض حيثُ ينخفض تدريجيًّا باتجاه الشّمال الشّرقيّ نحو الجنوب الغربيّ، وتباينت كثافة أطوال المجاري المائية تبعا لنوع الصّخور، وهناك ترابط بين اتجاه الصدوع واتجاه المجاري المائية.

وكذلك (محمد وطه،2009)، فقد هدفت الدراسة إلى إيجاد نموذج جيومرفولوجيّ موحّد للخصائص المورفومترية الشكلية والطُّولية والتضرسيّة واستخدام الخصائص المورفومترية لدراسةِ مظاهر سطح الأرض من حوض وادي كورده ره شرق بحيرة حمرين العراق، واعتمد الباحث على المنهج الكمّيّ، وخَلُصت نتيجة الدراسة إلى أنّ هناك علاقةً مترابطةً بين الخصائص المورفومترية الشّكلية من الاستطالة والاستدارة والخصائص الطُّولية بالنسبة للطول والكثافة التصريفية ورتب الروافد النهرية والخصائص التضاريسيّة.

أما (محمد والسليم،2012)، فقد هدفت الدراسة إلى تقدير حجم الجَريان السّطحيّ والترّسبات الناجمة عن هطول الأمطار على جابية شمال شرق العراق وإقامة حصاد مياه الجريان السطحي، واستخدم الباحث المَناسيب الرقمية بغرض وصف طبوغرافية المنطقة، واعتمد البياناتِ اليوميّة

للأمطارِ ودرجة الحرارة، وأظهرت النتائج وجود حُلول فُضلى لإقامة سدّ في موقع الدراسة والاستفادة من المياه للأغراض المدنية.

ثانيًا: دراسات تتعلّق بالخصائص المائية باللّغة الإنجليزية:

في دراسة (**Mbilinyi & Tumbo & Mahoo & Mkiramwinyi 2007**)، كانت أهداف الدراسة تدور حول تحديد المناطق المحتملة لإقامة الحصاد المائيّ فيها من خلال (GIS) ونظام الاستشعار عن بُعد من خلال دراسة التربة والصّرف الصّحيّ واستخدامات الأرض في تنزانيا، وكانت النتيجة متمثّلةً في تحديد المناطق المحتملة لإقامة الحصاد المائيّ فيها.

2.2.2 دراسات تتعلّق بالنموّ العمرانيّ:

أولا: دراسات تتعلّق بالنموّ العمرانيّ باللغة العربية:

ففي دراسة(أبو هاشم،2012)،التي تحدث فيها عن النموّ الحضري في مركز جبل الخليل، فقد هدفت الدراسة إلى التعرّف على تأثير النموّ الحضريّ لمنطقة الدراسة على الحياة الاجتماعيّة والاقتصادية والعمرانية، وتحديد المواقع المحتملة للنموّ العمرانيّ واستخدامات الأرض المستقبلية ووضع الخطط لها وإظهار الآثار السلبية للأنشطة العمرانية والاستعمارية على الواقع الاجتماعي والاقتصادي، واعتمد الباحث على المنهج الوصفي من خلال وصف المنطقة والتوسُّع العمرانيّ فيها والمنهج التاريخيّ من خلال دراسة تاريخ التطور العمرانيّ فيها، والمنهج التحليليّ من خلال تحليل الصُّور الفضائية وتحليل التوسع العمرانيّ من خلالها، والمنهج الكمّيّ الذي استخدم بعض المعادلات الإحصائية، و خلَصت الدراسة إلى أن المنطقة شهدت توسُّعًا عمرانيًا، وخاصّةً بعد قدوم السلطة الفلسطينية ، وأظهرت العوامل التي أثرت على النموّ الحضريّ في المنطقة.

أما دراسة (دودين، 2004)، حول اتجاهات التطور العمرانيّ لمدينة دورا، فكان الهدف منها دراسة الإمكانيات لتطوير إقليم مدينة دورا، واقتراح التصوّر الأنسب لعملية التطور فيها لحلّ المشاكل القائمة وتوفير قاعدة بيانات وإحصائيات عن دورا، واستخدم الباحث– في المنهجية –ثلاثة محاور هي: الأولى: مراجعة النظريّات ذات العلاقة بالتخطيط الإقليميّ والتفاعل المكانيّ بين التجمّعات السّكانية، مثل نظرية القطع والجذب، والثانية: العمل الميدانيّ من خلال جمع المعلومات والبيانات

عن التجمّعات العمرانية وأخذ القِياسات والمساحات، والثالثة: ربط الدراسة النظريّة بالدراسة الميدانية وربطها ببعض بهدف تحديد اتجاهات التطور العمرانيّ فيها ، أما أهمّ النتائج التي توصّل إليها تتمثل في أنّ إقليم دورا يتمتّع بميزات تؤهله ليصبحَ محافظةً مستقلةً عن الخليل، فهو يتمتّع بإمكانات طبيعيةٍ وبشريةٍ.

وكذلك دراسة (كتانة،2009)، فقد درس الباحث الزّحفَ العمرانيَّ وأثره على البيئة والأراضي الزراعيّة في رام الله والبيرة، وهدف الباحث في رسالته إلى تتبّع مراحل التطور العمرانيّ في المدينتين وتبيان أسبابه وما نتج عنه، واتبع الباحث المنهجَ التاريخيَّ والوصفيَّ والإيضاحيَّ لوصف تاريخ المدينتين والعوامل التي أدت إلى الزحف العمرانيّ، مستعينا بالمقابلات ، واعتمد على الصُّور الجوّية لتفسير نمط التوسّع العمرانيّ واتجاهه ،وخلُصت الدراسة إلى أنّ الاحتلال الإسرائيليّ له دور كبير في منع التوسّع العمرانيّ من الجهة الشّرقية لمدينة البيرة ومن الجهة الجنوبية لمدينة رام الله .

أما دراسة(ابوعمرة،2010)،فقد درس فيها الباحث استخدامات الأرض في مدينة دير البلح باستخدام نُظم المعلومات الجغرافية، وهدفت الدراسة إلى التعرّف على أنماط استخدامات الأرض في دير البلح وبناء نموذجٍ تحليليٍّ لاختيار منطقة خضراء في المدينة، وهدفت الدراسة إلى إظهار دور نُظم المعلومات الجغرافية في توجيه القرارات المتّخذة في المنطقة، واعتمد الباحث على المنهج الوصفيّ من خلال إيجاد العلاقة بين العوامل الطبيعية والبشرية وأثرها في تطور استخدام الأرض، واستخدم المنهج التحليلي للتعرف على العوامل المؤثرة في استعمالات الأراضي، والمنهج التطبيقيّ في استخدام نُظم المعلومات الجغرافية في تحديد استخدامات الأرض، ونتج عن الدراسة العديد من الخرائط التي يصعب إنشاؤها بدون نُظم المعلومات الجغرافية، وتوصّلت إلى وصف استخدامات الأرض في المدينة وقدمت نموذجًا للمناطق الخضراء فيها.

وفي دراسة (أبو غزالة وآخرين،2012)، حول التطور العمرانيّ لمدينة القاهرة، فقد هدفت إلى دراسة التطور العمرانيّ لمدينة القاهرة والمشاكل التي تعاني منها، ووضع تصوّرات لحلّ هذه المشاكل، واستخدم الباحث المنهج النظريّ من خلال دراسة المفاهيم المتعلقة بالتخطيط، والمنهج التحليليّ من خلال دراسة التطور العمراني للمدينة والمشاكل الموجودة، ووضع تصوّر مستقبلّي لها، أما النتائج، فقد تلخّصت ببعض التوصيات التي يمكن أن تقلل من المشاكل العمرانية في المدينة واستغلال الموارد المتاحة لتحقيق التنمية العمرانية الشاملة .

أما دراسة(السعايدة، 2003)، حول دراسة في جغرافية المدن في مدينة الخليل، بحيث تهدف الدراسة إلى الكشف عمّا هو قائم في المدينة من أوضاع اقتصاديةٍ وسكانيةٍ وعمرانيةٍ ومحاولة التنبؤ بالوضع المستقبلي للقدرة على عملية التخطيط واستخدم الباحث المنهج الوصفيّ التحليليّ من خلال جمع المعلومات وتحليلها واستخدم الدراسات الميدانية والمقابلات بجانب الدراسات السابقة والكتب والمراجع وقد كانت أهم النتائج التي توصل إليها الباحث هي أن مدينة الخليل في أزمة وضائِقة سُكانية من ناحية ارتفاع نسبة الشباب، ونقص كمية المياه في المدينة والسبب الرئيسي في ذلك هو الاحتلال الإسرائيلي، وكذلك تركز معظم الخدمات في المدن دون القرى بجانب التوسّع العمرانيّ والتجاريّ على حساب الأراضي الزراعّية.

وفي دراسة(وهدان ،2013)، اتجاهات التوسّع العمراني وأثره على الأراضي الزراعيّة في محافظة طوباس فقد هدفت الدراسة إلى تتبّع اتجاهات التوسّع العمرانيّ في محافظة طوباس بعد دخول السلطة الفلسطينية عام 1994 م ، وأثره على الأراضي الزراعيّة وتوضيح أسباب هذه الزيادة والتعدّي على الأراضي الزراعيّة ، واتبعت الباحثة المنهجَ التاريخيَّ والوصفيَّ في دراسة التوسُّع العمرانيّ بجانب المقابلات مع المختصّين في هذا المجال، واعتمدت على الصُّور الجوّية والخرائط في تفسير نمط هذا التوسّع وإظهاره واتجاهاته واستعانت ببرنامج (ArcGIS) وتمّ عمل(Digitizing) من صورة فضائية للأعوام بين 1994 و 2006 و 2011 ، وأظهرت النتائج أنّ الاحتلال له دور في منع التوسُّع العمراني على بعض المناطق وخاصة أراضي(C) بجانب عدم الاهتمام بالأراضي الزراعّية في مخطّطات الأراضي .

أما دراسة(قبها،2014)، فقد اهتمّ الباحث في دراسة الزحف العمرانيّ على الأراضي الزراعيّة في مدينة جنين وأسباب هذا الزحف من الجهة الشّمالية والغربية نحو الأراضي الزراعية، ودرس الباحث هذا الزحف من عام 2002– 2012 واتبعَ المنهجَ التاريخيَّ في تتبّع مراحل الزحف العمرانيّ لمدينة جنين والمنهج الوصفيّ والمنهج التحليليّ وتقييم استخدامات الأراضي والعوامل المؤثرة عليها، واستخدم الباحث الصُّور الجوّية والخرائط ومخطّطات الأراضي للمدينة لسنوات مختلفة واستعان ببرنامج (GIS) في ذلك وأظهرت النتائج أنّ غياب التخطيط ودور المؤسّسات الأهلية والحكوميّة كان سببًا في هذا الزحف.

وحول(دراسة أبو الجيات ،2012)، الذي بحث في التطور العمرانيَّ المستقبليّ لمحافظة خانيونس من خلال دراسة الكتل العمرانية الحالية وخصائصها واحتياجاتها المستقبلية، واستخدم الباحث تقنياتِ نُظم المعلومات الجغرافية، والاستشعار عن بُعد، واستخدم صُّور جويةً لفترات لمدة (38) سنة وكشف التغير العمراني في منطقة خانيونس واعتمد الباحث على المنهج الوصفي في وصف البيئة العمرانية، الحالية والقديمة والمنهج الكميّ في دراسة الظواهر وعلاقتها ببعض والمنهجِ التحليليٍ في تحليل البيانات والمنهج التاريخي في دراسة التطور التاريخي للكتل العمرانية وأظهرت النتائج قدرة نظم المعلومات الجغرافية على دراسة تطور الكتل العمرانية وخصائصها وإنتاج خرائط دقيقة لغطاءات الأرض وتركز التوسع العمراني على الطرق الخارجية، ممّا أدى إلى تدهور الأراضي الزراعية وتفتيتها.

أما دراسة (الخطاب ،2010)، حول التغير العمرانيّ والتوسع العمرانيّ وأثره على البيئة في مدينة دمشق التي اهتمّت بدراسة خصائص النموّ السكانيّ في المدينة وما رافقه من التوسع العمرانيّ الذي امتد على كامل مساحتها وشكل عبئا على البنية التحتية وعلى البيئة فأصبحت مدينة دمشق مدينة طاردة للسكان ، بينما ريف دمشق غدا مناطق مستقبلة لهم ، وتجدر الإشارة إلى أن التوسع العمرانيّ غير المنتظم في ريف دمشق على الأراضي الزراعية حولها إلى منطقة قابلة للانقراض، وأصبحت هناك خطورة على مصادر المياه بسبب زيادة التلوث ، واعتمد الباحث على المنهج الوصفيّ والتحليليّ من خلال جمع البيانات حول المشكلة وتحليلها ، خَلصت النتائج إلى أنّ مدينة دمشق وريفها يعانيان من حالة عدم التوازن بين الحمولة السّكانية والموارد، مما أدى إلى تردّي جودة الخدمات والعيش، واختفت كامل المساحات الزراعية في مدينة دمشق وتراجعت في الريف، وخاصة في منطقة الغوطة .

وتناولت دراسة (عمران ، 2008) ،الامتداد العمرانيّ لمدينة نابلس وتتبّعَ الباحث هذا الامتداد منذ النشأة زمن الكنعانيين حتى 2006 ، ودرس العوامل الطبيعية والبشرية التي أدت إلى هذا الامتداد ودراسة اتجاهات هذا النموّ والتعرّف على النواحي السلبية والإيجابية لهذا الامتداد، وتمّت دراسة تأثير قُدوم السلطة الفلسطينية 1994 على الامتداد العمراني لمنطقة الدراسة ،واعتمد الباحث في دراسته على المنهج الوصفيٍ التحليليّ والمسح الميدانيّ وعلى الصور الجوّية الخاصّة بمنطقة

الدراسة ، وتوصّلت الدراسة إلى أنّ الامتداد العمرانيّ لنابلس بشكل طُولي باتجاه شرقيّ، غربيّ تأثر بالأوضاع السياسّيةِ والاقتصاديّةِ والطبيعيّةِ .

أما دراسة (غزوان ،2008)، حول التوسّع الحضريّ لصنعاء وأثره على الأراضي الزراعّية، فقد هدفت الدراسة إلى حصر عملية التوسُّع الحضري وتتبُّعها لمدينة صنعاء منذ نشأتها حتّى عام 2007 وتمثيل التوسُّع في خرائط وجداول ودراسة الخصائص العمرانية الحالية والتحوّلات التي طرأت عليها، وما أثر ذلك على الأراضي الزراعيّة ، وتتبع الباحث المنهجَ التاريخيَّ الذي يظهر التوسّع الحضري عَبر مراحلَ زمنيةٍ متتابعةٍ، واستخدم المنهج الوصفيَّ التحليليَّ لدراسة العوامل وتحليلها بحيث أدت إلى هذا التوسّع ، واستخدم المنهج التطبيقي التقني من خلال استخدام نظم المعلومات الجغرافية ، وأظهرت النتائج أن التوسع الحضريّ أدى إلى زيادة تبوير الأراضي المحيطة بسبب تراجع مساحة الأراضي الزراعية وزيادة تلوث هذه الأراضي وتلوث المياه .

وهدفت دراسة(الزهراني ،2006) ، إلى البحث عن النموّ العمرانيّ وتأثيره على البيئة الطبيعية في منطقة عسير بالسعودية وإظهار الخصائص الطبيعية والبشرية والمقومات السّياحيّة لتلك المنطقة ودراسة التوسّع العمرانيّ فيها وأسبابهِ وأخطاره واقتراح تصوّر تخطيطيّ لضبط التوسّع للمراكز العمرانية وتحقيق تنمية عمرانية متوازنة تنسجم مع البيئة الطبيعية والثقافية ، واستخدم الباحث المنهجَ الموضوعيَّ لدراسة التوسّع العمرانيّ وأسبابه ومظاهره ونتائجه بجانب المنهج الوصفيّ التحليليّ في دراسة الخصائص الطبيعية والبشرية لمنطقة عسير إضافةً إلى والمنهج التاريخيّ في دراسة تطور استخدام الأرض في المنطقة على فتراتٍ زمنيةٍ مختلفةٍ ، واستخدم أساليب إحصائية والتحليل الكارتوغرافي من خلال رسم الخرائط التي تُوضّحُ التركيب الجيولوجي للمنطقة وتوزيع الحرارة ونموّ المراكز العمرانية وأنماط تكتلها ونسيجها العمرانيّ، وكانت النتائج في أنّ هناك تطورًا وتخطيطًا للمراكز العمرانية ،حيث تحوّلت بعض القرى إلى مدن، وزاد عدد المراكز العمرانية وتوسعت كتلتها وتقع معظم المدن على امتداد المنطقة الجبلية من مدينة ظهران جنوبًا إلى البشاير شمالًا ، وتوسّعت المدن بدون ضوابط عمرانية أو مخططات.

أما دراسة (الروسان ، 2005)، التوسّع العمرانيّ الريفيّ في بلديتي السّرو واليرموك في إربد فقد هدفت الدراسة إلى تتبُّع التوسُع العمرانيّ في منطقة السرو واليرموك بين عام 1960و2000م وإظهار اتجاهاته وأسبابه وتحليل نوعية الأرض التي امتدّ عليها العمران، وتحديد الآثار الطبيعية

والبشرية لهذا الامتداد، واعتمدت الباحثة على أسلوب التغير عَبر الزمن أو المنهج الكرونولوجي إلى جانب الخرائط والصور الجوية غير الملونة والخرائط الطبوغرافية والتربة بجانب العمل الميداني ، وأظهرت النتائج أن هذا التوسّع العشوائي أدى إلى خسارة مساحات من الأراضي الصالحة للزراعة وأدى إلى وجود خَلل في استعمالات الأرض.

ثانياً: دراسات تتعلّق بالنموّ العمرانيّ باللغة الإنجليزية:

وفي دراسة (**Weng,Q 2001**)، هدفت الدراسة إلى ربط النموّ الحضريّ بالتحليل الهيدرولوجيّ من خلال استخدام نُظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بُعد في دراسة تغير الأنماط العمرانية في المناطق الحضرية في دلتا نهر اللؤلؤ في جنوب الصّين، وأظهرت النتائج أنّ هناك نمطًا غير متكافئ في النموّ الحضريّ بزيادة قدرها (8.10 مم) في الجَريان السّطحيّ، وهذا أدى إلى التقليل من التخزين المائي في الأحواض وزاد من نسبة الجَريان السّطحيّ.

3.2.2 دراسات تتعلّق بنُظم المعلومات الجغرافية:

أولًا: دراسات تتعلّق بنُظم المعلومات الجغرافية باللغة العربية

ففي دراسة (العزاوي والجبوري)، النموذجة الهيدرولوجيّة لحصاد مياه السّيح السّطحيّ لِوادي تارو باستخدام نُظم المعلومات الجغرافية، فقد هدف البحث إلى تقدير كمّية المياه السّطحيّة في وادي تارو شمال غرب العراق على الحدود السّورية من خلال إقامةِ حواجزَ ترابيةٍ لإعاقة جَريان المياه في تلك الوديان، واستغلالها لتغذية المياه الجوفية، واستخدم الباحث النمذجةَ الهيدرولوجيّة في(GIS) لتحديد الحجم والتصريف.

أما دراسة (الغامدي،2006)،حول توظيف نُظم المعلومات الجغرافية في استخراج بعض القياسات المورفومترية من نماذج الارتفاعات الرقمية فقد هدف الباحث إلى استخدام نُظم المعلومات الجغرافية في استخراج بعض الخصائص المورفومترية لحوض وادي ذرى غرب السعودية وتسليط الضُّوء على فاعلية البرامج المستخدمة لمعالجة نماذج الارتفاعات الرقمية في الدراسات الجيومورفولوجية والهيدرولوجية، واستخدم الباحث نُظم المعلومات الجغرافية في تحليل نماذج الارتفاعات الرقمّية وقد تبين في النتائج أن نماذج الارتفاعات الرقمية، هي بديل ناجح للخرائط

الكنتورية، وتبين أن وادي ذرى من الرتبة السادسة وَفقًا لنظام سترالر، وقد قطع دورًا كبيرًا في عملية البحث.

وهدفت دراسة(الزيود ،2001)، إلى معرفة حجم المياه السّطحية المتاحة خلال سنوات الجفاف و الرطبة في وادي عربة الشّمالي في الأردن والتعرّف على الأخطار الناجمة عن حدوث الجفاف ورفع كفاءة استغلال مياه الفيضانات من خلال استغلال بناء السدود والتقليل من كمّية المياه الفاقدة عن طريق التبخّر ، واعتمد الباحث على منهجية جمع البيانات الخاصة بالهطول المطري وعمل بيانات شهريّة عن كميّة مياه الأمطار الساقطة وكمية الجريان للأودية وعن شدّة المطر بجانب الدراسات الميدانية وعمل مقاطع عرضّية للأودية، وجمع عيّنات من ينابيع الحوض وتحليلها في المختبر ، وخلصت النتائج إلى أنّ كميّة مياه الأمطار السنوية الساقطة(409 م^3) وبلغ أعلى تصريف سنوي(60.8م م^3) بين 1990 و 1991 م وأدنى تصريف(4.13 م^3) 1998 و 1999م ومعامل الفيضان(2.8 م^3) والسبب في ارتفاع النسبة هي كمية مياه الأمطار الساقطة وأثبتت الدراسة أن هناك فائضًا مائيًا يزيد على الاحتياجات الحالية بقدر(13.5م^3) ويمكن من خلاله توفير مياه تكفي لري مساحة تزيد على 20000 دونمٍ وخاصة بعد تنفيذ مشروع الحسا و الموجب .

وأما دراسة العاسمي (2010-2011)، فقد هدفت الدراسة إلى إيجاد العلاقة بين الجَريان السطحيّ السنويّ و الهطول المطريّ السنويّ لحوضِ اليرموك؛ وذلك لأهمّيته في المشاريع الاقتصادية وحساب معامل الجَريان الفيضيّ وحساب حجم التخزين في الخَزّانات المائية، واستخدم الباحث نُظم المعلومات الجغرافية لحساب الجَريان السّطحيّ في منطقة الدراسة، و استخلصت النتائج أن قيم معامل الجريان السطحي للأحواض تختلف حسب طبيعة التربة وميل الحوض وبلغ معامل الجريان(38%) وهي نسبة عالية بسبب طبيعة التربة غير المسامية، وتوزع المطر في الحوض غير المنتظم.

وفي دراسة(ذوابه ،2005) ، حول التوسّع العمرانيّ المستدام في بيت لحم، فقد هدف الباحث إلى دراسة التوسّع العمرانيّ الناتج عن النّموّ السكانيّ في بيت لحم، وأثره على استخدامات الأرض والبيئة والموارد الطبيعية هَدف أيضا وإلى فهم النموّ العمرانيّ في المدينة وتحديد أكثر الأراضي ملاءَمةً للتوسّع العمرانيّ المستقبليّ ضمن مخطّط إقليميّ شامل يأخذ -بالاعتبار- العوامل

الاقتصاديّةَ والإنسانيّةَ والبيئيّةَ ، واستخدم الباحثَ نُظم المعلومات الجغرافية في دراسة النموّ العمرانيّ، وخلصت النتيجة بعد دمج الطبقات التي احتاجها الباحث من خرائط للتربة والمناخ ومَيَلان الأرض والعوامل السياسيّة وحساسيّة الأرض للمياه والأراضي الزراعيّة إلى إنتاج خريطة جديدة تظهر المناطق المناسبة للتطوّر العمرانيّ المستقبليّ.

وفي دراسة (علاجي ،2010)، هدفت الدراسة إلى بناء قاعدة معلومات للخصائص المورفومترية في حوض يلمم من خلال تحليل نموذج الارتفاع الرقمي(DEM) من خلال برنامج(ARCGIS)وذلك لفهم حركة المياه السّطحيّة في الأحواض الطبيعية، واعتمدت الدراسة على نموذج الارتفاع الرقميّ بدقة(30 م) ، إضافة إلى خرائط ومرئيات فضائية ، وتوصّلت الدراسة إلى بناء قاعدة بيانات للخصائص المورفومترية في الحوض والوصول إلى شبكة المجاري المائية فيها، وتوصّلت إلى أنّ الحوض ذو شكل مثلث، قاعدته في المنبع ورأسه عند المصبّ، وأنه يميل إلى الاستطالة مما يقلل من خطر حدوث الفيضانات.

بالإضافة إلى دراسة (الحسبان، 2015)، التي هدفت إلى التحليل المورفومتري لحوض نهر الزرقاء باستخدام نُظم المعلومات الجغرافية و نموذج الارتفاع الرقميّ ودراسة الخصائص الجيومورفولوجية للحوض والشّبكة المائيّة بالاعتماد على خرائط (DEM) واستخدم الباحث الصُّور الجوّية وكان اعتماده الأساسيّ على نموذج الارتفاع الرقميّ بدقة (90 م) ومن خلالها تم استنباط شبكة المثلثات غير المنتظمة واستخراج الأحواض منها والانحدار واستخراج الشّبكة المائية، وأظهرت النتائج تباين العناصر المناخية والجيولوجية والانحدارية لمنطقة الدراسة وارتفاع الكثافة التصريفية .

وحسب دراسة (تيم ،2015) ، التي هدفت إلى دراسة الخصائص البيئية الطبيعية لحوض وادي زقلاب في الأردن واستخلاص الخصائص المورفومترية من خلال تحليل نموذج الارتفاع الرقميّ والاعتماد على نظم المعلومات الجغرافية، واعتمد الباحث على المنهج الوصفيّ من خلال وصف الظاهرة وحجمها وأشكالها بجانب استخدام المنهج الكميّ التحليليّ من خلال استخدام معادلات رياضية للوصول إلى الخصائص المورفومترية والمنهج الكارتوغرافي في إنتاج الخرائط الدقيقة وإعدادها لمنطقة الحوض ، وأظهرت الدراسة أنّ منطقة الحوض لا زالت تقوم بدورتها الجيومورفولوجية ،وأظهرت أن شبكة التصريف تتبع للرتبة السادسة وبلغ عدد المجاري(244 مجرى) وأظهرت ميل الحوض للاستطالة.

وفي دراسة(الغيلان ،2008)،التي هدفت إلى بناء قاعدة بيانات جغرافية تحتوي على متغيرات مورفومترية لحوض وادي لبن والاستعانة بتقنية نظم المعلومات الجغرافية في هذه الدراسة وإنتاج خرائط رقمية مورفومترية دقيقة واستخدام هذه النتائج لوضع مقترحات تساعد في عملية التأهيل البيئي لحوض وادي لبن وتنمية المشاريع المستقبلية فيها ، واستخدمت الباحثة المنهج التحليلي من خلال تحليل المرئيات الفضائية و نموذج الارتفاع الرقميّ وإجراء القياسات عليها والمنهج التجريبي الكمي الذي استخدم في إيجاد الخصائص المورفومترية وخلصت النتائج إلى بناء قاعدة بيانات جغرافية للخصائص المورفومترية، لحوض وادي لبن بالاعتماد على نموذج الارتفاع الرقمي وتم استخراج (اثني عشر عنصرًا) مورفومتريًا متعلقة بالشبكة المائية في الحوض، وتم تحديد أكثر المناطق المهّددة بخطر السيّول في الحوض.

ثانيًا: دراسات تتعلّق بنُظم المعلومات الجغرافية باللغة الإنجليزية:

وفي دراسة **Helmreich &Horn(2010)**، تم فيها دراسة أهمّية حصاد المياه وخاصة في الدول النامية وأهمّية استخدام التقنيات العلمية الحديثة في الحصاد بجانب مشكلة تلوّث هذه المياه بالبكتيريا والجراثيم التي يجب التغلُّب عليها بالتقنيات العلمية، ومن أهداف الدراسة التقليل من حدة العجز المائيّ في الدول النامية.

تعقيب على الدراسات السابقة:

من خلال النظر و التحقق في الدراسات السابقة وجدت الباحثة أنّ معظم هذه الدراسات بحثت عن الخصائص المورفومترية للأحواض المائية وعن شبكة الجريان السّطحي وبعض الخصائص الطبيعية لهذه المناطق لإنشاء قاعدة لهذه الدراسات ، والدراسات الأخرى تحدثت عن النمو العمراني في بعض المناطق من ناحية شكل النمو العمراني في منطقة الدراسة ومناطق التوسع المستقبلية فيها ومشاكلها ، بينما لم تجد الباحثة سوى دراسة واحدة وهي دراسة وينج عام 2001 التي ربطت بين الخصائص المورفومترية والنموّ العمرانيّ، وأثر هذا النموّ على تغيير الخصائص المورفومترية وتطورها واستخدم وينج حساب كمية الجريان السطحيّ في دراسته، وكيف أثر النموّ العمرانيّ على كمية الجريان السطحيّ في حوض نهر اللؤلؤ في الصين، ولكن لم تتطرق هذه الدراسات الى المناطق التي تتعرض لتأثير المسيلات المائية في المناطق التي تم التطرق إليها وهذا

ما دفع الباحثة إلى دراسة شبكة الجريان السطحي لأحواض مدينة الخليل و دراسة النمو العمراني فيها و الربط بين مناطق جريان مياه الأمطار ومناطق النموّ العمرانيّ ودراسة دور التخطيط في حلّ المشاكل التي تتعرّض لها المباني الواقعة ضمن تأثير مناطق الجريان السّطحيّ .

الفصل الثالث

منهجية الدراسة ومراحلها

اعتمدت الباحثة في دراستها على المنهج الكارتوغرافي المعتمد على عمل الخرائط التي تخصّ منطقة الدراسة، واستخدمت الباحثة المنهج الوصفيّ والتحليليّ في وصف الصُّور الجوية وتحليلها في عملية التحليل الهيدرولوجي ودراسة النموّ العمراني للمدينة بجانب استخدام المنهج الكميّ الإحصائيّ، وخاصة في دراسة الخصائص المورفومترية للأحواض المائية والمنهج التاريخيّ في تتبع مراحل الزحف العمرانيّ عبر سنوات مختلفة من عام 2001م حتى عام 2014 م.

وقسمت البيانات إلى بيانات أولية وثانوية تمثلت البيانات الأولية في خرائط شبكة الجريان السّطحيّ لمياه الأمطار لأحواض مدينة الخليل، وخرائط للنمو العمرانيّ في هذه الأحواض بحيث تم رسم المباني لأعوام 2001، 2007، 2010، 2014، بمقياس رسم (1:2000) بواسطة (ArcGIS) معتمدة على صورٍ جويةٍ لهذه السنوات، وكذلك صور تم التقاطها من بعض المواقع من خلال العمل الميداني للتأكد من دقة شبكة الجريان السطحي التي تم التوصل إليها بواسطة برنامج(ArcGIS).

وكذلك تمّ الاعتماد على البيانات الثانوية التي تمّ الحصول عليها من جهات أخرى، مثل المراجع والدراسات ورسائل الماجستير والدكتوراه التي تمّ الحصول عليها من الجامعات الفلسطينية مثل جامعة النجاح وجامعة بيرزيت والجامعات في قطاع غزة بجانب المراجع والرسائل من الجامعة الأردنية والمراجع والدراسات الأجنبية من شبكة الانترنت بجانب خريطة الكنتور بفاصل (5م) وهي خريطة خطوط الارتفاعات المتساوية وهي خريطة الأساس للقيام بالتحليل الهيدرولوجيّ والوصول إلى شبكة الجريان السطحيّ وتمّ الحصول عليها من وزارة الحكم المحلي وكذلك تم الحصول على صُور جوية لمحافظة الخليل من دائرة أراضي حلحول لعام 2001 بدقة(0.89 م) ، وصُورة جوّية 2007 من بلدية الخليل بدقة(0.79م)، وصُورة جوّية 2010 بدقة(0.50م)من بلدية الخليل ، بجانب صُورة 2014 الجوّية من دائرة أراضي دورا بدقة (0.25م).

اختلفت مراحل العمل التي تتبعَتها الباحثة للوصول إلى الأهداف المرجوة في الدراسة كالآتي:

1.3 المراحل المتبعة لدراسة الجريان السّطحيّ والخصائص المورفومترية :

1-مرحلة جمع البيانات وهي المرحلة الأولى في عملية إعداد الرسالة وتمثلت بالآتي:

1. الخرائط اللازمة للدراسة من خلال توفير خريطة كنتور بفاصل كنتوري (5م) من وزارة الحكم المحليّ.

2. الصُّور الميدانية لبعض المناطق التي تعاني من تصريف المياه فيها.

3. العمل المكتبيّ من خلال جمع الرسائل والدراسات التي لها علاقة بموضوع الدراسة والاطلاع عليها.

2-مرحلة المعالجة والتحليل وتعدّ المرحلة الثانية في دراسة أحواض منطقة الدراسة واستخراجها وقد تمثلت في الآتي:

1-التعّرف على خصائص نظام التصريف المائيّ السّطحيّ من خلال التحليل الهيدرولوجيّ لشبكة الجريان السّطحيّ وإيجاد بعض الخصائص المورفومترية للأحواض المائية و تحديد منطقة الدراسة من خلال(ArcGIS) و(Arc Hydro)ففي عملية تحديد منطقة الدراسة استخدمت خريطة كنتورية بفاصل كنتوري (5 متر) وتمّ تحويلها إلى خريطة (TIN) من قائمة شريط الأدوات (Create Tin) ومن ثم تحويلها إلى خريطة شبكية(Tin to raster) ليتم التحليل الهيدرولوجيّ من خلالها، ثم التحليل على خريطة(Dem) التي تعد الأساس في التعرف على الخصائص الطبوغرافية لأي منطقة من خلال أدوات التحليل الهيدرولوجي حتى تم التوصل إلى تحديد الرتب النهرية(Stream Order) وتحويلها إلى(Victor) من(Raster to polygon) و لتَحديد منطقة الدراسة يجب تحديد الأحواض الطبيعية التي تمتد من حدود مدينة الخليل؛ لذلك تم تحديد أقرب المناطق التي تصبّ وتتجمع فيها الرتب النهرية خارج حدود المدينة.

وتمّ عمل (New shape file) جديد لعمل طبقة بهذه النقاط وتمّ رسمها وتحديدها، ومن خلال(Watershed) في شريط الأدوات في(Hydrology) تمّ تحديد الأحواض التي تضم كل نقطة وتبين أن مدينة الخليل تضم خمسة أحواض طبيعية، وتم تحويلها إلى(Polygon)، وبعد ذلك

تمّ عمل(Marge) للأحواض واستخراجها بالشكل النهائي الذي يبين منطقة الدراسة وموقعها بالنسبة لفلسطين والقرى المجاورة وبالنسّبة للحدود الإدارية لمدينة الخليل.

2. من خلال الاعتماد على التحليل الهيدرولوجيّ وإيجاد الأحواض المائية والرتب النهريّة لها تمّ العمل على التحليل المورفومتريّ بقياس مساحة الأحواض الخمسة التي تمّ التوصّل لها ، وتعد المساحة مهمة لإيجاد كمية الجريان السّطحيّ فكلما زادت مساحة الحوض زاد الجريان السّطحيّ وزاد تأثيره و مخاطره على المناطق المحيطة به تم حساب مساحة الحوض من خلال(GIS) في القياسات الخاصة له، وتمت دراسة عدد الروافد المائية، فكلّما زاد عددها زاد التصريف المائي لها، بجانب دراسة طول هذه الروافد ورتبها فكلّما كان عددها أكبر زادت قدرتها على عملية الحت والترسيب والجريان السطحي.

3. المرحلة الثالثة وفيها تمّ التأكد ميدانيًا من صحة البيانات التي تمّ إخراجها من برنامج(GIS)حول مناطق بداية المسيلات المائية ومناطق التقائها، وأخذ صور ميدانية لها وبعض القياسات وخاصّة في الأحواض التي تضمّ أعلى المراتب في المسيلات المائية.

صورة رقم (1)

زيارة ميدانية لمنطقة الحيلة ومناطق التقاء المسيلات المائية

في الصورة رقم 1 تمّت زيارة منطقة التقاء المسيلات المائية خارج حدود مدينة الخليل في منطقة الحِيلة جنوب حوض الخليل الشرقيّ في منطقة يطا بعد استخراج الأحواض الطبيعية لمنطقة الدراسة للتأكد ميدانيًا من صحة شبكة الجريان السّطحيّ التي تمّ التوصل إليها.

2.3 مراحل دراسة النموّ العمرانيّ:

1-مرحلة جمع البيانات، تمثّلت بجمع البيانات التي لها علاقة بالنموّ العمرانيّ في المنطقة على النحو الآتي:

1.الصُّور الجوّية التي تمّ استخدامها لرسم المباني للأعوام 2001،2007،2010،2014 بحيث تمّ جمع هذه الصّور من دائرة الأراضي في دورا وحلحول ومن بلدية الخليل.

2. العمل المكتبيّ من خلال جمع الرسائل والدراسات التي بحثت في النموّ العمرانيّ في بعض المدن المحلّية والإقليمية.

2-مرحلة المعالجة والتحليل وتعد المرحلة الثانية في عملية دراسة النموّ العمرانيّ لأحواض منطقة الدراسة، وتمثلت بالآتي:

1. تمّ العمل في هذه المرحلة على دراسة الباحثة للنموّ العمرانيّ للمنطقة من خلال صُور جوية مختلفة ضمن سنوات 2001 وحتى عام 2014 وفيها تم رسم المباني العمرانيّة لصّورةٍ جويّةٍ لعام 2001 وصورة جوية لعام 2007 وصورة جوية لعام 2010 وأيضا صورة جوية لعام 2014 كما هو مُوضح في ملحق الصُور الجويّة رقم(1 ،2،3،4)وملاحظة الاختلاف في التوسع العمرانيّ فيها وعدد المبانيّ لكل حوض حسب السنوات وقياس الزيادة السنويّة ونسبة العمران والمساحة العمرانية بالنسبة للأرض واتجاهاته وكثافته، وكيف كان شكل النموّ العمرانيّ في كلّ فترة زمنية.

3.3 مرحلة دراسة العلاقة بين الجريان السّطحيّ والنموّ العمرانيّ

1. في هذه المرحلة عملت الباحثة على الربط بين شبكة الجريان السطحيّ التي تم رسمها والتوسع العمراني للمدينة ضمن السنوات المختلفة، وتم إسقاط الخرائط من خلال رسم التوسع العمراني في جميع السنوات التي درستها الباحثة، ومن ثم ملاحظة العلاقة بين شكل شبكة الجريان السطحيّ والتوسّع العمرانيّ وهل حدث تقاطع بين هذه الشبكة والمباني، وكيف أثّر هذا التقاطع على المباني بالإضافة إلى تأثير هذه المباني على شكل الشبكة المائية وأدائها وتم إرفاق بعض الصُّور التي تم أخذها من الباحثة في بعض المناطق التي بينت تأثير العمران على شبكة الجريان السطحي.

4.3 مرحلة إظهار دور التخطيط في دراسة العلاقة بين الجريان السّطحيّ والمباني في الأحواض

قامت الباحثة في هذه المرحلة بإلقاء الضَّوء على دور الجهات المسؤولة في عملية التخطيط للمناطق المتضرّرة من مياه الأمطار من خلال اللقاءات المباشرة مع المخططين في بلدية الخليل وإظهار سبب انتشار المباني بشكل غير مخطّط في جميع مناطق أحواض مدينة الخليل.

الخصائص المائية لمنطقة الدراسة

تمهيد :

تُمثّل الأحواض الطبيعية لمدينة الخليل العنصر الأساسيَّ التي أُقيمت عليها الدراسة وهي المناطق التي تُغذي الأودية بمياه الأمطار، وتشمل جميع الروافد والرتب التي تجري في الحوض من منطقة المنبع إلى المصبّ.

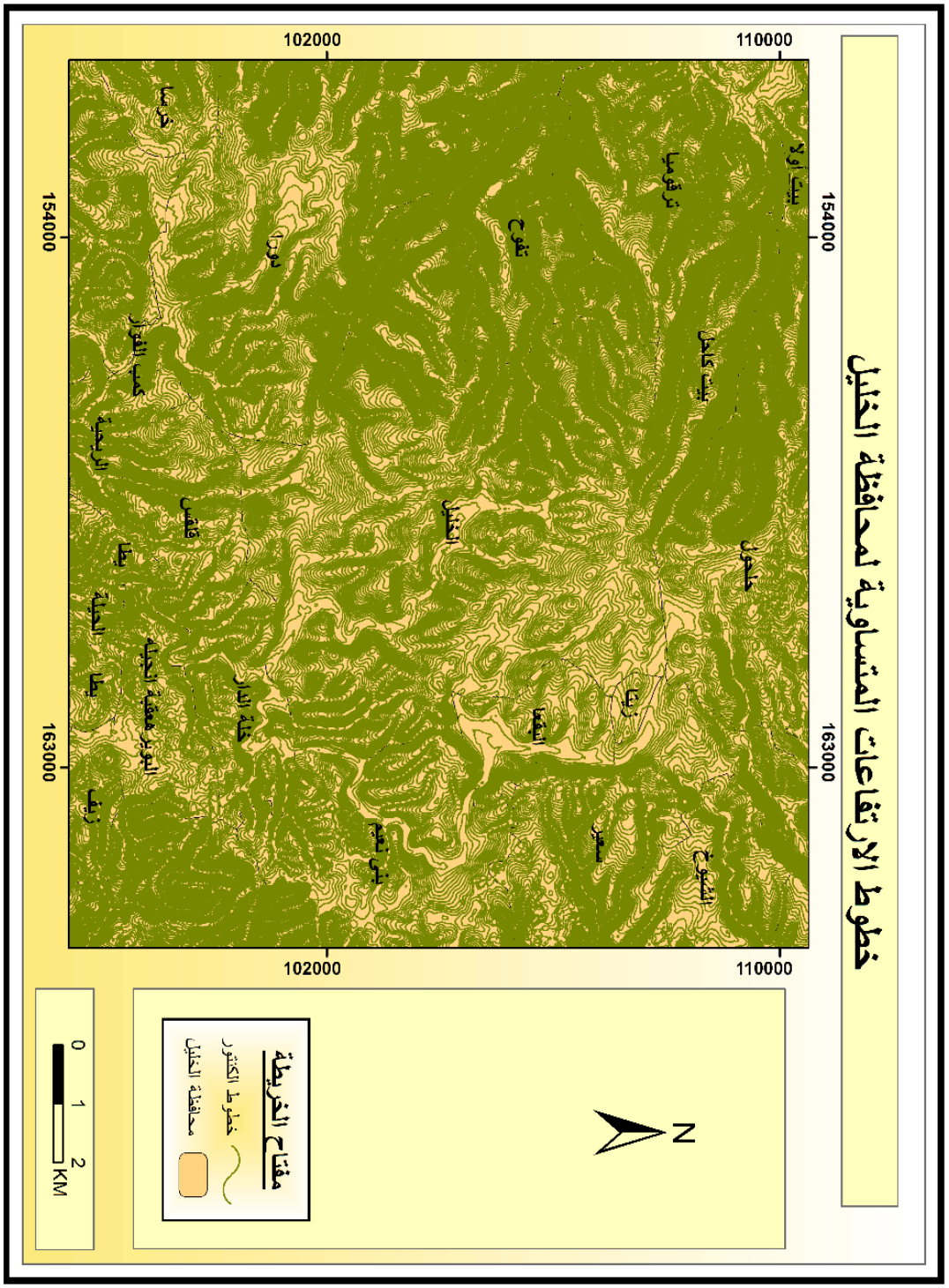
وعُدَّ تحديد الأحواض الطبيعية لمدينة الخليل التحدّيَّ الرئيسي الذي واجه الباحثة للوصول إلى منطقة الدراسة؛ لأنّ منطقة الدراسة حدودها طبيعية وليست إدارية تشمل مساحة أكبر من حدود مدينة الخليل، وأقلّ من حدود محافظة الخليل، ولا يمكن التوصل إليها إلا من خلال إيجاد التحليل الهيدرولوجيّ لمحافظة الخليل وشبكة الجريان السّطحيّ. ففي هذا الفصل توصّلت الدراسة إلى شبكة الجريان السّطحيّ لمحافظة الخليل، ومن ثمّ منطقة الدراسة وهي أحواض مدينة الخليل الطبيعية وتمّ توضيح بعض الخصائص المورفومترية لهذه الأحواض ولشبكةِ الجَريان السّطحيّ الخاصة بها لتحديد بعض ملامح هذه الأحواض المساحية ورتب المجاري المائية وعددها التي تجري فيها

1.4 شبكة الجريان السّطحيّ لمحافظةِ الخليل :تم التوصل إلى شبكة الجريان السطحي لمحافظة الخليل من خلال برنامج(ArcGIS) وبرنامج (Arc Hydro) التابع له والمتخصّص في الوصول إلى مظاهر السطح المختلفة، وتمّ الحصول عليها من خلال مراحل عدة بدأت بعملية توفير خريطة خطوط الارتفاعات المتساوية كالآتي:

1.1.4 خطوط الارتفاعات المتساوية (Contour Map):

تعدُّ خريطة الكنتور الأساس التي تمّ الاعتماد عليها لاستخراج خريطة الارتفاعات الرقمّية التي تمّ عليها عملية التحليل الهيدرولوجي والوصول للقياساتِ المورفومترية التي احتاجتها الباحثة في دراستها، وكلّما كان الفاصل الكنتوريّ للخريطة أقل عبّر ذلك عن دقّة القياسات التي تمّ التوصل إليها، فقد تمّ الحصول على خريطة كنتور ذات فاصل كنتوري (5م)، تمّ تحويلها إلى خريطة(Raster)من خلال شريط الأدوات (create Tinو Tin to raster).

خريطة رقم (2)

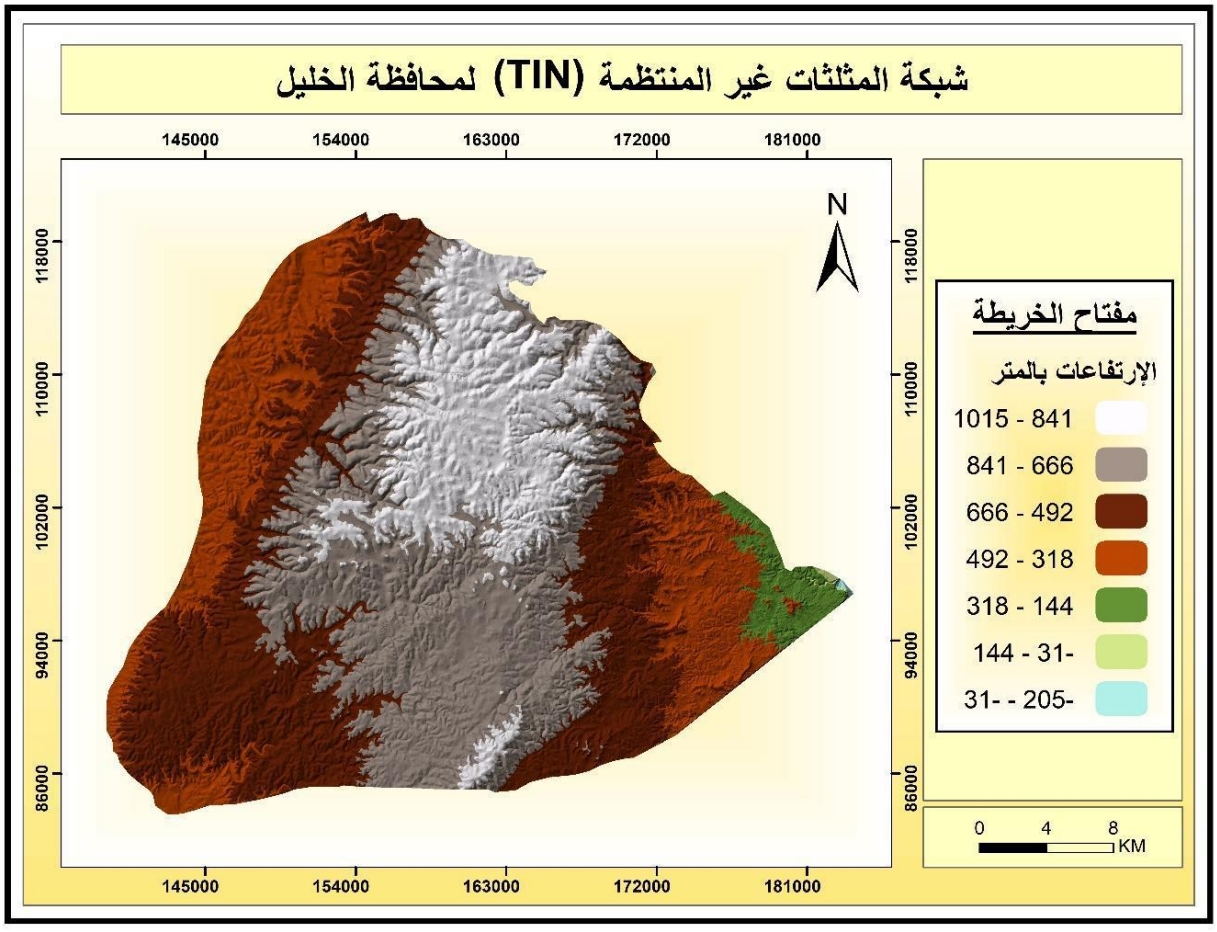


المصدر: الحكم المحلي

2.1.4 شبكة المثلثات غير المنتظمة :(Triangulated Irregular Network)

وهي عبارة عن شبكة مثلثات غير منتظمة تعبّرُ عن ارتفاع الخلايا وتُعرف بخرائط (TIN) وتعدُّ قاعدة المثلثات متساوية، بينما رؤوسها تختلف بالارتفاع تبعًا لارتفاع المنطقة، ويتمّ الاستفادة منها في تحديد شبكة جريان مياه الأمطارَ، ويتمّ من خلالها المساعدة في اشتقاق ميل السطح وانحدار في المنطقة، ولا يمكن اشتقاق شبكة الجريان السّطحيّ منها مباشرة؛ لأنها تُعبّر فقط عن ارتفاع الخلايا؛ لذا يجب تحويلها إلى خريطة(DEM) لتعطيَ كلّ خلّيةٍ قيمةً واضحةً.

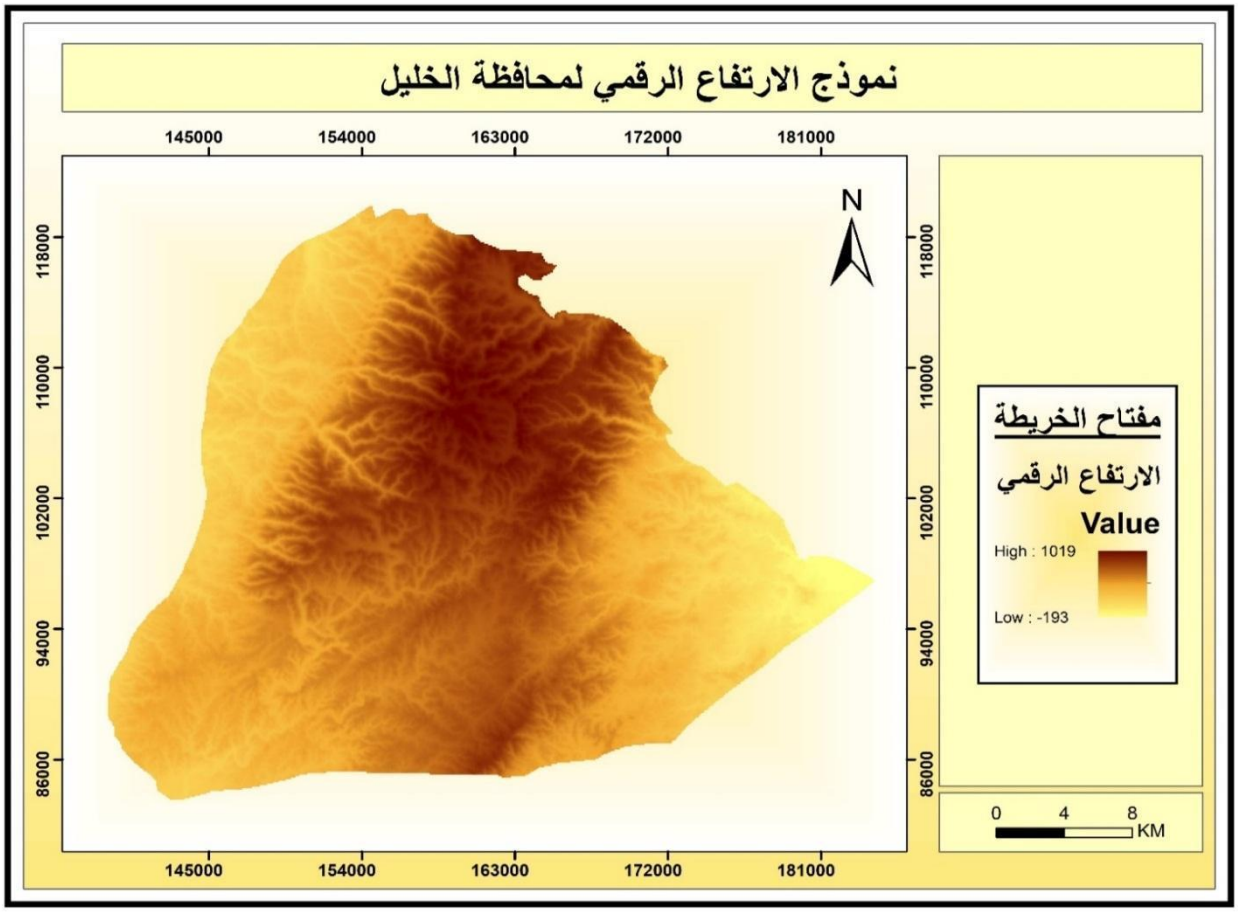
خريطة رقم(3)



3.1.4 نموذج الارتفاع الرقمي :(Digital Elevation Model)

تمّ استخراج خريطة الارتفاعات الرقميّة(DEM) من خريطة شبكة المثّلثات (للارتفاعات Tin) من أداة Tin to Dem,3d Analyst Tool) في شريط الأدوات في (Arc Toolbox)، ويتم إظهار أعلى الارتفاعات في المحافظة و أخفضها من خلال خريطة (DEM)، وتكون قيمة الارتفاع والانخفاض في داخل كلّ خلّية، ويمكن الاعتماد عليها في الوصول إلى شبكة الجريان السّطحيّ ولكن يمكن أن تكون دقتها غير كافية؛ لذلك وجب الرجوع إلى خريطة الكنتور باعتبارها خريطةً رئيسيةً ذات دقة عالية.

خريطة رقم(4)



4.1.4 إنشاء قاعدة البيانات:

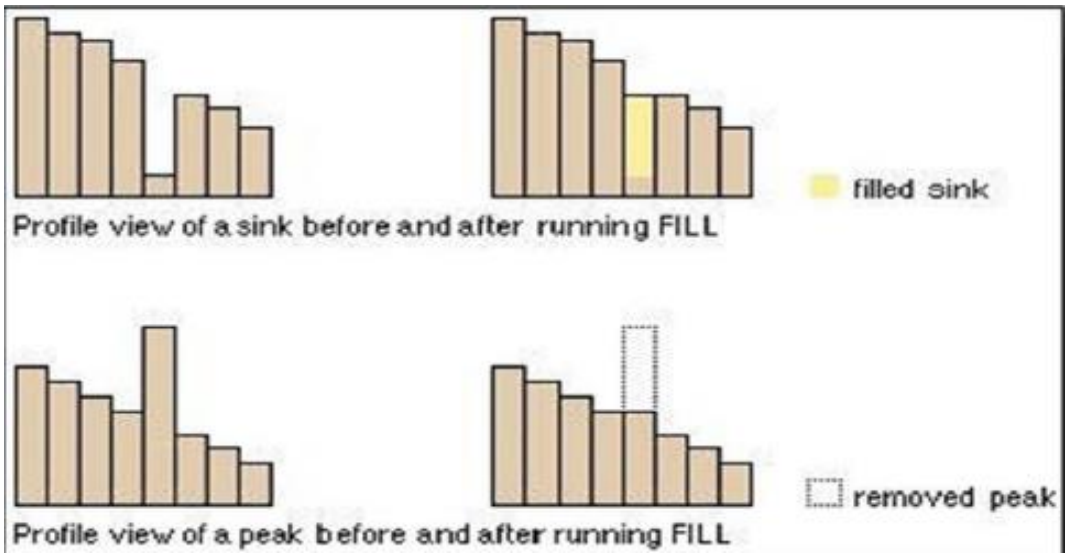
في هذه المرحلة يجب إنشاء قاعدة بيانات لحفظ الخرائط التي يتمّ العمل عليها في برنامج (Arc Hydro) 10,3 الملحق الى برنامج (ArcGIS) بحيث يتيح هذا البرنامج الوصول إلى القِياسات والمساحات المطلوبة بدقّة عالية، بينما أداة (Hydrology) في شريط أدوات (Arc Toolbox) لا تعطي هذه القياسات، فيتم إنشاء ملف من خلال أدوات (Arc Hydro) التي يتمّ تفعيلها في البرنامج (أبو حصيرة.2010). ولا يمكن أن يبدأ البرنامج بعملية التحليل الهيدرولوجي بدون إنشاء هذا الملفّ.

5.1.4 تعبئة القيم الشّاذة في الارتفاعات (Fill Sinks):

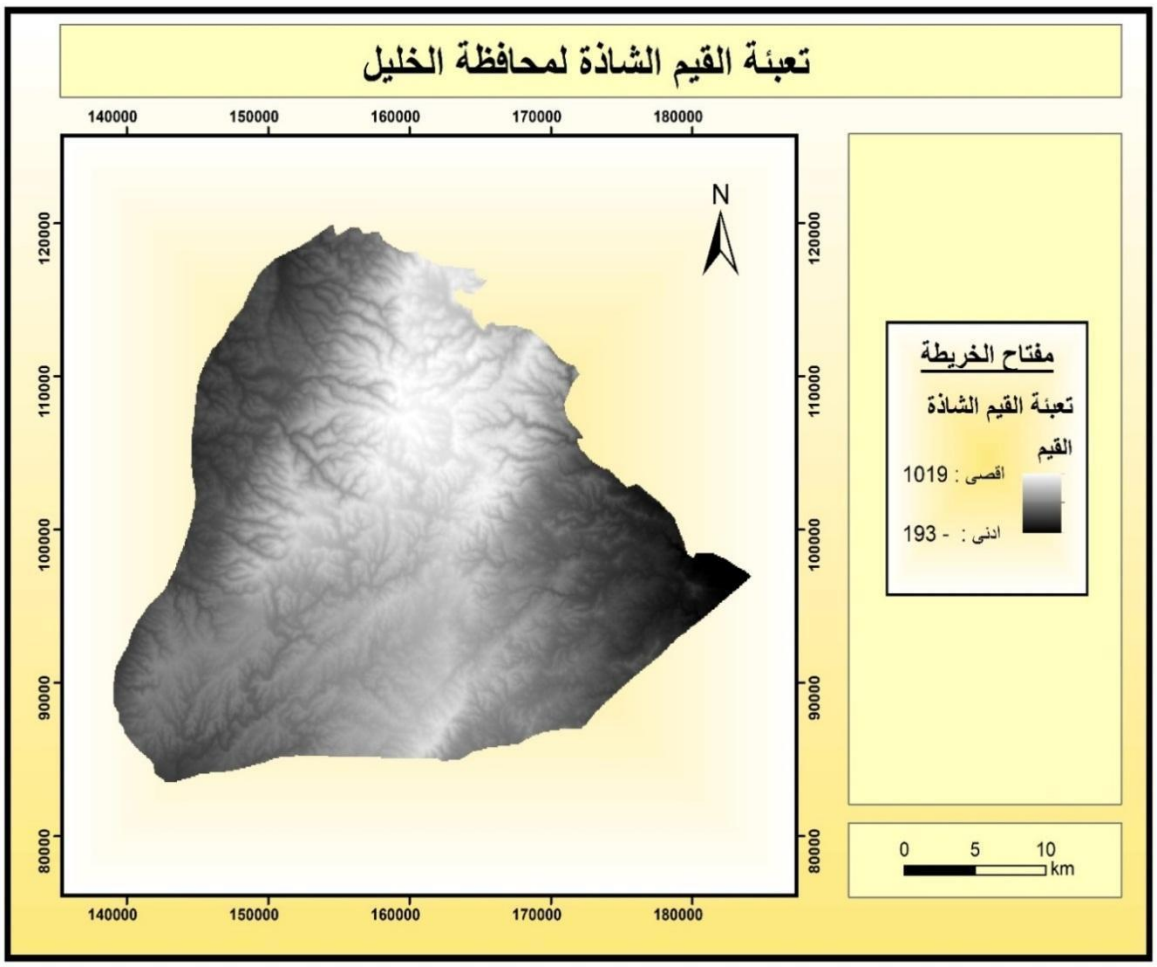
ومن خلال أدوات (Arc Hydro) في (Terrain Preprocessing) وأداة (Dem Manipulation) ومن ثمَّ (Fill Sinks) وهي عملية توحيد القِيم الشّاذة على الخريطة، فالخريطة، عبارة عن خلايا، وكلّ خلّية لها قيمتها في الارتفاع والخلية الكبرى تصب في الخلّية الأقل ارتفاعًا بحيث يتشكل مجرى مائيَّ، ولكن يمكن أن تصادف هذه الخلايا خلية شاذة بسبب حفر أو مناطق مرتفعة تمنع اعتبار المجرى متصلاً ففي البرنامج يعدّ أنّ المَجرَى انتهى، وبدا مجرى ثانٍ؛ لذلك يجب أن نعدل الخلية الشاذة بحسب الخلايا المجاورة كما في الشكل:

شكل رقم (1)

تعبئة القيم الشاذة في ارتفاع وانخفاض التضاريس



خريطة رقم (5)

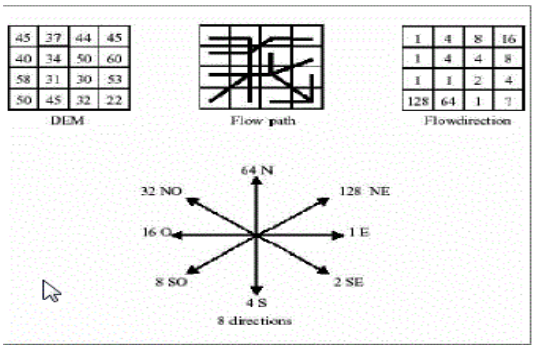


6.1.4 اتجاه الانحدار (Flow Direction):

تمّ استخدام أدوات (Arc Hydro) لتحديد اتجاه جريان المياه والمسيلات عند سقوط الأمطار، إذ يفيدُ في معرفة المناطق التي تتجه إليها المياه التي يتمّ تحديدها على أساس الارتفاع فكلّ خلّية تصبّ في الخلّية الأقل ارتفاعًا منها والمجاورة لها، وكل خلّية لها رقم يعبر عن الاتجاه ، فعَدد (1)يدلّ على اتجاه الشّرق ،و(2) اتجاه جنوب شرق و (4) اتجاه الجنوب و(8) اتجاه جنوب غرب و (16) اتجاه الغرب ،و (32) اتجاه شمال غرب ،و(64) اتجاه الشمال ،و(128) اتجاه شمال شرق (عبد المطلب،2012).ويعبّر عن اتجاه الجريان في الشّكل:

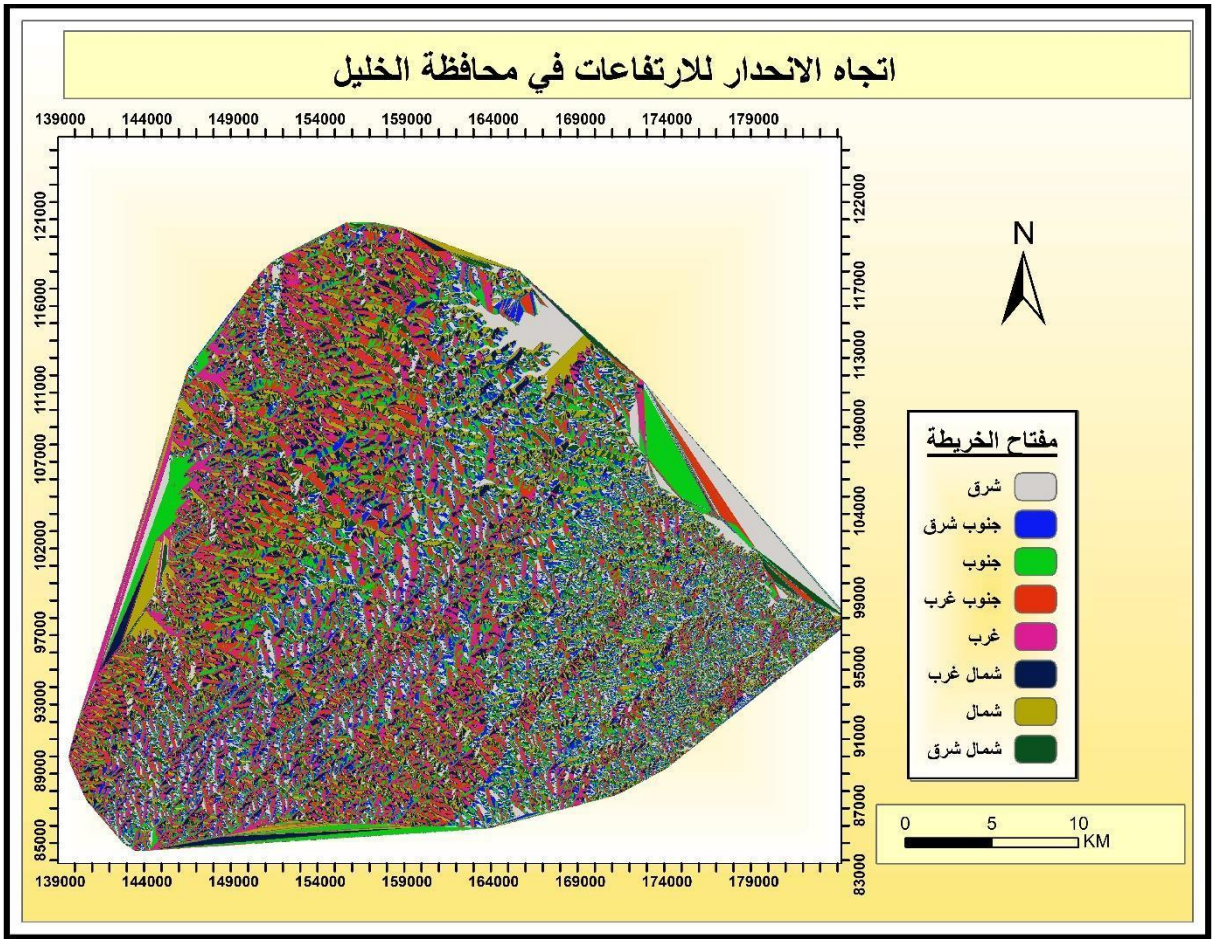
شكل رقم (2)

تحليل اتجاه جريان مياه الأمطار على سطح الأرض



المصدر: (العاسمي.2010-2011)

خريطة رقم (6):

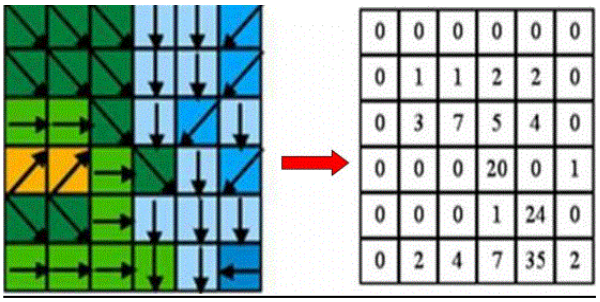


7.1.4 مناطق التحسّس وتجمع المياه (Flow Accumulation):

ويتّم فيها دراسة المناطق التي تتجمّع فيها المياه في منطقة الأحواض الطبيعية، وتعطي معالم القنوات المائية وأحواض التصريف، بحيث تصبّ الخلايا ذات القيمة الأقلّ في الخلّية ذات القيمة الأكبر حتّى تظهر المجرى الرئيسي كما في الشكل.

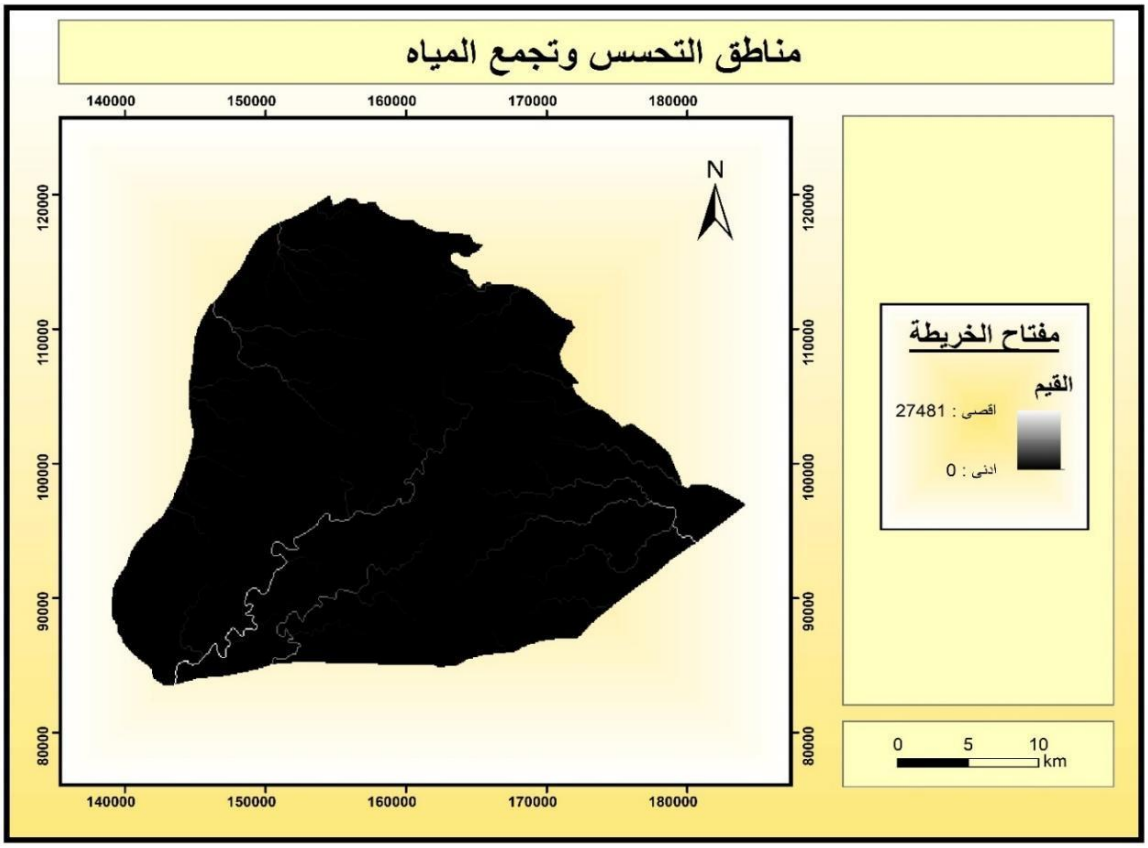
شكل رقم (3)

تحليل مناطق تجمع مياه الأمطار في المجاري المائية



المصدر: (الزهارنة 2014)

خريطة رقم (7)

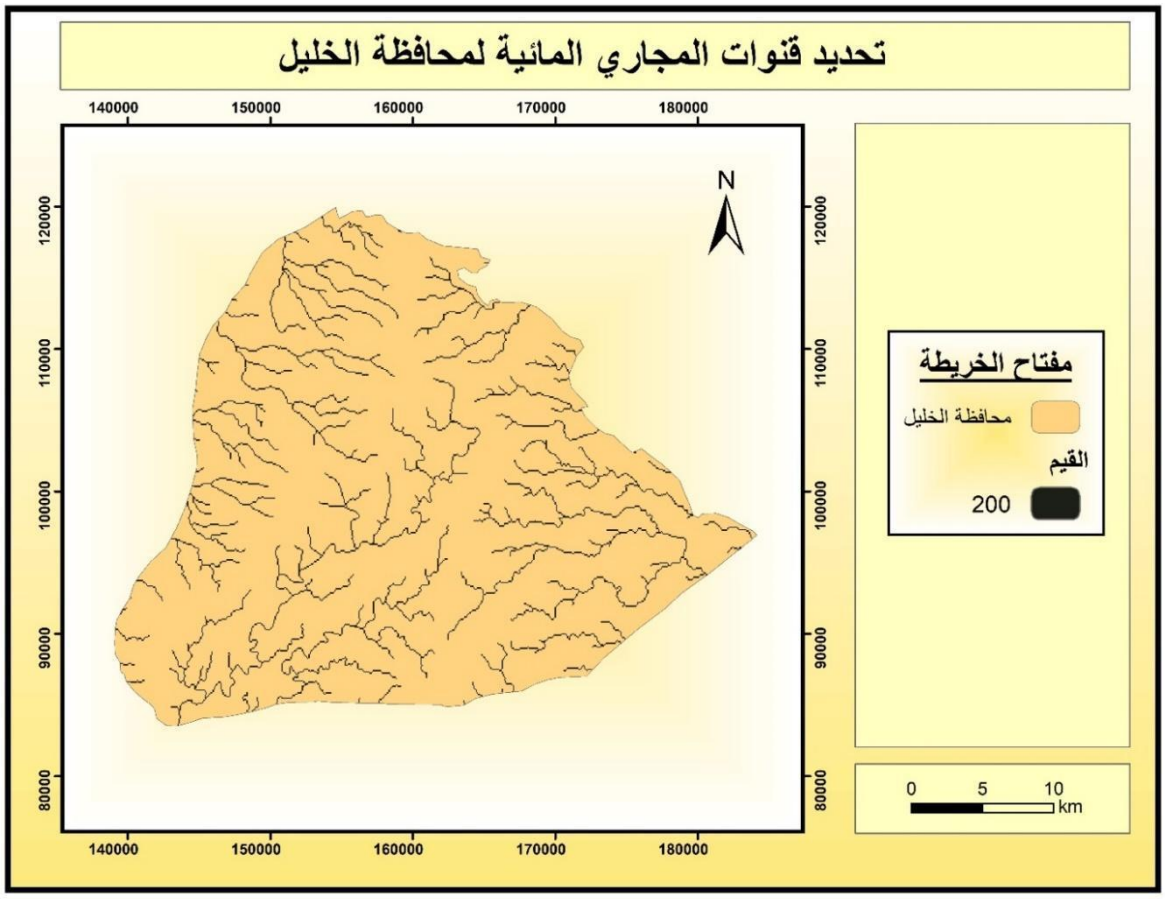


من هنا تبدأ قنوات المجاري المائية تظهر معالمها بشكل غير واضح، وتبدأ القنوات المائية والوديان تظهر، ولكن بشكل غير مفصّل، فتظهر أكثر المناطق التي تتجمع فيها مياه الأمطار عند سقوطها كما هو مبين في الخريطة رقم (7)، وتبين الخريطة خطوطًا واضحة المعالم تعبّر عن كبر مساحة الوادي بينما الخطوط غير الواضحة تدل على أودية بسيطة ومناطق صغيرة لتجمّع المياه.

8.1.4 تحديد قنوات المجاري المائية (Stream Definition):

يُقصد بها قنوات الجريان المائي السّطحيّ وهي شبكة التصريف المائيّ بما تحتويه من جميع الأودية وروافدها الفَرعيّة وتحديد جميع المسارات التي تتبعها المياه حتّى منطقة المصبّ، ولا يمكن تحديد قيمة معينة لإدخالها لإجراء هذه العملية فلكل حوض دقة معينة لاستخراج هذه الأودية؛ لذلك يجب المحاولة لأكثر من قيمة حتى تظهر الأودية بشكل أفضل ولذلك تم اعتبار القيمة 200 هي القيمة المناسبة لاستخراج الأودية وتعني أنّ كلّ (200) خلّية ستكون رافدًا من الرتبة الأولى (برقان، 2015).

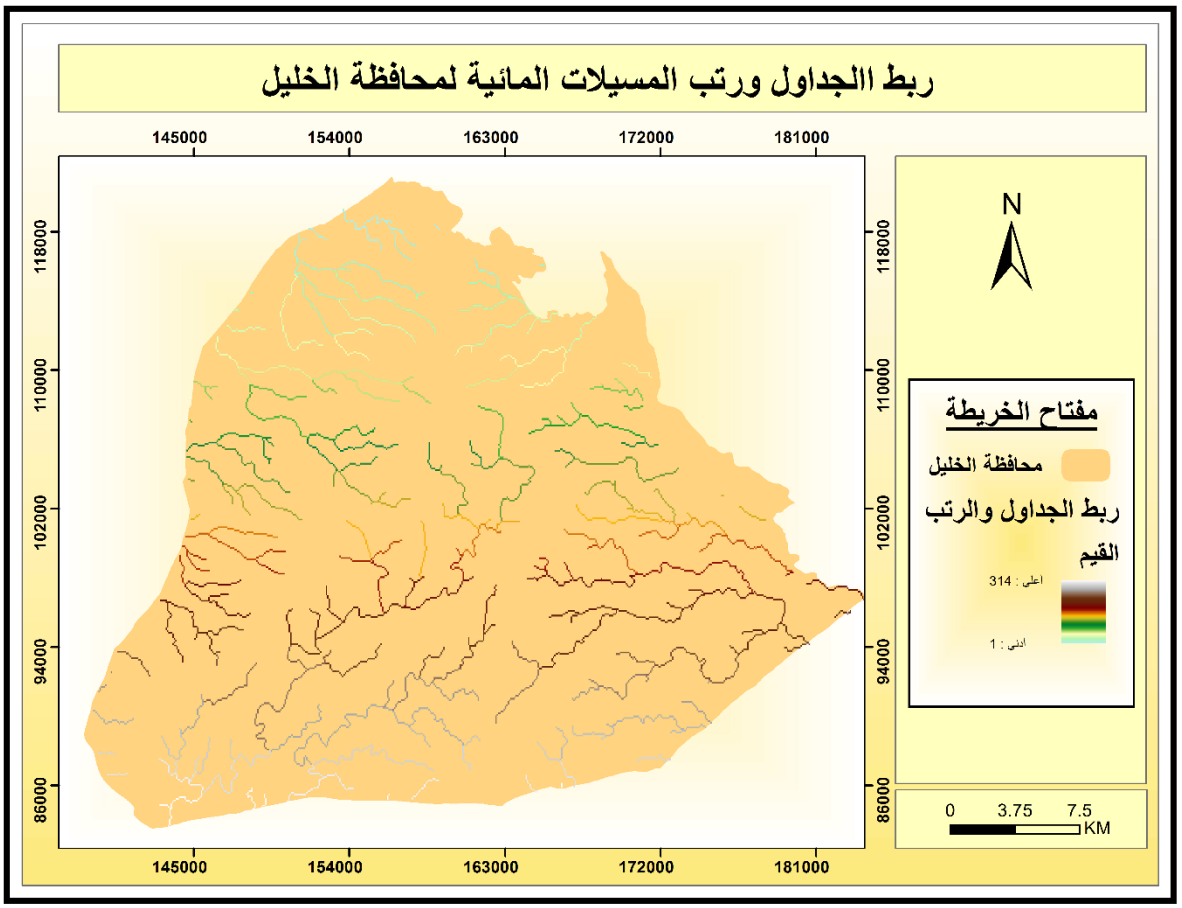
خريطة رقم(8)



9.1.4 ربط الجداول ورتب المسيلات المائية :(Stream Segmentation)

كان العمل في المراحل السابقة على مستوى الخلّية أو الروافد؛ ولذلك يجب ربط هذه الخلايا في الحوض، وسيتمّ تحديد نقاط الاتصال بينها حتى يتم اعتبار الرتب متّصلةً مع بعضها لتكونَ مجرًى مائيًّا متصلاً من منطقة المنبع حتّى المصب، وهذه المرحلة من مراحل معالجة رتب المسيلات المائية، وسيتمّ في هذه المرحلة إدخال طبقة (Flow Direction).

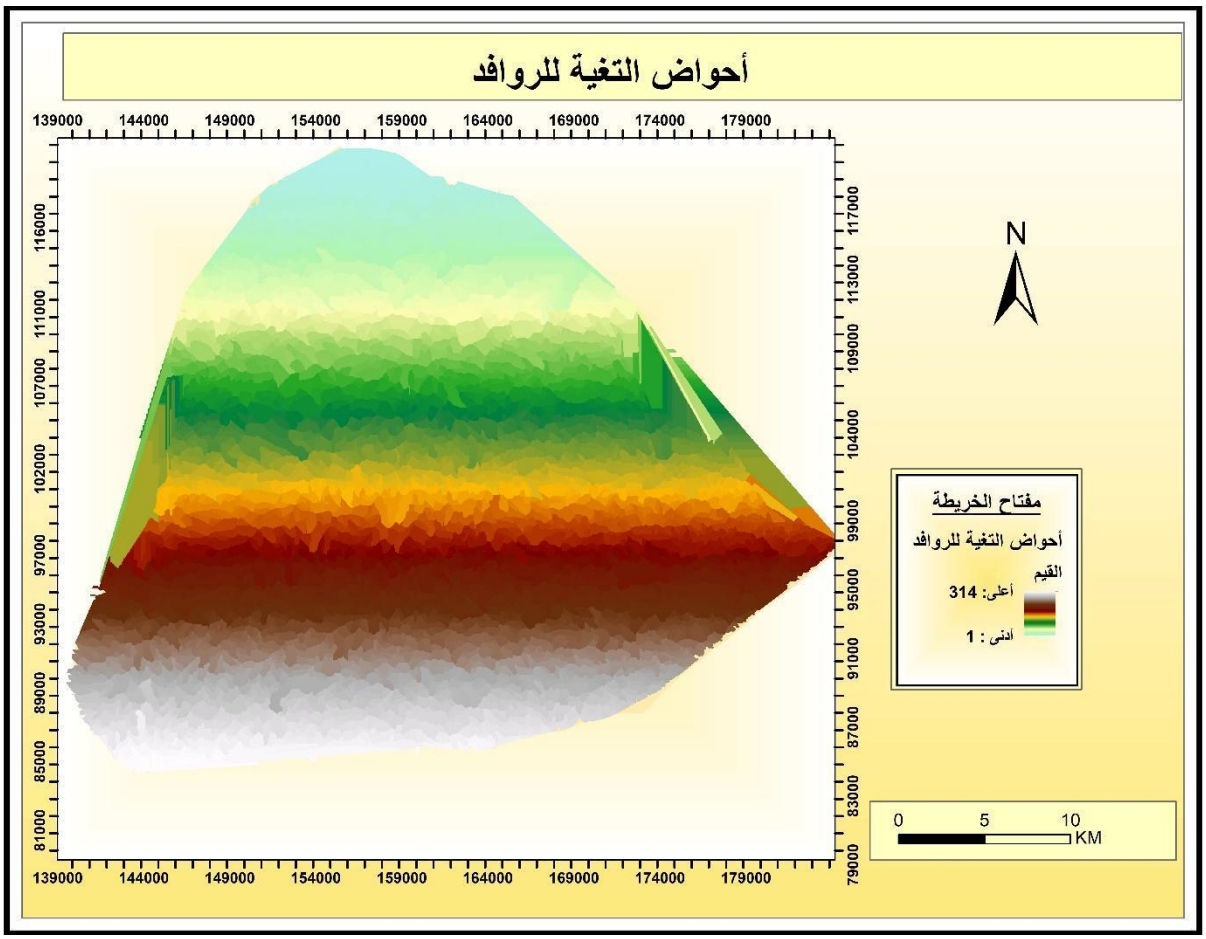
خريطة رقم(9)



10.1.4 تحديد أحواض التغذية لكلّ رافد:(Catchment Grid Delineation)

ويتمّ في هذه المرحلة تحديد أحواض التغذية للروافد التي تمّ ربطها في المرحلة السابقة بطريقة شبكية، وتظهر المناطق التي تُغذّي كلّ رافد من رتب المسيلات المائية، ويتم إدخال طبقة اتجاه الانحدار فيها.

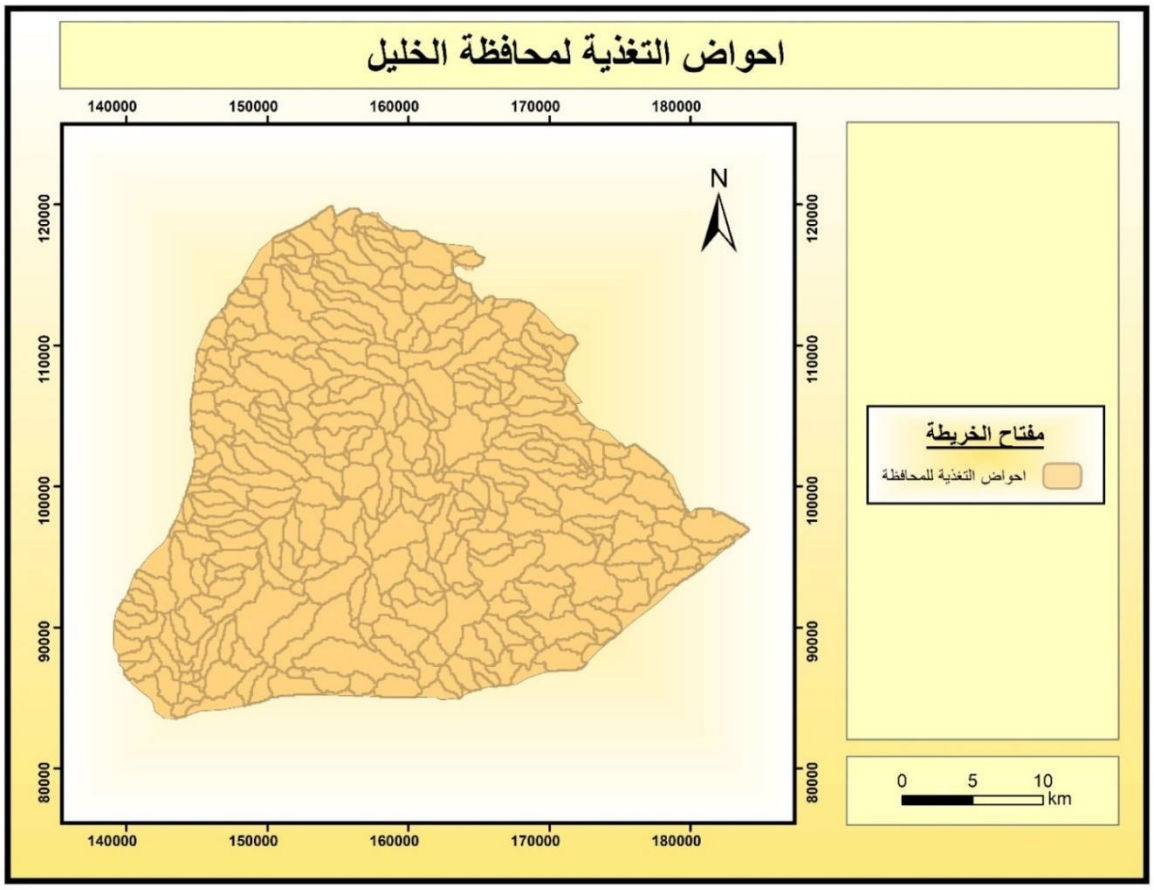
خريطة رقم(10)



11.1.4 تحويل الأحواض إلى مضلّعات (Catchment Polygon Processing Shape file)

يتمّ في هذه المرحلة تحوّل أحواض التغذية للروافد من الامتداد الشّبكيّ إلى امتداد خطّي ليتمّ إخراج المساحات والحسابات المورفومترية منها؛ إذ لا يمكن التعامل مع طبقات(Raster) للوصول إلى معلومات دقيقة عن الأحواض.

خريطة رقم(11)



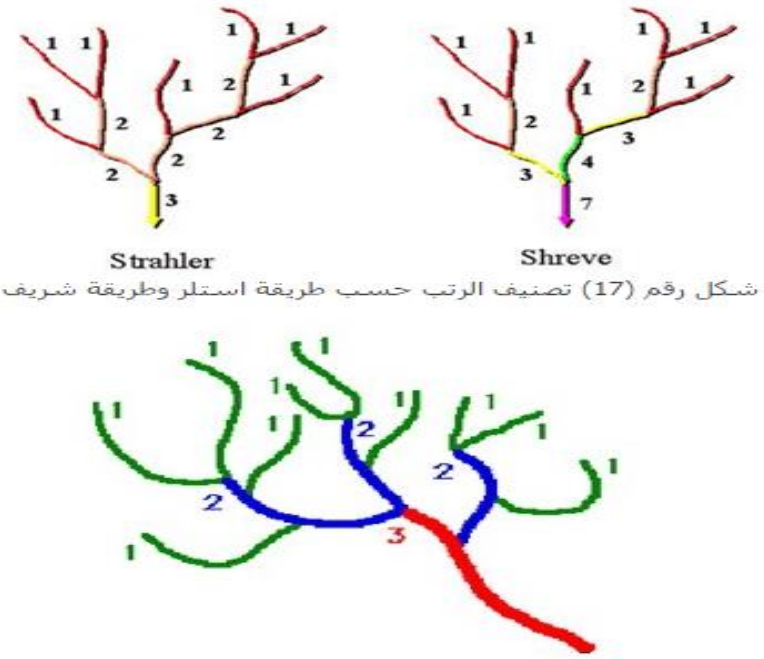
12.1.4 استنباط رتب المسيلات (Stream Order):

من خلال الرجوع إلى شريط الأدوات في (arc toolbox –hydrology–stream order)؛ لأنّ برنامج (Arc Hydro) لا يقوم بإخراج الرُّتب المائية للمسيلات، فالرتبة الأعلى تحتوي على نسبة مياه أكبر، وهذا يُعبّر عن قوة المياه في هذا الوادي.

ثمة طريقتان لحساب الروافد، طريقة (staler) وطريقة(Sharif) و نظرًا لمرونة حساب ستيلر للرتب تمّ اعتماد طَريقته لحساب الرّتب المائية كما هو موضّح في الشكل بحيث تبدأ المجاري المائية برتبَة (رقم واحد) ويكون عددها كبيراً وتلتقي روافد هذه الرتبة لتكون روافد رتبة(اثنين) ومن ثم تلتقي روافد رتبَة (اثنين) لتكون روافد رتبة(ثلاثة)وهكذا حتّى تصل إلى منطقة المصب.

شكل رقم (4)

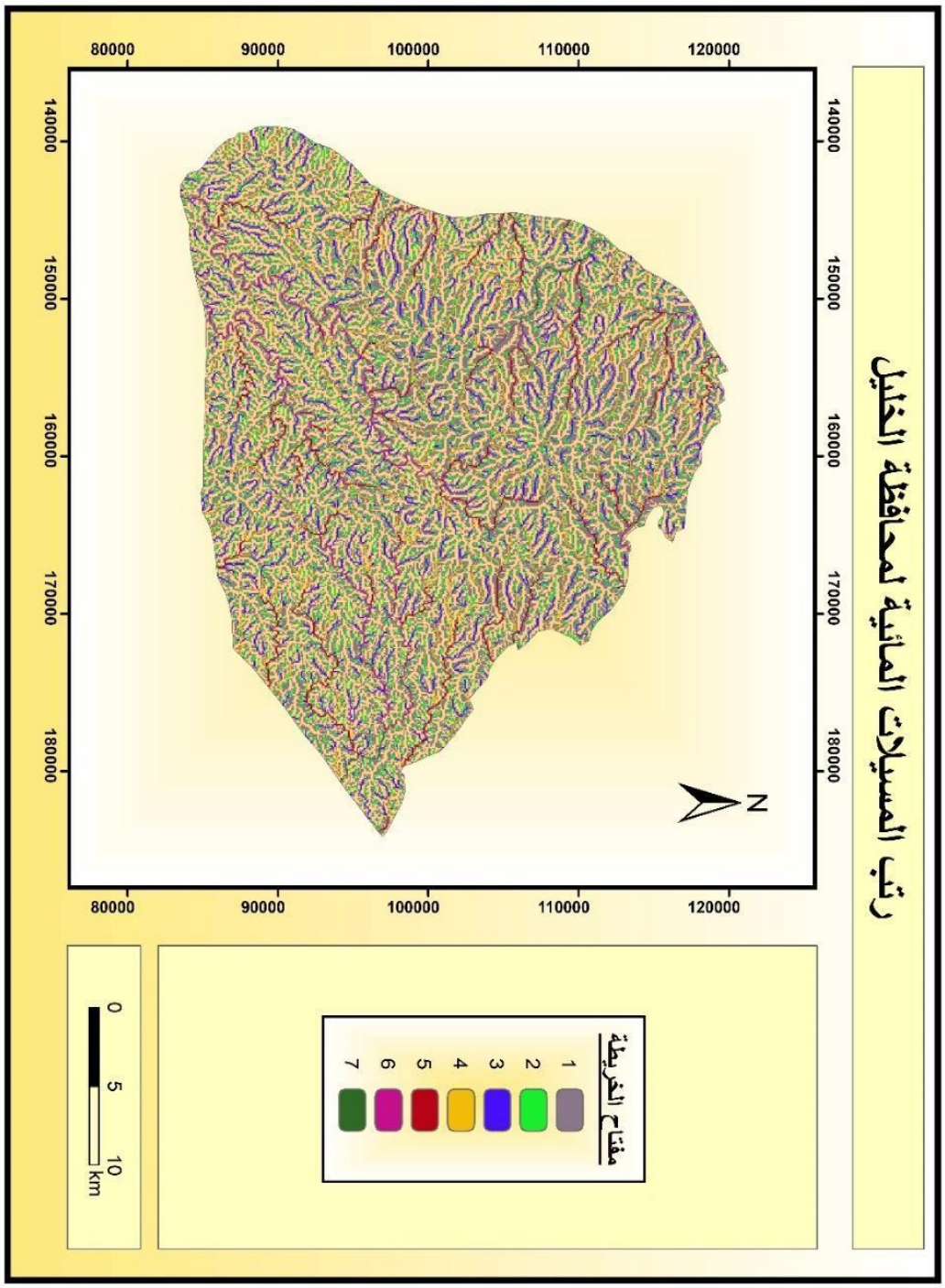
تصنيف رتب المسيلات المائية حسب ستيلير وشريف



شكل رقم (17) تصنيف الرتب حسب طريقة استلر وطريقة شريف

المصدر (حامد،2011)

خريطة رقم (12)

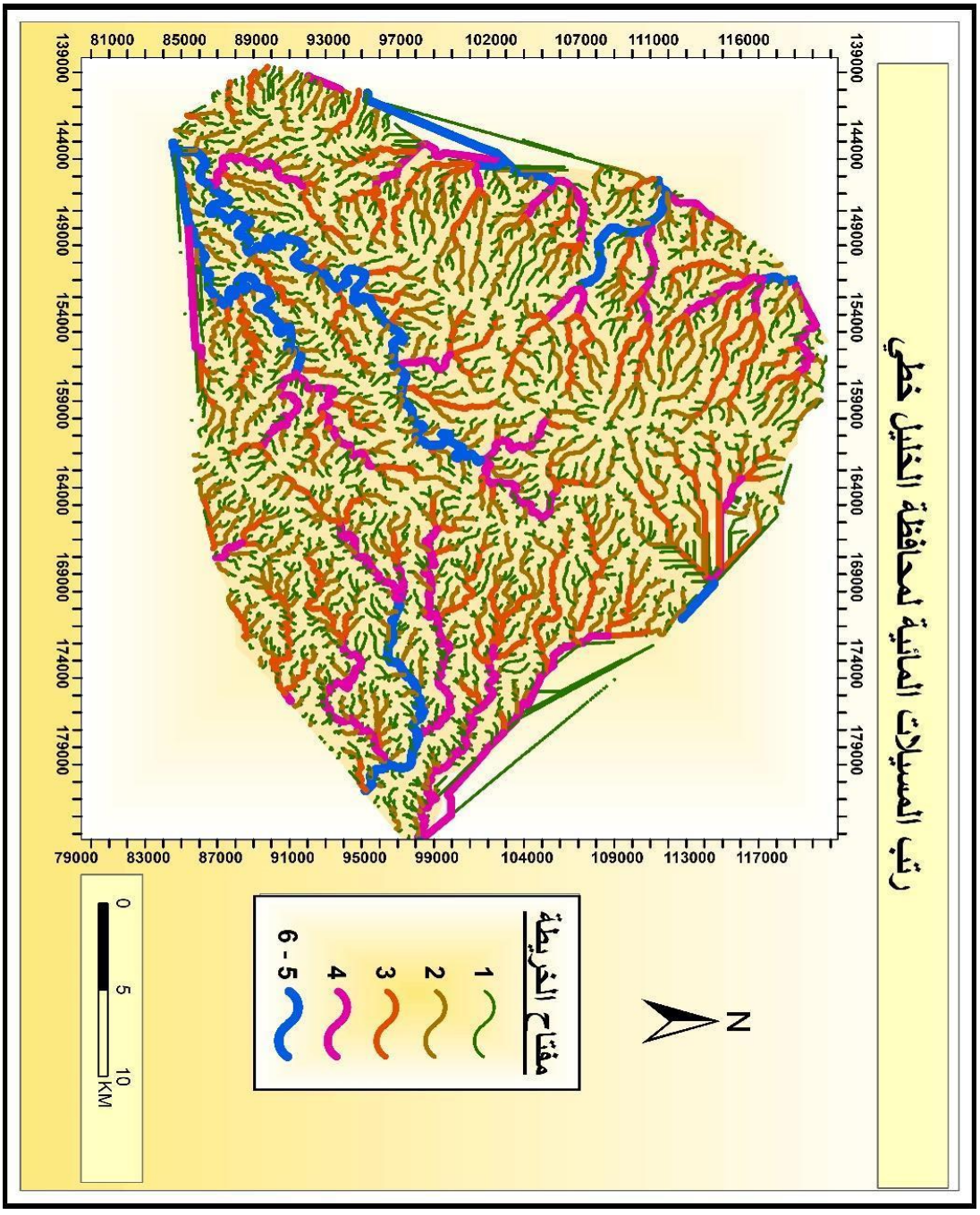


في الخريطة رقم (12) تظهر رتب المسيلات المائية بشكل شبكي وتمثّل الخلايا سبعَ رتب للمُسيلات المائية تبدأ برتبة رقم (واحد) وتنتهي بالرتبة السابعة، ولكن إذا لم يتم تحويلها إلى صيغة رتب خطّية، فلا يتم إجراء الحسابات الكمّية لهذه الرتب.

13.1.4 تحويل رتب المسيلات المائية إلى طبقة خطّية :(Stream To Feature)

من خلال أدوات التحليل الهيدرولوجيّ تم تحويل المسيلات المائية منَ الشّبكيّ إلى خطّيّ وذلك حتّى يتمّ التعامل معها باعتبارها خطوطًا يمكن قياس أطوالها وعددها، ومن ثمّ يتمّ العمل على إعادة تصنيفها لتظهر بأكثر من رتبة ولون وسُمك.

خريطة رقم (13):



2.4 أحواض منطقة الدراسة:

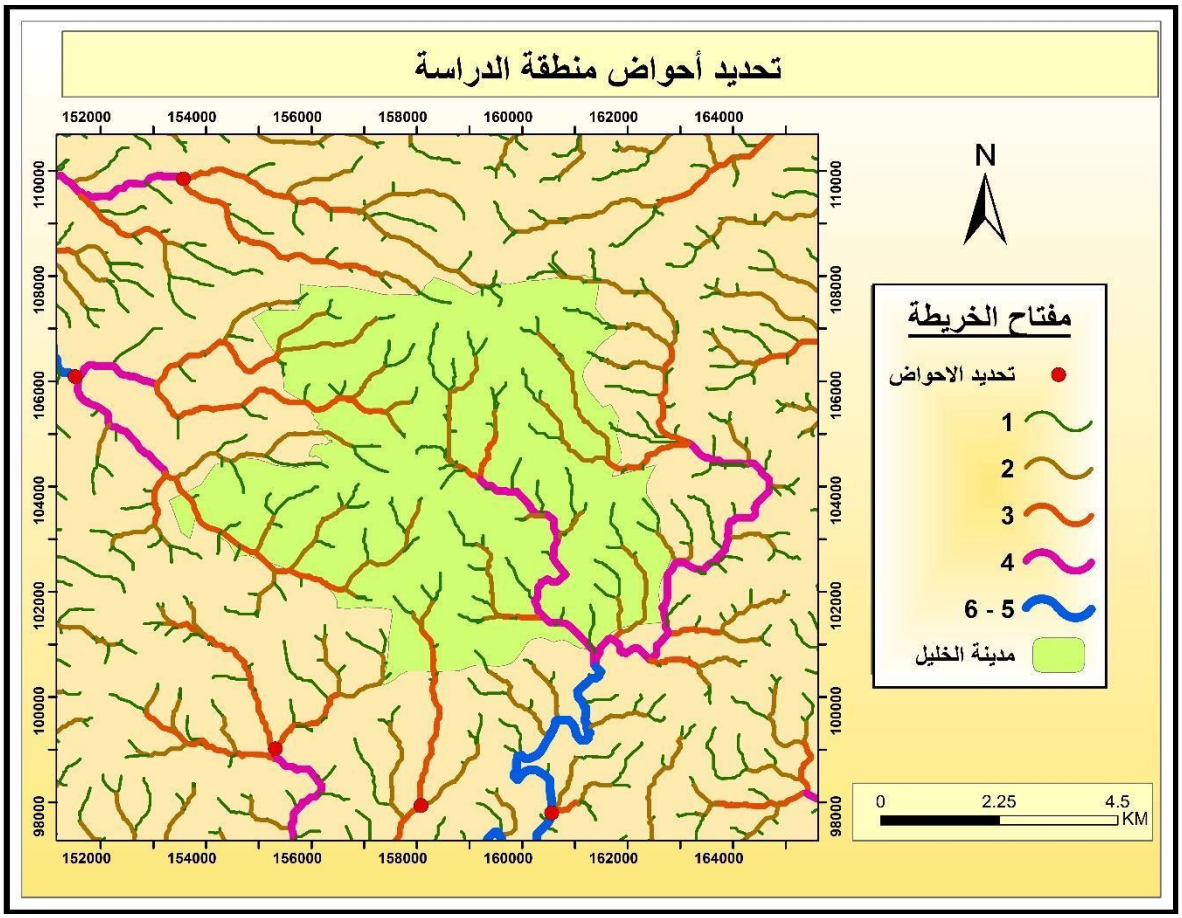
لا يمكن تحديد منطقة الدراسة في هذه الرسالة بشكل إداريّ؛ لأنّ الباحثة تتحدّث عن أحواض طبيعية، وبالتالي اعتُبرت هذه المرحلة من التحدّيات التي واجهت الباحثة، وتوصّلت الباحثة إلى منطقة الدراسة ضمن المرحلتين الآتيتين:

1.2.4 تحديد مناطق التقاء المسيلات المائية القريبة من حدود مدينة الخليل:

(Batch Water Dlineation)

تعدُّ الخطوات السابقة ملامح عامةُ تساعد على تحديد منطقة الدراسة في محافظة الخليل من خلال أداة (Terrain Preprocessing في برنامج Arc Hydro)، ولكن سيتم الآن التعامل مع أداة (Watershed Processing) ليتمّ استخراج منطقة الدراسة منها وخصائصها المساحية.

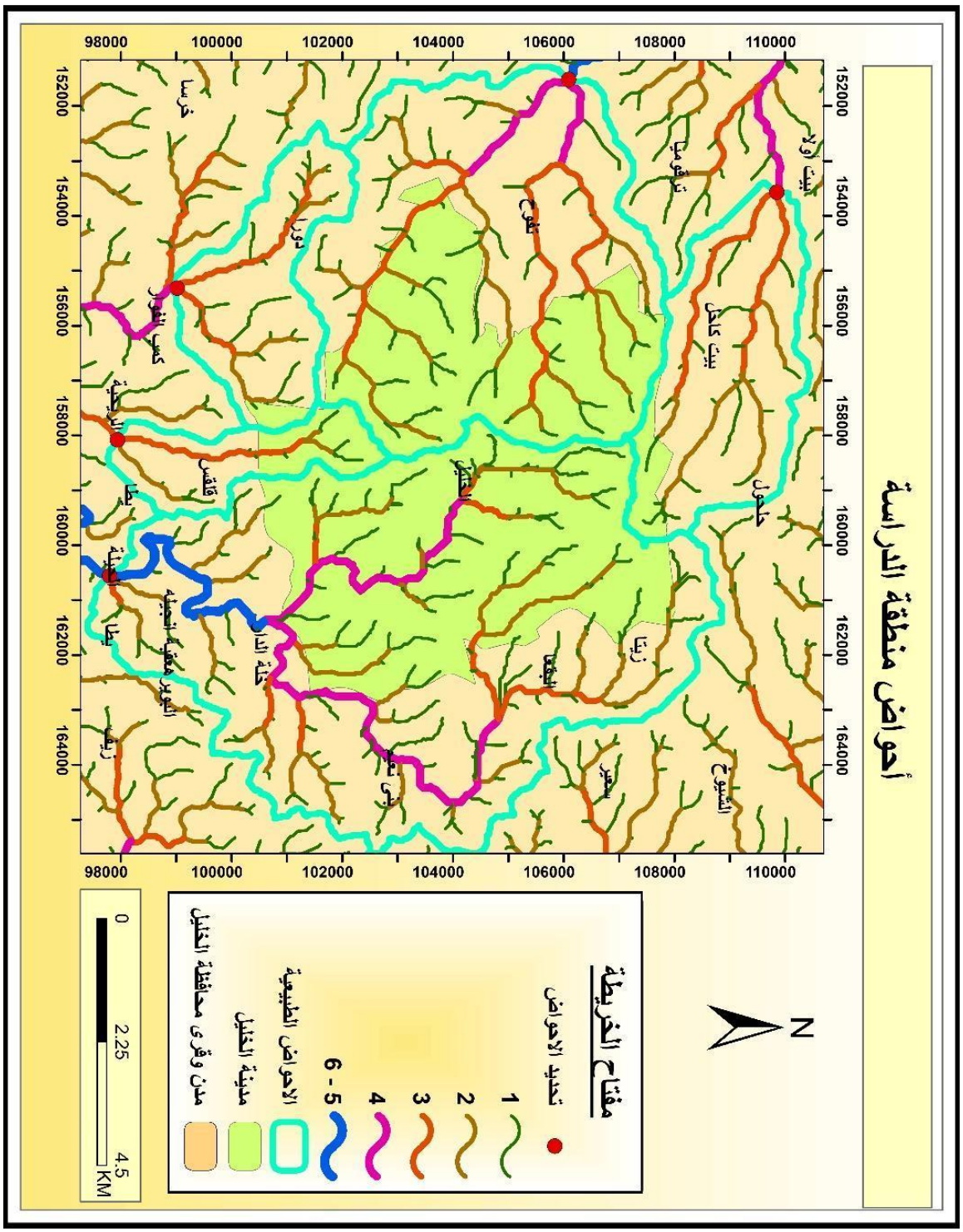
خريطة رقم (14)



2.2.4 استخراج الأحواض الطبيعية لمدينة الخليل :

تعدُّ هذه المرحلة متممّةً للمرحلة السابقة من خلال استخدام أدوات (Arc Hydro) الخاصّة بإيجاد أحواض منطقة الدّراسة.

خريطة رقم (15)

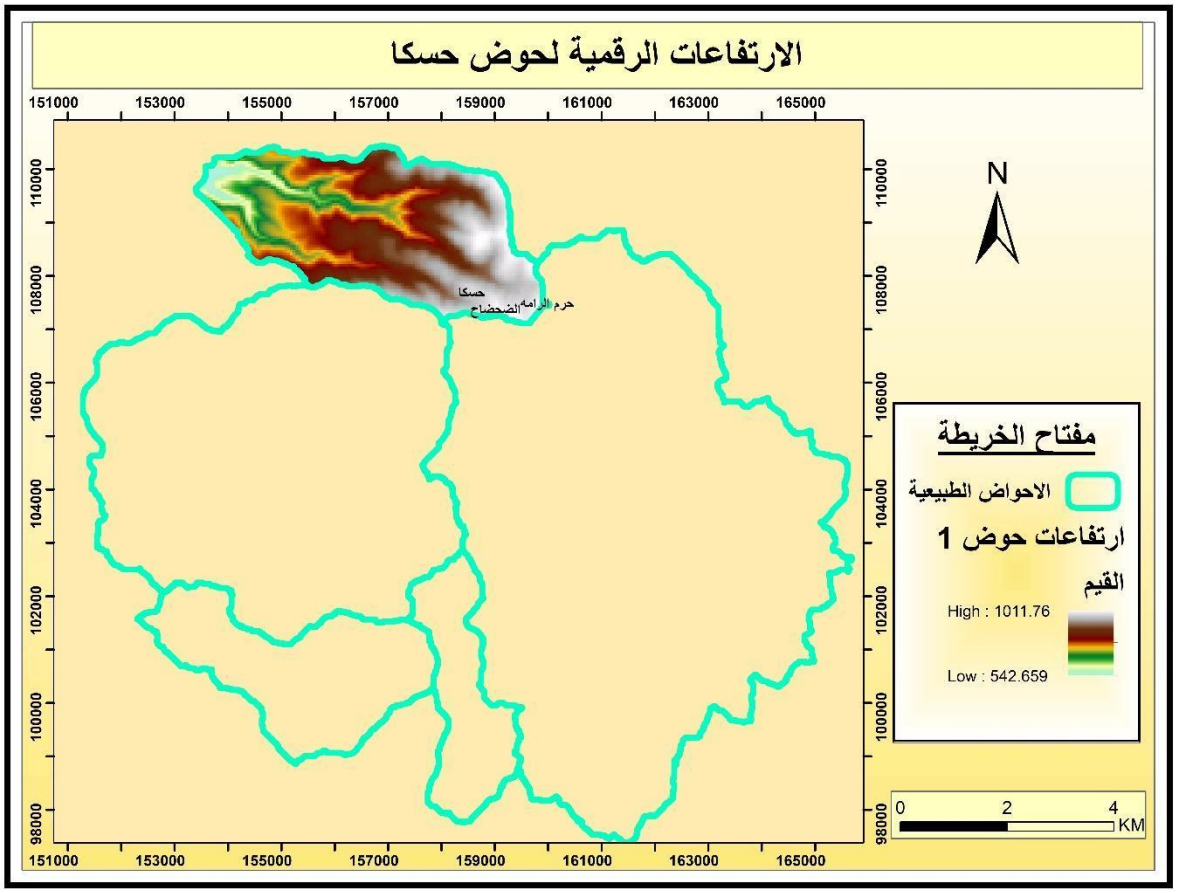


3.2.4 الخرائط التفصيلية للأحواض الطبيعية لمنطقة الدراسة:

أولا – الحوض الشّماليّ الغربيّ (حوض حسكا وبيت كاحل):

يمتدّ هذا الحوض في الجزء الشمالي الغربيّ لمدينة الخليل، ويبلغ أقصى ارتفاع للحَوض عند خطوط تقسيم المياه (1011 م)، كما أن أخفض منطقةً (542 م) عند منطقة المصب على حدود منطقة ترقوميا وتبلغ مساحة هذا الحوض (14كم^2)

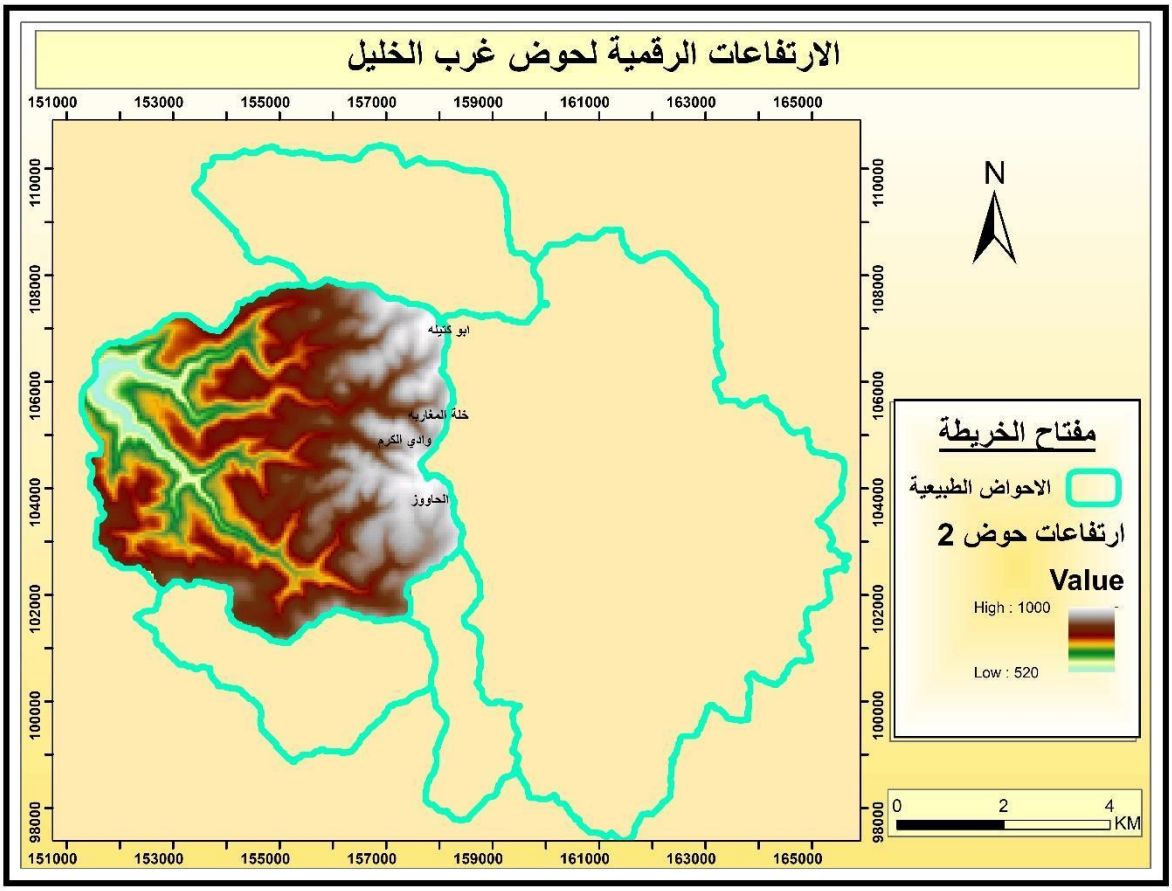
خريطة رقم (16)



ثانيًا – حوض غرب الخليل (تفّوح):

يمتّد هذا الحوض في الجزء الغربي من مدينة الخليل ويخترق جزءًا من أراضي تفّوح، ويبلغ أقصى ارتفاع للحَوض (1000 م) عند خطوط تقسيم المياه كما أن أخفضَ نقطة له عند منطقة المصب تبلغ (520 م)، وتبلغ مساحة هذا الحوض (36.4كم 2).

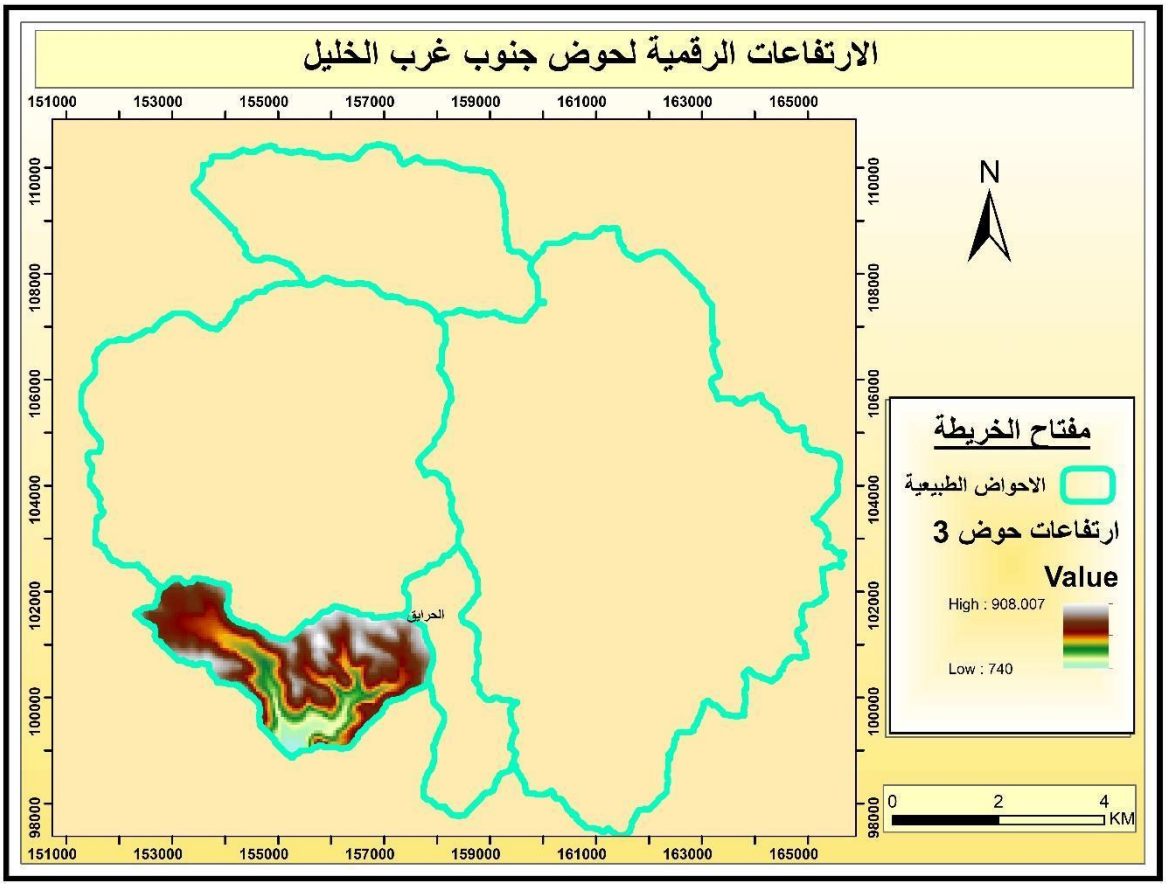
خريطة رقم (17)



ثالثًا – الحوض الجنوبي الغربيّ (دورا):

يقع هذا الحوض في الجزء الجنوبيّ الغربيّ من مدينة الخليل إلى جزء من أراضي دورا، ويتراوح ارتفاع الحوض (908م إلى 740 م) عند منطقة المصب، وتبلغ مساحة هذا الحوض (49 كم^2)

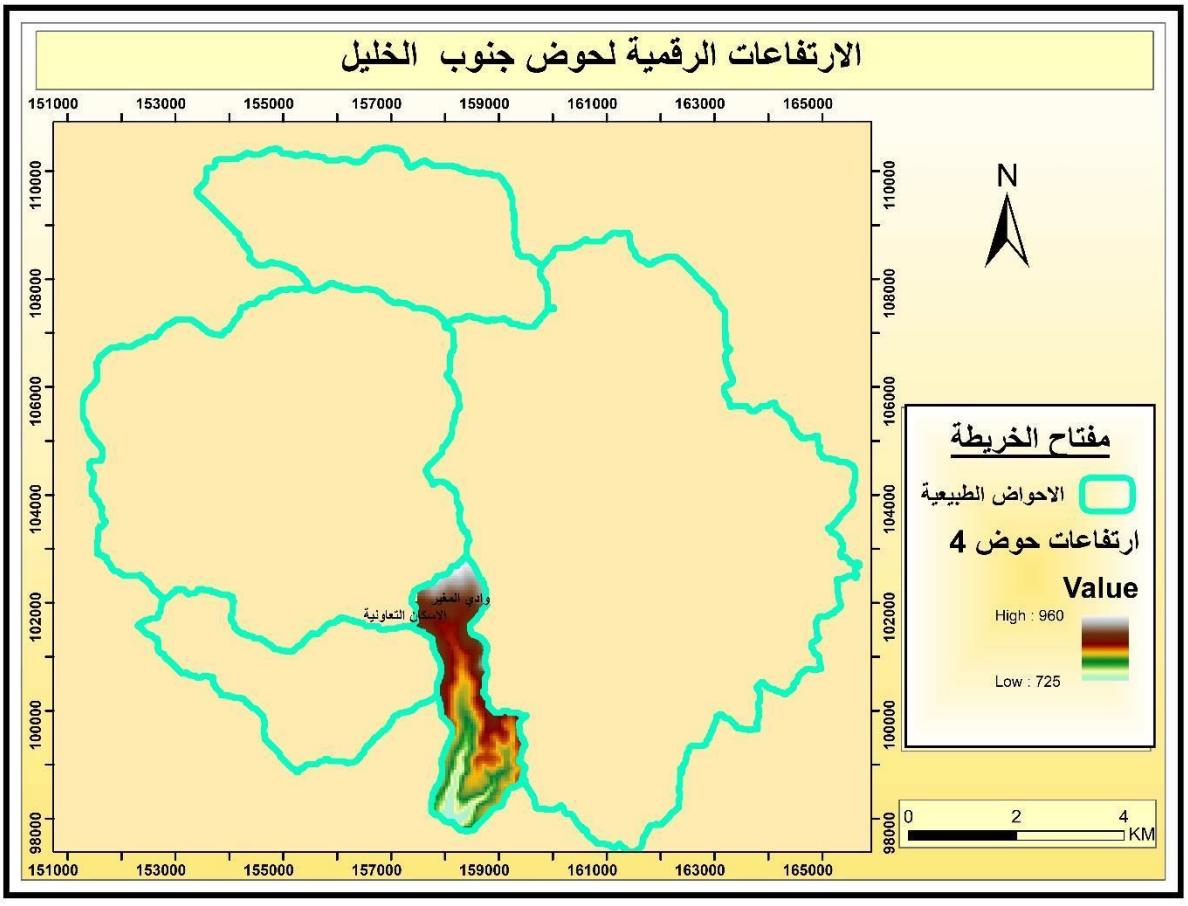
خريطة رقم (18)



رابعا – حوض جنوب الخليل:

يمتدّ في الجزء الجنوبيّ لمدينة الخليل، ويتراوح ارتفاع الحوض بين (960م إلى 725م)، وتبلغ مساحة الحوض (5.5كم^2) ويعدُّ أصغر أحواض منطقة الدراسة.

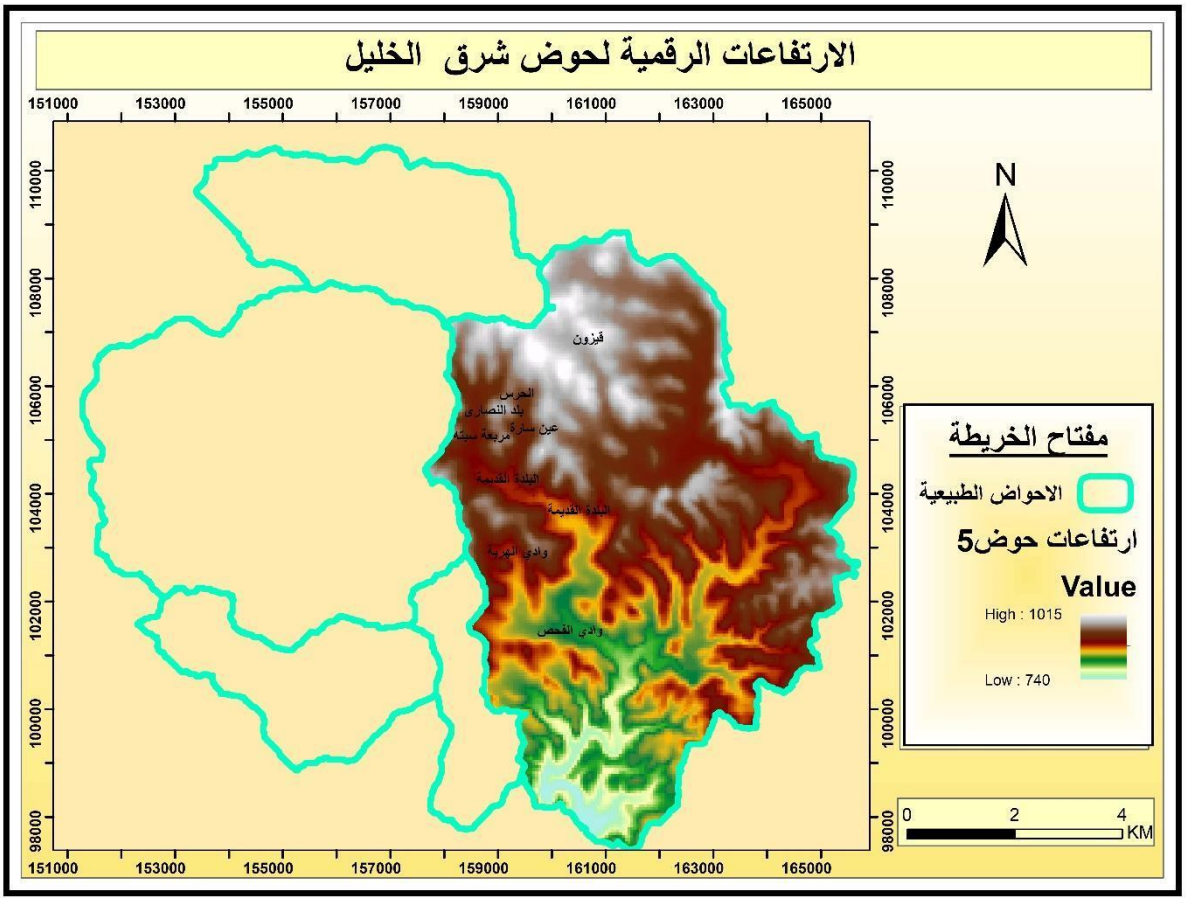
خريطة رقم(19)



خامسا–حوض شرق الخليل:

ويعدُّ أكبر أحواض منطقة الدراسة، ويمتد شرق مدينة الخليل، ويبلغ أعلى ارتفاع له (1015 م) وأقل ارتفاع (740 م)، وتبلغ مساحة هذا الحوض (56 كم^2)

خريطة رقم (20)



3.4 بعض الخصائص المورفومترية للأحَواض الطبيعية لمنطقة الدراسة:

تُعرف القياسات المورفومترية بالحسابات الكمية التي يتمّ من خلالها حساب بعض الخصائص المهمة لأحواض مدينة الخليل، ومن أهمّ هذه القياسات:

1.3.4 مساحة الأحواض (Basin Areas)

تعدُّ مساحة الأحواض من الخصائص المهمّة التي لا يمكن فصلها عن طول الروافد المائية (Pareta2011)، وتؤثّر مساحة الأحواض على حجم الجريان المائيّ، وتزيد مساحة الأحواض بفعل عملية الحتّ المائيّ، وخاصة في المناطق الرطبة التي توجد فيها صخورُ هشة (محمد ومحسن ونادية 2009) وتزداد المساحة مع تقدم الدلتاوات والمراوح الفيضية، وتتراجع عند عملية حدوث الأسر النهريّ بين الأحواض الطبيعية بحيث تقل المساحة التي حدثت فيها عملية الأسر من قبل خطوط تقسيم حوض ثانٍ.

2.3.4 أبعاد الحوض:

1–طول الحوض (Basin Length)

تعدُّ طول الحوض مهمًّا في عملية الجريان السّطحيّ ويتحكم بمدة تفريغ الحوض لمياهه وحمولته الرسوبية وتتناسب معدلات التسرّب والتبخّر مع طول الحوض تناسبًا طرديًا؛ وذلك بسبب تباطؤ سرعة المياه الجارية نحو المصبّ بسبب قلّة الانحدار واتساع المجاري المائية، وقد استخدمت الباحثة طريقة شوم التي يتمّ فيها قياس المسافة بين ابعد نقطة للحوض بالقرب من خطوط تقسيم المياه ومنطقة المصب بشكل موازٍ لخط المجرى الرئيسي وكانت أطوال الأحواض كما هو موضح في جدول رقم(1).

2– محيط الحوض (Basin Perimeter)

يتمثّل بخطّ تقسيم المياه الذي يمثل الحدود الفاصلة بين الحوض، وما يجاوره من أحواض وهي قممُ المرتفعات (سلوم 2012) ويتيح برنامج (Arc Map) التوصّل إلى حساب محيط الحوض من خلال إضافة عمود للجدول باسم محيط الحوض وتحديد وحدة القياس بالكيلومتر.

3-معامل الشكل (Form Factor)

يشير هذا العامل إلى مدى التناسق بين أجزاء الأحواض المختلفة، وكلّما اقترب الناتج من الواحد صحيح دلّ على تناسق الحوض، وكلما انخفض الناتج دلّ على عدم التناسق (أبو رية،2007)، ويدل قرب تناسق الحوض على التناسق في التكوين الجيولوجي للطبقات الصخرية بينما انخفاض القيمة يدل على عدم انتظام خطوط تقسيم المياه وتعرضها لكثرة التعرجات وكلما انخفضت القيمة دلّ ذلك على اقتراب الحوض من شكل المثلّث.

ويحسب معامل الشكل حسب المعادلة الآتية:

$$F = \frac{A}{L2}$$

F = معامل الشكل=A مساحة الحوض =Lطول الحوض

ومن خلال الجدول رقم (1) نجد أنّ حوض غرب الخليل هو الحوض الأكثر تناسقًا بين أجزائِه ويمكن اعتبار حوض شرق الخليل كذلك.

4-معامل الاستطالة (Basin Elongation)

تُعرف نسبة الاستطالة بالعلاقة بين قُطر الدائرة المساوية لمساحة الحوض وطول الحوض، وتدل القيم المرتفعة على أنّ نسبة الجريان السّطحيّ فيه قليلة، والقيم المنخفضة تدلّ على وجود عملية تآكلٍ وحتٍّ في الحوض، وعملية الترسيب (2009Sreedevi) فكلّما اقترب الناتج من الصفر اقترب الشكل من المستطيل فتكون النتيجة محصورةً بين (صفر -0.6) ويمكن حساب معامل الاستطالة من المعادلة الآتية:

$$E = \frac{2\sqrt{} * 1.128}{LB}$$

A= المساحة 1.128= ط LB= طول الحوض

كانت نتيجة معامل الاستطالة للأحواض كما هو موضّح في الجدول رقم (1).

وبالنظر إلى خريطة الأحواض الطبيعية لمنطقة الدراسة والنتائج التي تم التوصل إليها وُجدَ أنّ أحواض شمال غرب الخليل وحوض جنوب الخليل يقترب شكلَهما من الشكل المستطيل ويدل ذلك على أنهما وصلا مرحلة النضج.

5-معامل الاستدارة (Circularity Ratio)

تشير هذه النسبة إلى اقتراب أو الحوض أو ابتعاده عن الشكل المستدير، فالقِيم المرتفعة تعني اقتراب الحوض من الشكل المستدير والقيم المنخفضة تبتعد عن الشكل المستطيل (محمد وطه 2009) ويتم حساب نسبة الاستدارة من المعادلة الآتية:

$$Rc = 12.57 * \frac{A}{P2}$$

(Rc= معامل الاستدارة، 12.17 = رقم ثابت ،A = المساحة ،P = محيط الحوض)

وبعد تطبيق المعادلة تمّ التوصّل إلى النتائج الموجودة داخل الجدول رقم (1) ومنه توصلت الباحثة إلى أنّ ابتعاد القيمة عن الواحد صحيح يدل على ابتعاد الحوض عن الشكل الدائري، وقربه من المستطيل وذلك بسبب نوعّية الصّخور الجيرية السائدة في المنطقة وتعرّضها للتعرية المائيّة وأقرب هذه الأحواض للاستدارة هو حوض غرب الخليل ،وترتفع نسبة الاستدارة في الصّخور الضّعيفة لارتفاع معدلات الهدم فيها وفي الأقاليم الرطبة التي تتوفر فيها كمية الأمطار وتزيد فيها نسبة التصريف المائي، وتمتاز المجاري المائية الرئيسية فيها بقصرها ،وتزداد أطوال الروافد الثانوية ويشير ارتفاع نسبة الاستدارة إلى كِبر المساحة الحوضية ،ويصل الجريان المائي، إلى قمّته وحالة الفيضان خلال وقت قصير (سلامة،2010).

جدول رقم (1)

مساحة و أبعاد أحواض منطقة الدراسة

الحوض	مساحة الحوض كم ^{2}	طول الحوض كم	محيط الحوض كم	معامل الشكل	معامل الاستطالة	معامل الاستدارة
حوض شمال غرب الخليل حسكا (حوض1)	14	6.5	22.1	0.33	0.6	0.35
حوض غرب الخليل تفوح (حوض2)	36.4	6.7	33.3	0.81	1	0.41
حوض جنوب غرب الخليل دورا(حوض 3)	9.5	5	20.4	0.38	0.7	0.28
حوض جنوب الخليل(حوض4)	5.5	5	17.2	0.22	0.5	0.23
حوض شرق الخليل (حوض 5)	56	10	48.5	0.56	0.8	0.29

3.3.4 الخصائص التضاريسّية للأحواض:

1-أقصى ارتفاع (Maximum Elevation)

يعّبر عن أعلى ارتفاع في منطقة الدراسة، وتتمثل بمنابع الأحواض، ويتم الحصول عليها من خرائط (DEM) كما هو مبين في الخرائط التفصيلية للأحواض التي تم التطرق إليها سابقاَ، والتي تم توضيح أقصى ارتفاع للأحواض في الجدول رقم (2):

2-أدنى ارتفاع (Minimum Elevation)

تتمثل بأدنى نقطة ارتفاع في منطقة الدراسة وتمّ الحصول عليها مباشرة من الخرائط السابقة، وتظهر بالجدول رقم (2) بالتفصيل:

جدول رقم (2)

أقصى ارتفاع وأدنى ارتفاع لأحواض منطقة الدراسة

الحوض	أقصى ارتفاع (م)	أدنى ارتفاع (م)
حوض شمال غرب الخليل حسكا (حوض1)	1011.76	542.6
حوض غرب الخليل تفوح (حوض2)	1000	520
حوض جنوب غرب الخليل دورا (حوض 3)	908	740
حوض جنوب الخليل(حوض4)	960	725
حوض شرق الخليل (حوض 5)	1015	740

فمن خلال الجدول السابق يتبين أنّ أخفض منطقة في الأحواض في حوض غرب الخليل في منطقة واد أبو دعجان على حدود تفوح، يبين الجدول أن أعلى ارتفاع في الأحواض في الحوض الشرقي في منطقة دائرة السير في شمال غرب الحوض.

4.4 الخصائص المورفومترية لشبكة الجريان السّطحيّ لمنطقة الدراسة:

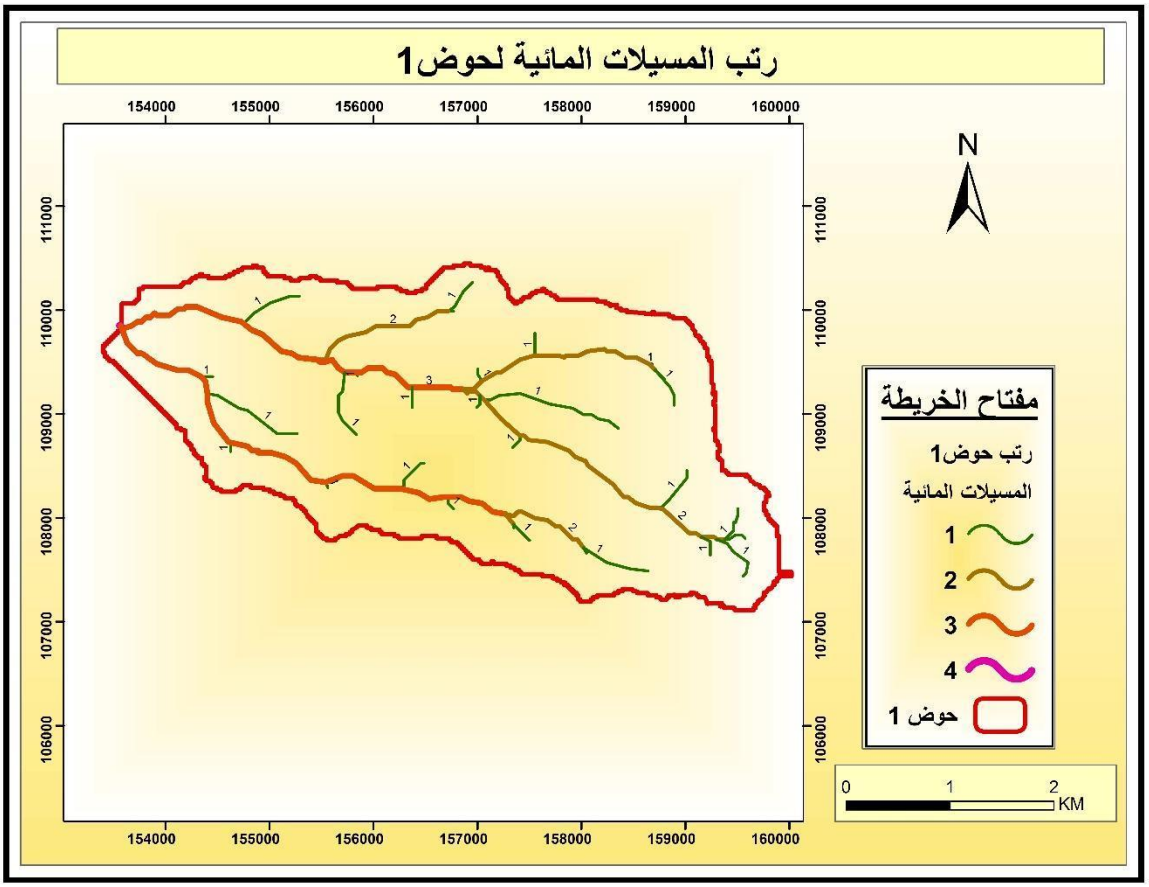
تمّ الاهتمام ببعض الخصائص المورفومترية التي تختصّ بعنوان الدراسة، ولم يذكر جميع الخصائص والقياسات تبعًا لاحتياجات هذه الدراسة، فقد اقتصرت الباحثة على رتب المسيلات المائية وعددها كالآتي:

1.4.4 رتب المسيلات المائية (Stream Orders):

تمّ الاعتماد في حسابُ رتب المسيلات المائية على طريقة ستريلر 1958 م لتَحديد الرتب وتعد هذه الطريقة هي الأدقّ والأكثر استخدامًا وسهولةً بحيث إنّ الرتب التي لا تصبّ فيها مجارٍ مائية أخرى التي تكون قريبة من المنابع تتبع للرتبة رقم (واحد) ويكون عددها كبيراً وعند التقاء رتبتين من العدد واحد يتكون عندنا مجرى مائي اعرض ويعد من رتبة اثنين وهكذا، وعند اتصال هذه الرتب تزيد نسبة الجريان المائي فيها ويزيد عرض هذه الرّتب.

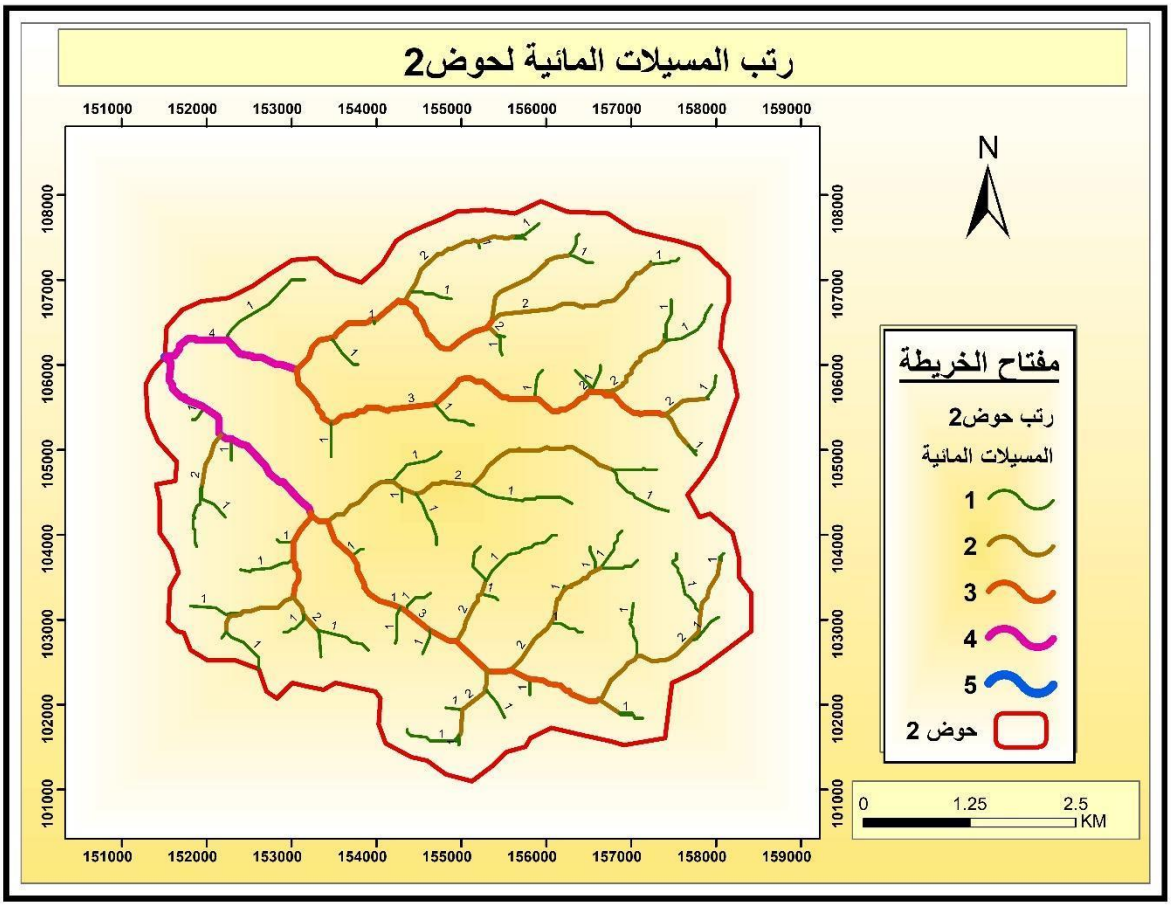
ومن خلال تطبيق هذه الطريقة في برنامج (ArcGIS) من خلال أدوات (Hydrology) اختلفت أعداد الرتب المائية من حوض إلى آخر، فقد أظهرت التحليلات أن بعض الأحواض وصلت الرتب فيها إلى خمسة، بينما بعضها الآخر وصلَ إلى ثلاثَ ويعتمد ذلك على طول الحوض ومساحته ونوعية الصخور فيه، وتظهر الخرائط التالية أعداد الرتب المائية لجميع الأحواض الخمسة التي تم التوصل إليها.

خريطة رقم(21)



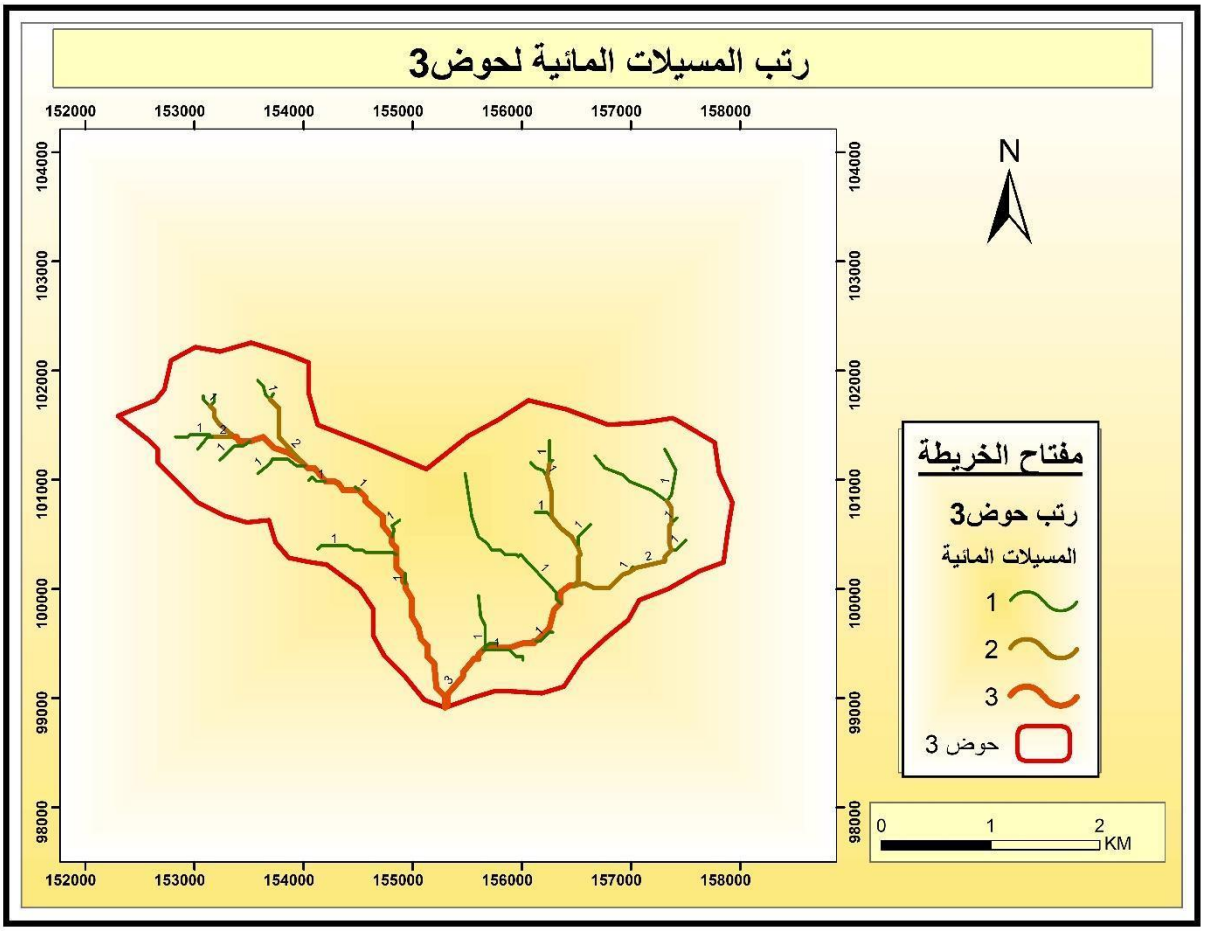
تبدأ المسيلات المائية في هذا الحوض كما هو موضّح في الخريطة رقم (21) من المنطقة الشّرقية ابتداء من منطقة رأس الجورة، وامتداداً من عين حسكا وصولًا إلى وادي القف برتبة رقم(4) وتتدفق هذه المسيلات بشكل واضح، وخاصة في الأجزاء الواصلة بين رأس الجورة وحسكا مرورًا بالأراضي الزراعيّة الموجودة في تلك المنطقة.

خريطة رقم (22)



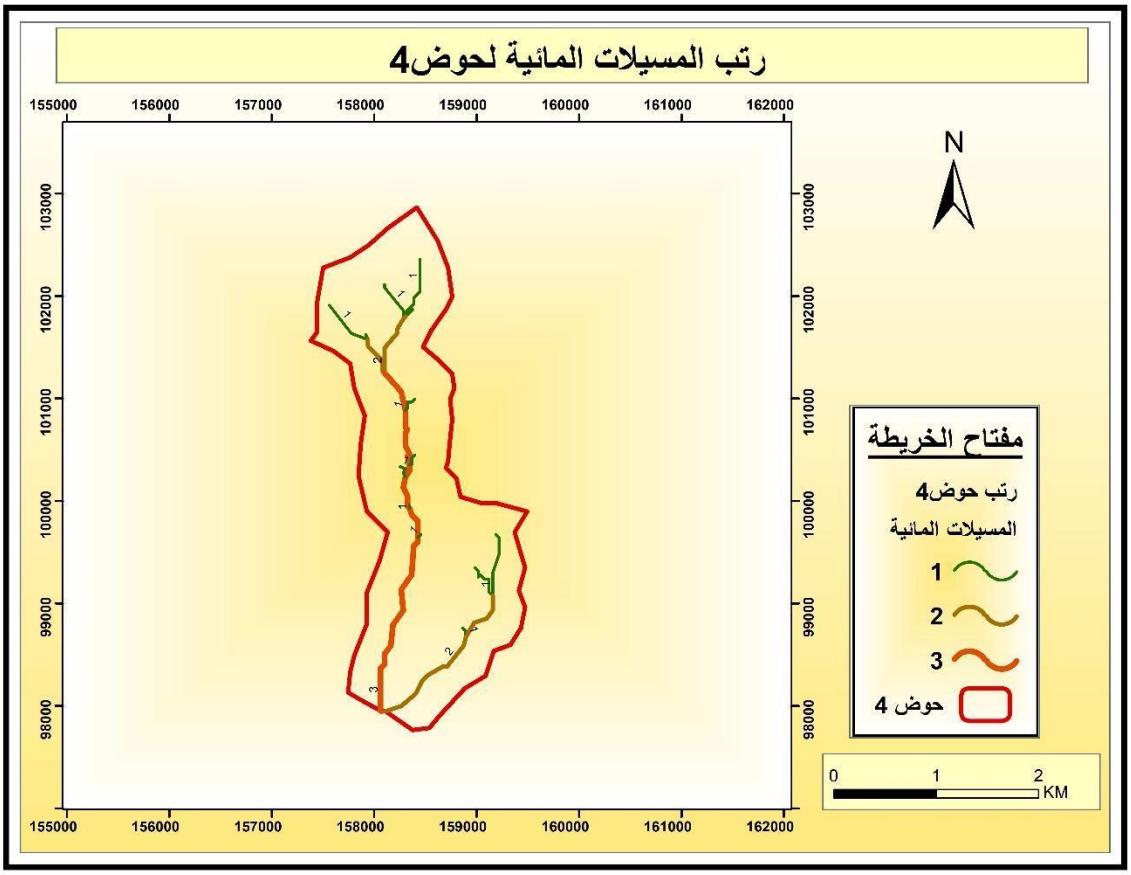
تبدأ المسيلات المائية في منطقة شرق تقّوح كما هو ظاهر في الخريطة رقم (22) ويقع جزء كبير منها في غرب مدينة الخليل برتبة(واحد) ثم تخترق الأودية مثل واد أبو دعجان حتّى تصل منطقة المصبّ بالرتبة الخامسة.

خريطة رقم (23)



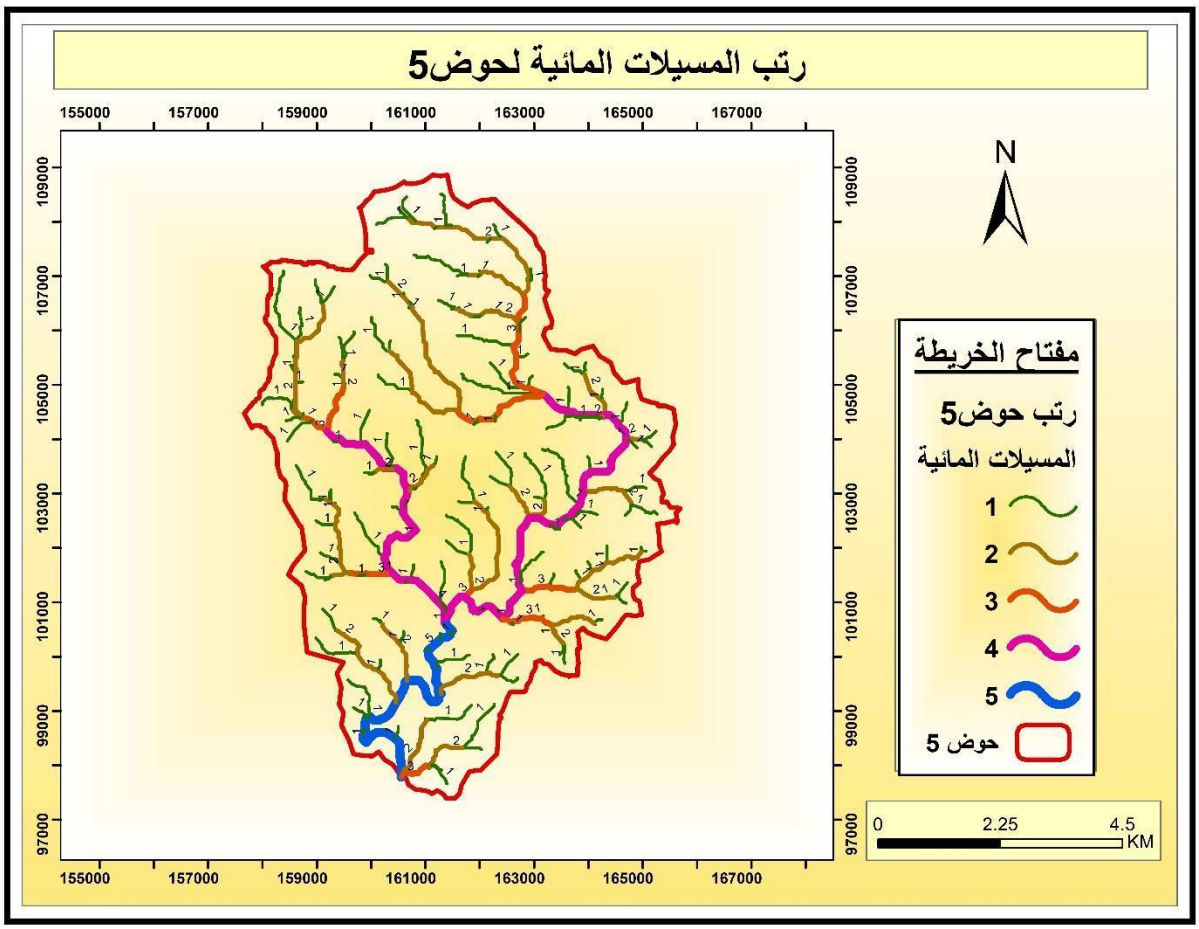
تسير رتب المسيلات المائية في هذا الحوض تبعًا للخريطة رقم (23) من شمال شرق دورا بالرتبة (واحد) وتنتهي بالرتبة الثالثة في منطقة شمال يطا.

خريطة رقم (24)



تعدُّ المسيلات المائية لهذا الحوض قليلة؛ إذ تبلغ خمسة مسيلات للرتبة واحد في منطقة المنبع وتمتد حتى تصل إلى منطقة الريحيّة جنوباً بالرتبة الثالثة حسب الخريطة رقم (24).

خريطة رقم (25)



في الخريطة السابقة رقم (25) تُظهر أن أكثر الرتب المائية عدداً وطولاً توجد في حوض شرق الخليل نظراً لكبر مساحة الحوض، وطوله وتكثر الروافد بالدرجة الأولى امتدادا من شمال الحوض وغربه وشرقه، من شمال الخليل وبني نعيم ووسط الخليل وصولًا إلى الرتبة الخامسة في منطقة الحيلة.

2.4.4 عدد رتب المسيلات المائية:

جدول رقم (3)

رتب المسيلات المائية لأحواض منطقة الدراسة

الحوض	رتب الروافد	عدد الروافد	العدد الكلي للروافد
حوض شمال غرب الخليل حسكا (حوض 1).	1	29	57
	2	14	
	3	13	
	4	1	
حوض غرب الخليل تفوح (حوض 2)	1	69	137
	2	36	
	3	25	
	4	6	
	5	1	
حوض جنوب غرب الخليل دورا (حوض 3)	1	28	40
	2	11	
	3	1	
حوض جنوب الخليل (حوض 4)	1	13	19
	2	5	
	3	1	
حوض شرق الخليل (حوض 5)	1	155	297
	2	79	
	3	24	
	4	38	
	5	1	

3.4.4 أطوال رتب المسيلات المائية (Stream Length):

جدول رقم (4-أ)

طول رُتب المسيلات المائية وطول حوض رقم (1، 2، 3) ومساحته

الحوض	شمال غرب الخليل(1)				غرب الخليل (2)					جنوب غرب الخليل(3)		
الرتب	1	2	3	4	1	2	3	4	5	1	2	3
طول الرتب كم	9	7.6	8.3	0.01	27.1	19.6	13.8	4.5	0.01	8.6	4	0.2
الطول الكلي للرتب كم	25				65					12.8		
مساحة الحوض كم^2	14				36.4					9.5		
طول الحوض كم	6.5				6.7					5		

جدول رقم (4– ب)

طول رتب المسيلات المائية وطول حوض رقم 4، 5 ومساحته

الحوض	جنوب الخليل(4)			شرق الخليل(5)				
الرتب	1	2	3	1	2	3	4	5
طول الرتب(كم)	4.3	2.7	0.4	57	34.7	9.2	14.6	0.2
الطول الكلي للرتب (كم)	6.4			115.8				
مساحة الحوض (كم^2)	5.5			56				
طول الحوض (كم)	5			10				

4.4.4 نسبة التشعّب (**Bifurcation Ratio**):

عُرّفت نسبة التشعب بأنها العلاقة بين عدد الروافد في رتبة ما وعدد الروافد في الرتبة التي تليها(ريان 2014) وتصف نسبة التشعب مدى الاختصار أو الاندماج التي تتعرّض لها قنوات المسيلات المائية مع تطورها أو زيادة رتبها (سلامة 2010)، ويستدل من نسبة التشعّب على احتمالية تعرض المنطقة للفيضانات، فعندما تكون نسبة التشعّب أقل من (3) تكون نسبة تعرض المجاري المائية للفيضان كبيرة بسبب حدوث جريانٍ سّطحيٍّ سريعٍ في المنطقة ،وعدم تشعّب الحوض ، بينما النسبة الطبيعية للتشعّب (3–5) يقل فيها حدوث الفيضانات بسبب تشعب المياه قبل الوصول إلى المجرى الرئيسي ، ويمكن حساب نسبة التشعب بالمعادلة الآتية:

$$Rb = \frac{\text{No}}{NO+1}$$

بحيث:

(نسبة التشعب= RB)

عدد الروافد للرتبة التي تعلوها=$No+1$ عدد الروافد لرتبة ما، =NO

وبتطبيق نسبة التشعب على منطقة الدراسة كانت النتيجة كما في الجدول الآتي:

نسبة التشعب بين روافد الأحواض:

جدول رقم (5)

نسبة التشعب لأحواض منطقة الدراسة

الحوض	نسبة تشعب رتبه 2-1	نسبة تشعب 3-2	نسبة تشعب 4-3	نسبة تشعب 5-4	المجموع	متوسط نسبة التشعب
حوض شمال غرب الخليل	2.07	1.07	13	_____	16.14	5.38
حوض غرب الخليل	1.91	1.44	4.1	6	13.45	3.36
حوض جنوب غرب الخليل	2.54	11	_____	_____	13.54	6.77
حوض جنوب الخليل	2.6	5	_____	_____	7.6	3.8
حوض شرق الخليل	1.96	3.29	.63	38	43.88	10.97

يتضح من الجدول السابق أن نسبة التشعّب في أحواض شمال غرب الخليل وغربها وجنوبها تقع ضمن النسبة الطبيعية التي لا يمكن احتمالية حدوث الفيضانات بها، وبلغت نسبة التشعب في حوض جنوب غرب الخليل نسبة عالية، أما حوض شرق الخليل فبلغت نسبة التشعّب في الحوض نسبة عالية جدا واستثنائية ويرجع ذلك إلى طبيعة التركيب الجيولوجي للمنطقة.

5.4.4 الكثافة التصريفية(Drainage Density):

ويعبر عن العلاقة بين مجموع أطوال الأودية في الحوض وبين مساحته (الدليمي2006) وتؤثر في الكثافة التصريفية مجموعة من العوامل المتداخلة في الحوض النهريّ من حيث العوامل المناخية وخاصّة الأمطار ونوع الصّخور والتربة وشدّة الانحدار ووجود الغطاء النباتيّ أو عدمه (حمدان 2014) و تدل زيادة الكثافة التصريفية على زيادة تقطع الحوض بالروافد وزيادة طولها وزيادة تأثرها بعوامل التعرية، بينما انخفاض الكثافة التصريفية دليل على قلّة الروافد وقلة طولها ،ويعّبر عنها بمجموعة أطوال المجاري المائية المنتشرة ضمن مساحة معينة من الحوض ، ويمكن قياس الكثافة التصريفية للحوض بالمعادلة الآتية :

$$Dd=\frac{\Sigma\,Lu}{A}$$

بحيث:

Dd)=الكثافة التصريفية، $\Sigma\,Lu$ = طول المجاري كم، A = مساحة الحوض كم^2).

فكانت الكثافة التصريفية للأحواض كما موضح في الجدول الآتي:

جدول رقم (6)

أطوال المجاري المائية ومساحة الأحواض والكثافة التصريفية لأحواض منطقة الدراسة

الحوض	أطوال المجاري كم	مساحة الحوض كم^2	الكثافة التصريفية كم/كم^2
حوض شمال غرب الخليل	25	14	1.78
حوض غرب الخليل	65	36.4	1.78
حوض جنوب غرب الخليل	18	9.5	1.91
حوض جنوب الخليل	6.4	5.5	1.17
حوض شرق الخليل	115.8	56	2.06

بالاعتماد على نتائج الجدول السّابق يتّضح أنّ كثافة تصريف الأحواض تعدُّ ضعيفةً بسبب قلّة الروافد الناتجة عن طبيعة الصّخور الجيرية التي تسمح بتسرّب المياه إلى باطنها، وعدم تكوّن المجاري المائية، ففي حوض شمال غرب الخليل لكلّ مساحة (واحد كم^2 1.8 كم) من المجاري المائية، وباقي الأحواض النسبة نفسها تقريبا، وحوض شرق الخليل لكلّ (واحد كم 2.1^2 كم) من المجاري المائية.

6.4.4 التكرار النهري:(Stream Frequency)

ويعبُّر من خلاله عن العلاقة بين عدد الروافد والمساحة، وتقلّ نسبة التكرار النهري في المناطق الجافة بسبب عوامل المناخ وقلّة النحت الرأسّي والجانبي، فتصل النسبة (0.1−1 رافد/ كم^2)، بينما يزداد النحت بزيادة التكرار النهريّ، فيدل التكرار النهريّ، العالي على إمكانية تجميع المياه داخل الحوض بسبب عدد الروافد التي توصّل المياه إلى المجرى الرئيسي وترتبط نسبة التكرار النهري

بالمناخ وطبيعة الصّخور ووجود النبات، فتزداد النسبة في الصّخور الصّلبة والمناطق التي تتوفّر فيها نسبة أمطار.

ويتّم حساب التكرار النهريّ من خلال المعادلة الآتية:

$$Fs=\frac{\mathrm{Nu}}{\mathrm{A}}$$

بحيث:

(Fs= التكرار النهري ،Nu =عدد المجاري ،A = مساحة الحوض كم^2.)

ويوضح الجدول الآتية التكرار النهريَّ لأحواض منطقة الدراسة:

جدول رقم (7)

عدد المجاري المائية ومساحة الأحواض والتكرار النهريّ لأحواض منطقة الدراسة

الحوض	عدد المجاري	مساحة الحوض كم^2	التكرار النهريّ رافد/كم^2
حوض شمال غرب الخليل	57	14	4.08
حوض غرب الخليل	137	36.4	3.76
حوض جنوب غرب الخليل	40	9.5	4.2
حوض جنوب الخليل	19	5.5	3.47
حوض شرق الخليل	297	56	5.29

بالاعتماد على الجدول السّابق يظهر أنّ نسبة التكرار النهريّ متوسّطة إذا ما قُورنت مع التكرار النهريّ لحوض زوج البهار في مصر الذي بلغ (25.15 مجرى /كم)^2(أبو ريه،مصدر سابق ص 90)نظرا لاختلاف الظّروف المناخية التي تؤثر في كميّة الجريان السطحيّ.

نتائج الفصل الرابع:

تمّ الاعتماد في استخراج البيانات المتعلقة بالأحواض الطبيعية والشبكة المائية في منطقة الدراسة واستخراج البيانات الكمّية الإحصائية من حيثُ المساحةُ وخصائصُ الشّبكة المائية على برنامج (ArcGIS) وبرنامجه الملحق (Arc Hydro)، وقد توصّلت الدراسة إلى عدّة نتائج من أهمها:

1. تغطّي منطقة الدراسة جميع الأحواض الطبيعية التي تشمل مدينة الخليل، ويبلغ عددها خمسة أحواض طبيعية.
2. تقع معظم أراضي مدينة الخليل ضمن الحوض الشّرقيّ لمدينة الخليل.
3. تبلغ مساحة منطقة الدراسة (121.42 كم^2).
4. ينتهي حوض شمال غرب الخليل بالرتبة الرابعة منُ رتب المسيلات المائية، وحوض غرب الخليل ينتهي بالرتبة الخامسة، بينما حوض جنوب الخليل وجنوب غربها ينتهي بالرتبة الثالثة، وحوض شرق الخليل ينتهي بالرتبة الخامسة.
5. يبلغ أعلى ارتفاع في الحوض الشمالي (1014.76م) وأدنى ارتفاع(540.6م)، أمّا الحوض الغربي فيَبلغ أعلى ارتفاع(1000م) وأخفض ارتفاع (520م)، بينما حوض الجنوب الغربي فيّبلغ أعلى ارتفاع (910 م) وأقل ارتفاع (740 م)، وأعلى ارتفاع في الحوض الجنوبيّ بلغ (960 م) وأخفض منطقة بلغ ارتفاعها 725م، وفي الحوض الشرقي بلغ أعلى ارتفاع للحَوض(1015م) وأخفض نقطة يبلغ ارتفاعها (740م).
6. يبلغ عدد المجاريّ المائية لحوض شمال غرب الخليل (57) مجرى، وحوض غرب الخليل(137) بينما حوض جنوب غرب الخليل يبلغ (40) مجرى، وحوض جنوب الخليل يبلغ عددها(19) مجرى وحوض شرق الخليل (297) مجرى، ويعود عددها الكبير إلى كبر مساحته وطوله مقارنة مع الأحواض الأخرى.

النمو العمراني داخل أحواض مدينة الخليل الطبيعية للفترة الزمنية بين 2001، 2014

تمهيد:

يُعدُّ التخطيط العمرانيّ من أساسيات عملية التخطيط الحضريّ الشاملة للمدينة، ويتم من خلالها وضع استراتيجيات معينة للوصول إلى مدينةٍ مثاليةٍ من الناحيةٍ العمرانية تخلو من المشاكل البيئية والاجتماعية، وتوفّر رفاهية لسكانها، وكلّ دولة لها استراتيجيات معينة للوصول إلى هذا الهدف.

ففي فلسطين يُعدُّ الاحتلال الإسرائيلي عائقًا أساسيًا في عملية التخطيط العمرانيّ، وخاصّة في مدينة الخليل التي تتوغّل فيها أقدم المستعمرات الإسرائيلية وسط المدينة، مثل مستعمرة كريات أربع وخارسينا والدبويه وتل رميده وغيرها من المستعمرات بحيث تمنع عملية التخطيط فيها، وتؤثّر في شكل النموّ العمرانيّ واتجاهه.

وفي هذا الفصل تمّ التطرق إلى لمحة تاريخية عن عملية التخطيط العمراني في المدينة بشكل عام ومن ثم التطرّق بشكل خاص إلى النموّ العمرانيّ لأحواض مدينة الخليل الطبيعية في عدة سنوات وملاحظة شكل النمو العمراني ومساحته واتجاهه.

1.5 لمحة تاريخية عن النمو العمراني لمدينة الخليل:

يعدُّ الزحف العمرانيّ من أهمّ الظواهر التي تصاحب التوسّع الأفقيّ للعمران نتيجة التطور الاقتصاديّ والاجتماعيّ، وخاصة زيادة النموّ السكانيّ في المدينة ، وشهدت مدينة الخليل عدة مراحل في التطور العمرانيّ، فقد كانت المدينة والمباني تتركز بجانب الحرم الإبراهيميّ، وتمدّدت باتجاهات مختلفة، وجاءت الطّرق الداخلية لتوصل إلى البلدة القديمة ،وهذه الطرق كانت ضمن تخطيط المدينة الإسلامي (الحسيني2011) وتكونت عدة حارات تصل بينها هذه الشوارع وبدأ التمدّد العمرانيّ من هذه الأحياء مع بداية النصف الثاني من القرن التاسع عشر نتيجة الهدوء الأمنّي في تلك الفترة وبعدها أخذ التوسع باتجاه عين ساره شمالًا وشارع بئر السبع غرباً ، وفي مرحلة

الاحتلال البريطاني 1917 م أهملت عملية التخطيط فيها بسبب الاهتمام بالقدس والساحل الفلسطيني، وكان هدفها استعماريًّا تمهيدًا لحصول اليهود عليها، وتمّ وضع قوانين تحدد بناء المدن .وأهمها مخطط المدينة الهيكلي ل هنري كندل عام 1944 م شمل المدينة القديمة ومنطقة وادي التفاح والمحاور ومنطقة العمارة ومنطقة مدرسة الحسين (الحسيني 2011). واستمر العمل في هذه القوانين على العهد الأردني واعتبر هذا المخطط هو منطقة تنظيم مدينة الخليل، ومن ثمّ تمّ توسيع حدود المدينة عام 1988 على عهد الاحتلال الإسرائيلي، وقد تمّ الموافقة على توسيع حدود المدينة لعام 2006 نحو المنطقة الجنوبية لتشمل منطقة قلقس والحرايق والمنطقة الغربية، ولكن لم تتمّ المصادقة عليها حتّى الآن من قبل وزارة الحكم المحلّيّ.

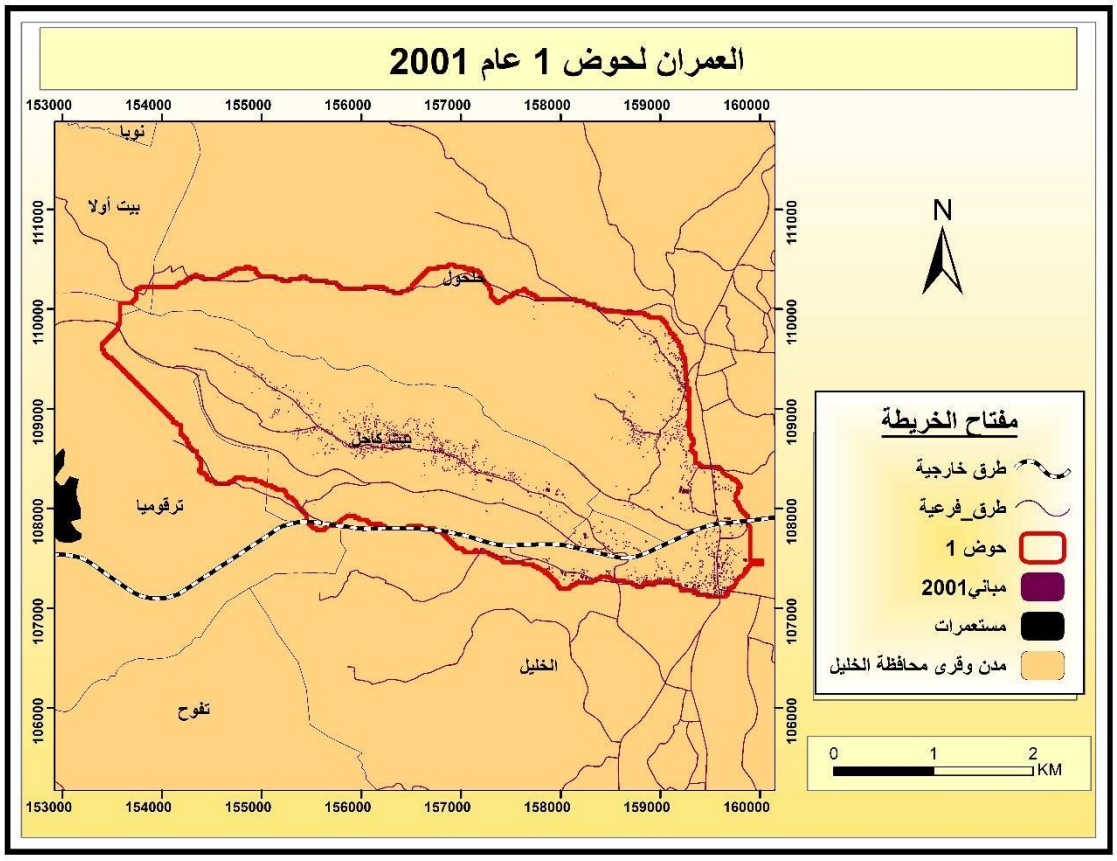
وبالتالي زادت عملية البناء في تلك المناطق بدون تخطيط جيّد، وزادت العشوائية التي لا يمكن السيطرة عليها في ظلّ غياب القوانين والتشريعات، وانتشرت المباني في المناطق الجبلية وعلى الأودية وزادت المشاكل البيئية الناجمة عنها.

وفي الدراسة الحالية تمّ البحث في الزيادة الكبيرة للعمران في المدينة بأحواضِها الطبيعية بين الأعوام 2001 إلى عام 2014 من خلال رسم المباني في أعوام متفاوتة لتظهر حجم الزيادة العمرانية ومناطق توسّعها واتجاهاتها.

2.5 النموّ العمرانيّ لحوضِ رقم 1:

استخدمت الباحثة صُورًا جويةً، وتم رسم المبانيّ عليها بمقياس رسم(1:2000) ومن خلال أدوات الرسم (Editor) رُسمت المباني بدقّة لتظهر المساحة الفعلية لهذه المباني مقارنةً مع مساحة الأحواض.

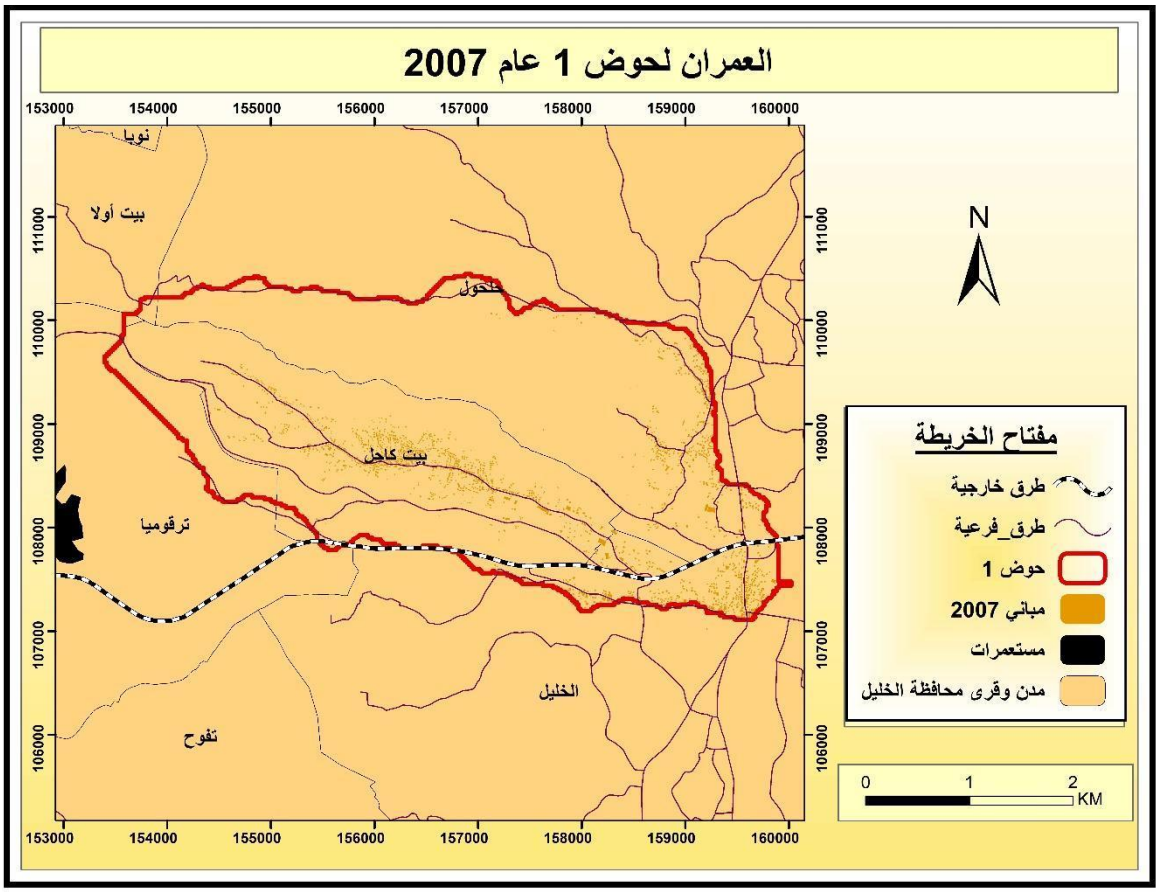
خريطة رقم (26)



بلغ عدد المباني في الحوض عام 2001، (1626) مبنًى وبلغت المساحة العمرانية في الحوض (0.273049 كم ^{2}) .

وفي الخريطة التالية تم رسم المبانيّ لأحواض مدينة الخليل الطبيعية لعام 2007 لتوضيح الفرق في النموّ العمرانيّ بين العام 2001 و2007:

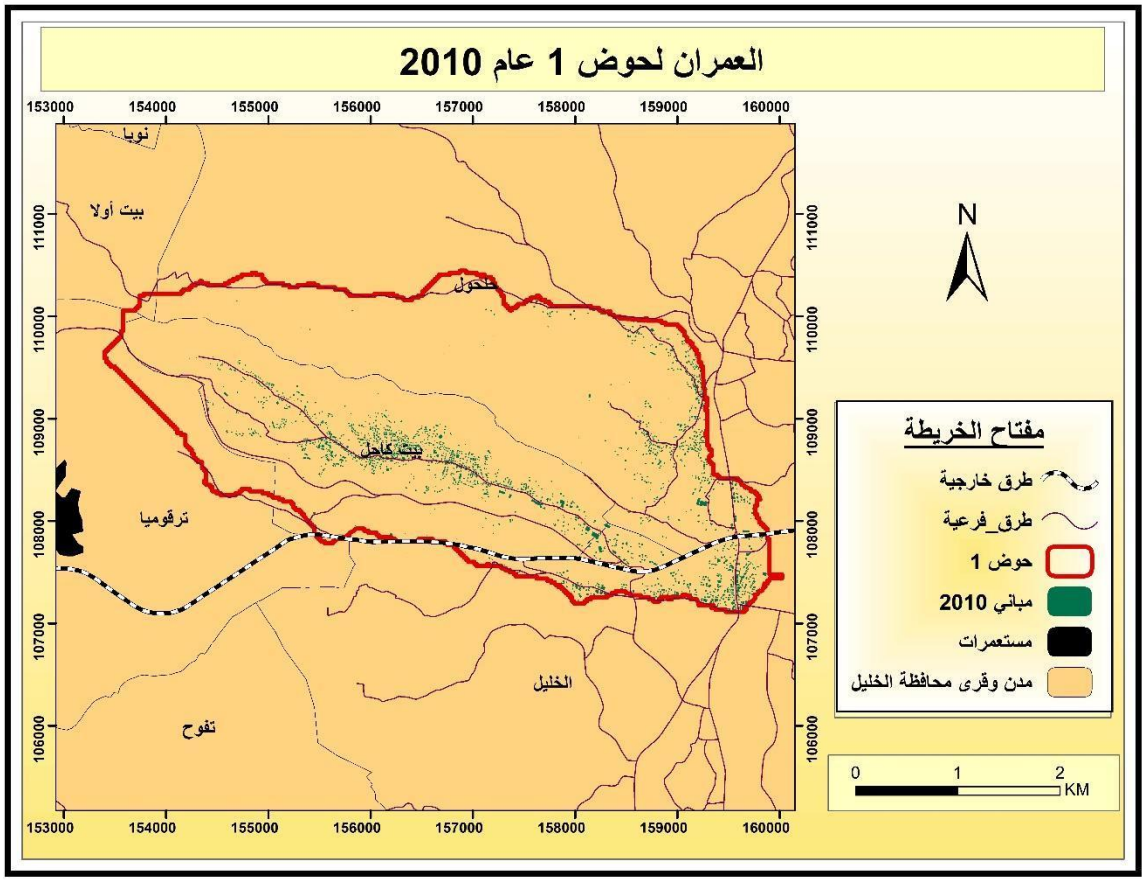
خريطة رقم (27)



يظهر الجدول التابع للخريطة أنّ عدد المباني بلغ 2183 مبنًى عام 2007، وبلغت المساحة العمرانية (0.373982 كم^2).

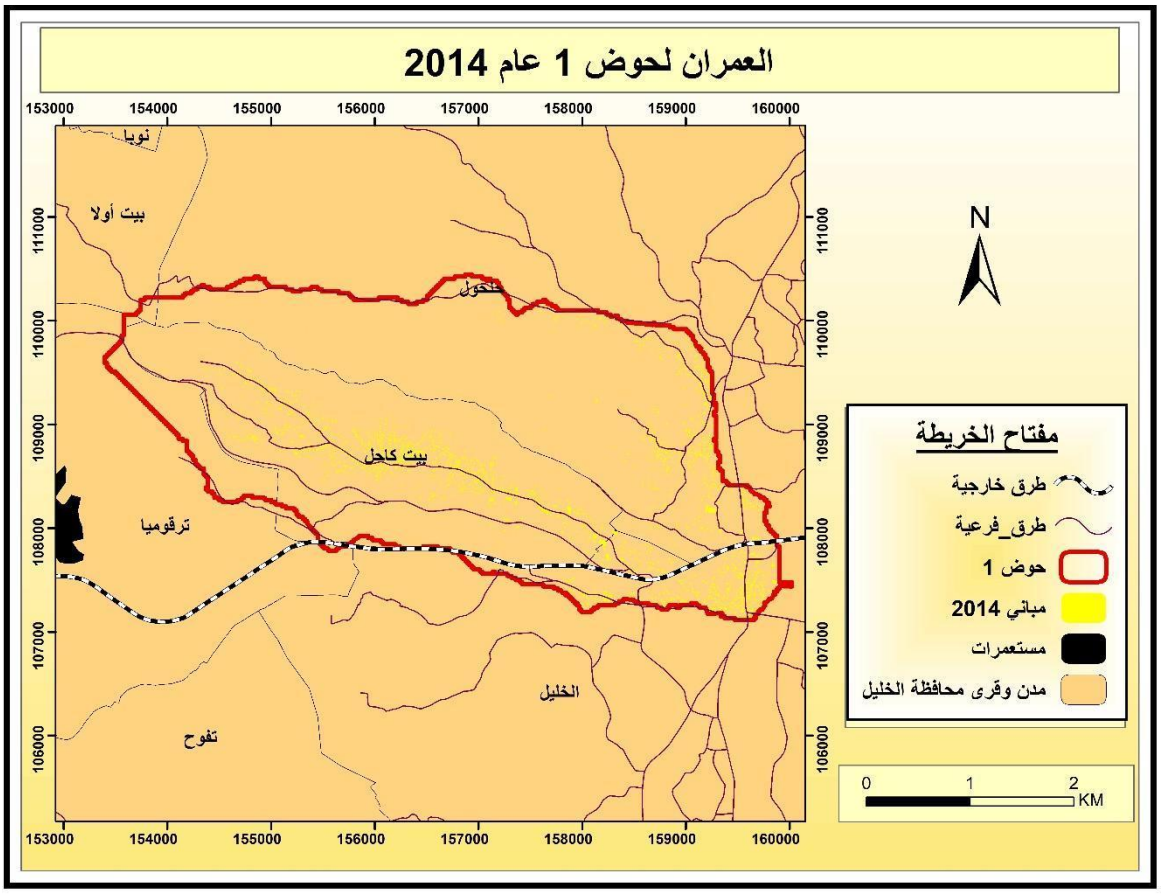
أما الخريطة التالية فتوضّح العمران في هذا الحوض لعام 2010:

خريطة رقم (28)



وحسب الجدول الذي تمّ استخراجه من الجدول التابع للمباني في حوض 1 لعام 2010 فإنّ عدد المباني بلغ (2355) مبنًى وبلغت المساحة العمرانية لهذه المباني (0.418404 كم^2).

خريطة رقم(29)



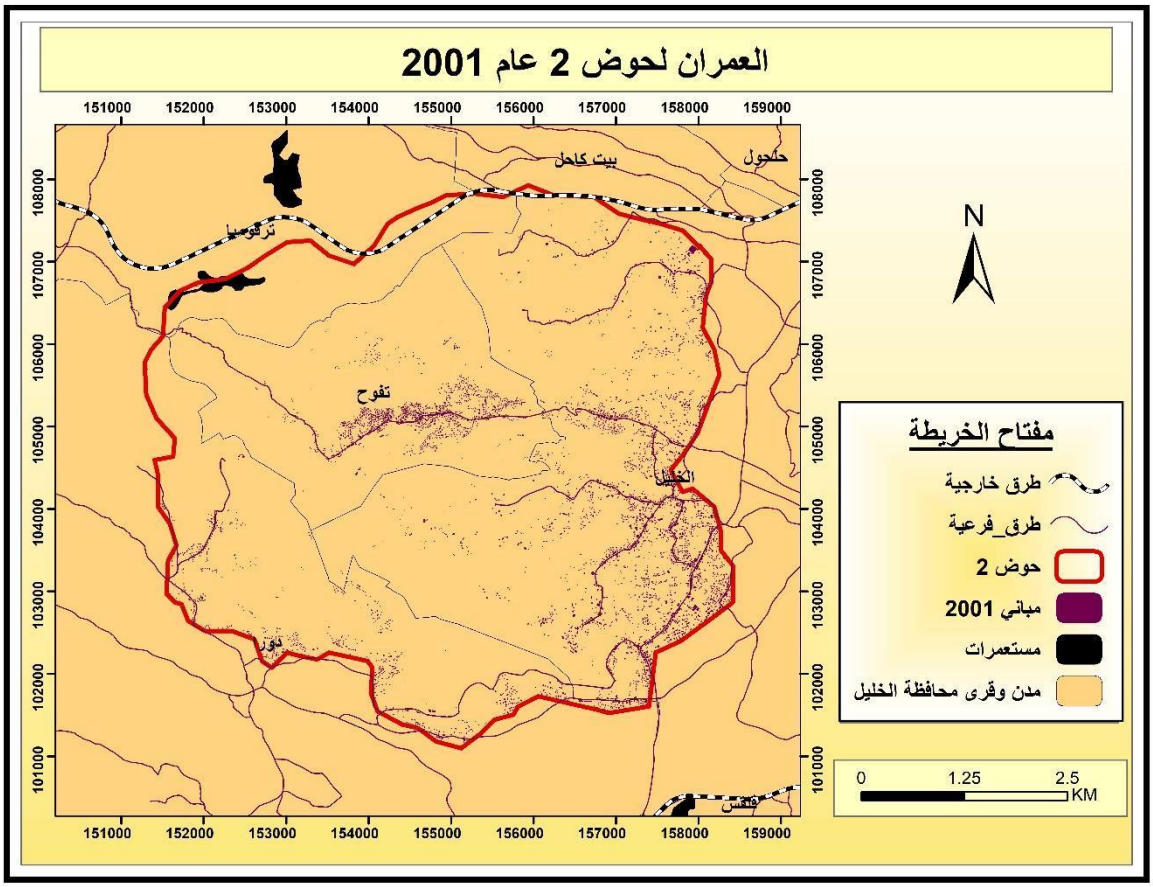
يُظهر الجدول التابع للمباني لحوض 1 لعام 2014 أنّ المبانيّ بلغ عددها (2601) مبنًى بمساحة عمرانية بلغت 0.451497 كم ^{2}

تظهر النتائج أن الزيادة العمرانية السّنوية للمباني في هذا الحوض بين عام 2001و2007 بلغت (93) مبنًى وبينَ عامِ 2007 و2010 بلغت (57) مبنًى وبين عام 2010 و2014 بلغت (62) مبنًى.

3.5 النموّ العمرانيّ لحوض رقم 2 (حوض تفوح) :

تظهر الخريطة الآتية المباني لحوض 2 لعام 2001

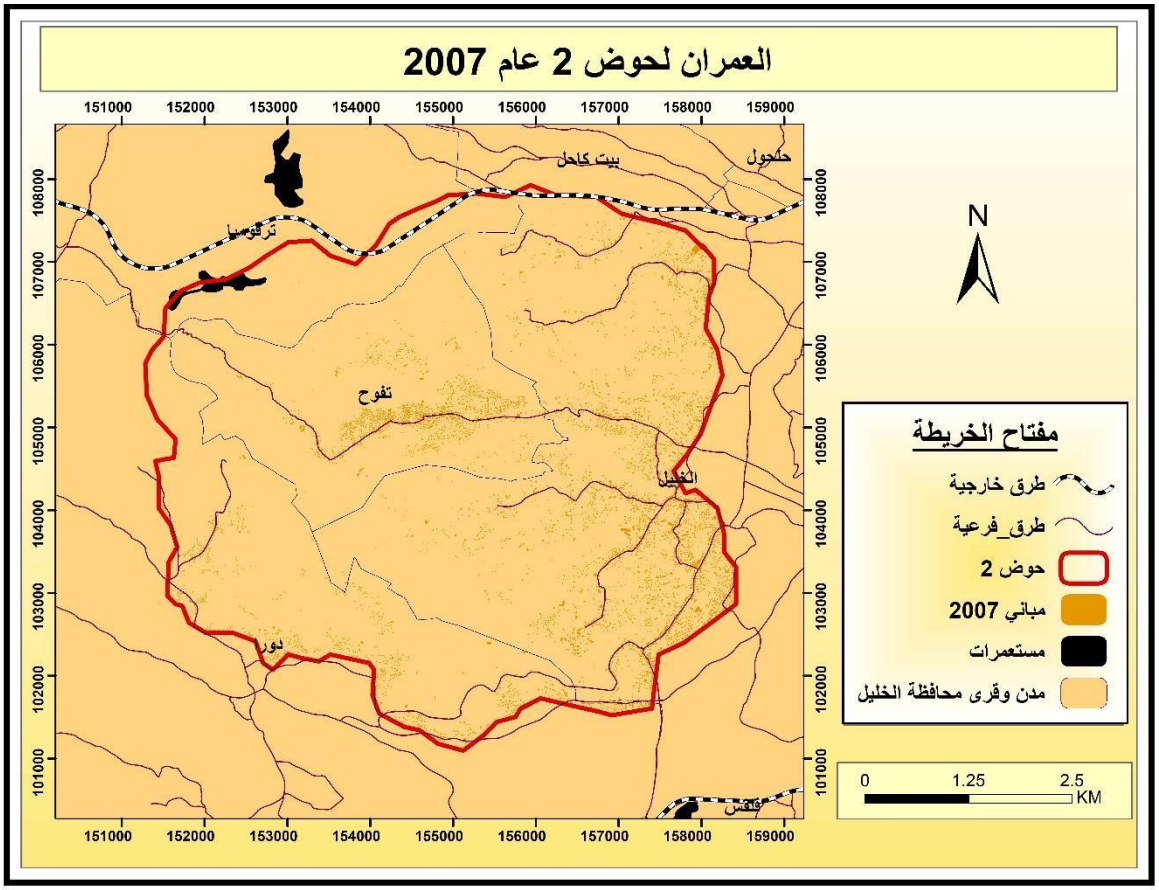
خريطة رقم (30)



بلغ عدد المباني في الحوض عام 2001، (5532) مبنًى وبلغت مساحة العمران في الحوض (0.985832 كم^2) .

أما الخريطة الآتية فتظهر النموَّ العمرانيّ للمباني في الحوض لعام 2007:

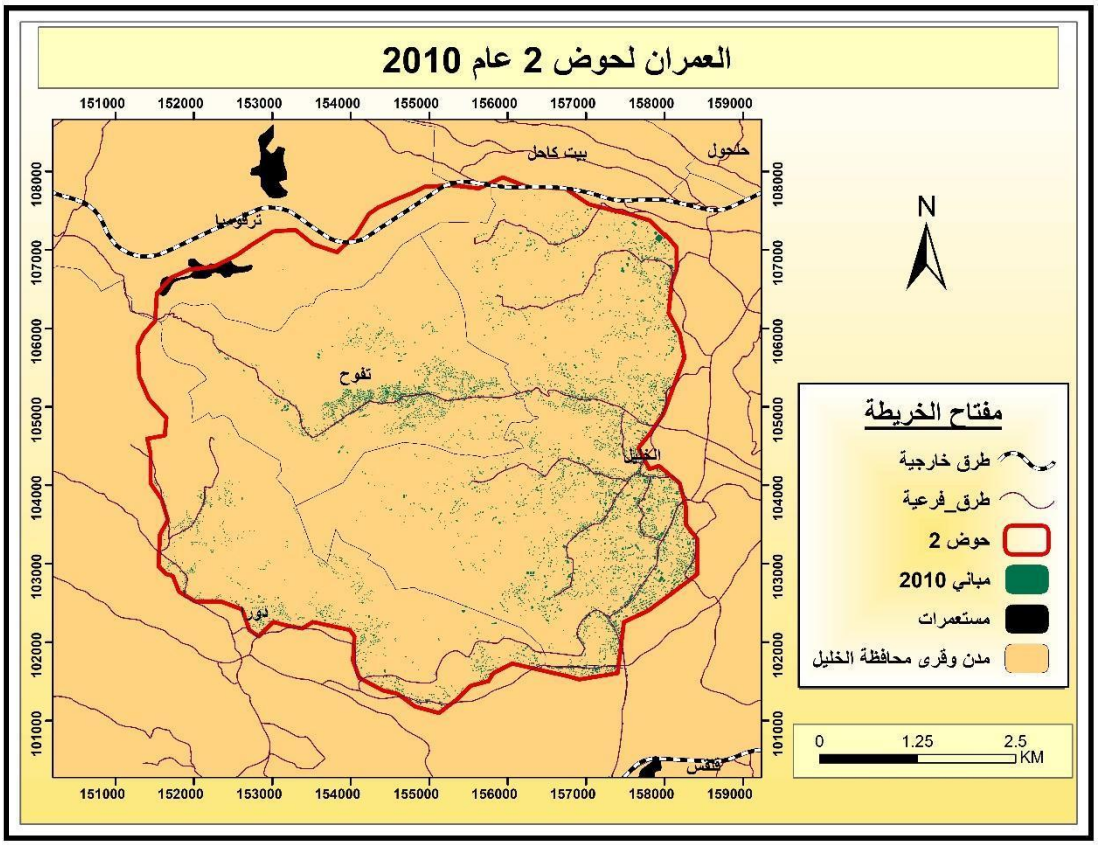
خريطة رقم (31)



بلغ عدد المباني في الحوض لعام 2007 (6794) مبنًى وبلغت المساحة العمرانية 1.264818 كم^2.

والخريطة الآتية تبين النموّ العمرانيّ للحوض لعام 2010:

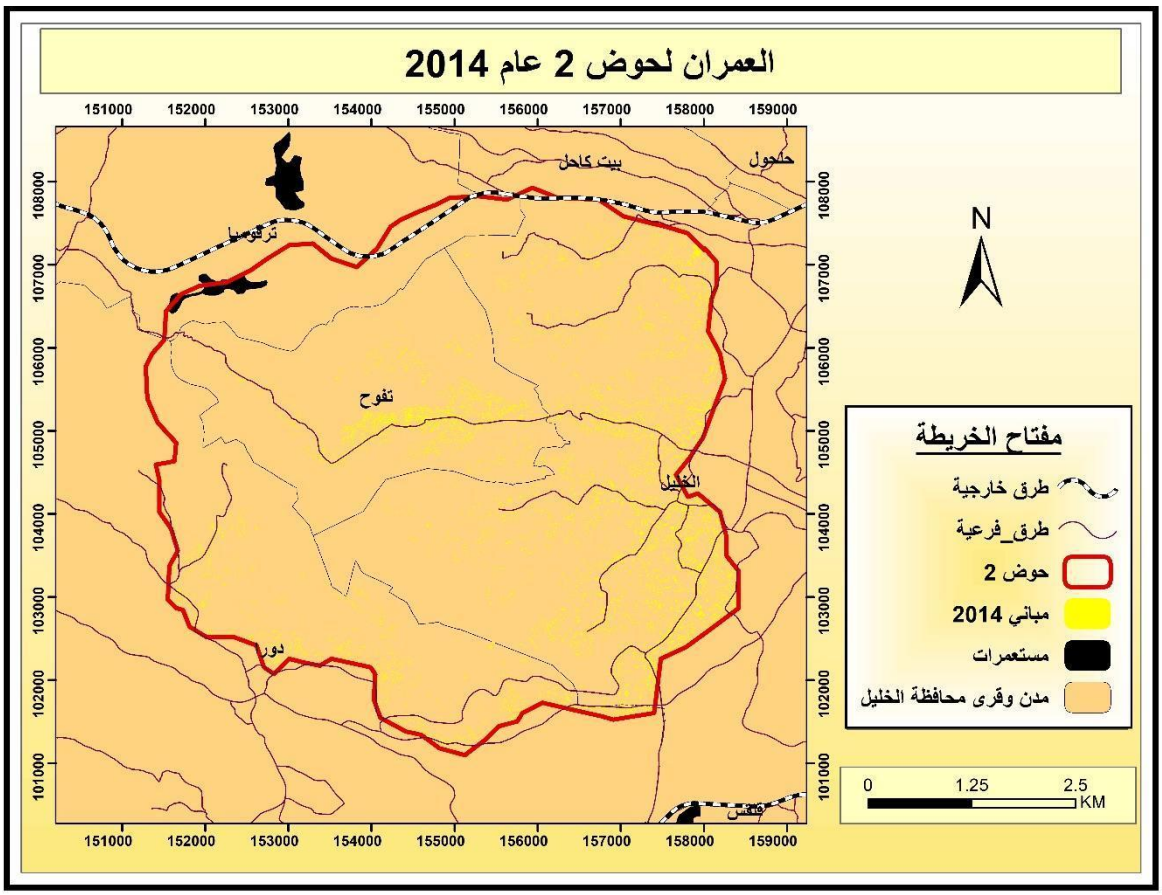
خريطة رقم(32)



تبين أنّ عدد المباني بلغ (7189 مبنًى) في عام 2010 وبلغت المساحة العمرانية لها 1.34345كم^2.

أما الخريطة الآتية فتوضح المباني للحوض لعام 2014:

خريطة رقم(33)



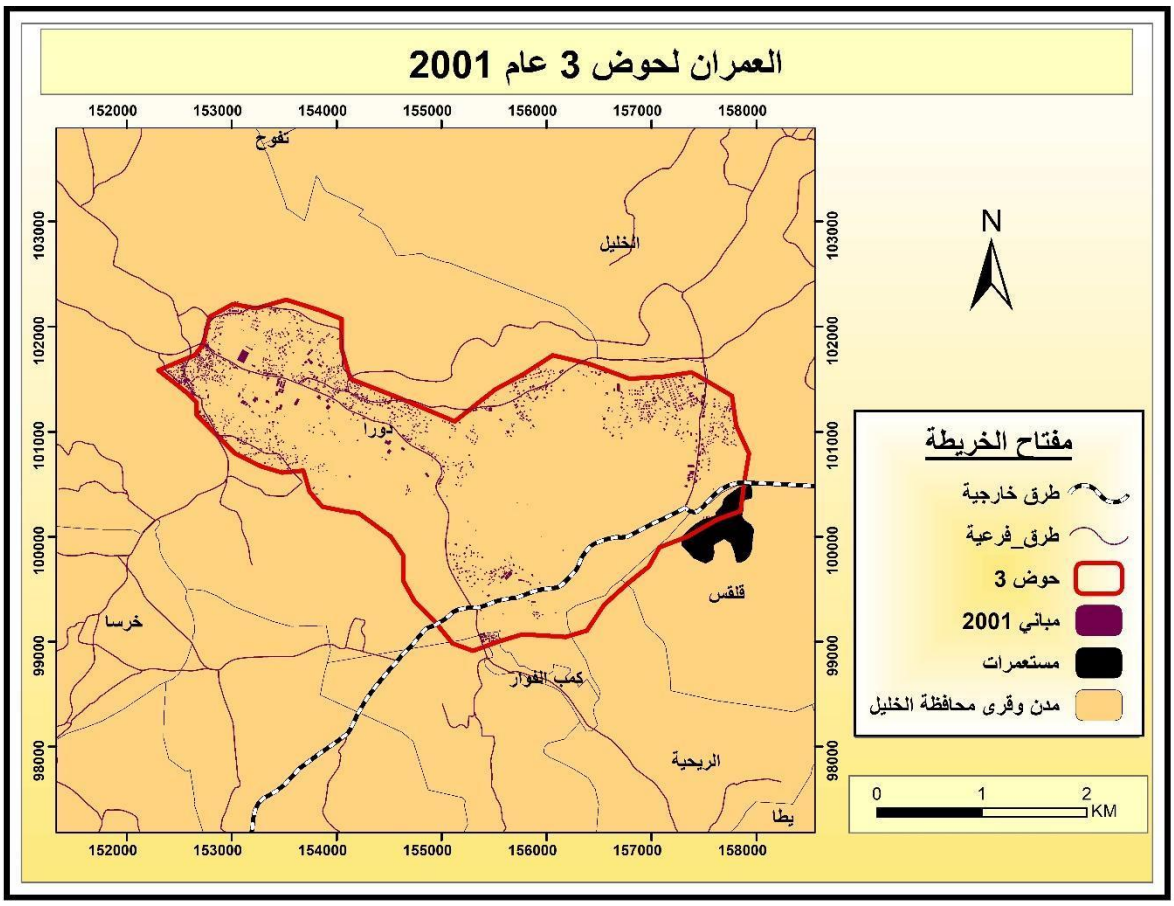
وقد لاحظت الباحثة أنّ عدد المباني بلغ 7932 مبنًى بمساحة عمرانية بلغت (1.483577كم^2)

وتظهر النتائج أنَّ الزيادة العمرانية لعدد المباني بين عام 2001 وعام 2007 بلغت (210) مبنًى وبين عام 2007 و2010 بلغت (131) مبنًى وبين عام 2010 و2014 بلغت(186) مبنًى.

4.5 النموّ العمرانيّ للمباني لحوضِ رقم 3 (دورا):

تظهر الخريطة التالية النموّ العمرانيّ لحوضِ رقم 3 لعام 2001:

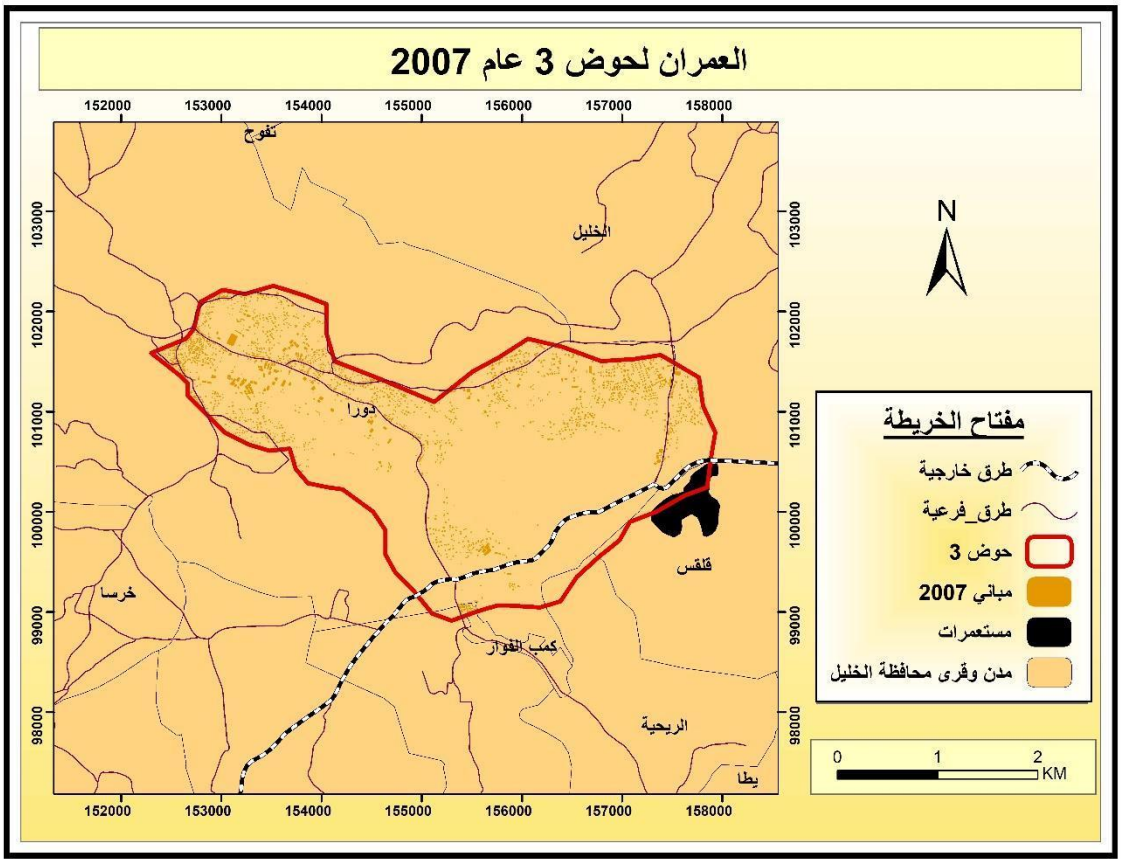
خريطة رقم(34)



يظهر أن عدد المباني بلغت(2015) مبنًى لعام 2001 وبلغت المساحة العمرانية لها (0.392724 كم ^{2}).

أما الخريطة الآتية فيتم فيها توضيح المباني للحوض لعام 2007:

خريطة رقم (35)



ويظهر أنّ عدد المباني للحوض في عام 2007 بلغت (2489) مبنًى بمساحة عمرانية بلغت(0.521301كم^2).

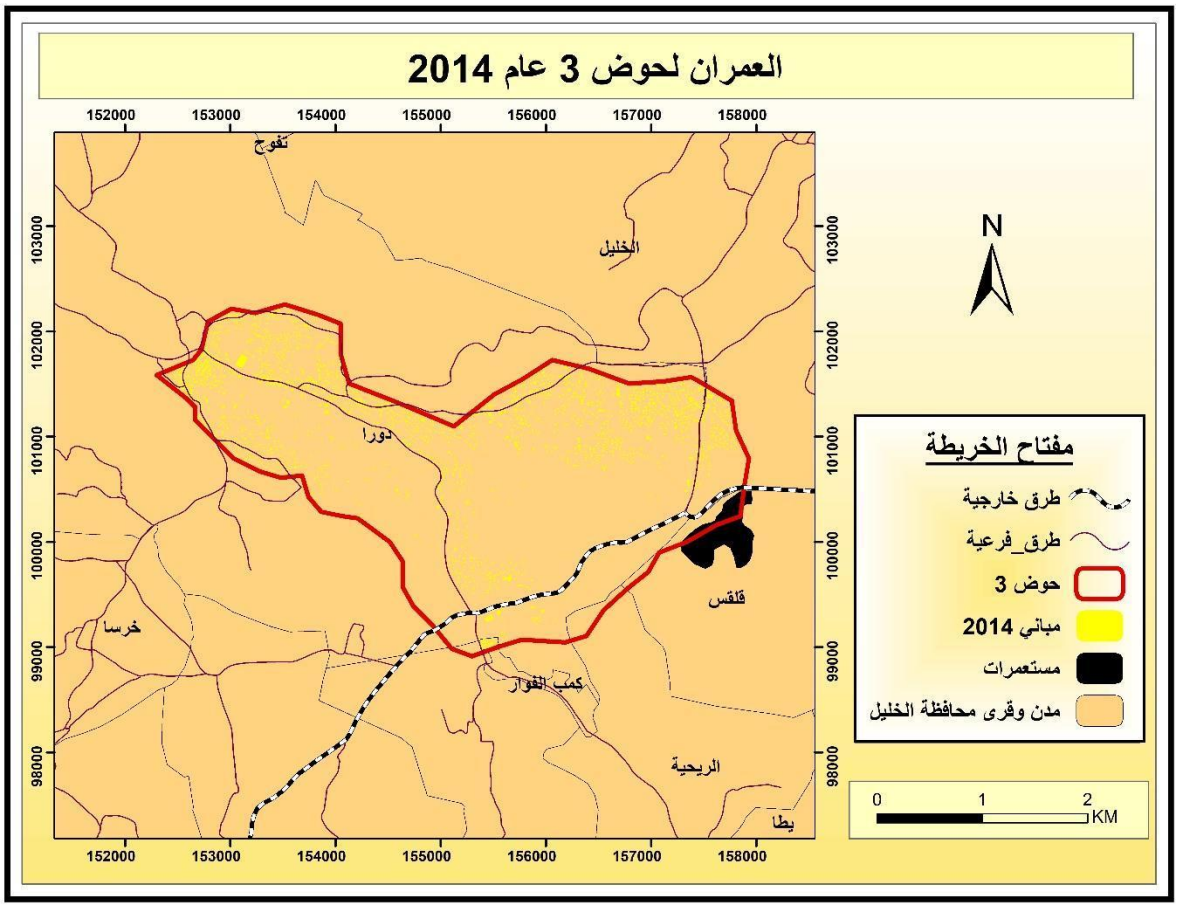
أما الخريطة التالية فتوضح المباني العمرانية للحوض لعام 2010:

خريطة رقم(36)

اتضح أن عدد المباني بلغ (2682) مبنًى بمساحة عمرانية بلغت (0.566652 كم^2) .

والخريطة الآتية توضّح المباني لهذا الحوض لعام 2014:

خريطة رقم(37)

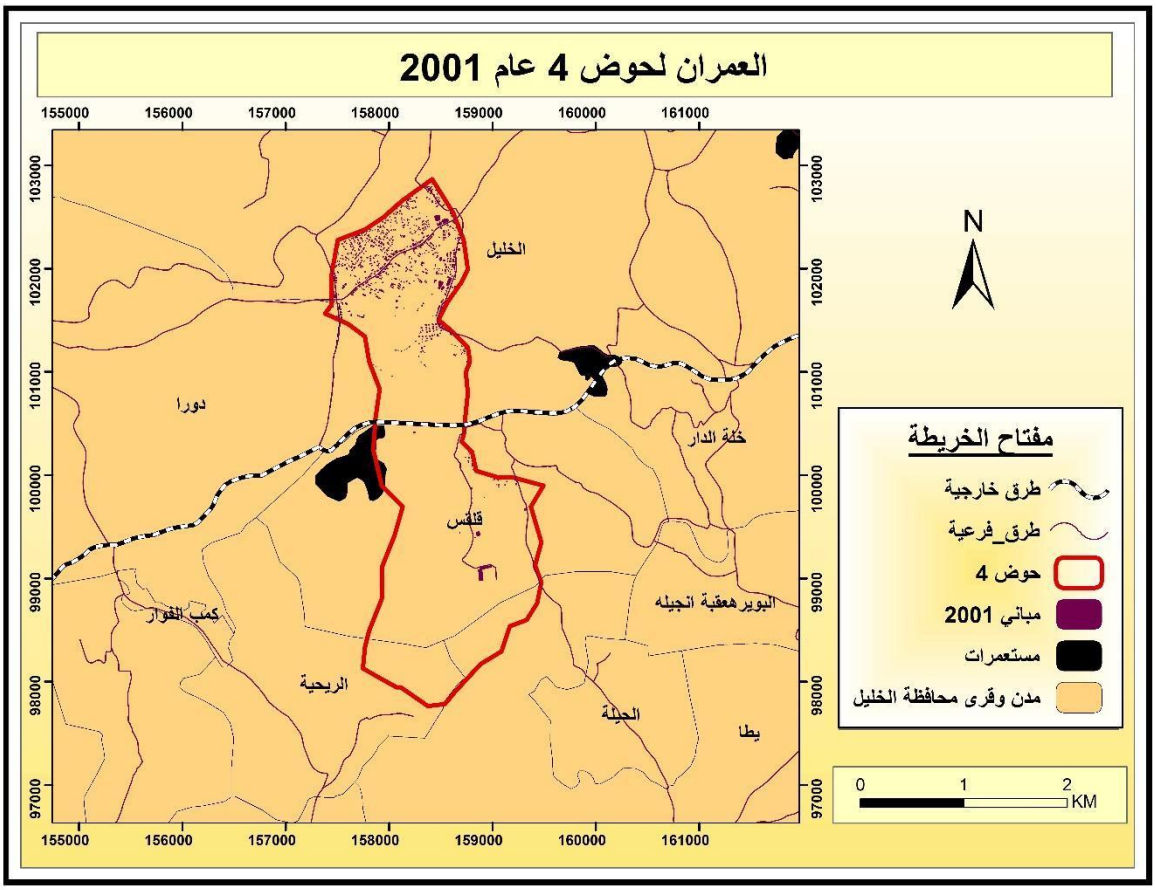


ويظهر أن عدد المباني بلغ (2926) مبنًى بمساحة عمرانية بلغت (0.591429 كم^2) وأظهرت النتائج أن الزيادة السنوية للمباني في الحوض بين عام 2001 و2007 بلغت (79) مبنًى و بين عاميّ 2007 و2010 بلغت(64) مبنًى و بين عاميّ 2010 و2014 بلغت (61) مبنًى.

5.5 النموّ العمرانيّ للمباني لحَوض رقم 4 (قلقس):

تظهر الخريطة العمران في الحوض لعام 2001:

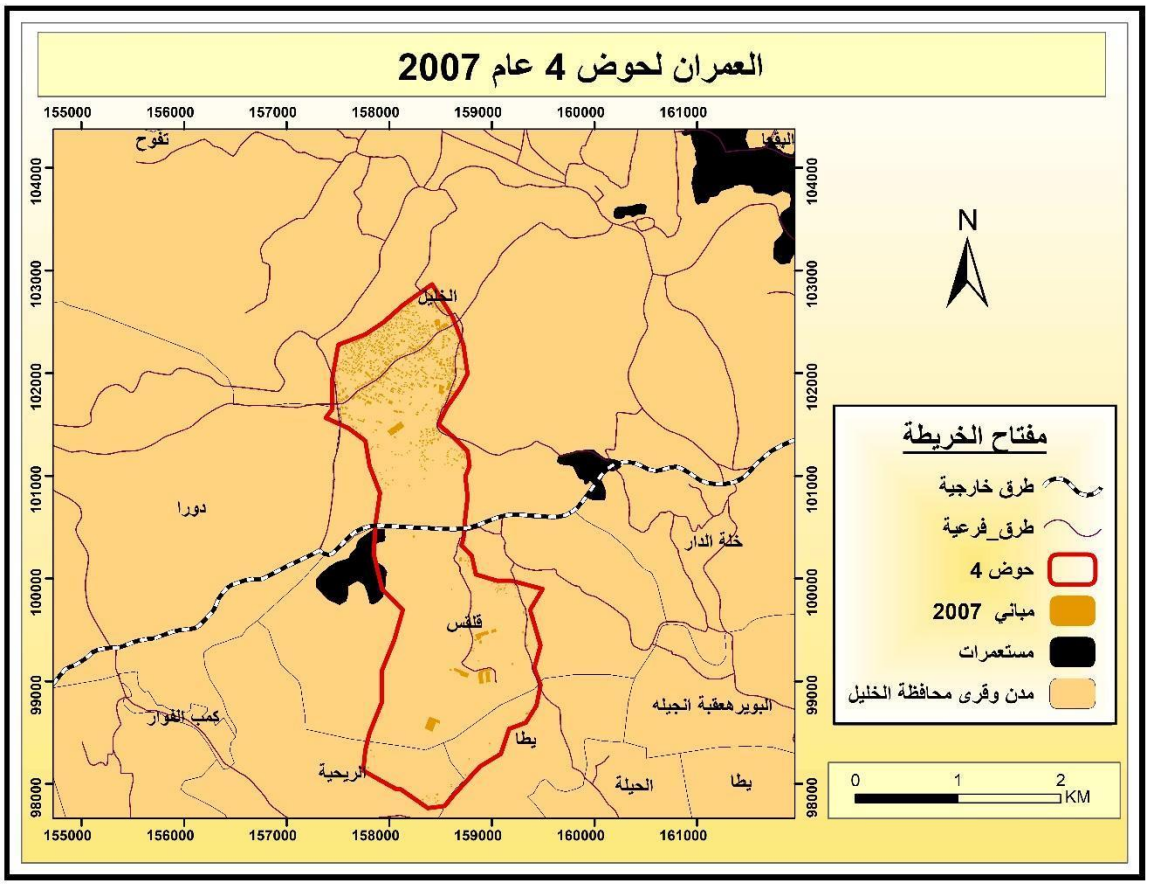
خريطة رقم(38)



يظهر أنّ عدد المباني بلغ (808) مبانٍ في الحوض لعام 2001 بمساحة عمرانية بلغت(0.197323كم2).

أما الخريطة التالية فتوضح المباني للحوض لعام 2007:

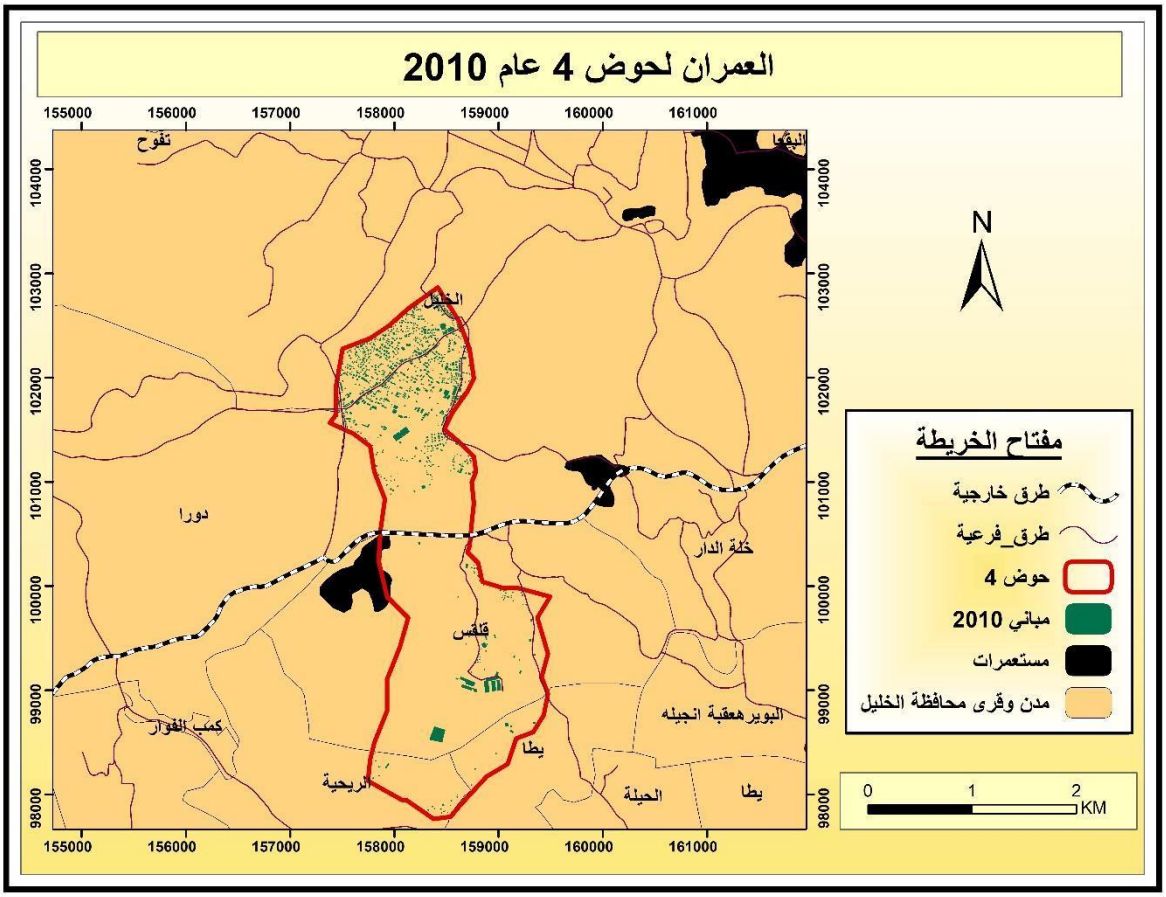
خريطة رقم (39)



وبلغ عدد المباني للحوض لعام 2007 1018 مبنًى بمساحة عمرانية بلغت 0.289501كم.^{2}

أما الخريطة الآتية فتوضّح المباني للحوض لعام 2010:

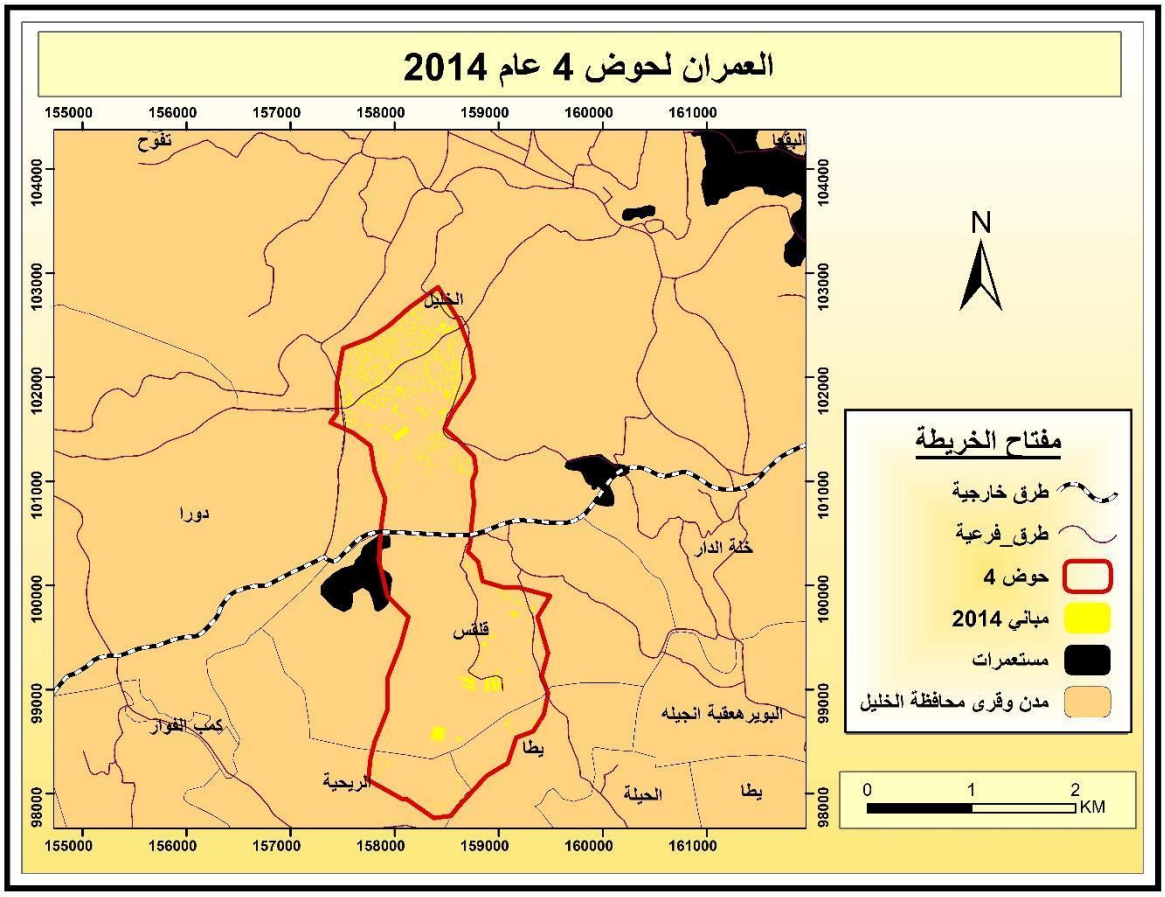
خريطة رقم(40)



بلغ عدد المباني في الحوض (1101) مبنًى لعام 2010 بمساحة عمرانية بلغت (0.323319 كم^2) .

والخريطة الآتية توضح العمران للحوض لعام 2014:

خريطة رقم(41)

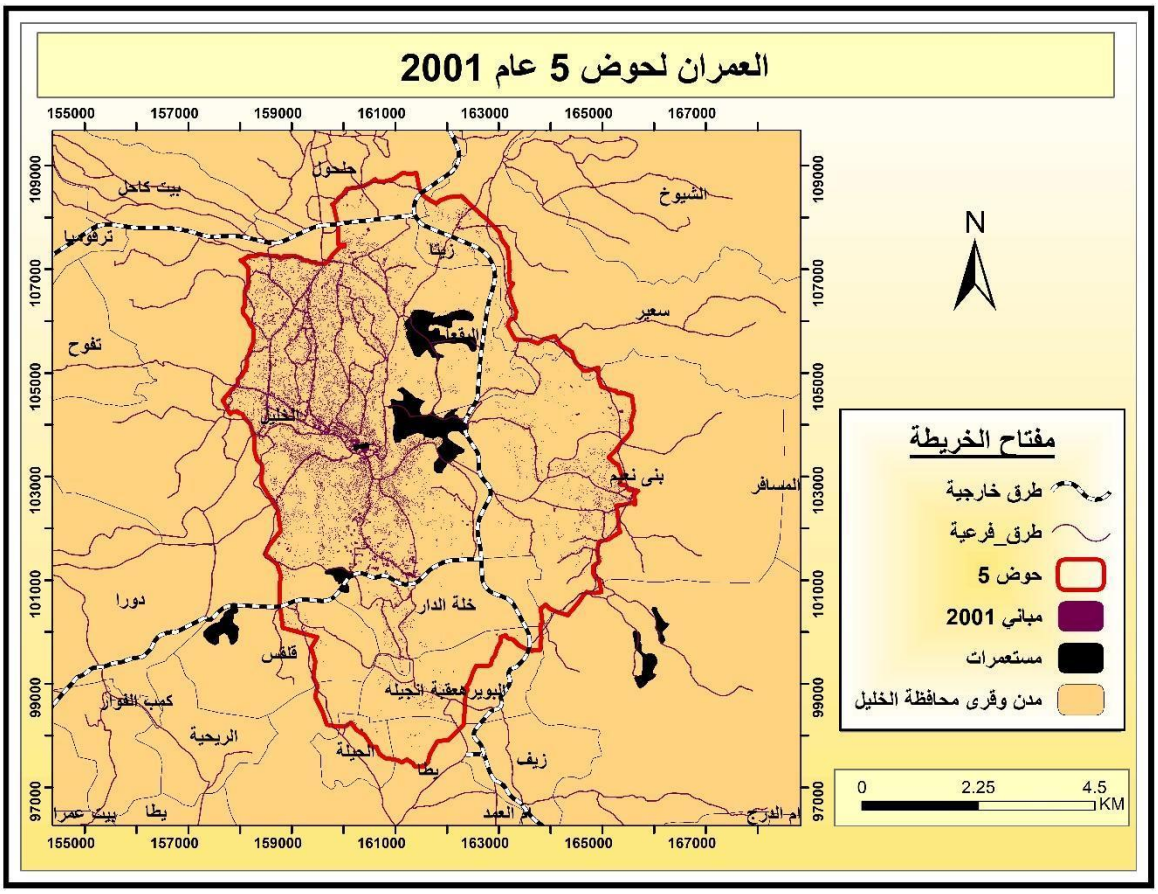


بلغ عدد المباني للحوض في هذا العام (1182) مبنًى بمساحة عمرانية (0.358782كم2) وأظهرت النتائج أن الزيادة السنوية للمباني في هذا الحوض بين عام 2001 و2007 بلغت (35) مبنًى وبين عام 2007 و2010 بلغت (28) مبنًى وبين عام 2010 و2014 بلغت (20) مبنًى.

6.5 النموّ العمرانيّ للمباني لحوض رقم 5 (حوض الخليل ومنطقة الحيلة في يطّا):

تظهر الخريطة التالية العمران لحوض 5 لعام 2001:

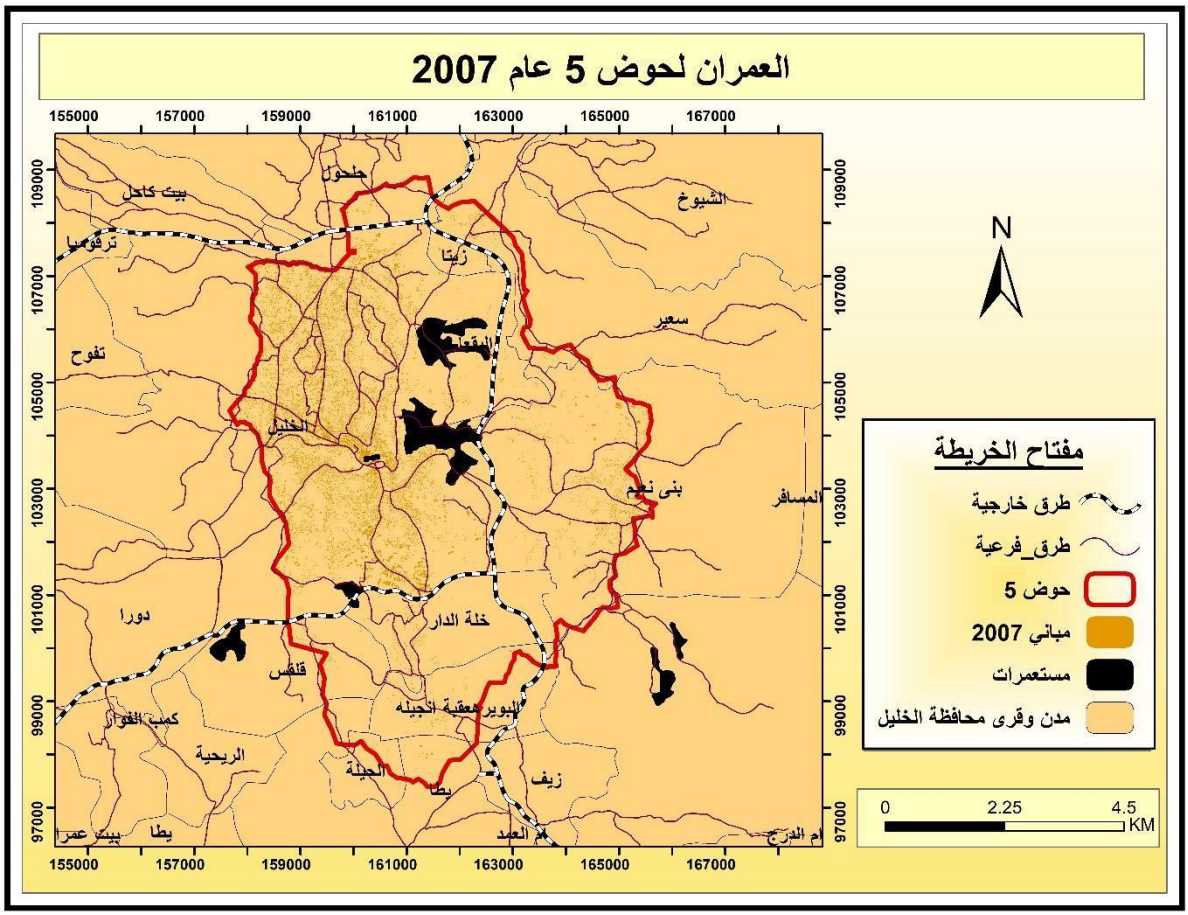
خريطة رقم(42)



يظهر أنّ عدد المباني بلغ(15698) مبنًى بمساحة عمرانية بلغت (4.248 كم^2)، يعدُّ هذا الحوض من أكبر الأحواض استحواذًا على نسبة المباني وذلك لكبر مساحته وامتداده الكبير في مدينة الخليل.

أما الخريطة الآتية فتبين العمران للحوض لعام 2007:

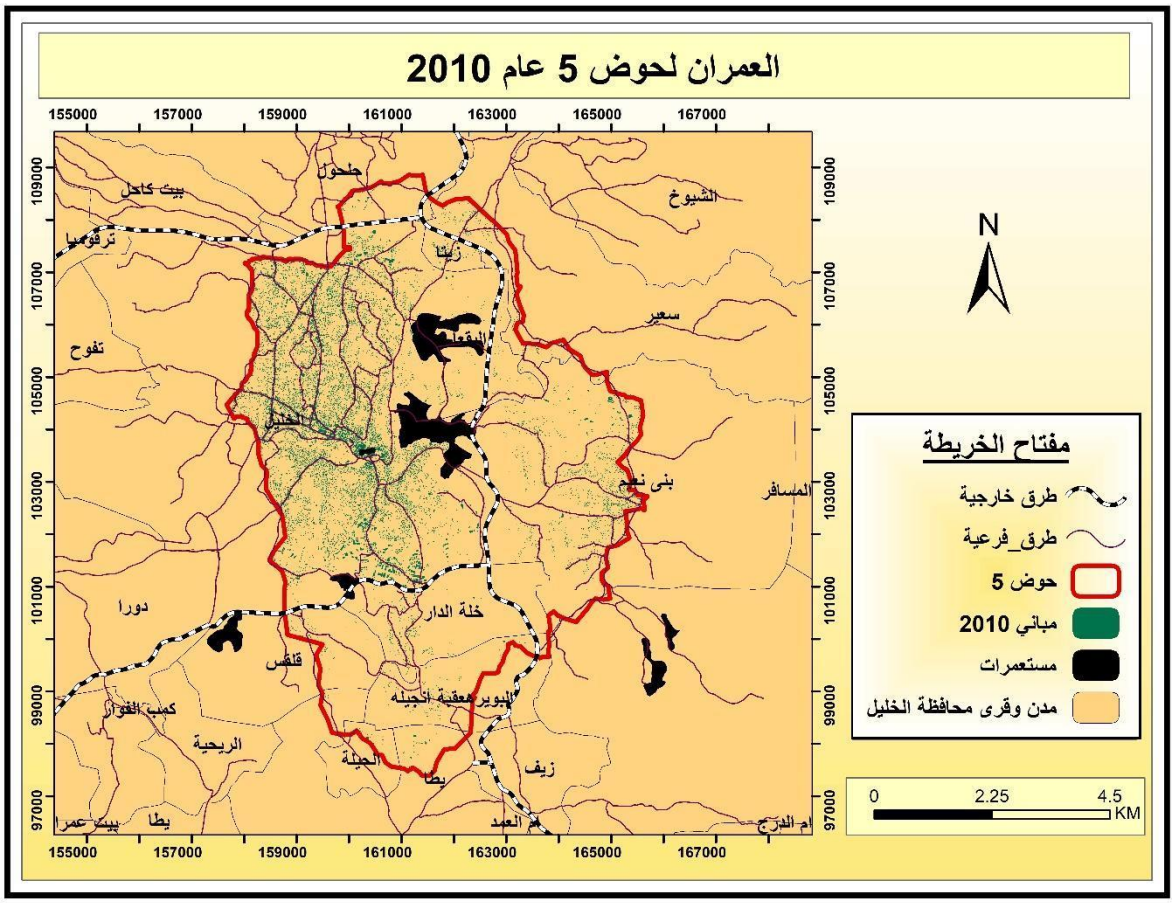
خريطة رقم (43)



بلغ عدد المباني (17627) مبنًى في عام 2007، وبلغت المساحة العمرانية(4.769كم2)

أما الخريطة الآتية فتوضّح المباني للحوض لعام 2010:

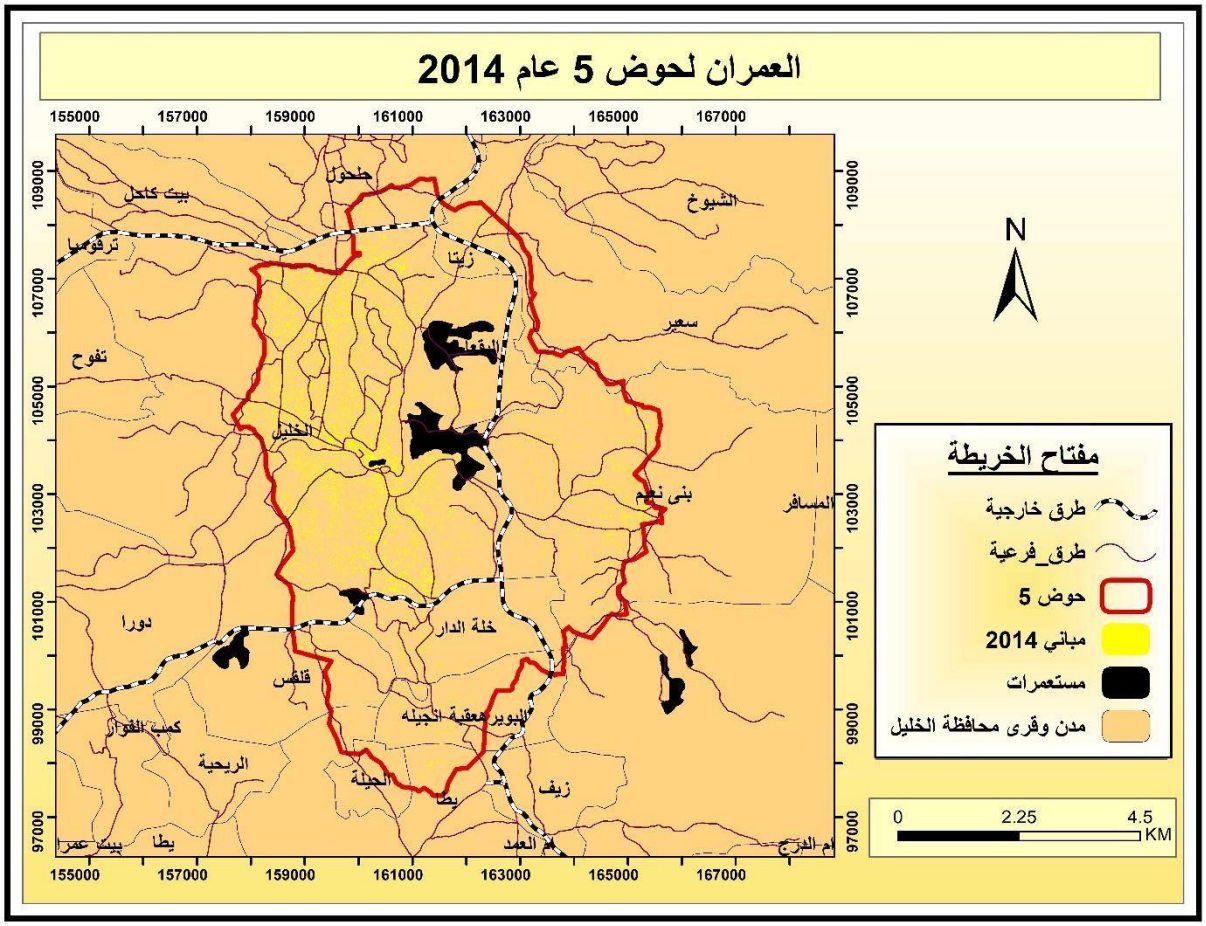
خريطة رقم(44)



بلغ عدد المباني للحوض لعام 2010 .18199 مبنًى بمساحة عمرانية 4.920 كم^2.

وتظهر الخريطة الآتية النموّ العمرانيّ في الحوض لعام 2014:

خريطة رقم (45)



بلغ عدد المباني في الحوض(19550) مبنًى لعام 2014 بمساحة عمرانية 5.282684 كم^2.

وأظهرت النتائج أن الزيادة السنوية لعدد المباني لهذا الحوض بين عام 2001 و2007 بلغت(322) مبنًى وبين عاميّ 2007 و2010 بلغت 191 مبنًى وبين عام 2010 و2014 بلغت (338 مبنًى). وفي الجدول الآتي تمّت مقارنة الأحواض من ناحية المساحة وعدد المباني في السنوات المذكورة سابقًا ومساحة العمران فيها:

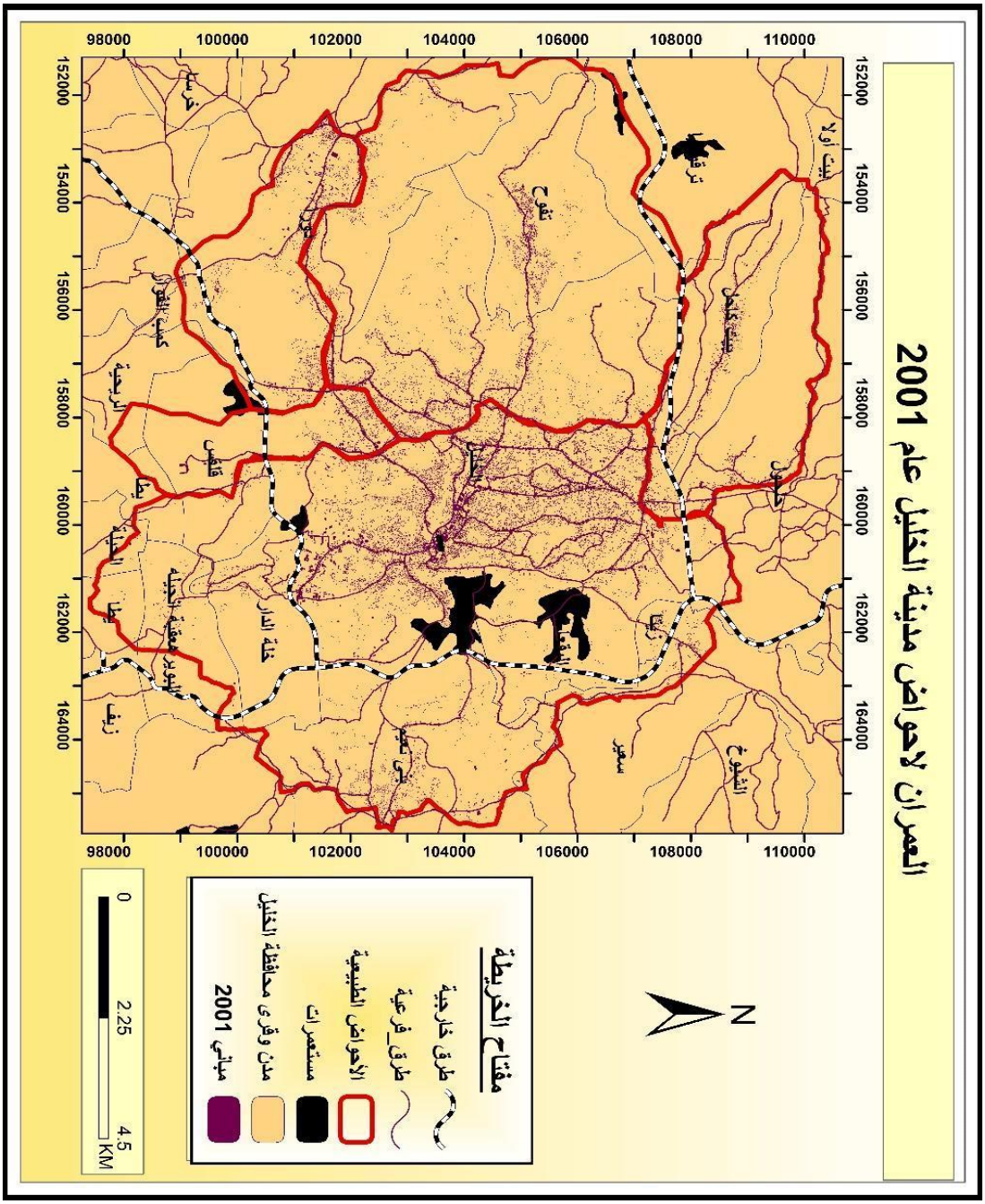
جدول رقم (8)

عدد المباني والمساحة العمرانية ونسبة الزيادة العمرانية لأحواض منطقة الدراسة

اسم الحوض	مساحة الحوض ($كم^2$)	السنوات	عدد المباني	مساحة العمران ($كم^2$)	نسبة الزيادة العمرانية السنوية %
حوض1	14	2001	1626	0.273049	2.0
		2007	2183	0.373982	2.7
		2010	2355	0.418404	3.0
		2014	2601	0.451497	3.2
حوض2	36.5	2001	5532	0.985832	2.7
		2007	6794	1.264818	3.5
		2010	7189	1.343451	3.7
		2014	7931	1.483577	4.0
حوض3	9.5	2001	2015	0.392724	4.1
		2007	2489	0.521301	5.4
		2010	2682	0.566652	6.0
		2014	2926	0.591429	6.2
حوض4	5.4	2001	808	0.197323	3.6
		2007	1018	0.289501	5.3
		2010	1101	0.323319	6.0
		2014	1182	0.358782	6.6
حوض5	56	2001	15698	4.248663	7.6
		2007	17627	4.769966	8.5
		2010	18199	4.920310	8.8
		2014	19550	5.282684	9.4

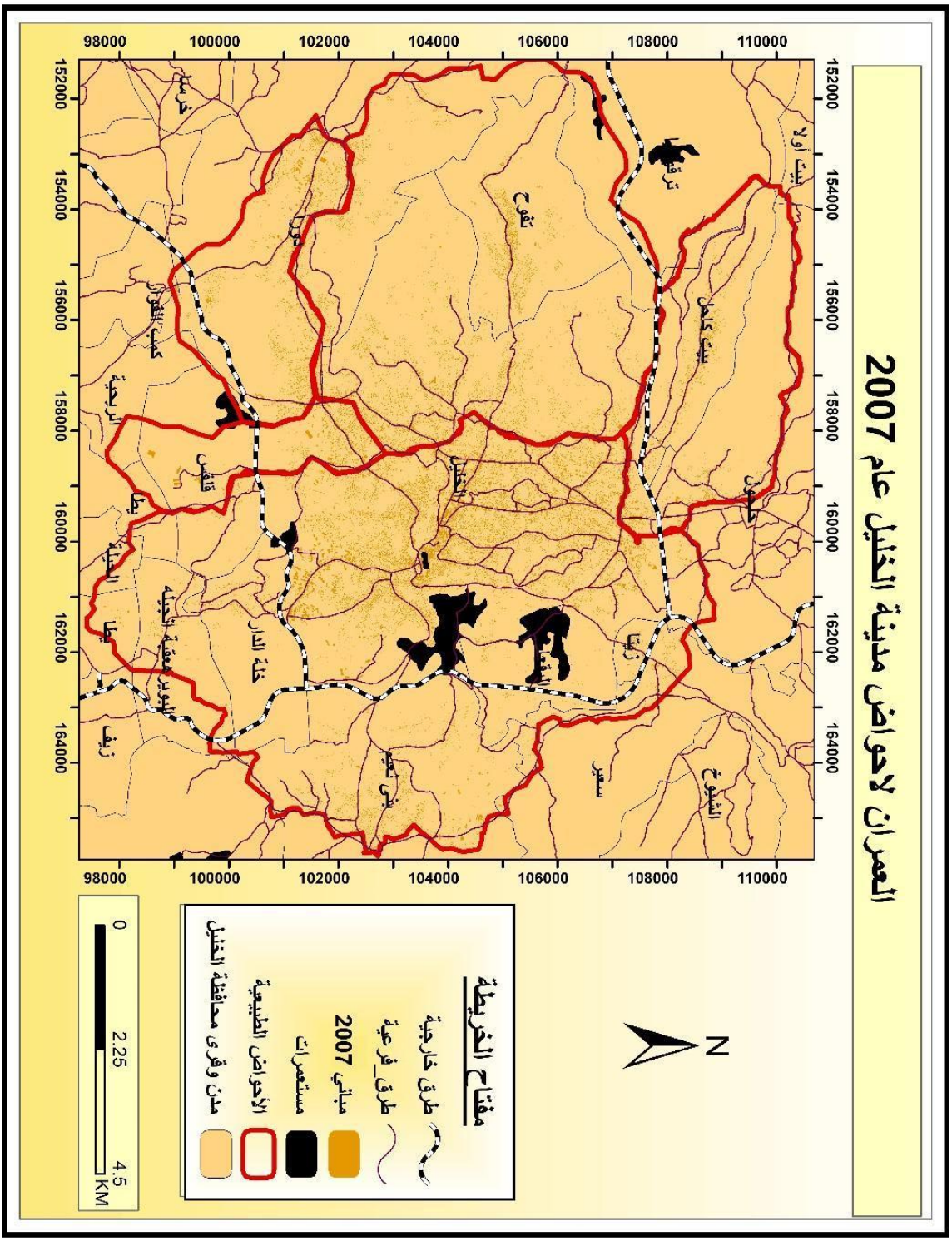
العمران لأحواض مدينة الخليل الطبيعية للأعوام 2001 – 2014:

خريطة رقم(46)



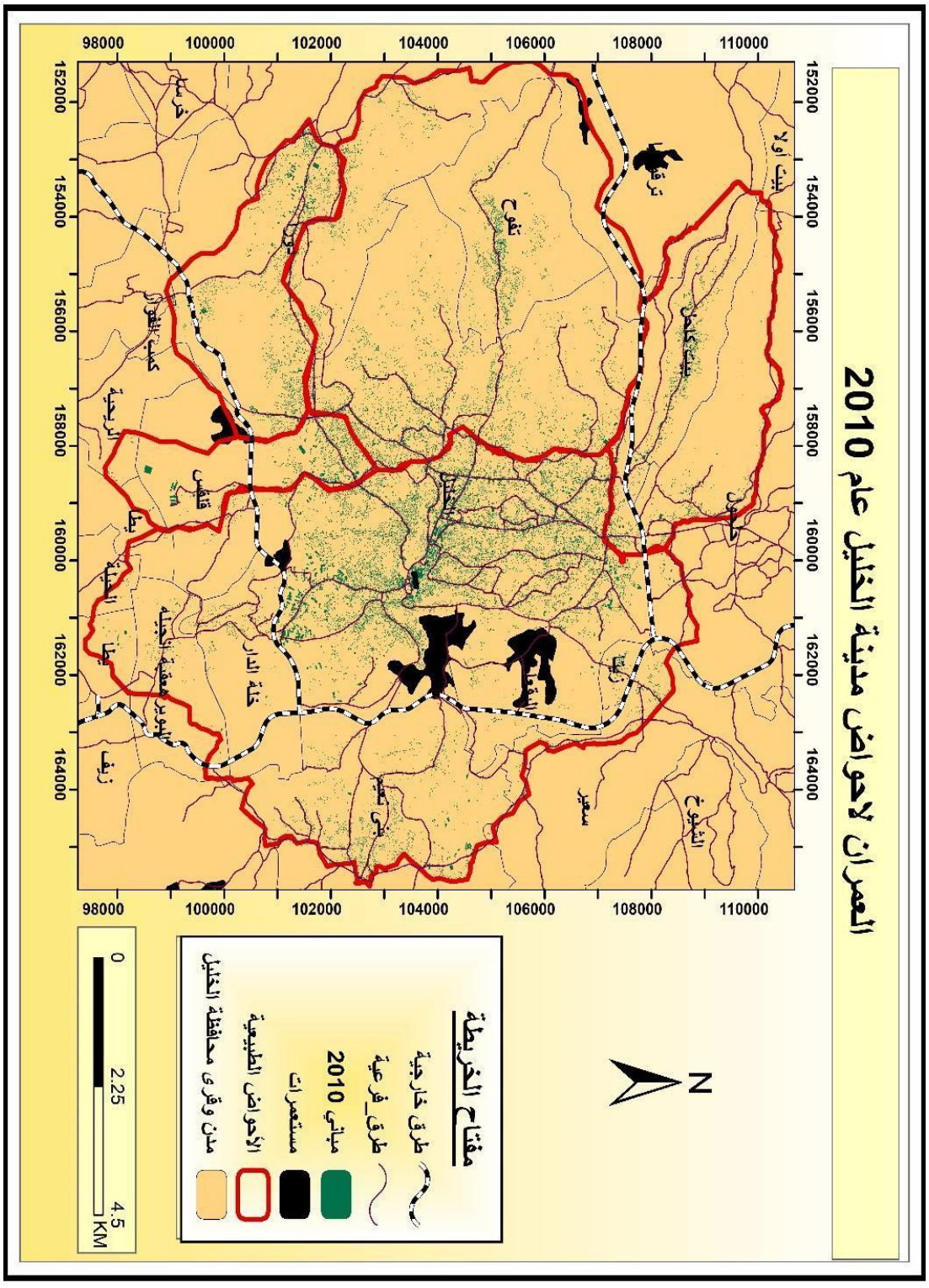
بلغ عدد المباني لأحواض مدينة الخليل عام 2001 كما يظهر في الخريطة رقم (46) 25680 مبنًى بمساحة عمرانية بلغت 6.09759 كم.^{2}

خريطة رقم (47)



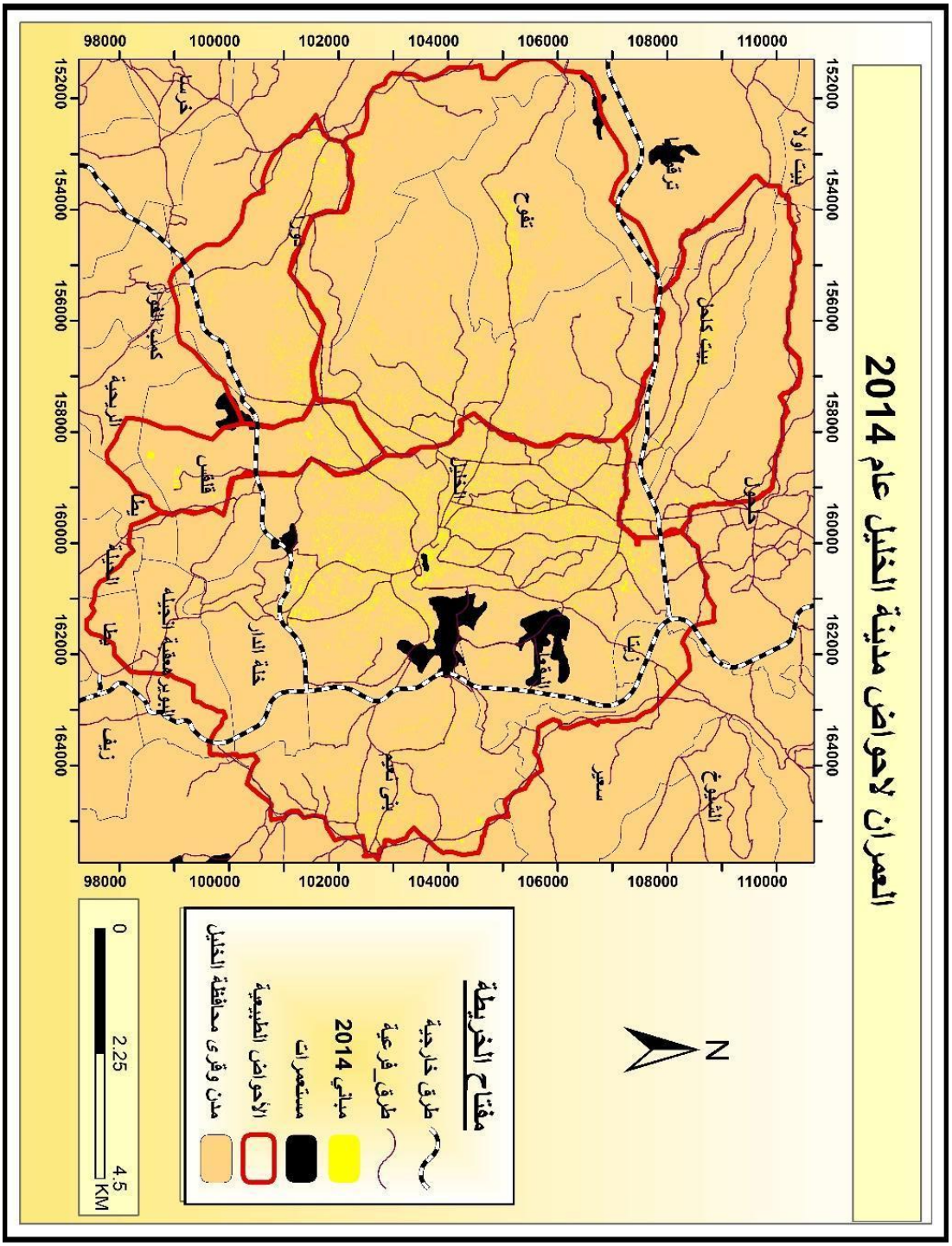
بالنظر في الخريطة رقم (47) فقد بلغ عدد المباني عام 2007، 30111 مبنًى بمساحة عمرانية 7.219568كم.^{2}

خريطة رقم (48)



وزاد عدد المباني في عام 2010 وبلغ 31526 مبنًى كما يظهر في الخريطة رقم (48)، بمَساحة 7.572136 كم.^{2}

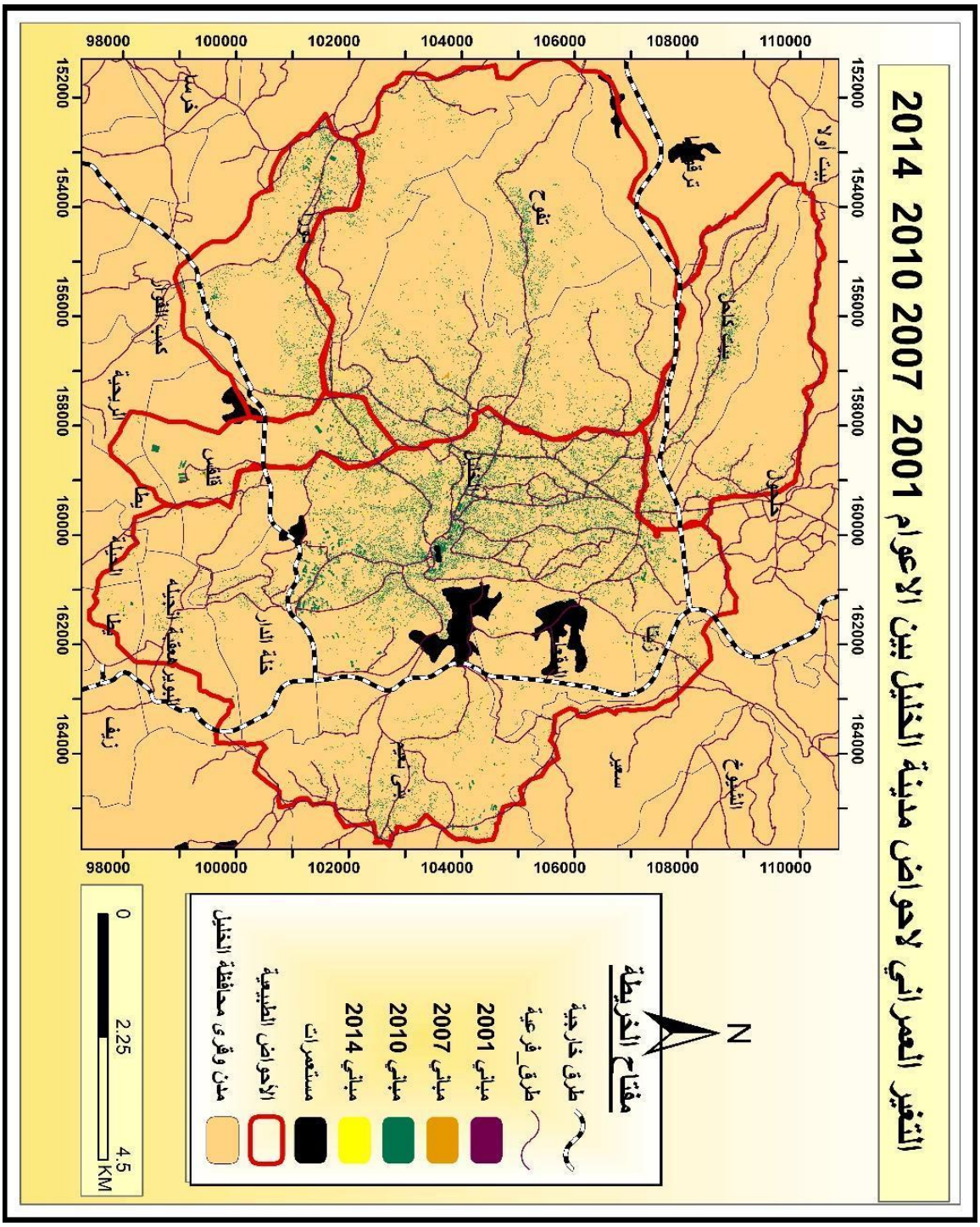
خريطة رقم (49)



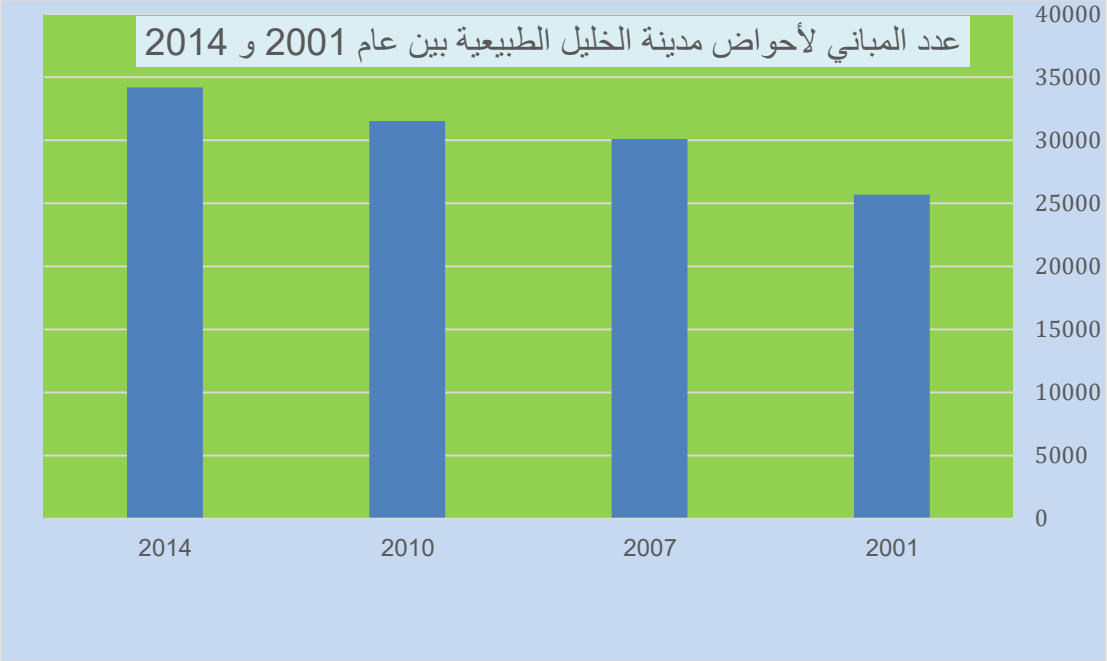
أما خريطة رقم (49) فتظهر الزيادة العمرانية في أحواض منطقة الدراسة فقد بلغ عدد المباني(34191) في عام 2014 بمَساحة (8.167969كم2).

ويظهر الرسم البياني رقم (1) و (2) التغيُّر في عدد المباني والتغير في المساحة العمرانية في السّنوات التي ذُكرت في الدراسة.

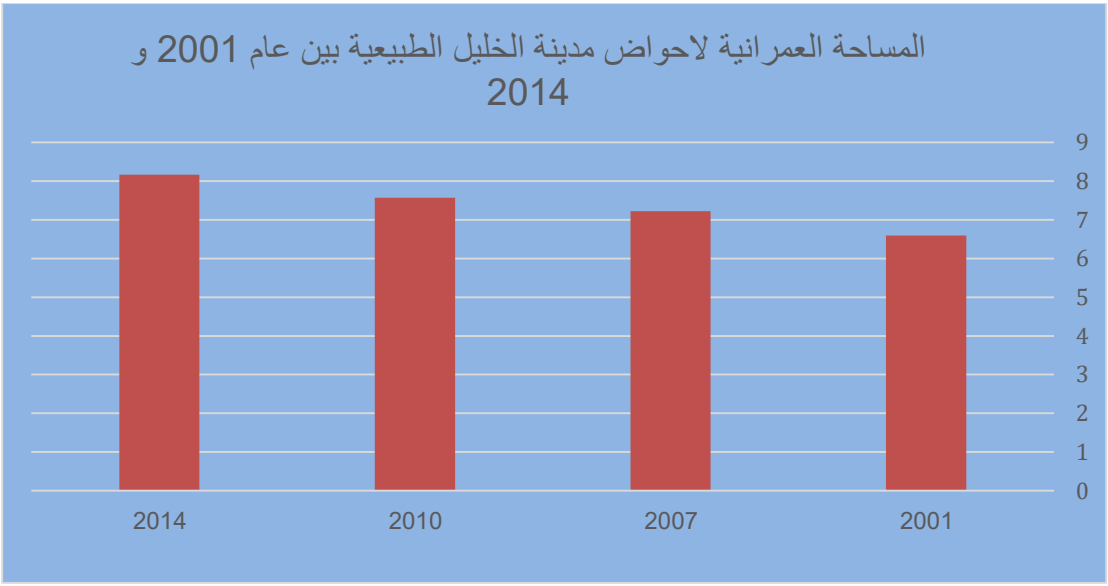
خريطة رقم (50)


التغير العمراني لاحواض مدينة الخليل بين الاعوام 2001 2007 2010 2014
مفتاح الخريطة
طرق خارجية
طرق_فرعية
مباني 2001
مباني 2007
مباني 2010
مباني 2014
مستعمرات
الأحواض الطبيعية
مدن وقرى محافظة الخليل
N
0
2.25
4.5
KM

رسم بياني (1)



رسم بياني (2)



أثر شبكة الجريان السطحي لأحواض مدينة الخليل على النمو العمراني ودور التخطيط فيها

تمهيد:

تعاني معظم المدن الفلسطينية من ضعف عملية التخطيط، وخاصّة في المجالات العمرانية بسبب كثرة التحديات السياسية والاجتماعيّةِ والبيئيةِ والاقتصادية بما فيها مدينة الخليل التي قسمت أراضيها إلى مناطق(أ ب ج)؛إذ يمنع البناء في مناطق(ج)ولا تملك السلطة إلا التخطيط لمناطق(أ) وهي المناطق الخاضعة لسلطة الحكومة الفلسطينية ، فأصبحت المدينة سجنًا كبير لا يمكن التوسع على المناطق الشمالية والشرقية والجنوبية بسبب الشوارع الالتفافية رقم (60)من الناحية الشّرقية والجنوبية الواصل بين مستعمرات الخليل الشّرقية وشارع (35) شمال الخليل الذي يصل بين المستعمرات الغربية فأصبحت المناطق التي يمكن التوسع عليها محدودة، وزاد الضغط على أراضي المدينة ممّا زاد من الآثار السلبية لهذه الظاهرة وزادت المشاكل العمرانية والاجتماعية والبيئية وأصبحت المبانٍ تنتشر في جميع المناطق بدون دراسة موقع هذه المنطقة والآثار التي تنجم عنها بجانب إهمال موقع المبنى بالنسبة لجريان المياه عند سقوط الأمطار، فأصبحت هناك مباني تقام على مجرى مياه الأمطار دون النظر إلى تأثير هذه المياه في المستقبل على هذه المباني .

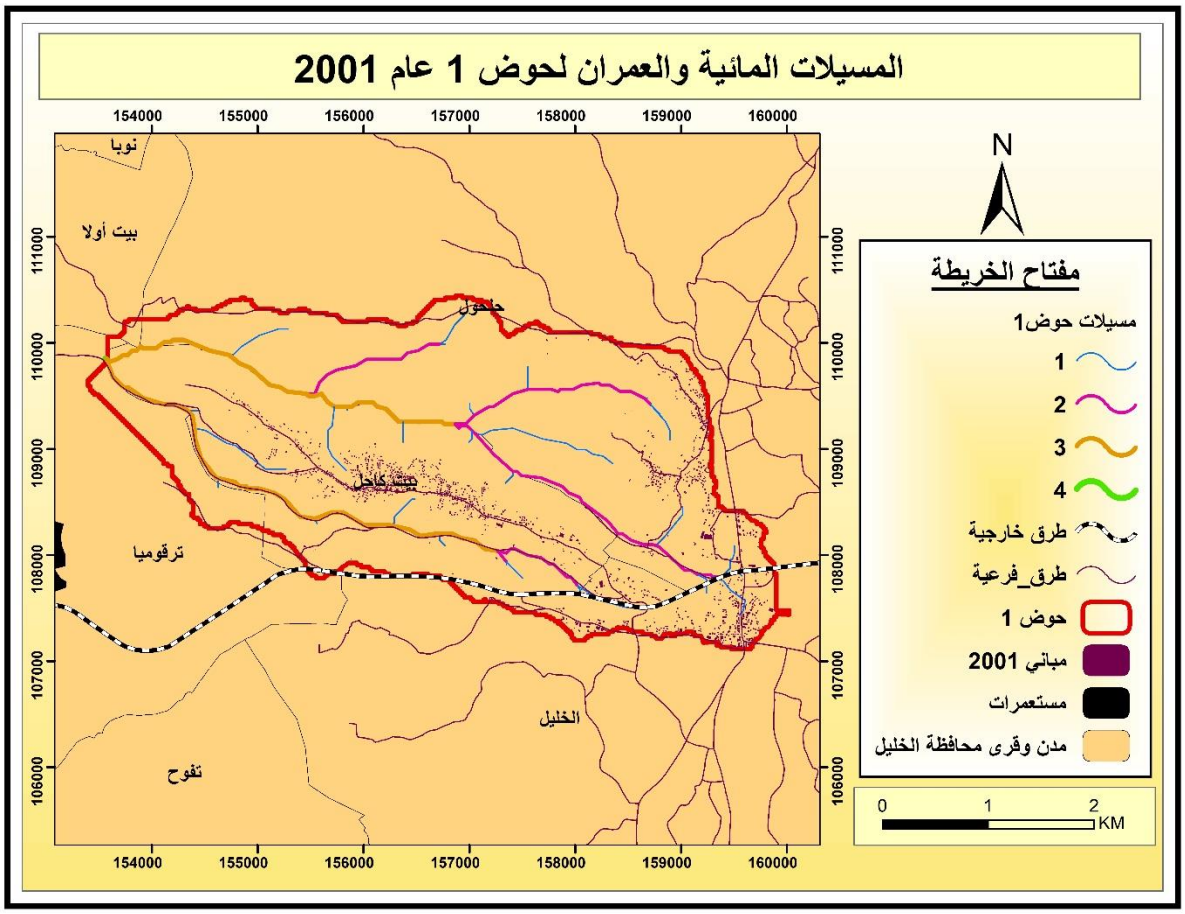
ففي هذا الفصل سيتمّ التطرّق إلى دراسة أثر شبكة الجريان السّطحيّ لمياه الأمطار في مدينة الخليل بأحواضّها الطبيعية على التوسّع العمرانيّ فيها ودراسة أماكن هذا التوسّع والمناطق التي يحدث فيها خلل في عملية التخطيط؛ إضافة إلى إرفاق هذا الفصل بصور ميدانية تمّ التقاطها لإثبات هذا الأثر.

وقد تمّت دراسة هذا التأثير حسب الأحواض الطبيعية لكلّ حوض حسب السّنوات لملاحظة مدى التأثير وزيادته.

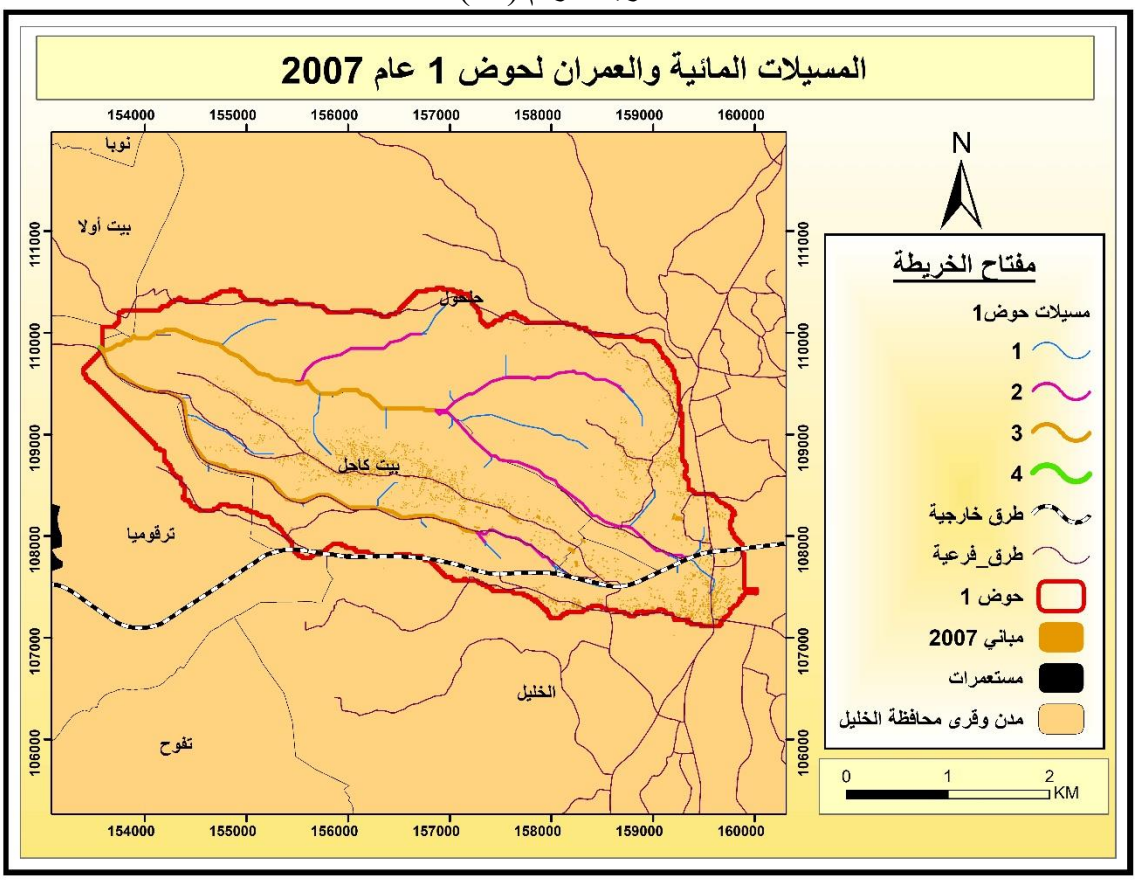
1.6 شبكة الجريان السّطحيّ وأثرها على التوسّع العمرانيّ في حوض رقم 1:

تبلغ مساحة الحوض(14 كم^2) تنتشر المباني في حوض (1) من الجهة الشّرقية والشّرقية الجنوبية القريبة من حلحول، و شمال الخليل وأجزاءٍ من جنوب حلحول، ولا يوجد تطابق بين شبكة الجريان السّطحيّ والعمران إلا في أجزاءٍ بسيطةٍ في جنوب شرق الحوض عند منطقة رأس الجورة الواصلة إلى عين حسكا في المسيلات المائية رتبة رقم (1) عند منابع المسيلات المائية، كما هو موضّح في خريطة رقم (51)، ويعود السبب إلى انتشار الأودية والجبال في الأجزاء الغربية من الحوض وقلّة الطّرق والخدمات المتوفّرة في هذه المناطق مع وجود محميّة وادي القُفّ بأحراشها التي يُمنع البناء فيها وعدم شقّ الطّرق في تلك المناطق .

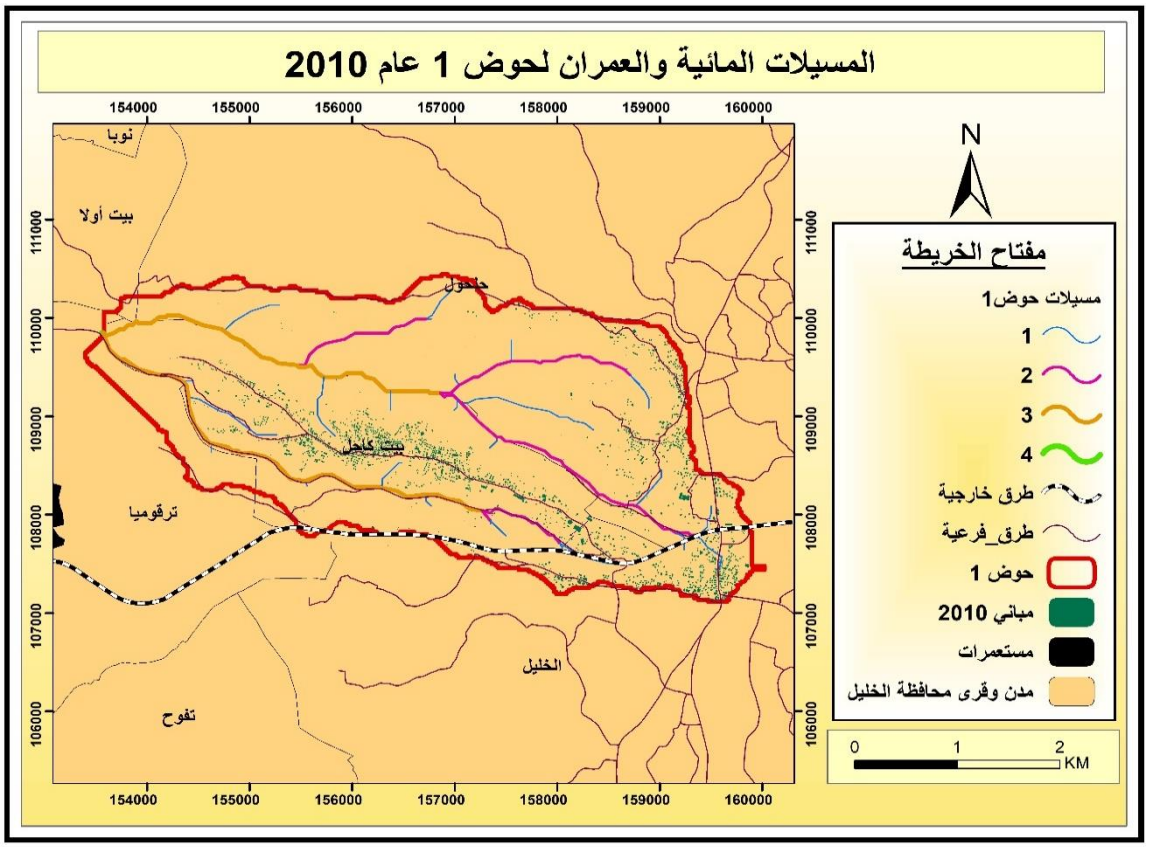
خريطة رقم(51)



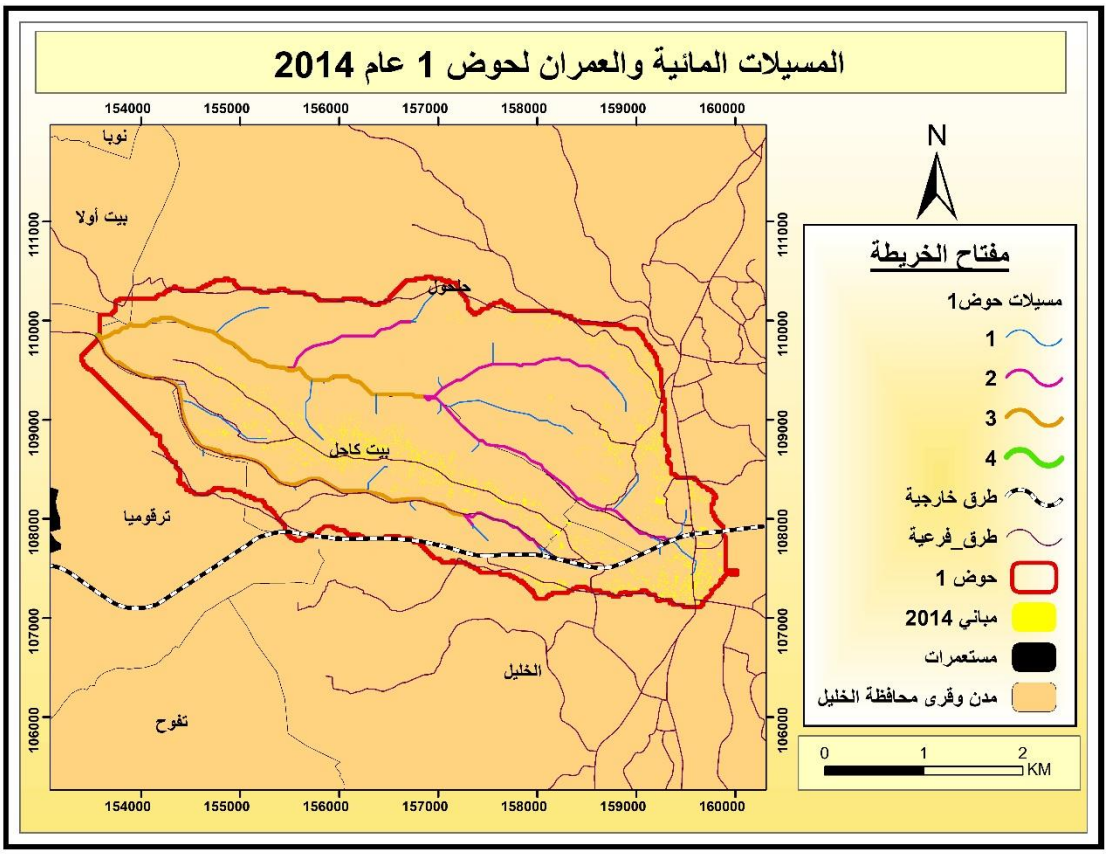
خريطة رقم (52)



خريطة رقم (53)



خريطة رقم (54)


المسيلات المائية والعمران لحوض 1 عام 2014
154000
155000
156000
157000
158000
159000
160000
111000
110000
109000
108000
107000
106000
نوبا
بيت أولا
حاجول
بيت كاحل
ترقوميا
الخليل
تفوح
N
مفتاح الخريطة
مسيلات حوض1
1
2
3
4
طرق خارجية
طرق_فرعية
حوض 1
مباني 2014
مستعمرات
مدن وقرى محافظة الخليل
0
1
2
KM

صورة رقم (2)

التغير العمراني في منطقة رأس الجورة بين الأعوام 2001-2014

مباني عام 2001

مباني عام 2007

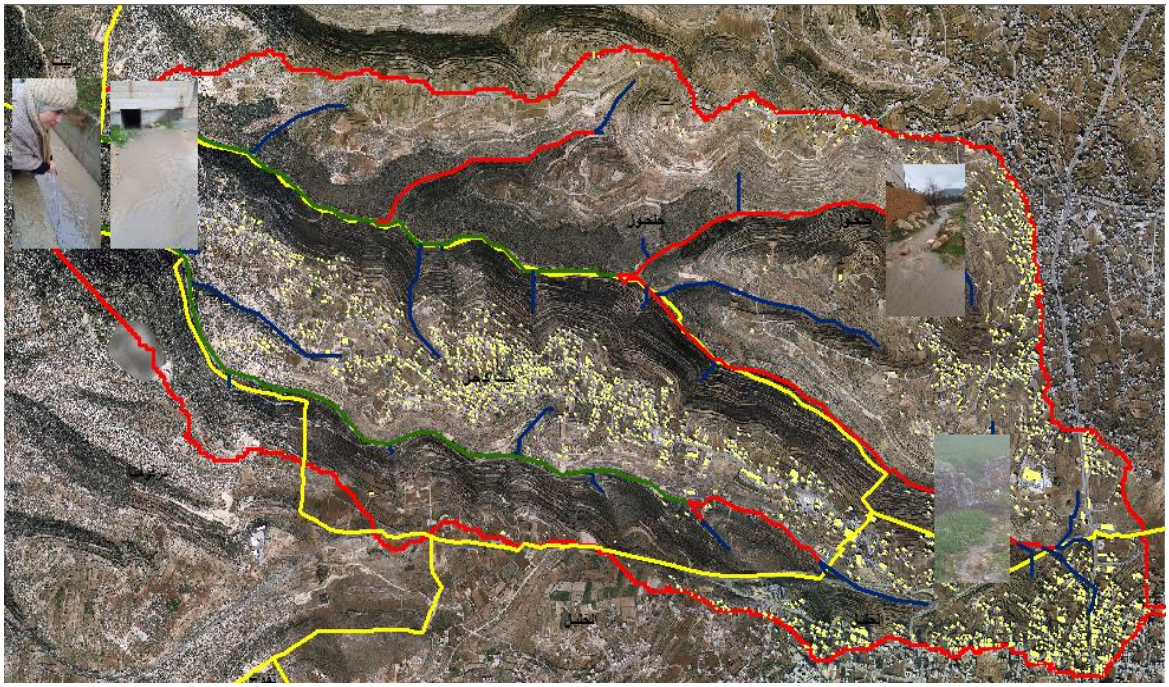
مباني عام 2010

مباني عام 2014

وتظهر الصور الجوية بعض المناطق التي وُجد فيها التقاء بين شبكة الجريان السّطحيّ والمباني في حوض رقم(واحد)كما هو موضّح في الصورة رقم (2)الواقعة جنوب شرق حوض رقم(1)التي تلتقي فيها المسيلات المائية بالمباني في منطقة رأس الجورة عند منطقة المنبع ولكن لا تعبر عن مشكلة حقيقية للمباني نظرا لأنها تتبع رتبة (1) أو كمية الجريان السّطحيّ محدودة ، ولكن بالنظر إلى الصورة رقم(3) والتي تُظهر بعض المناطق التي تلتقي فيها المسيلات المائية ،وتكون رتبة رقم (2) ، (3) ، (4) وتظهر زيادة كمّية الجريان السّطحيّ، وخاصّة في منطقة حسكا ووادي القفّ يظهر في صورة رقم (4)،وتُظهر تأثر بعض المباني بكمية الجريان السّطحيّ وخاصّة في صورة رقم (3) .

صورة رقم (3)

دراسة ميدانية حوض 1 عام 2014



صورة رقم(4)

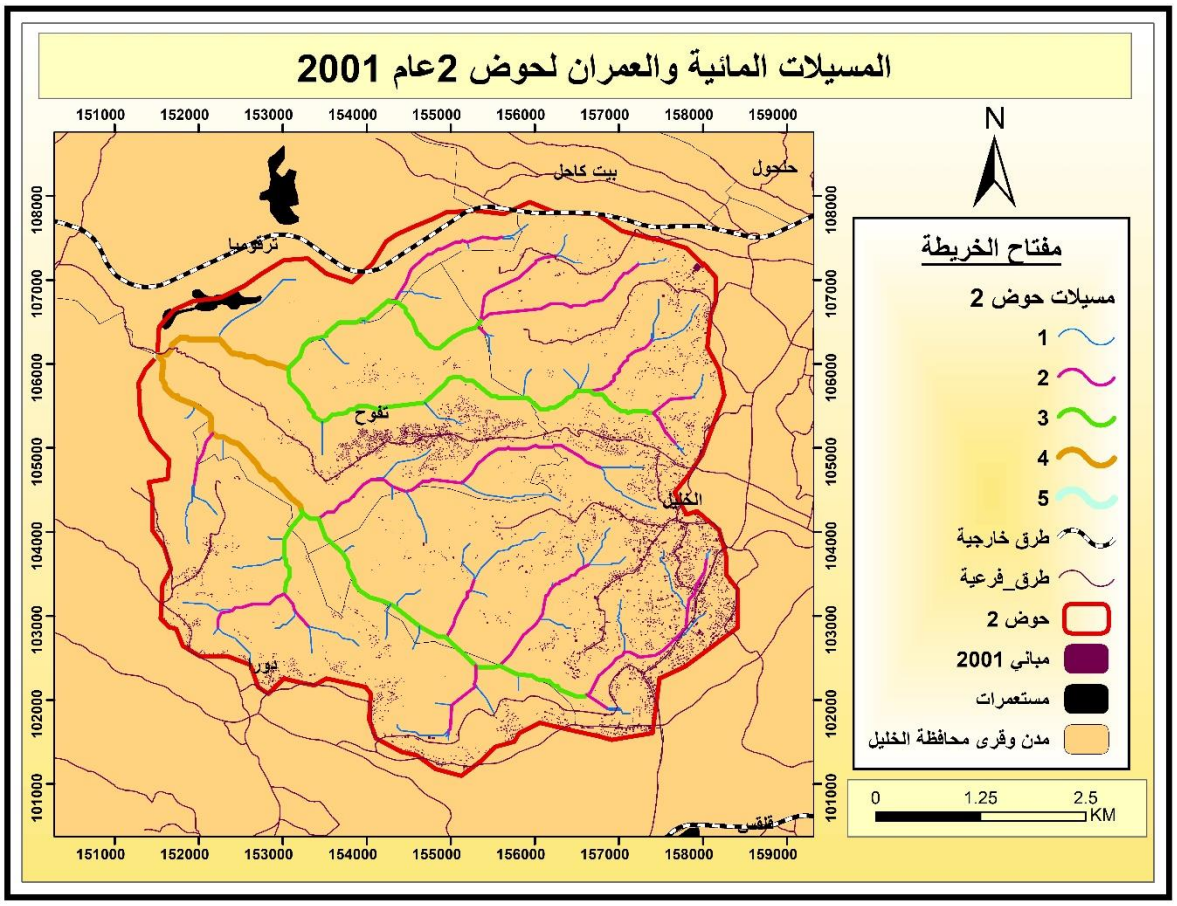
دراسة ميدانية لمنطقة حسكا بتاريخ 22-2-2016، وادي القُفّ 28-2-2017

من خلال الصورة رقم (4) تمّ التحقّق ميدانيًا من المناطق التي تلتقي فيها المسيلات المائية في حوض رقم (1)، وتمّ التأكد من عمق الجريان السّطحيّ فيها ومن كمية المياه المتدفقة في هذه المسيلات.

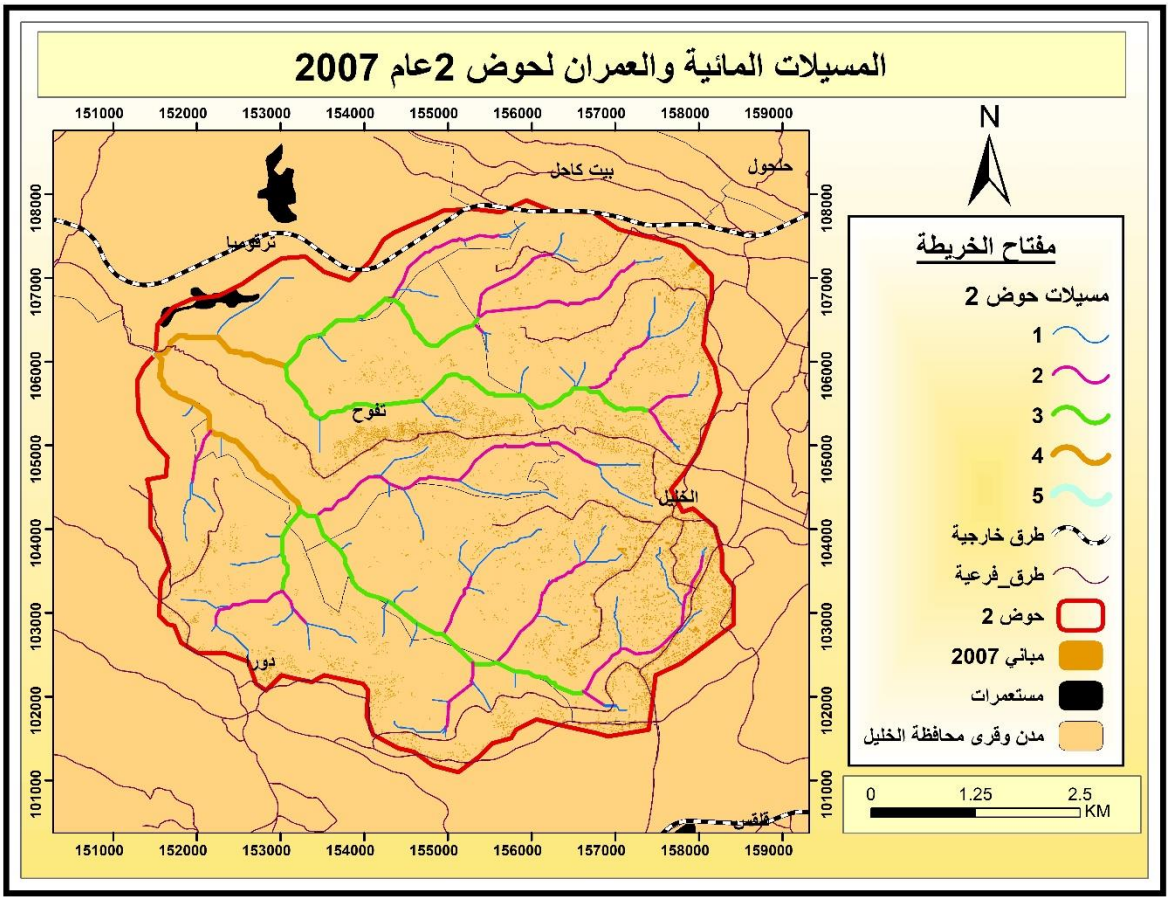
2.6 شبكة الجريان السّطحيّ وأثرها على التوسع العمرانيّ لحَوض رقم 2:

تبلغ مساحة الحوض 36.4 كم^2 بحيث يتسم هذا الحوض بانتشار أراضيه بأجزاءٍ كبيرةٍ ضمن قرية تَفّوح غرب الخليل، وتخترق هذا الحوض المرتفعاتُ الجبليةُ الغربيةُ والأودية والمسيلاتُ المائيةُ من الدرجة الأولى والثانية والثالثة والرابعة ذات الرتب من الدرجة الأولى والثانية والثالثة والرابعة والخامسة، وينتشر العمران في هذا الحوض عند قمم الجبال والمناطق التي يسهل إليها الوصول بسبب سهولة المواصلات وتوفّر الطّرق فنجد الكثافةُ العمرانيةُ العاليةُ في المناطق التي تقع ضمن حدود مدينة الخليل من الأجزاء الشرقية من الحوض؛ ولذلك وجدت بعض المناطق التي تتقاطع فيها شبكة المياه السّطحيّة والعمران لعام 2001 ، ولم يحدث توسّع للسنوات الأخرى حتّى عام 2010 بحيث شهدت بعض المواقع توسُّعا على حساب شبكة الجريان السّطحيّ، وخاصّة في المناطق الشّرقية من الحوض .

خريطة رقم (55)

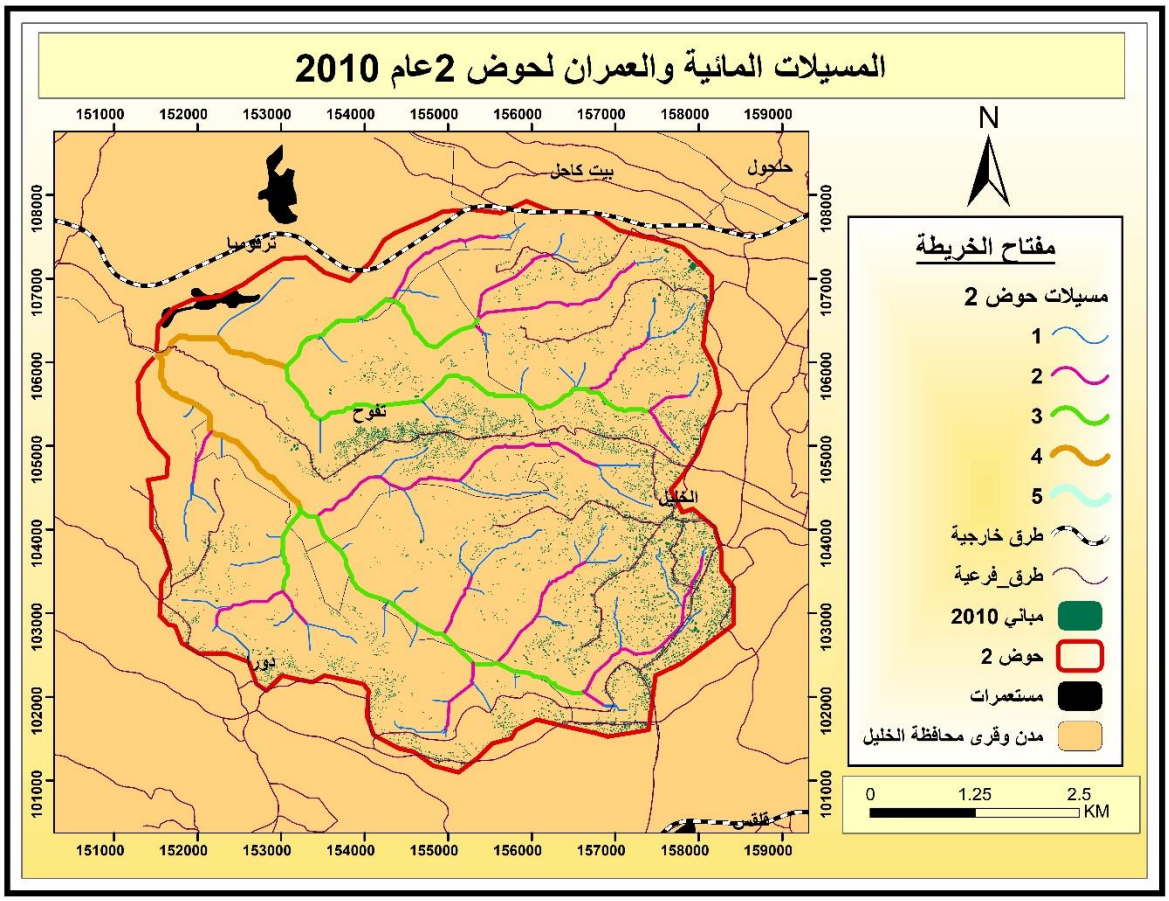


خريطة رقم (56)



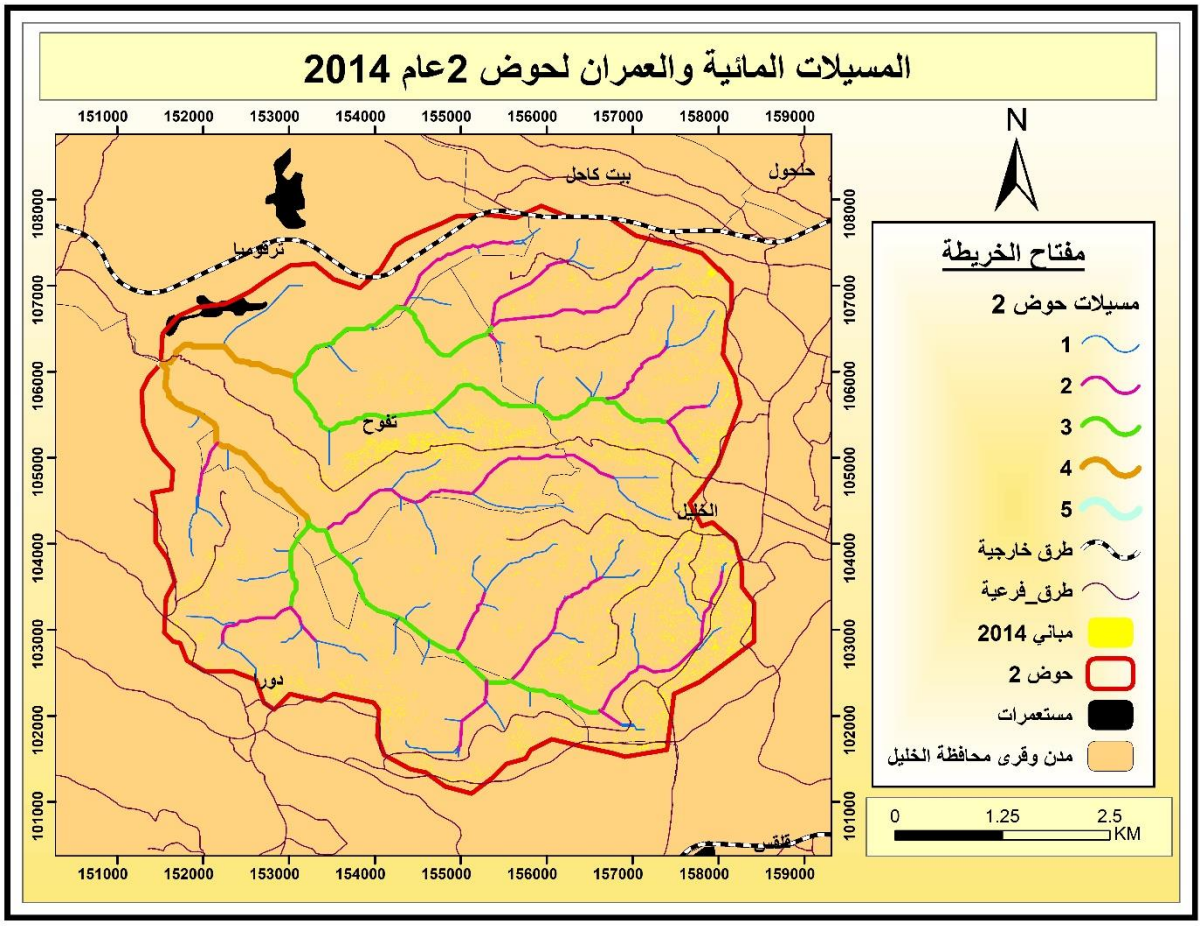
تُظهر الصّورة الجوّية لعام 2007 والتي تمّ رسم المباني من خلالها تأثيراً محدوداً لشبكةِ الجَريان السّطحيّ على المباني في جنوب شرق حوض تَفّوح كما رصدتها الباحثة في صورة رقم (5) بحيث تقاطعت شبكة الجَريان السّطحيّ مع العمران في رتبة رقم (2) وهذا يدل على أنّ نسبة الجَريان السّطحيّ قد زادت في تلك المنطقة.

خريطة رقم (57)



من خلال الصّورة الجوّية المرفقة رقم (5) لم يظهر أيّ تغيّر أو زيادة في المباني على حساب شبكة الجَريان السّطحيّ كما كانت عليه في عام 2007.

خريطة رقم (58)


المسيلات المائية والعمران لحوض 2عام 2014
151000
152000
153000
154000
155000
156000
157000
158000
159000
101000
102000
103000
104000
105000
106000
107000
108000
بيت كاحل
حلحول
ترقوميا
تفوح
الخليل
دورا
قلقس
N
مفتاح الخريطة
مسيلات حوض 2
1
2
3
4
5
طرق خارجية
طرق_فرعية
مباني 2014
حوض 2
مستعمرات
مدن وقرى محافظة الخليل
0
1.25
2.5
KM

صورة رقم (5)

التّغير العمراني في شرق تَفّوح بين الأعوام 2001 –2014

شرق تَفّوح 2007

شرق تَفّوح 2001

شرق تَفّوح 2014

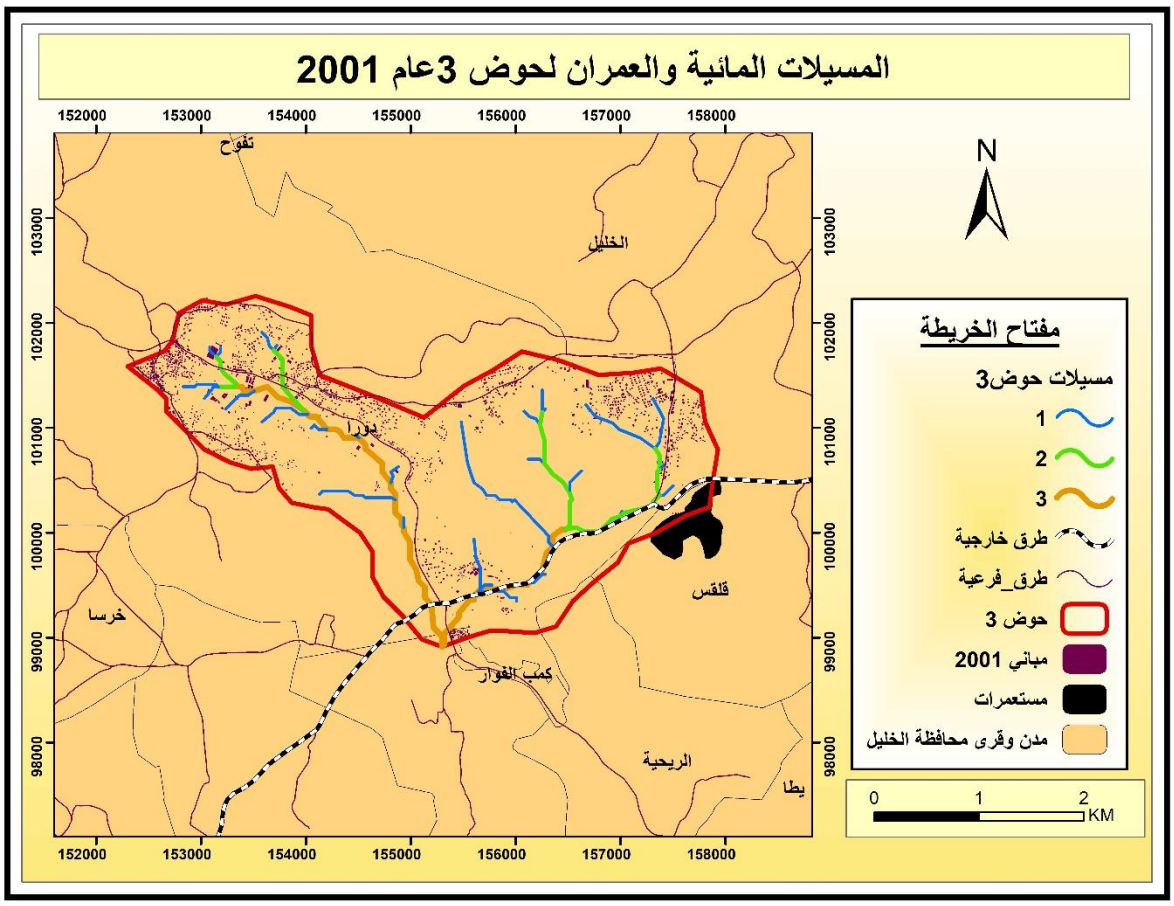
شرق تَفّوح 2010

وبالنظر إلى الصورة السابقة للتغير العمراني لشرق تَفّوح لعام 2014 لم يظهر أي تغيّر يُذكر على نسبة المباني التي تتقاطع مع شبكة الجَريان السّطحيّ.

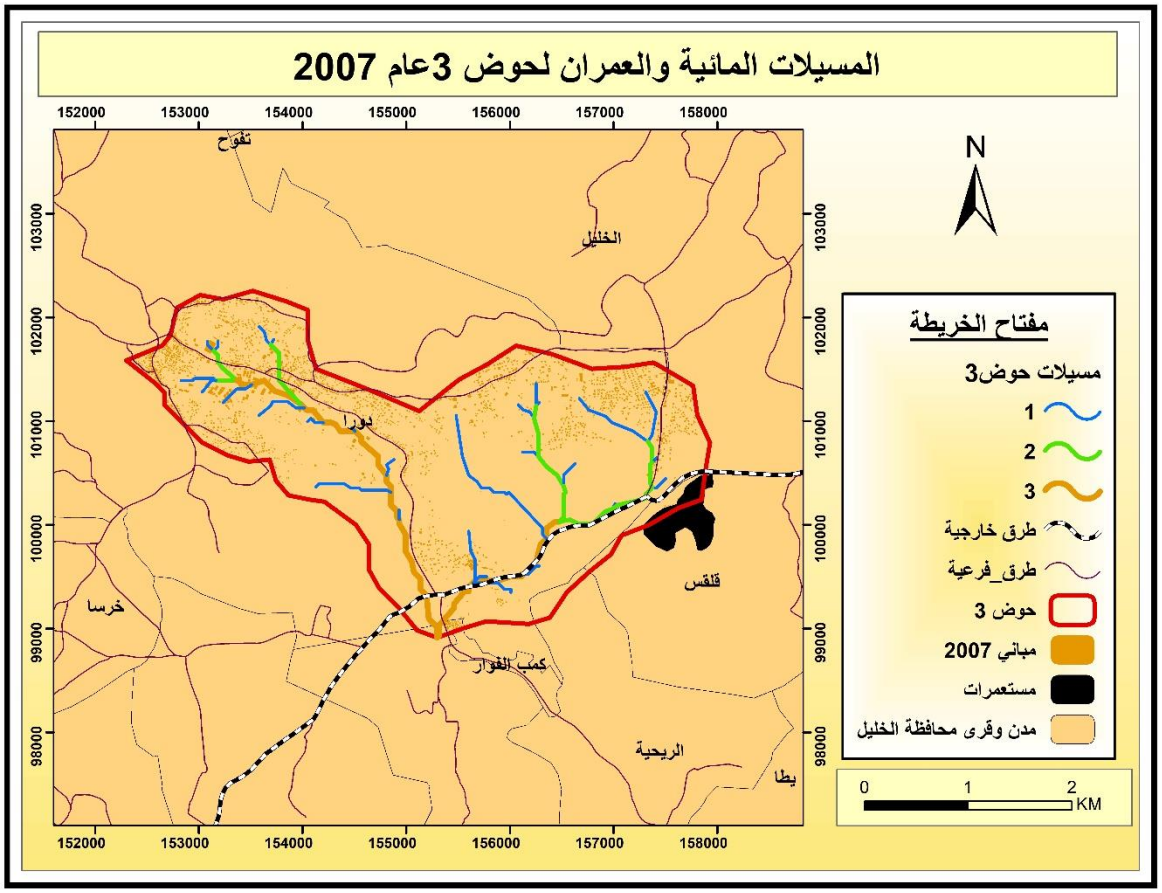
3.6 شبكة الجَريان السّطحيّ وأثرها على التوسع العمراني لحوض رقم 3:

تبلغ مساحة هذا الحوض (9.5 كم^2) وتعد المسيلات المائية فيه من الدرجة الثالثة ويقع معظم حوض رقم (3) في أراضي مدينة دورا جنوب غرب مدينة الخليل، ويقع جزْؤُه الشّماليّ الشّرقيّ ضمن مدينة الخليل، ووجد في الصّور الجّوية تقاطعٌ في بعض المواقع بين شبكة المياه السّطحيّة، وبين بيوت بلاستيك للزراعة، وخاصّة في الأجزاء الغربية من الحوض، ومن خلال تتبع الصّور الجّوية وُجِد زيادة في عدد هذه البيوت، ولكن بنسبةٍ ليست بالكبيرة.

خريطة رقم (59)

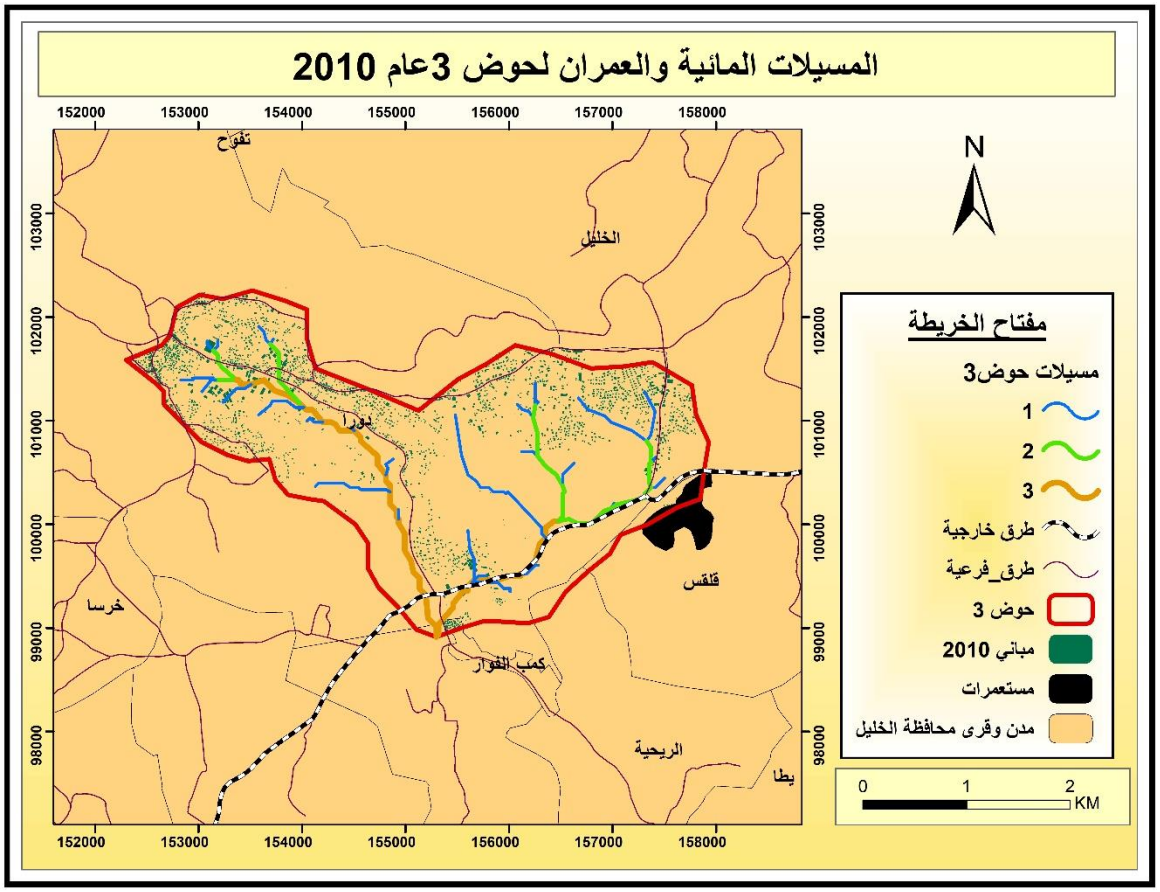


خريطة رقم(60)



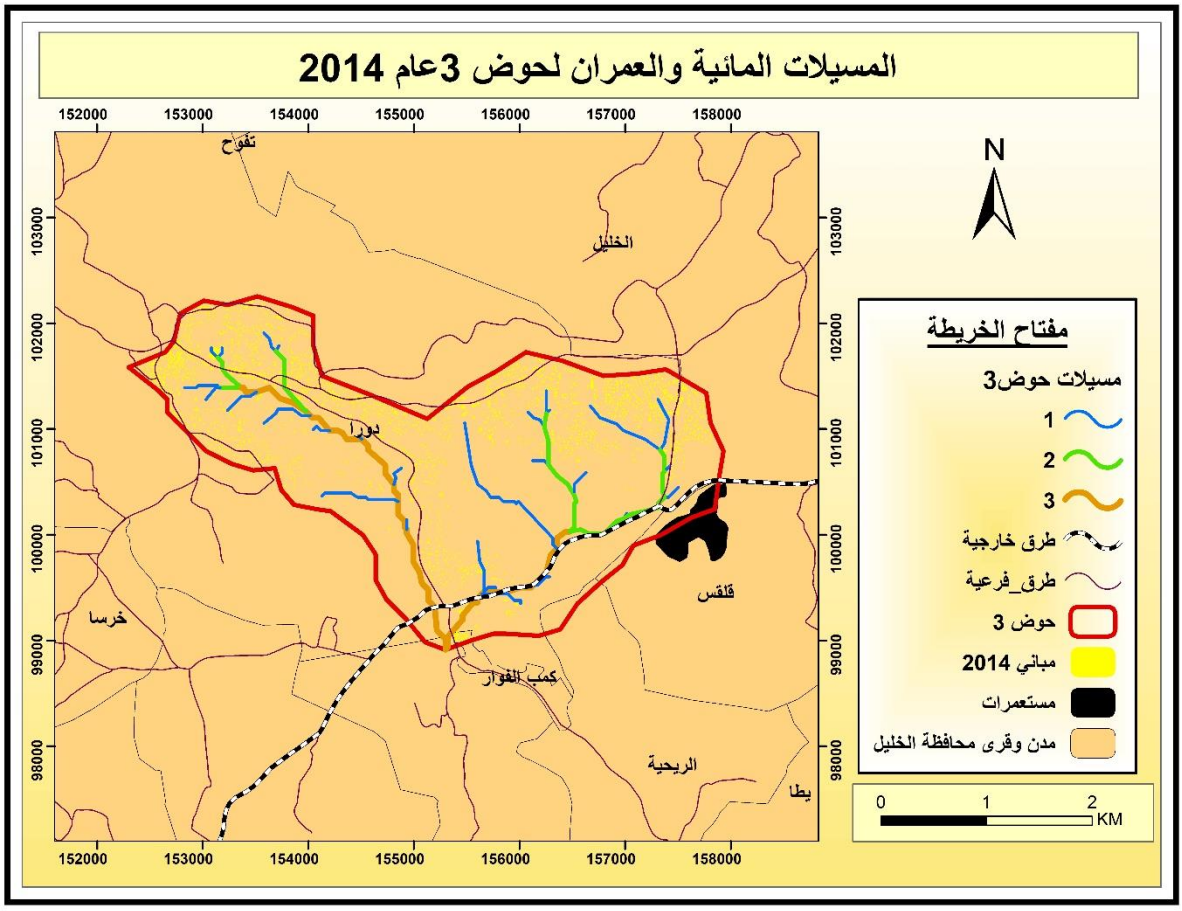
من خلال النظر إلى الصّورة الجوّية التي تمّ الاعتماد عليها في رسم المباني والمبينة في ملحق الرسالة لعام 2007 وجدت الباحثة نسبةً قليلةً للمباني التي تتأثر بالجَريان السّطحيّ، وخاصّة في الجزء الشّماليّ الغربيّ من الحوض.

خريطة رقم(61)



تُظهر الخريطة رقم (61) تقاطعاً بسيطاً بين شبكة الجَريان السّطحيّ والمباني في المناطق التي ذُكرت سابقاً، ولكنّ هذا التأثير غير كبير، وخاصّة بوجود بيوت بلاستيك للزراعة يمكن أن تستفيدَ من كمّية مياه الأمطار الجارية فيه.

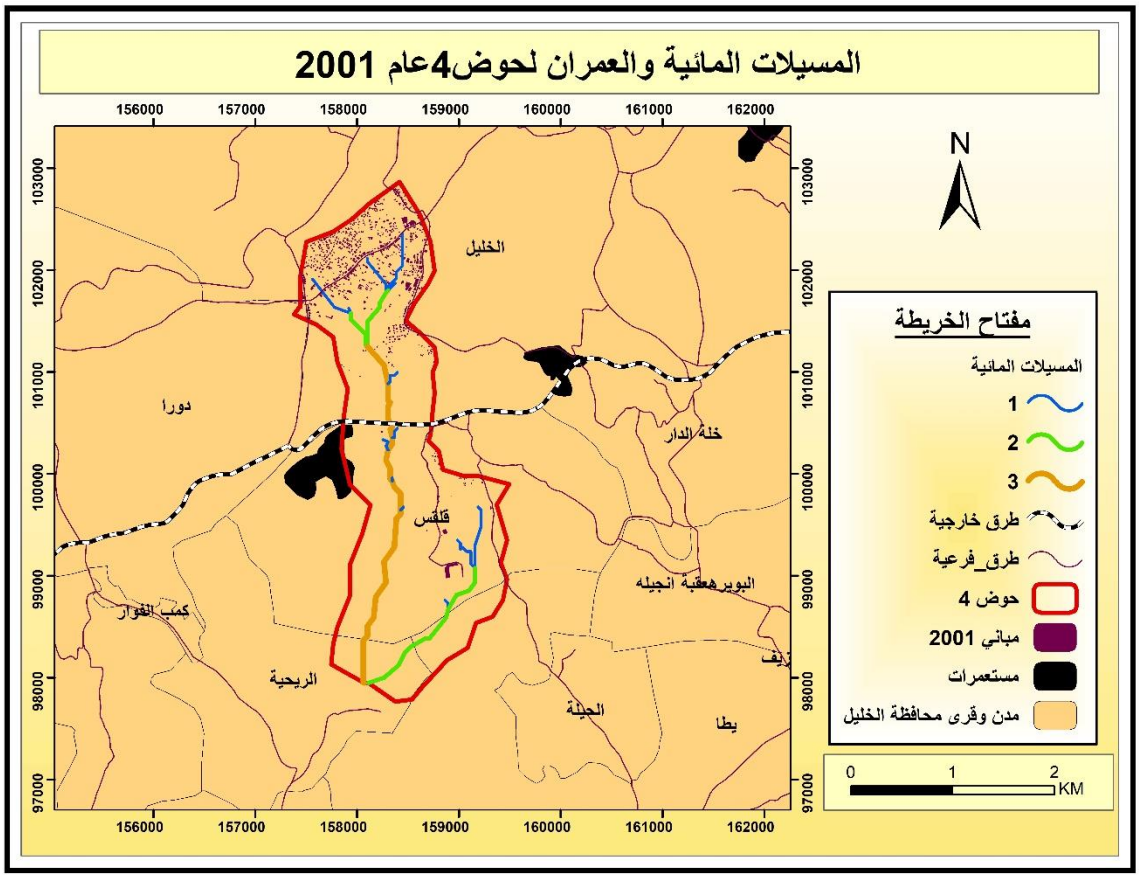
خريطة رقم (62)


المسيلات المائية والعمران لحوض 3عام 2014
152000
153000
154000
155000
156000
157000
158000
103000
102000
101000
100000
99000
98000
N
تفوح
الخليل
دورا
خرسا
قلقس
كمب الفوار
الريحية
يطا
مفتاح الخريطة
مسيلات حوض3
1
2
3
طرق خارجية
طرق_فرعية
حوض 3
مباني 2014
مستعمرات
مدن وقرى محافظة الخليل
0
1
2
KM

4.6 شبكة الجَريان السّطحيّ وتأثيرها على التوسع العمراني لحوض رقم 4:

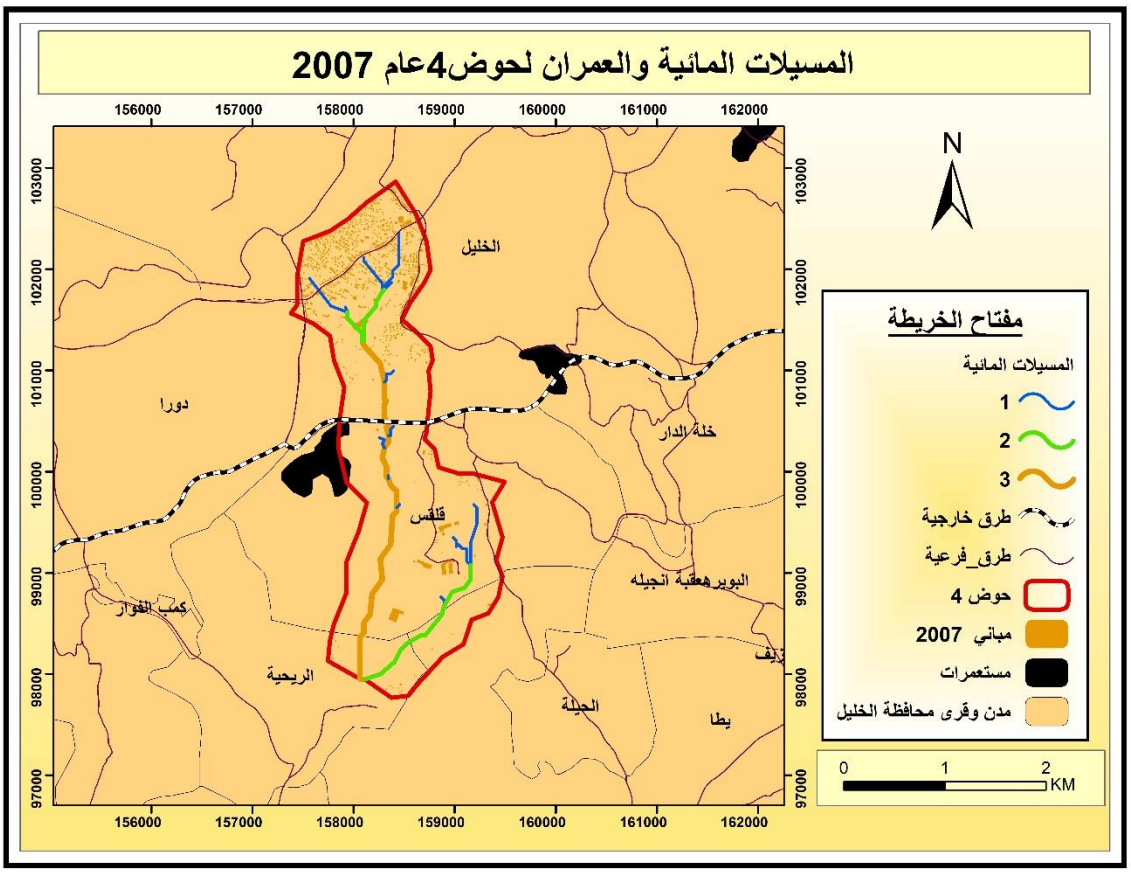
يُعد أصغر الأحواض مساحة وهي (5.5 كم^2) ويقع ضمن أراضي خربة قلقس جنوب مدينة الخليل، ويمتد جزؤه الشّماليّ من المدينة، فقد وُجِدَ أنَّ معظم المباني تقع في الجزء الشّماليّ من الحوض ضمن الروافد رقم (1 و 2) ضمن حدود مدينة الخليل، وثمّة تقاطعٌ في الشّبكة المائيّة مع المباني في هذا الجزء.

خريطة رقم (63)

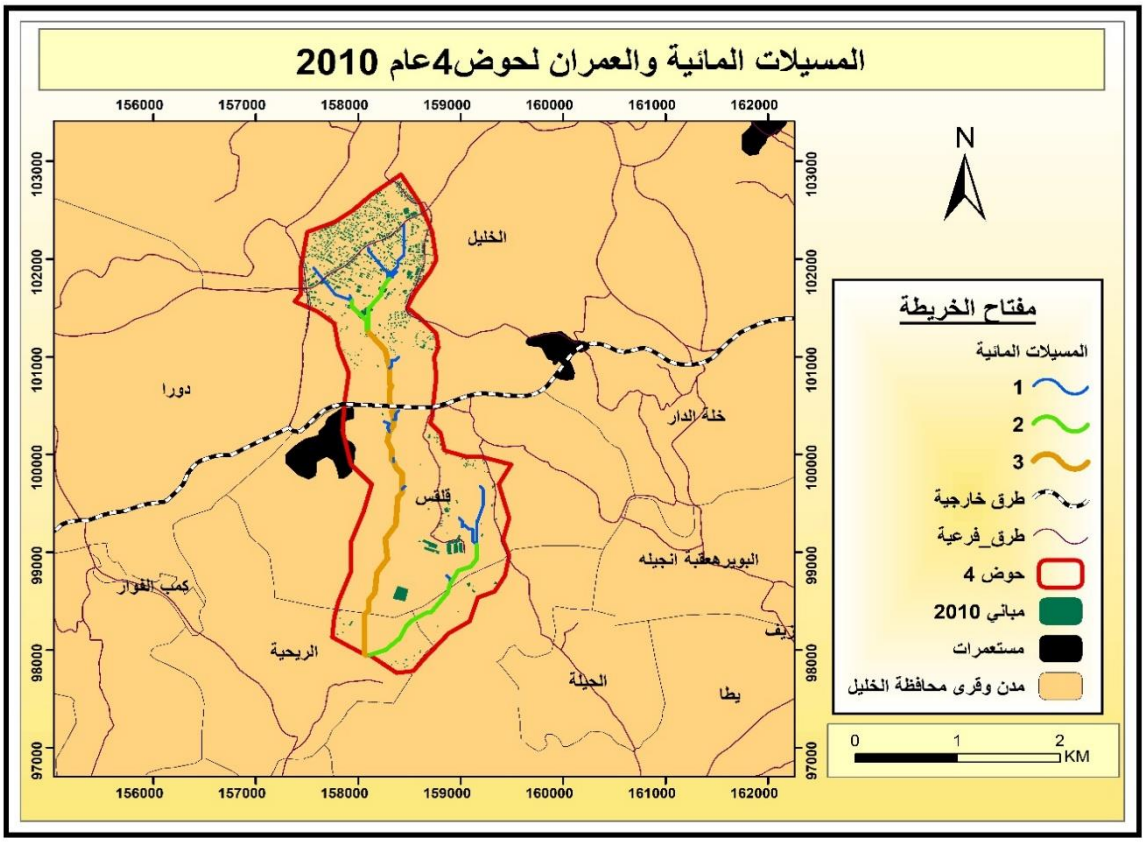


تُظهر الخريطة رقم (63) تقاطعاً بسيطاً للمباني مع شبكة الجَريان السّطحيّ، وخاصّة في رتبة (1) في الاجزاء الشّماليّة، وهذا يدّل على أنّ تأثير المسيلات المائية على المباني غير كبير نظراً لقلّة كميّة المياه الجارية.

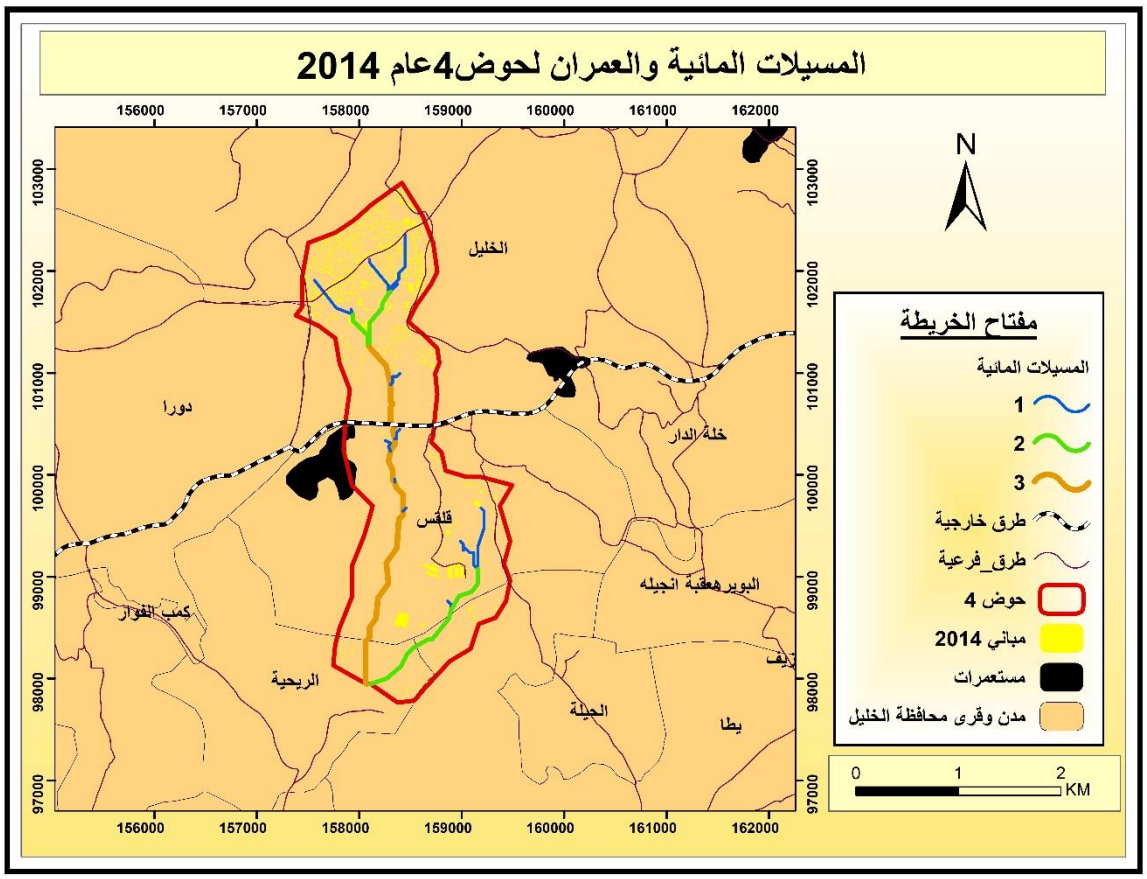
خريطة رقم (64)


المسيلات المائية والعمران لحوض4عام 2007
156000
157000
158000
159000
160000
161000
162000
103000
102000
101000
100000
99000
98000
97000
N
الخليل
دورا
خلة الدار
قلقس
البويرهعقبة انجيله
كمب الفوار
الريحية
الجلة
يطا
مفتاح الخريطة
المسيلات المائية
1
2
3
طرق خارجية
طرق_فرعية
حوض 4
مباني 2007
مستعمرات
مدن وقرى محافظة الخليل
0
1
2
KM

خريطة رقم (65)



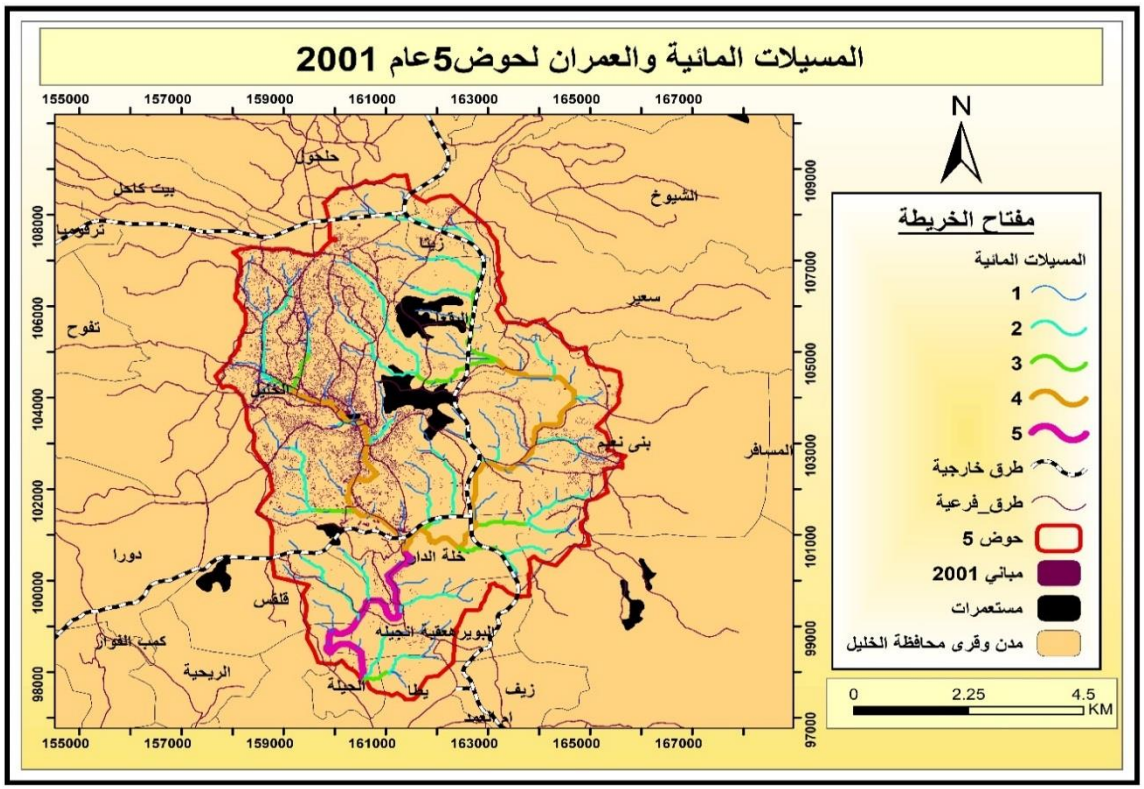
خريطة رقم (66)



5.6 شبكة الجَريان السّطحيّ وأثرها على التوسع العمراني لحوض رقم 5:

أما حوض(5) وهو الحوض الشّرقيّ، ويُعدّ أكبر الأحواض مساحةً وتبلغ (56 كم^2) وأهمية أيضاً وهو الحوض الرئيسي الذي أُقيمت عليه هذه الدراسة بحيث تعدّ مساحته أكبر من مساحة مدينة الخليل البالغة (46 كم^2)، وفيه أطول الرتب المائية وأكثرها، فتجري فيه المسيلات المائية للرتبة الأولى والثانية والثالثة والرابعة والخامسة؛ ولهذا الحوض أهميّة خاصّة بسبب وجوده ضمن منطقة المستعمرات الإسرائيلية (مستعمرة خارسينا، كريات أربع، الدبّويا، تل رميده، بيت هداسا، الكرنتينه) وباعتباره أكثرَ الأحواض عدداً في السكان والمباني، وكذلك يقسِّمُ هذا الحوض الشّوارع الالتفافية رقم (60) من الشّرق والجنوب، ورقم (35) من الشّمال بجانب تقسيم الأراضي في اتفاقية أوسلو إلى مناطق (أ ب ج) ، وجميع هذه الأمور تؤثّر على عملية التخطيط للأرض واستغلال المياه فيها ، ويعاني هذا الحوض من وجود مساحاتٍ كبيرةٍ من المباني في مناطق تخترقها المسيلات المائية، ممّا يسبب مشكلةً كبيرةً لدى السكان في التخلّص من هذه المياه، وكذلك يعاني المخطّطون من القدرة على السيطرة عليها، وخصوصاً المناطق الواقعة ضمن سيادة الاحتلال الإسرائيلي مثل مناطق (ج) القريبة من الشّوارع الالتفافية ومناطق البلدة القديمة في الخليل.

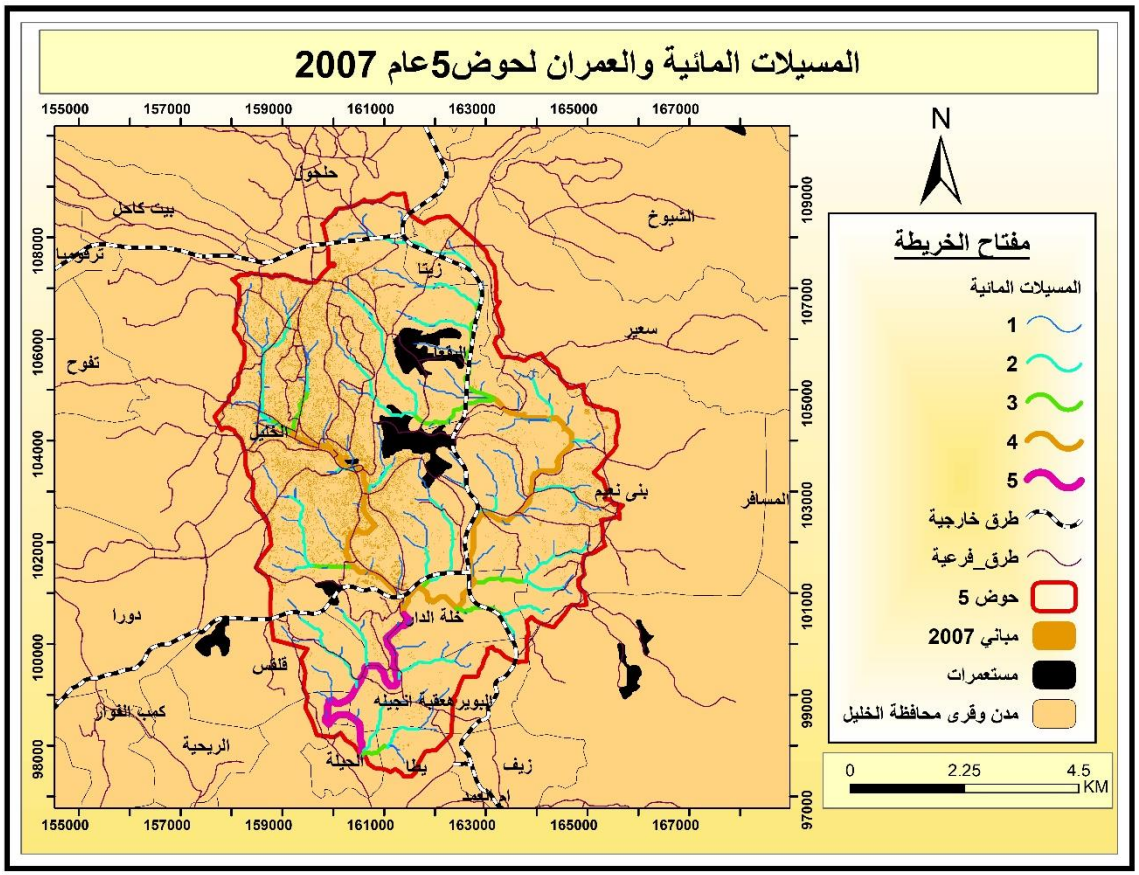
خريطة رقم (67)



تنقسم المسيلات المائية من حيثُ مناطق بدايتها إلى مصبّها إلى قسمين، القسم الشّرقيّ ويبدأ من البَقعة وقِيزون شمالاً، ويأخذ المجرى الامتداد الشّرقيّ للحوض مروراً بالناحية الشّرقيّة من مستعمرة خارسينا وكريات أربع دون المساس بأراضي المستعمرة برتبة (واحد واثنين وثلاثة وأربعة) كما هو موضّح في الخريطة رقم (67)، أما الجزء الآخر منَ المسيلات المائية فتأتي من منطقة خلّة بطرخ والمزروق وعين ساره والحرس، مروراً بالبلدة القديمة برتبة رقم (4) حتى منطقة الفحص، وعند منطقة الفحص تلتقي بروافد المسيلات الشّرقيّة لتكون رافداً برتبة (خمسة) عند منطقة خلّة الدّاروعقبة إنجيله لتنتهي بمصبّها عند منطقة الحيلة جنوباً.

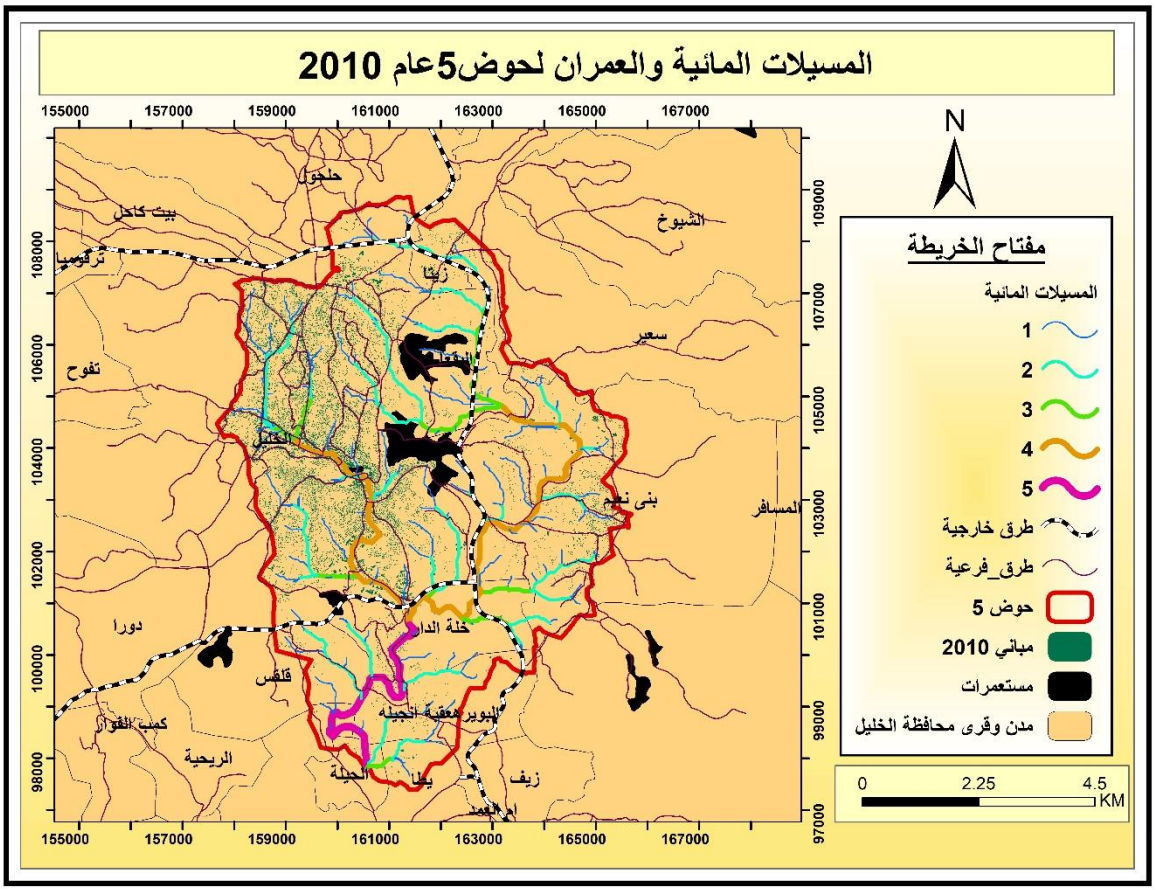
وتوجد معظم التجمّعات العمرانية في هذا الحوض في الأجزاء ضمن حدود مدينة الخليل وخاصّة في المنطقة الجنوبية في البلدة القديمة بالقرب من الحرمِ الإبراهيميّ.

خريطة رقم (68)

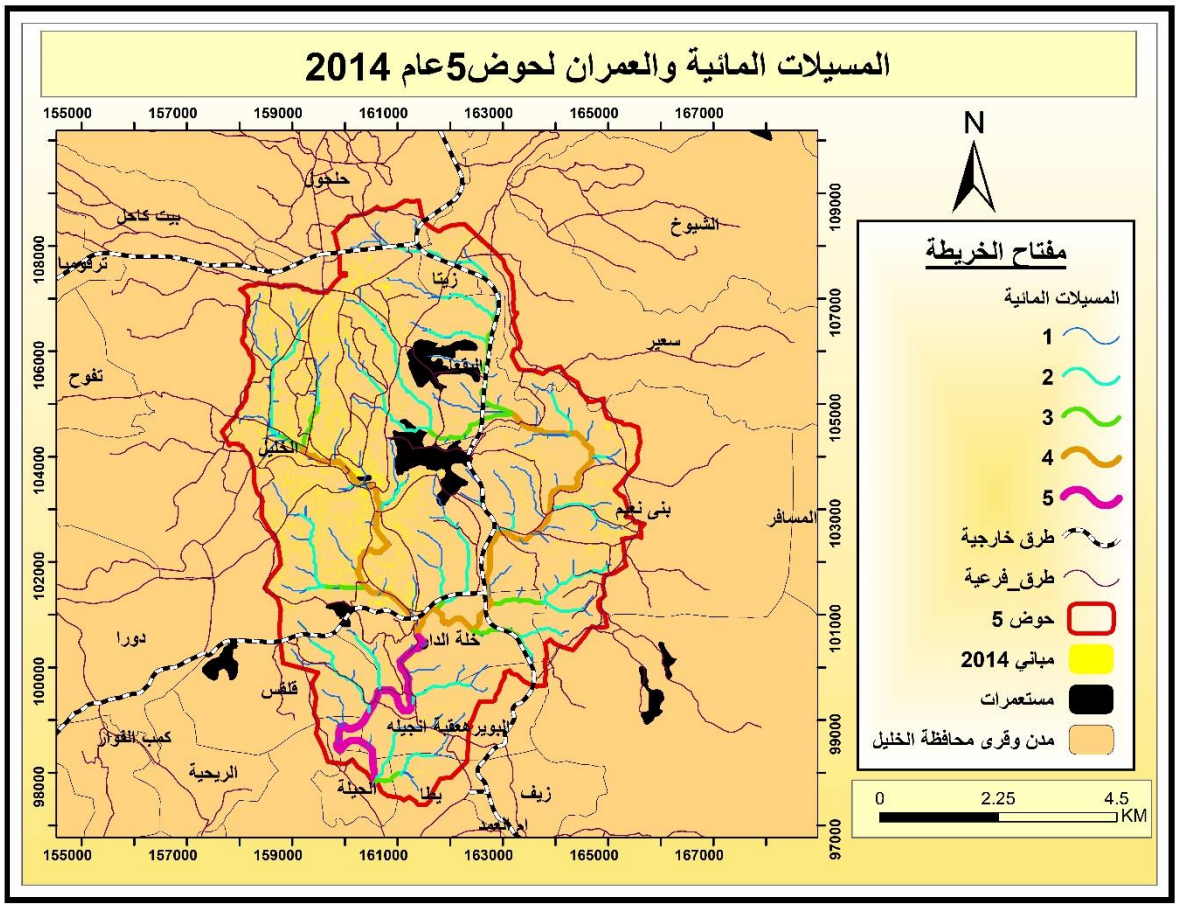


مِن خلال النظر إلى خريطة رقم (68) يمكن التوصُّل إلى شدّة تأثير شبكة الجَريان السّطحيّ على المباني وخاصّة في المناطق التي تلتقي فيها روافد شبكة الجَريان السّطحيّ (3،4،5) بسبب زيادة كمّية مياه الأمطار القادمة من روافد رتبة (1، 2).

خريطة رقم (69)



خريطة رقم (70)



مِن خلال دراسة الخريطة رقم (70) لحوض رقم (5) عام 2014 تمّ تتبّع المناطق التي تعاني من مشاكل جريان مياه الأمطار بسبب التقاء شبكة الجَريان السّطحيّ مع المباني، وخاصّة في المناطق المشار إليها في الخريطة، ففي منطقة خلّة بطرخ شمالاً ثمّةَ تقاطعٌ بين شبكة الجَريان السّطحيّ والمباني كما هو موضح في صورة رقم (6).

صورة رقم (6)

التّغير العمراني في منطقة خلّة بطرخ بين الأعوام 2001 –2014

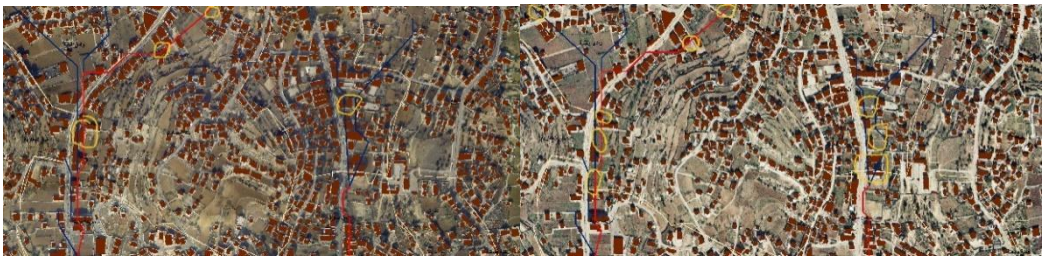
خلّة بطرخ 2001 خلّة بطرخ 2007

خلّة بطرخ 2010 خلّة بطرخ 2014

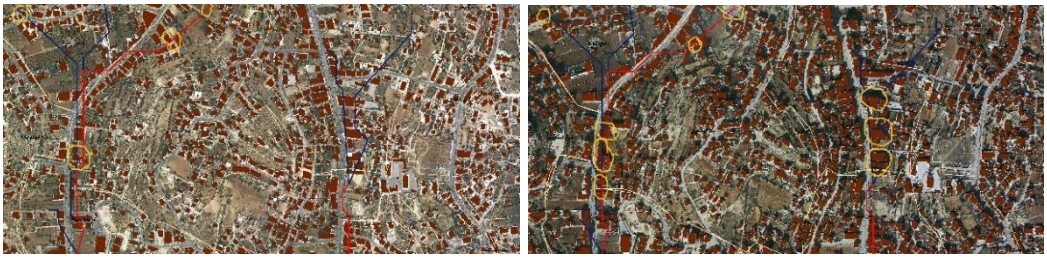
وتظهر الصورة رقم (7) مناطق التقاء بين شبكة الجَريان السّطحيّ والمباني في منطقة مربّعة سبته وعين ساره وشارع السلام وبلد النصارى كما هو مشار إليه في الخريطة رقم (70) والتي تظهر في التفصيل في الصور رقم (7) بحيث تلتقي المباني مع شبكة الجَريان السّطحيّ برتبه 2 ، 3 ويدل ذلك على زيادة كمية مياه الأمطار الجارية وتبين الصورة رقم (8) تأثير كمية مياه الأمطار الجارية على المناطق السكنية في منطقة مربّعة سبته ودوار ابن رشد في وسط المدينة .

صورة رقم (7)

التّغير العمراني في منطقة مربّعة سبته وشارع السّلام وعين ساره بين الأعوام 2001 –2014



مربّعة سبته 2001 مربّعة سبته 2007



مربّعة سبته 2010 مربّعة سبته 2014

صورة رقم (8)

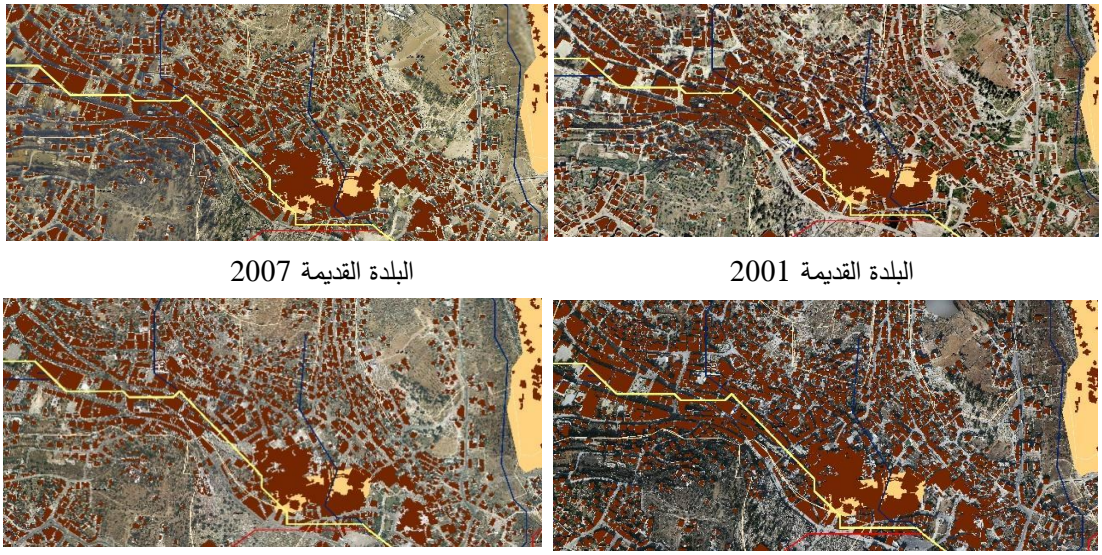
دراسة ميدانية للباحثة لمنطقة مربّعة سبته ودُوّار ابن رشد بتاريخ 22–2 –2016

تُظهر الخريطة رقم (70) تأثيراً شديداً لشبكة الجَريان السّطحيّ على المناطق السّكنية، وخاصّة في المناطق السكنية وخاصّة في البلدة القديمة، كما هو مبين في الصورة رقم (9)؛ بحيث تلتقي شبكة الجَريان السّطحيّ لرتبة (4)، وهذا يبين زيادةً كبيرةٍ في كميةِ مياه الأمطار الجارية، بحيث إنّ المياه

الجارية من الجزء الجنوبي من رأس الجورة وعين سارة والحرس ومربّعة سبته والحاووز والمناطق الجنوبية في منطقة البلدة القديمة وتصبّ مياهها فيها، وتظهر الصور المرفقة رقم (10) هذا التأثير.

صورة رقم (9)

التّغير العمراني في منطقة البلدة القديمة بين الأعوام 2001 –2014



البلدة القديمة 2001 البلدة القديمة 2007

البلدة القديمة 2010 البلدة القديمة 2014

صورة رقم (10)

دراسة ميدانية للباحثة في البلدة القديمة بالخليل يوم الاثنين 22-2-2016

وفي الصُّور رقم (11)، (12)، (13) تُظهر التّغيّر العمرانيّ في منطقة شعابة ومنطقة الفحص وبني نعيم، وقد تمت الإشارة إلى تلك المناطق في الخريطة رقم (70).

صورة رقم (11)

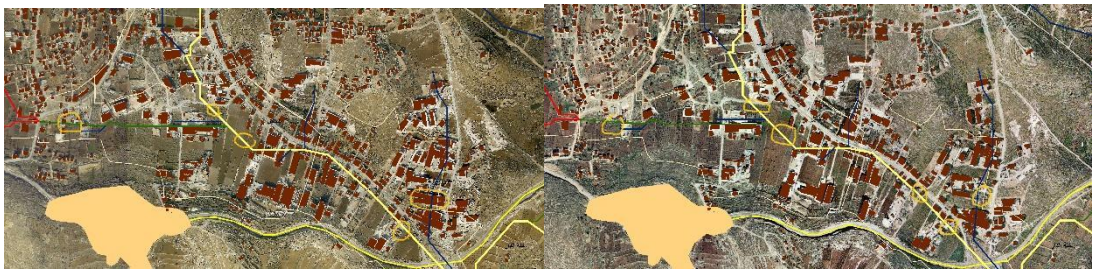
التّغير العمراني في منطقة شعابه بين الأعوام 2001 –2014

شعابه 2001 شعابه 2007

شعابه 2010 شعابه 2014

صورة رقم (12)

التّغير العمراني في منطقة الفحص بين الأعوام 2001 –2014

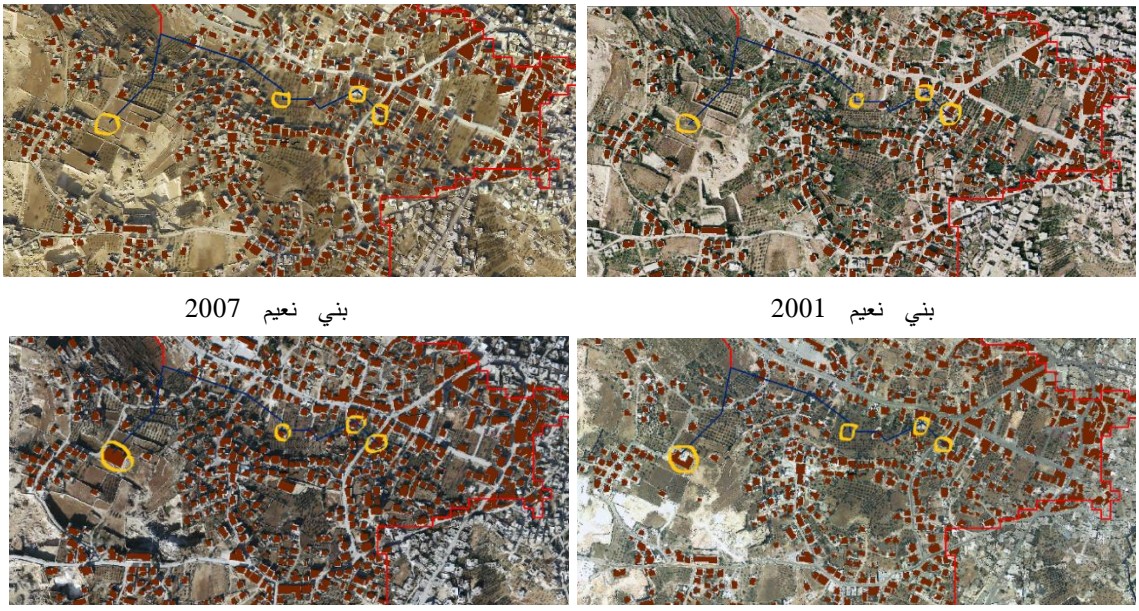


الفحص 2001 الفحص 2007

الفحص 2010 الفحص2014

صورة رقم (13)

التّغير العمراني في منطقة بني نعيم بين الأعوام 2001 –2014



بني نعيم 2001 بني نعيم 2007

بني نعيم 2010 بني نعيم 2014

6.6 نطاق التأثير لشبكة الجَريان السّطحيّ للمناطق العمرانية في أحواض مدينة الخليل الطبيعية:

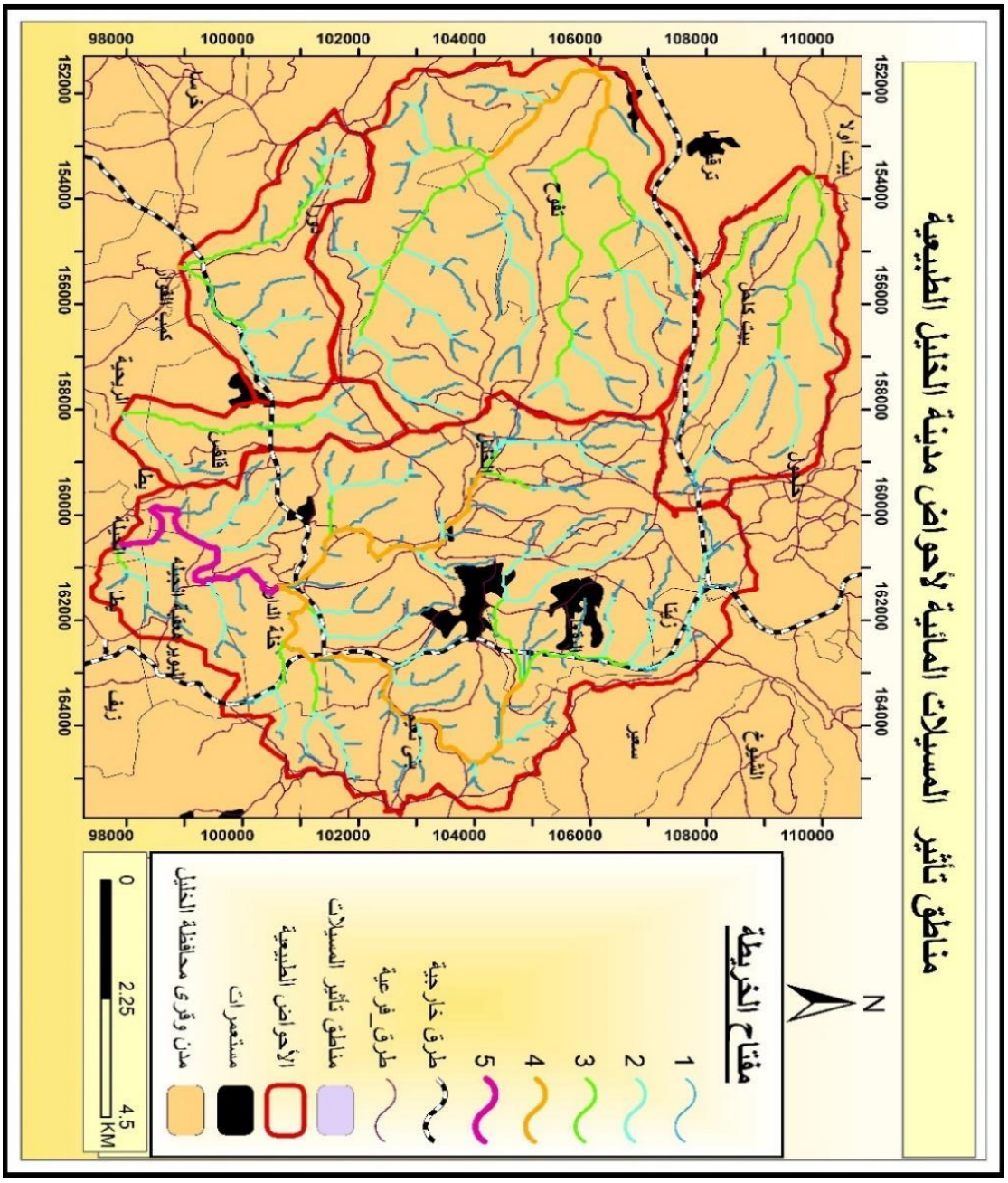
من خلال استخدام أداة (Buffer) في برنامج (GIS) تمّ إظهار المناطق التي تتأثّر بالمسيلات المائية في حال وجود عاصفةٍ مطريةٍ، وقد عدّت الباحثة أنّ المسافة التي تغطّيها مناطق التّأثير (20 م) على جانبي المسيلات المائية، وتختلف هذه المسافة باختلاف قوة العاصفة وشدّة الأمطار، فكلما كانت أكبر كانت المسافة أكبر، وتختلف أيضاً المسافة حسب الرتبة للمسيلات المائية، فكلما زادت الرتبة زادت المسافة، لأَنّ كمّية المياه التي تتجمّع فيها تكون أكبر وتأثيرها على المباني أكبر. ولكن تمّ اعتماد المسافة بين (10 – 20 م) حسب قانون وزارة الحكم المحلّي بالرجوع إلى مقابلة شخصيّة للدكتور علي عبد الحميد رئيس قسم التخطيط في جامعة النجاح، وفي بعض المناطق التي تزيد فيها شدة تأثير المسيلات المائية والفيضانات يعدّ (30 م) هو المقياس الذي يُعتمد عليه في دراسة مناطق تأثير الجَريان السّطحيّ على المباني السكنية (عبد الحميد).

ومن خلال عمل (CLIP)للعمران الواقع في نطاق التأثير تبين أنّ هناك نسبةً كبيرةً تقع من المباني في هذه المناطق، وخاصّة في نطاق الحدود الإدارية لمدينة الخليل ، وبالاستعانة بالدراسة الميدانية واللقاءات المباشرة مع السّكان في المناطق التي أظهرت الخرائط التي تم التوصل إليها أن هذه المباني تقع ضمن مناطق التأثير للمسيلات المائية، بحيث تم أخذ عيّنات من هذه المناطق، ففي منطقة مربّعة سبته تتجمع المياه سنوياً عند سقوط الأمطار، وتعاني بعض المساكن من هذه المياه، وخاصّة المناطق المنخفضة التي لا توجد بجانبها شبكات لصرف مياه الأمطار، وكذلك في منطقة بلد النصارى مقابل شارع السلام تتجمّع المياه وتؤثّر على منازل السّكان في منطقة حي زغير، ممّا يضطر السّكان إلى استخدام الوسائل كافّة لمنع مياه الأمطار للوصول إليها، وفي منطقة البلد بجانب دُوّار المنارة، فقد تعرضت بعض المحلات لوصول مياه الأمطار إليها، مما أدى إلى إغلاق أبواب هذه المحلات، أما المشكلة الكبرى التي تمّ التطرّق إليها سابقاً، وهي منطقة البلدة القديمة وشارع الشلالة والمناطق القريبة من الحرم الإبراهيميْ التي تتعرض سنويا لإغراق المحلات التجارية فيها، ومن خلال تحليل الباحثة لجميع الأحواض فقد وُجِدَ بعض المناطق التي تتعرض لتأثير المسيلات المائية في منطقة شرق الخليل البويرة لعائلة سلطان، فان مياه الأمطار تؤثّر على بعض المباني عند سقوطها ولا توجد شبكة تصريف للمياه بسبب عدم خضوع هذه المنطقة لسيادة بلدية الخليل، وكذلك في منطقة دورا وجدت بعض المواقع التي تتأثر بمياه الأمطار في شمال حوض(3).

ومن خلال تحليل الخرائط للمباني في السنوات التي تمت دراستها يتضح أنّ أيّ زيادة في العمران في مناطق التأثير للمسيلات المائية تؤديْ إلى زيادة شدة تأثير هذه المياه بسبب زيادة كميّتها الناتجة عن نقصان تسرب هذه المياه في باطن الأرض الناتج عن طبقات الاسمنت العازلة التي تزيد من نسبة الجَريان السّطحيّ فيها، وبالتالي فمن المتوقع أن تزيد كمية الأمطار التّي تتجمع في الأودية، ويزيد تأثيرها على المباني وخاصّة في البلدة القديمة من الخليل.

ومن خلال الخرائط المرفقة يتم توضيح المناطق التي تتأثر بالمسيلات المائية في منطقة الدراسة على النحو الاتي:

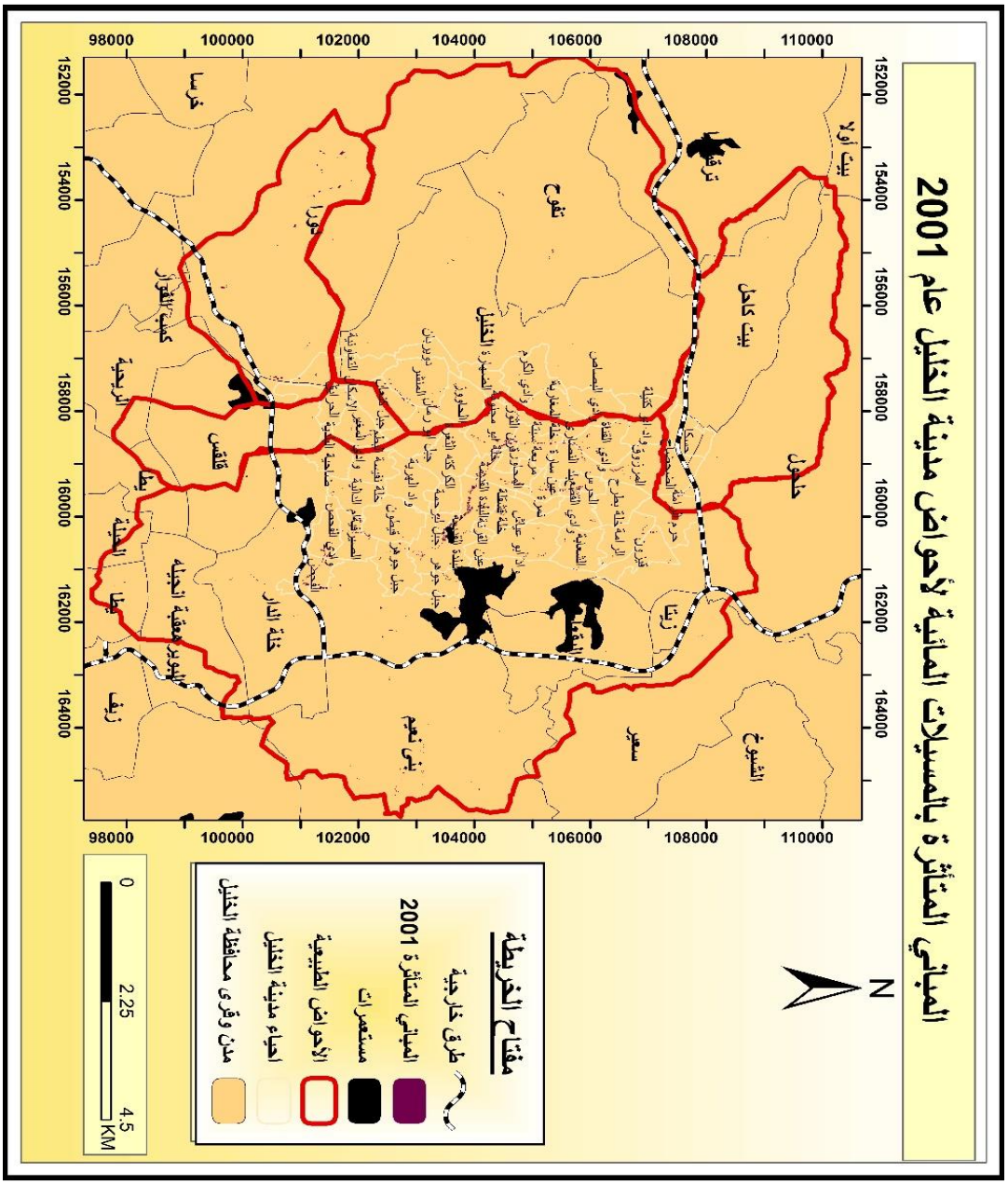
خريطة رقم (71)



وتُبيّن الخرائط الآتية المباني التي تتأثر بالمسيلات المائية في أحواض مدينة الخليل الطبيعية حسب التسلسل الزمني للصور الجوية التي درستها الباحثة كالآتي:

أولا: المباني التي تتأثر بالمسيلات المائية في أحواض مدينة الخليل لعام 2001:

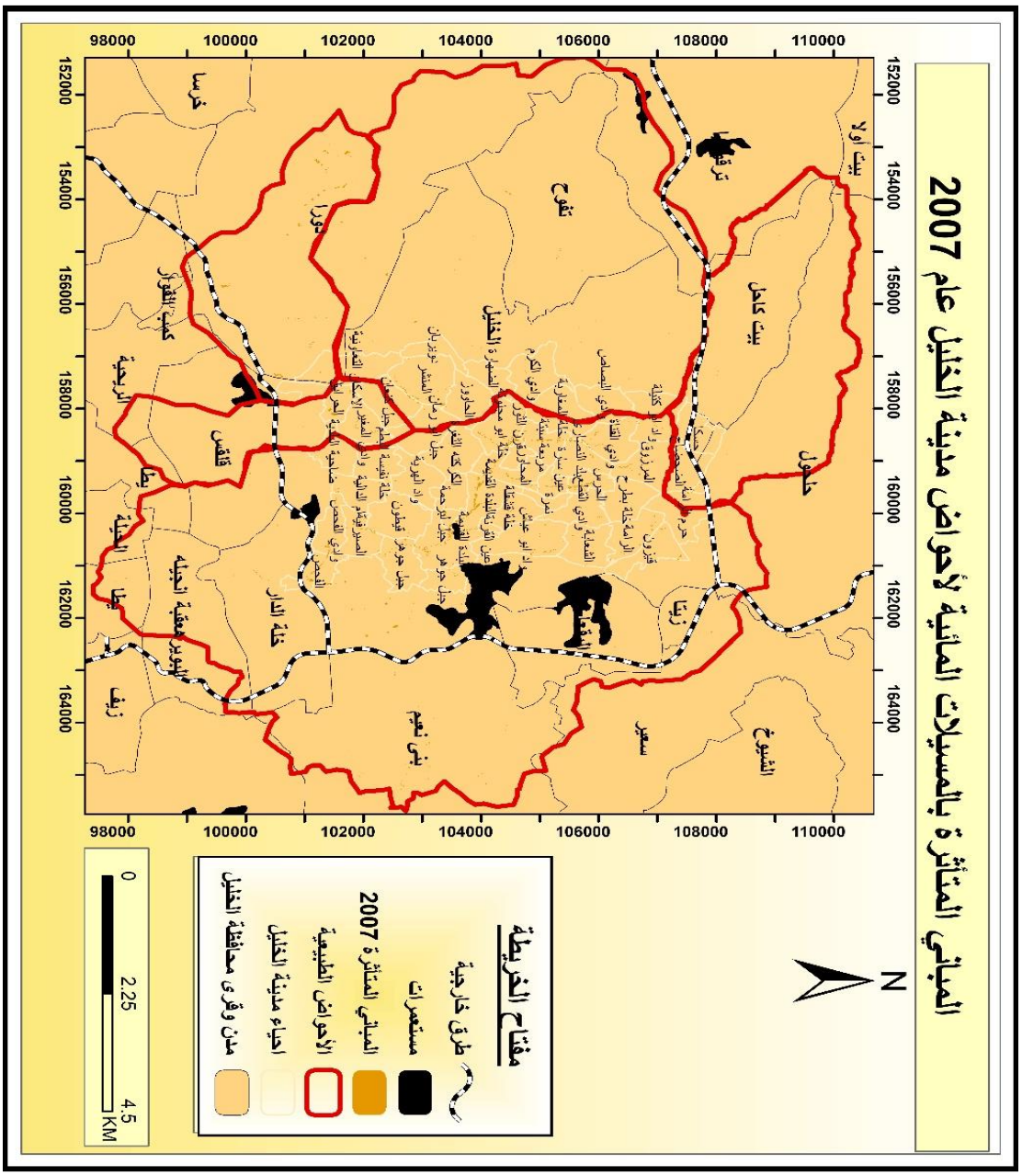
خريطة رقم (72)



فمن خلال الجدول التابع لبرنامج (Arc GIS) الذي تمّ من خلالِهِ التوصل للمباني التي تتأثر بالمسيلات المائية عند حدوث العاصفة المطرية، فقد بلغ عدد المباني (المتضررة 1229 مبنًى) بمساحة عمرانية (0.42966 كم^2)، وتقع معظم المباني في منطقة شارع السلام وعين سارة والبلدة القديمة في المدينة.

ثانياً: المباني التي تتأثر بالمسيلات المائية في أحواض مدينة الخليل لعام 2007:

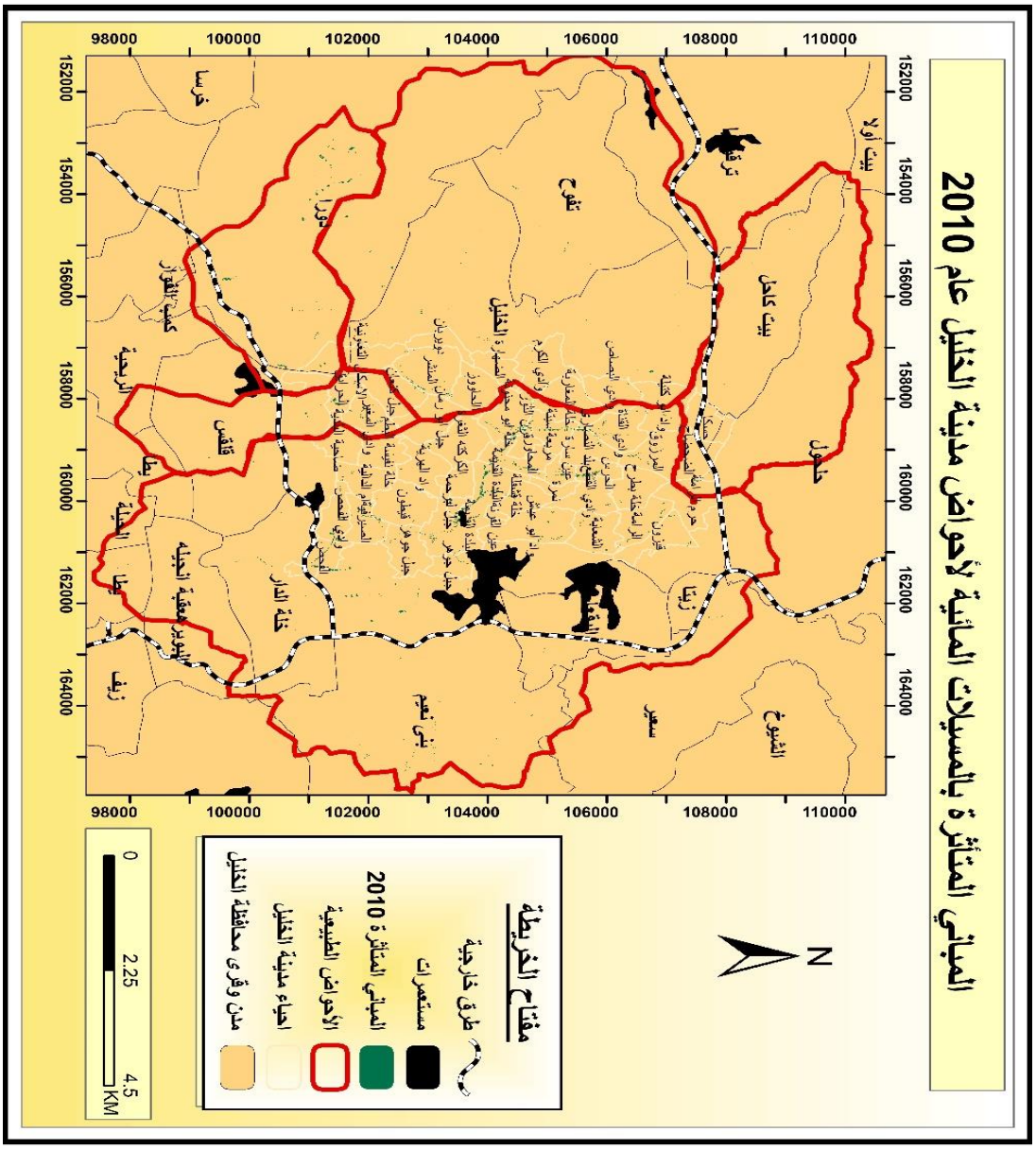
خريطة رقم (73)



بَلغ عدد المباني المتضرّرة بالمسيلات المائية عام 2007، (1510) مبنًى بمساحة عمرانية تبلغ (0.563515 كم^2) ومعظم هذه الزيادة في منطقة عين سارة والحرس ومربّعة سبته والبلدة القديمة والفحص، ويلحظ زيادةً بسيطةً في المناطق الأخرى فقد رصدت الباحثة زيادة بسيطة في منطقة الحرايق وشرق تَفّوح وشمال دورا.

ثالثاً: المباني التي تتأثر بالمسيلات المائية في أحواض مدينة الخليل لعام 2010:

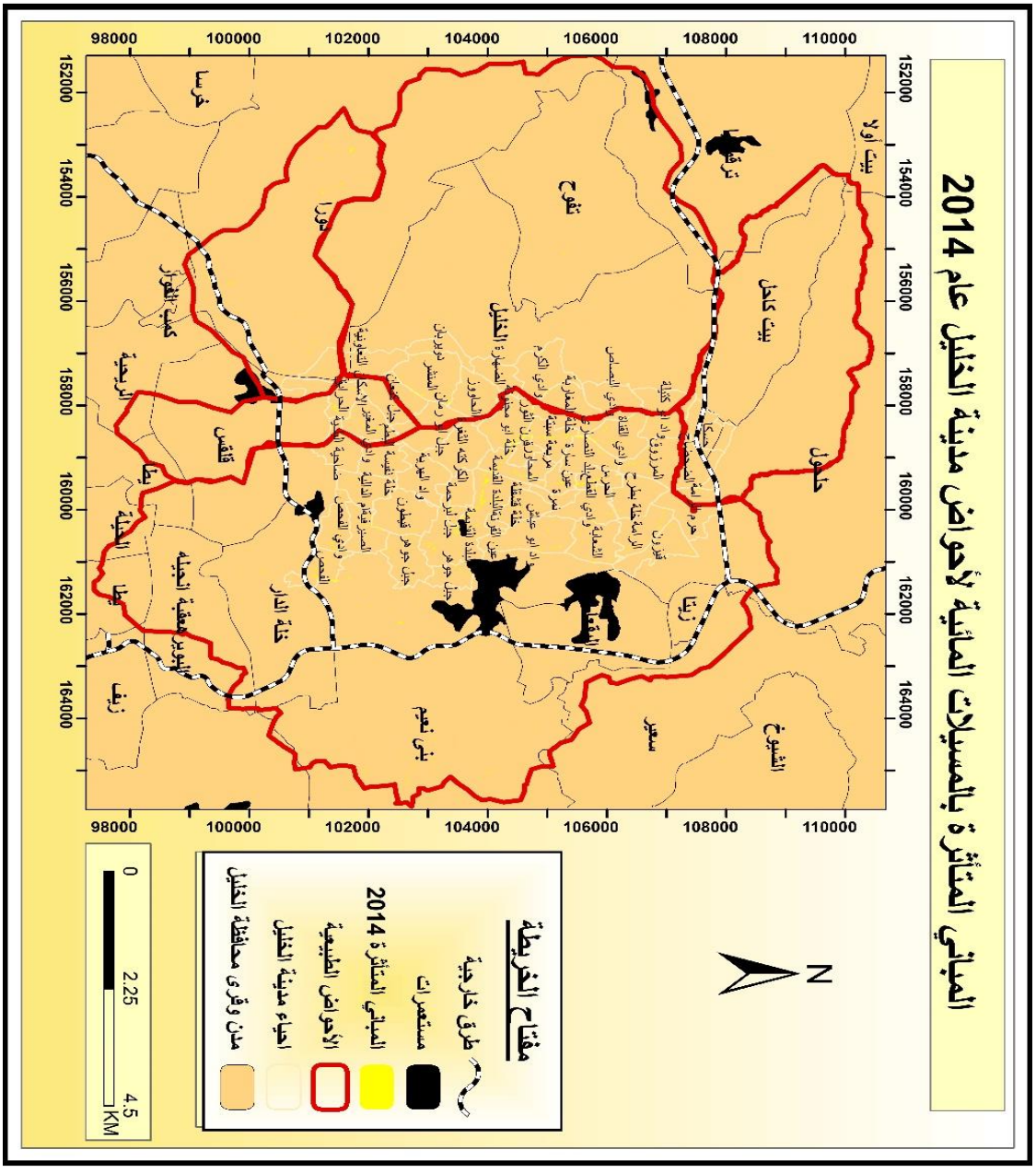
خريطة رقم (74)



من خلال الخريطة السابقة لاحظت الباحثة زيادةً عمرانيةً في بعض المناطق، فقد بلغ عدد المباني في هذا العام (1612) مبنًى بزيادة عمرانية بلغت مائة ومبنيين عن عام 2007 موزعة تلك الزيادة على منطقة عين سارة وحرم الرامة وشارع السلام ووادي الهرية وجزء قليل من شرق تَفّوح وبلغت المساحة العمرانية في هذا العام (0.602576 كم^2).

رابعاً: المباني التي تتأثر بالمسيلات المائية في أحواض مدينة الخليل لعام 2014:

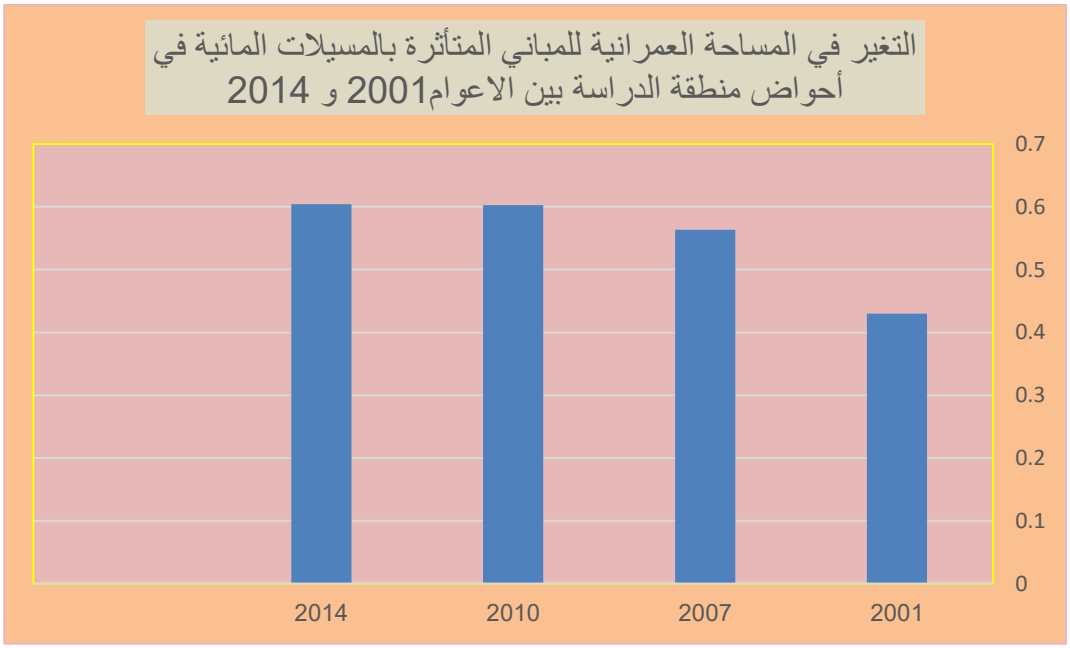
خريطة رقم (75)



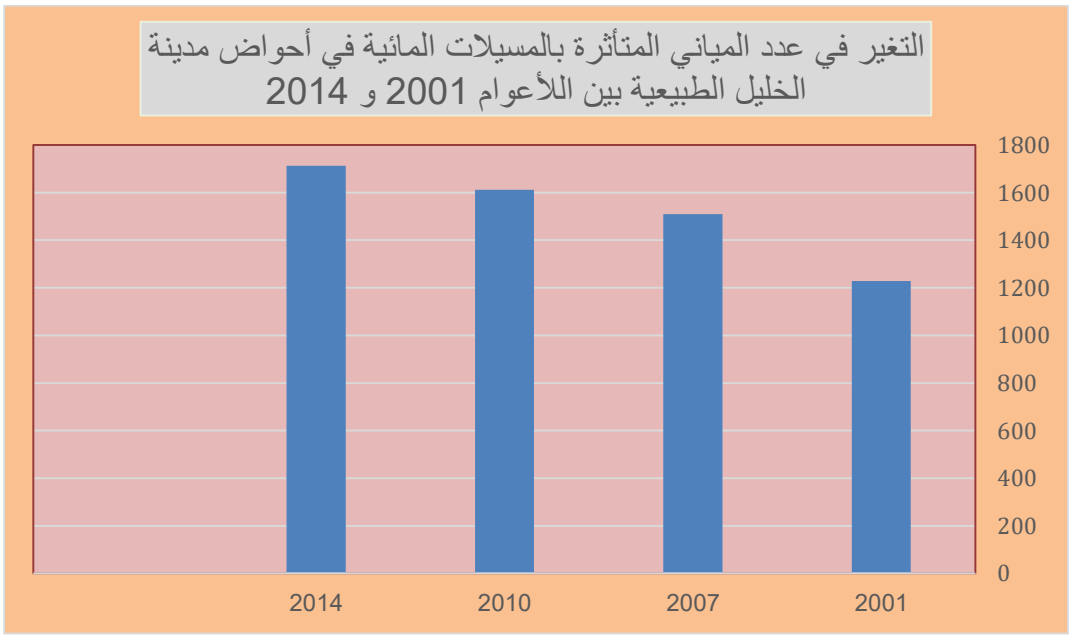
في عام 2014 زاد عدد المباني، وأصبحَ (1713) مبنًى بمساحة عمرانية تبلغ (0.604121 كم^2)، وتنتشر هذه الزيادة في منطقة شعابة وقيزون وشارع السلام وعين سارة والبلدة القديمة والفحص وجزء من شمال دورا ووادي البصاص، ويُظهر الرسم البياني (3) و(4) هذا التّغير في عدد المباني والمساحة العمرانية لأحواض منطقة الدراسة حسب السّنوات المذكورة.

فمن خلال دراسة الزيادة العمرانية في أحواض مدينة الخليل عَبر السّنوات 2001 إلى عام 2014 ومطابقتها مع المناطق التي تتأثر بالمسيلات المائية وجدت الباحثة أنّ معظم هذه المناطق تقع ضمن حدود مدينة الخليل، ممّا يزيد من كمّية الجَريان السّطحيّ للمياه عند سقوط الأمطار.

رسم بياني(3)



رسم بياني (4)



7.6 دَور التخطيط في معالجة مشكلة الجَريان السّطحيّ والمباني في مدينة الخليل :

من خلال مقابلة رئيس قسم التخطيط في بلدية الخليل اتضح أنّ بعض المناطق تعاني من مشكلة جَريان المياه، وخاصّة في منطقة غرب أبو دعجان عند واد أبو كتيلة، ومنطقة البلدة القديمة في الخليل، وشدّد بسايطة على دور المخطط الهيكلي في تنظيم استخدام الأراضي في عملية البناء، وتقوم البلدية بإنشاء المخطّط الهيكلي، ومن المتوقّع اكتماله خلال العامين المقبلين، وركز على ضرورة وجود هذا المخطط؛ لأنه سيتمُّ من خلاله تحديد استخدامات الأرض و اعتبار مناطق الأودية مناطقَ زراعيةٍ يُمنع البناء فيها، وبالتالي فإن المناطق التي تتجمع فيها المسيلات المائية تُعدّ مناطق يُمنع التوسع العشوائي و البناء فيها، وسيتمّ التعامل مع المباني التي تقام على هذه الأودية بشكل قانونيٍ وتُتخذ ضدّها الإجراءات اللازمة للحدّ من مشكلة الجَريان السّطحيّ فيها، واعتُبر أيضاً أنّ مدينة الخليل لا تعاني من مشكلة الجَريان السّطحيّ بشكل كبير؛ نظرا لأنّ كمية مياه الأمطار معتدلة، وتتم السيطرة عليها من خلال شبكات صرف المياه الموجودة في الشّوارع، وانّ هذه الشبكات تمتد من الشّوارعِ الرئيسيّةِ حتى مسافة مئة متر، وأما منطقة البلدة القديمة، فإنها تعاني من مشكلة جريانِ المياه بسبب وقوعها تحت السيطرة الإسرائيلية، وإغلاق قوات الاحتلال لشبكات الصّرف هناك، وأشار إلى أنّ البلدية تقوم حالياً بإعادة تأهيل لهذه الشبكات، ممّا سيقلّل من مشكلة فيضان المياه على المحلّات والمباني هناك، وأضافَ أنّ البلدية لا تستطيع السيطرة على مناطق (ج) ولا يمكن لها إعادة تأهيل شبكات الصّرف الصحي هناك، وعدم القدرة على منع البناء في مناطق الأودية (بسايطة ،نايف).

وعدّت الباحثة أن الدور الكبير في التقليل من مشكلة الجَريان السّطحيّ يعود على الجهات المسؤولة في المنطقة، متمثلةً ببلدية الخليل بجانب دورها في توعية الأهالي في عدم البناء في مناطق جَريان مياه الأمطار وكيفية متابعة المناطق التي تتعرّض لمشكلة تصريف مياه الأمطار ومساعدة الأهالي في علاج هذه المشكلة؛ نظرا الى المناطق التي يُسمح فيها البناء في مدينة الخليل محدودة المساحة بفعل الاحتلال؛ ولذلك يضطّر الأهالي الى البناء في مناطق الوديان؛ ولذلك يتوجب على الجميع الاسهام في التقليل من اثر المسيلات المائية بجانب ضرورة متابعة شبكة تصريف مياه الأمطار وتوفرها في جميع المناطق التي تتجمّع فيها الأمطار .

الفصل السابع :

النتائج والتوصيات :

1.7 النتائج:

1.1.7 النتائج التي توصّلت إليها الباحثة لتحديد منطقة الدراسة:

1. بلغت مساحة الأحواض الطبيعية لمدينة الخليل(121.4كم^2) والتي تم استخراجها بالاستعانة بخطوط الارتفاعات المتساوية.
2. تقسم الأحواض الطبيعية لمدينة الخليل إلى خمسة أحواض تمّ تحديدها بالاعتماد على مناطق التقاء شبكة الجَريان السّطحيّ ورتب المسيلات المائية والمناطق التي تلتقي فيها هذه الرتب خارج حدود مدينة الخليل.
3. يُعدّ الحوض الشّرقيّ من أحواض منطقة الدراسة الحوض الرئيسي الذي اهتمت به الدراسة نظرا لوقوعه في معظم أراضي مدينة الخليل.

2.1.7 نتائج تتعلّق بدراسة خصائص شبكة الجَريان السّطحيّ لأحواض منطقة الدراسة:

1. يبلغ عدد المجاري المائية لحوض شمال غرب الخليل (57 مَجْرًى)، وحوض غرب الخليل (137) بينما حوض جنوب غرب الخليل يبلغ (40 مَجْرى) وحوض جنوب الخليل يبلغ عددها (19 مَجْرى) وحوض شرق الخليل (297 مَجْرى).
2. تمتدْ أطول المسيلات المائية وأكثرها مياهًا في حوض مدينة الخليل الشّرقيّ الذي يبدأ من منطقة رأس الجورة إلى منطقة الفحص، مرورًا بالبلدة القديمة، وعين سارة وشارع السّلام حتّى يصل إلى منطقة الحِيلة في يطّا.
3. تبدأ المجاري المائية من منطقة المنبع في أحواض مدينة الخليل برتبة(1) وتخترق الأودية حتّى تصل إلى منطقة المصبّ، وتختلف رتب المسيلات المائية في منطقة المصبْ باختلاف مساحة الحوض، ففي حوض(1) تنتهي المسيلات المائية برتبة (4) بينما في حوض (2) تنتهي برتبة (5) وفي حوض (3) تنتهي برتبة (3) وفي حوض (4) تنتهي برتبة (3) وفي حوض (5) وهو أكبر الأحواض مساحة تنتهي برتبة (5).

3.1.7 نتائج تتعلق بشكل النمو العمراني ونمطِهِ لأحواض منطقة الدراسة:

1. بلغ عدد المباني لأحواض مدينة الخليل الطبيعية لعام 2001 25680 مبنًى بمساحة عمرانية تبلغ (6.09756 كم^2) وكانت نسبة الزيادة العمرانية فيه (5%).
2. بلغ عدد المباني لأحواض مدينة الخليل الطبيعية لعام 2007 30111 مبنًى بمساحة عمرانية تبلغ (7.219568 كم^2) وكانت نسبة الزيادة العمرانية (6%).
3. بلغ عدد المباني لأحواض مدينة الخليل الطبيعية لعام 2010 ،31526 مبنًى بمساحة عمرانية تبلغ (7.572136 كم^2) وبلغت نسبة الزيادة العمرانية (6.2%).
4. بلغ عدد المباني لأحواض مدينة الخليل الطبيعية لعام 2014 34191 مبنًى بمساحة عمرانية تبلغ (8.167969 كم^2)وبلغت نسبة الزيادة العمرانية (6.7%).
5. اعتبرت مدينة الخليل أكبرَ التجمّعات العمرانية من ضمن أحواض مدينة الخليل، وذلك لخضوعها ضمن مناطق نفوذ السلطة الوطنية الفلسطينية.
6. أظهرت النتائج أنّ الزيادة السنوية لعدد المباني لحوض شرق الخليل بين عام 2001 و2007 بلغت 322 مبنًى وبين عام 2007 و2010 بلغت 191 مبنًى وبين عام 2010 و 2014 بلغت 338 مبنًى.

4.1.7 النتائج التي توصلت إليها الباحثة من خلال دراسة أثر شبكة الجَريان السّطحيّ على العمران في منطقة الدراسة:

1. بلغ عدد المباني المتضرّرة 1229 مبنى بمساحة عمرانية (0.42966 كم^2) في عام 2001، وبلغ عدد المباني المتضررة بالمسيلات المائية عام 2007، 1510 مبنى بمساحة عمرانية تبلغ (0.563515 كم^2) بينما في عام 2010، فقد بلغ عدد المباني في هذا العام 1612 بمساحة عمرانية (0.602576 كم^2) وفي عام 2014 زاد عدد المباني وأصبح 1713 مبنى بمساحة عمرانية تبلغ (0.604121 كم^2)
2. يُعَدّ الحوض الشّرقيّ هو أكثر الأحواض انتشاراً للعمران بشكل عشوائيّ، وتسير فيه المسيلات المائية وتخترق بعض التجمّعات العمرانية في مناطق شارع السّلام والجلدة والبلدة القديمة ومناطق من دورا وبعض المنازل في الجلدة وعين سارة.
3. تواجه بلدية الخليل تحدياً لعدم وجود مخطّط هيكلي يحدد مناطق الوديان التي يُمنع فيها البناء باعتبارها مناطق زراعيّةً.

4. تعاني منطقة البلدة القديمة في الخليل من الفيضانات المستمرة عند تساقط الأمطار؛ وذلك في ظل غياب السيطرة الفلسطينية عليها وإغلاق شبكات تصريف المياه من قِبل الاحتلال الإسرائيلي.

2.7 التوصيات:

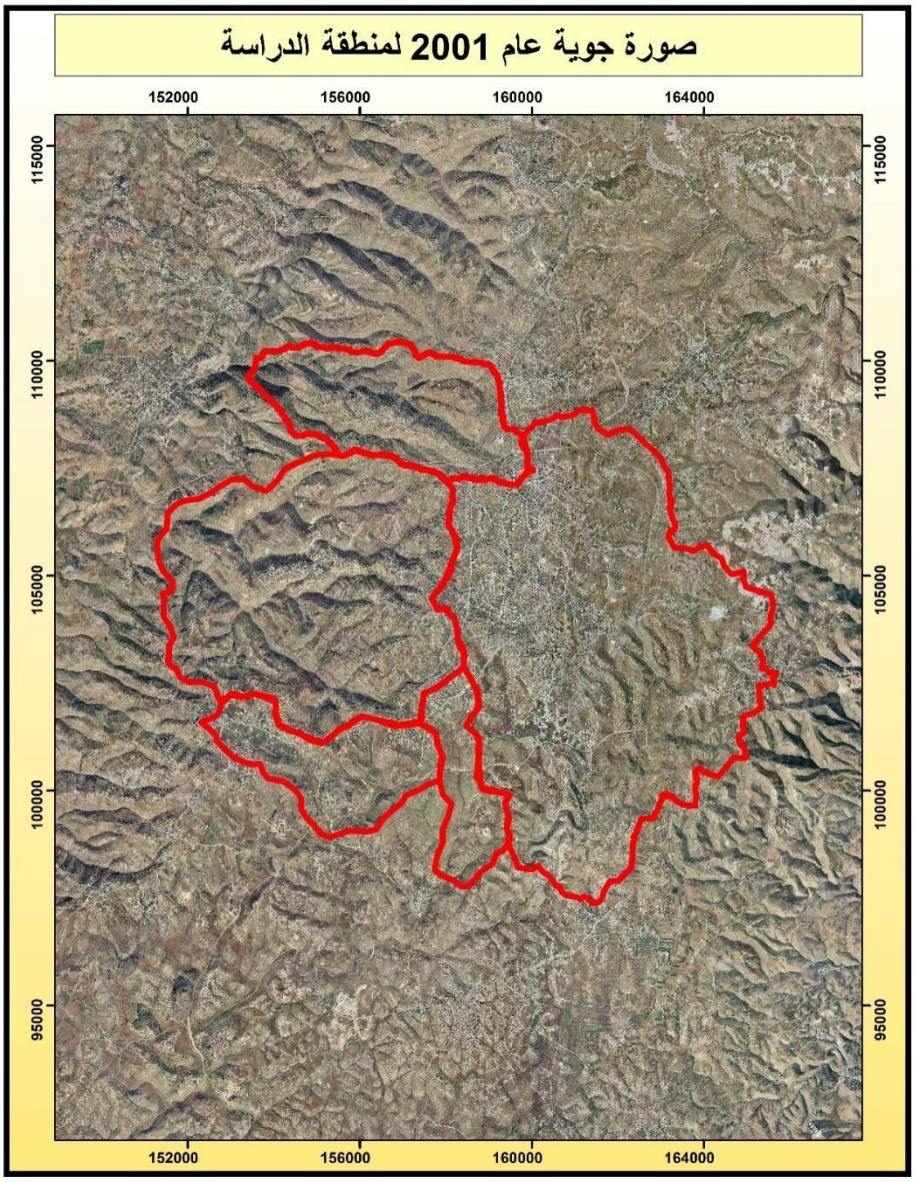
بناء على النتائج التي توصّلت إليها الباحثة في دراستها يمكن الخروج بالتوصيات الآتية:

1. بناءُ نظام تصريف مائي في منطقة الدراسة يتلاءم والمخطّط الهيكليَّ والإقليميَّ لمدينة الخليل بحيث يراعي الجوانب التخطيطية والبيئية
2. دعمُ تنفيذِ مشاريع مؤقّتة للمناطق التي تقع خارج سيطرة السُلطة الوطنية الفلسطينية للتقليل من مشكلة جريان مياه الأمطار فيها، وخاصّة في مناطق (ج).
3. وجوب مراعاة شبكة الجَريان السّطحيّ للمناطق التي تقام عليها المباني السكنية في عملية التخطيط العمرانيّ والابتعاد قَدر الإمكانِ عن مجاري الأودية.
4. عملُ لجانٍ متخصّصةٍ في الحكم المحلّي وبلدية الخليل لمتابعة بعض المناطق التي تتضرّر من مشاكل جريان مياه الأمطار فيها.
5. تحسينُ العمل المشترك بين السّكان والجهات الحكوميّة للتوصّل إلى حلول للمناطق التي تعاني من مشكلة جريان مياه الأمطار فيها.
6. العمل على توعية المواطنين بالإجراءات التي يمكن إتّباعها للتقليل من تأثير مياه شبكة الجَريان السّطحيّ على المباني من خلال الوسائل الإعلاميّة المختلفة.
7. فرض القانون والغرامات المالية على من يقوم بعملية البناء في مناطق الأودية وخاصّة بعد وضع المخطّط الهيكليّ.
8. توفير بدائل وحلول للسّكان الذين يمتلكون مبانيَ وأراضيَ زراعيةً في مناطق الأودية، لمنع عملية البناء في تلك الأراضي.
9. الحفاظ على المناطق الزراعيّة في المدينة لما لها من ضرورة في عملية تسرّب المياه الى باطن الأرض ومحاولة التقليل من عملية رصف الشّوارع؛ لأن ذلك يزيد من كميّة جريان مياه الأمطار في المدينة.
10. ضرورة إقامة مشاريع، واستغلال مياه الأمطار الجارية في شوارع المدينة للتقليل من كميّة الجَريان السّطحيّ فيها.
11. من المهمّ استغلال السّكان لمياه الأمطار بقدر الإمكان في عملية الزراعة، وعدم السّماح بهدر هذه المياه في الشّوارع.

3.7 الملاحق:

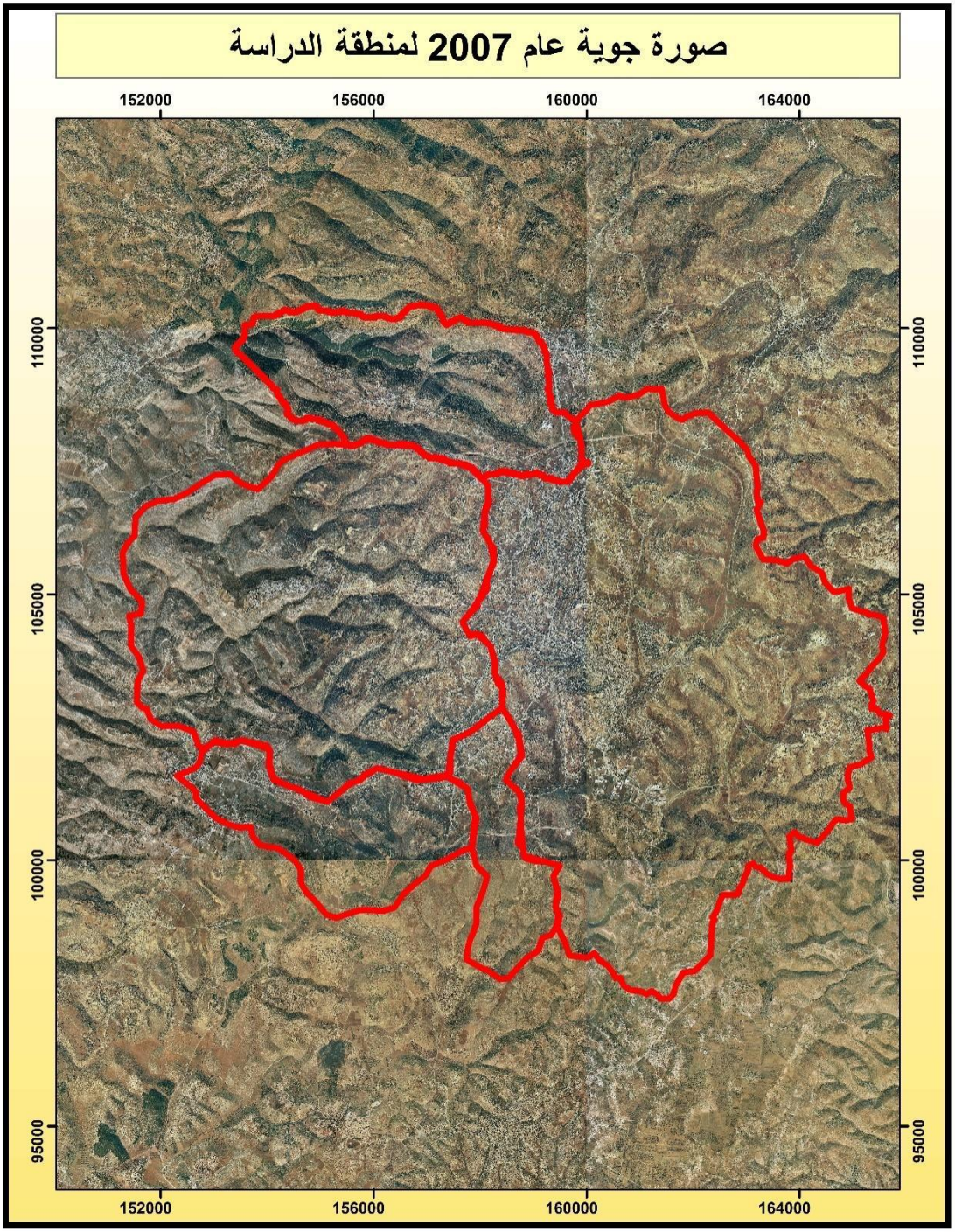
ملحق الصّور الجّوية

ملحق رقم (1)
صورة جوية عام 2001



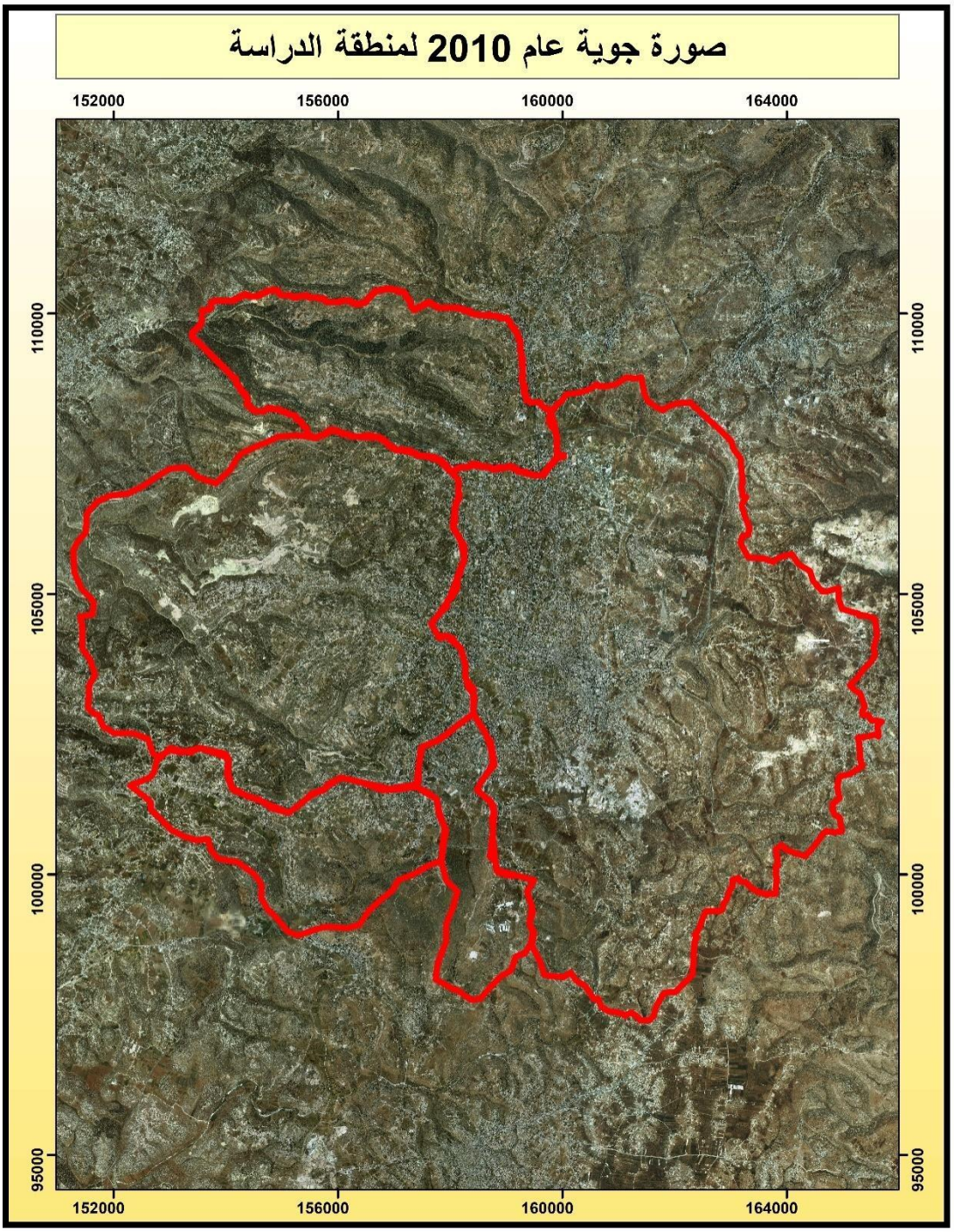
المصدر دائرة الأراضي حلحول

ملحق رقم (2)
صورة جوية عام 2007



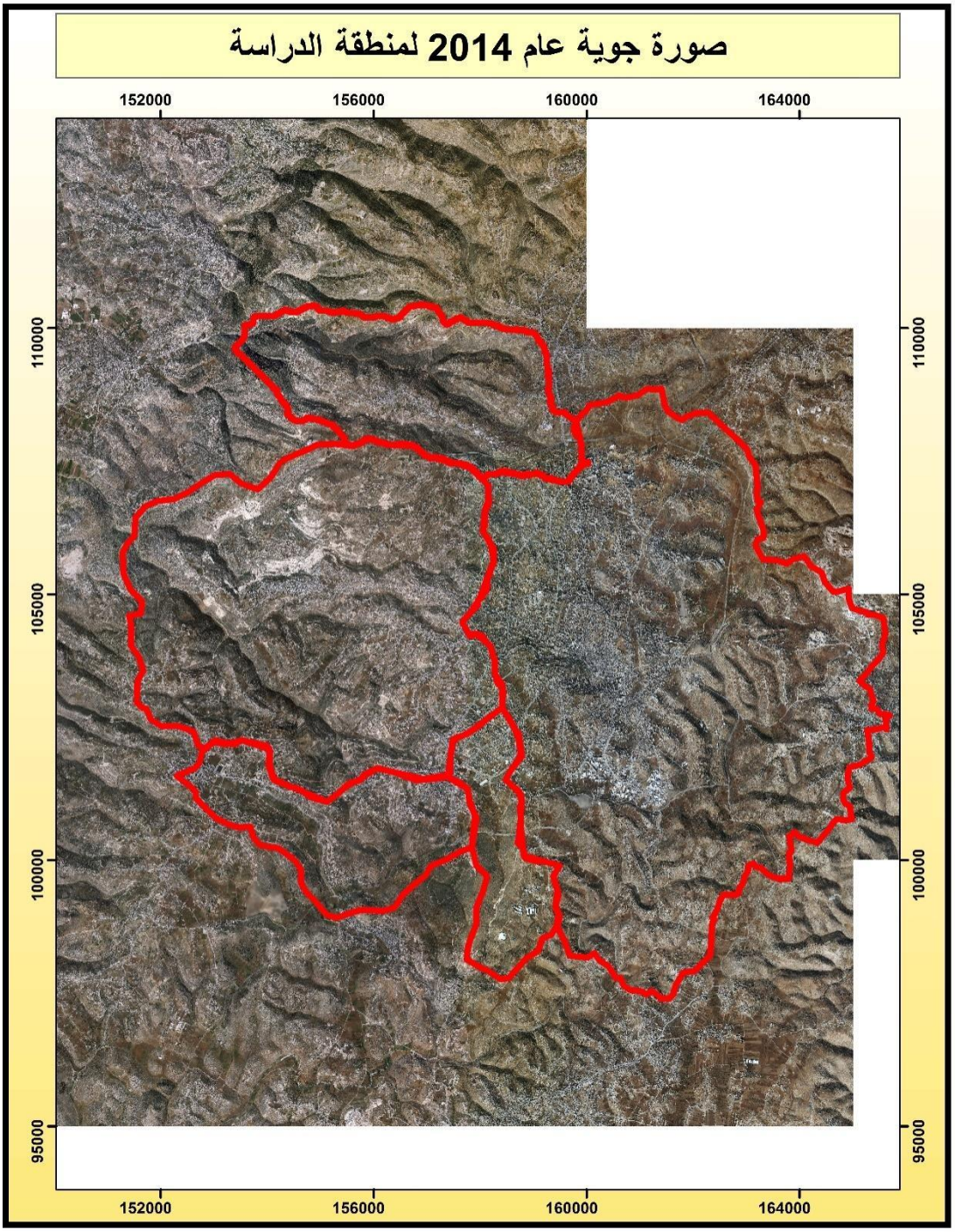
المصدر بلدية الخليل

ملحق رقم (3)
صورة جوية عام 2010



المصدر بلدية الخليل

ملحق رقم (4)
صورة جوية عام 2014



المصدر دائرة الأراضي دورا

4.7 المصادر والمراجع :

المراجع العربية:

1. أبكر،ادم.(2008). **تجربة حصاد المياه في منطقة خورعرب**،رسالة ماجستير غير منشوره في التنمية الريفية، جامعة البحر الأحمر.
2. أبوحصيره ،يحيى.**مقدمة في التحليل الهيدرولوجي**(ArcHydro2.0) **بالاعتماد على نموذج الارتفاع الرقمي**(DEM).

www.**arabgeographers**.net/vb/attachments/attachments/arab3409d1415393782/

3. أبوالعينين،حسن.(1995).**أصول الجيومورفولوجيا دراسة الأشكال التضاريسية لسطح الأرض**. الإسكندرية: مؤسسة الثقافة الجامعية.
4. أبوجيات،صهيب.(2012). **التطور العمراني المستقبلي في محافظة خان يونس في ضوء المحافظة على الموارد البيئية باستخدام GIS** و **RS**، رسالة ماجستير غير منشوره، الجامعة الإسلامية ،غزة ، الدراسات العليا كلية الآداب قسم الجغرافيا .
5. أبوريه،محمد.(2007).**المنطقة الممتدة فما بين القسيم ومرسى أم غيج، دراسة جيومرفولوجية**، رسالة دكتوراه غير منشوره قسم الجغرافيا، جامعة الإسكندرية، الإسكندرية.
6. أبوعمره ، صالح.(2010).**تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية في دراسة الأراضي لمدينة دير البلح** ، رسالة ماجستير غير منشوره، الجامعة الإسلامية، غزة.
7. أبوغزاله ،اسعد و صبح، هشام.(2012). **التطور العمراني لمدينة القاهرة (حلول ومشاكل)**،المجلة المعمارية لهندسة الأزهر، جامعة الأزهر، المجلد 3 العدد 8 .
8. أبوهاشم ،إبراهيم.(2012).**النمو الحضري في مركز جبل الخليل(الاتجاهات ، والأنماط ، والأسباب ،والآثار)(مدن الخليل،حلحول ، ودورا)كحالة دراسية**،رسالة ماجستير غير منشوره،جامعة بيرزيت، فلسطين.
9. أحمد،محمد .(2007).**جيومرفولوجية بعض الأودية الموسمية شرق وغرب نهر النيل بولاية الخرطوم**، رسالة ماجستير غير منشوره، كلية الدراسات العليا، جامعة الخرطوم.
10. الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني .(2010). **كتاب محافظة الخليل الإحصاء السنوي . 2**

11. البطاط،محمد.(2013).**الخصائص الجيومرفولوجية والبيئية لحوض وادي السمن الظاهرية وأبو العسجا الغزلان في جنوب الخليل كحالة دراسية**، رسالة ماجستير غير منشوره،جامعة بيرزيت، فلسطين.

12. الحروب،صقر.(2014). **جغرافية فلسطين الدراسة في تنوع المكان وعبقرية الإنسان.** فلسطين: دائرة النشر، وزارة الثقافة الفلسطينية .

13. الحسبان، يسري وزريقات، دلال.(2015).**الخصائص المورفومترية لحوض نهر الزرقاء في الأردن باستخدام نظم المعلومات الجغرافية ونموذج التضرس الرقمي**،دراسات العلوم الإنسانية والاجتماعية، المجلد 42، ملحق 1،2015.

14. الحسيني،عبد الحافظ.(2011).**غياب المخطط الهيكلي لمدينة الخليل والآثار البيئية والاقتصادية على المدينة ومركزها التاريخي** ، المؤتمر الدولي لتنمية مراكز المدن التاريخية والنهوض بواقعها الاقتصادي ، البلدة العتيقة ، الخليل ، فلسطين .

15. الخطاب ، أسامة.(2010) . **دراسة التّغير السكاني والتوسع العمراني وأثره في البيئة في مدينة دمشق وريفها** ، رسالة ماجستيرغير منشورة ، جامعة دمشق كلية الاقتصاد قسم الاقتصاد.

16. الدجاني،دينا.(2008).**الاتجاهات المستقبلية لتوسع مدينة دمشق بمساعدة نظم المعلومات الجغرافية Gis**،رسالة ماجستيرغير منشورة، جامعة دمشق.

17. الدليمي،خلف.(2011).**التضاريس الأرضية دراسة جيومورفولوجية عملية تطبيقية**.الطبعة الأولى، عمان: دار صفاء للنشر والتوزيع.

18. الدليمي،خلف.(2006).**الجيومورفولوجيا التطبيقية علم شكل الأرض التطبيقي**.الأهلية للنشر والتوزيع.

19. الذويب،ريهام.(2012). **حصاد مياه الأمطار باستخدام نظم المعلومات الجغرافية حالة تطبيقية الجزء الجنوبي الغربي من محافظة الخليل**، رسالة ماجستير غير منشورة،جامعة بيرزيت،فلسطين.

20. الروسان،تالا.(2005). **التوسع العمراني الريفي في بلدتي السرو واليرموك في محافظة اربد1960– 2000** ، رسالة ماجستير غير منشورة ،كلية الدراسات العليا ،الجامعة الأردنية.

21. الزهارنة، وفاء.(2014).**نظم المعلومات الجغرافية الهيدرولوجية ،تطبيق أدوات التحليل الهيدرولوجي على وادي غزة** ،قسم الجغرافية نظم المعلومات الجغرافية ، كلية الآداب ، الجامعة الإسلامية ،غزة .

22. الزهراني،عبد الله.(2006). **التوسع العمراني وتأثيره على المناطق السياحية في منطقة عسير بالمملكة العربية السعودية دراسة النمو العمراني وتأثيره على البيئة الطبيعية ذات المقومات السياحية** ، رسالة دكتوراه غير منشورة، الجمهورية العربية السورية ، جامعة دمشق ، كلية الهندسة المعمارية .

23. الزيدي ،نجيب.(2007). **نظم المعلومات الجغرافية GIS**. عمان: دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع.

24. الزيود،أحمد.(2001). **مصادر المياه السطحية وتطويرها واستخدامها الأمثل في حوض وادي عربة الشّماليّ في الأردن** ، قدمت لنيل درجة الدكتوراه في الجغرافيا ، كلية الدراسات العليا ، الجامعة الأردنية .

25. السعايده،محمد.(2003).**مدينة الخليل دراسة في جغرافية المدن**،رسالة ماجستير غير منشوره، جامعة النجاح الوطنية، نابلس، فلسطين.

26. الشمري،قاسم.(2012).**جغرافية التضاريس الجيومورفولوجيا المفهوم والتطور والمجالات** .عمان: دار أسامة للنشر والتوزيع.

27. الشواوره،علي سالم.(2012).**جغرافية المدن**. الطبعة الأولى، عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع.

28. العاسمي، سهى .(2011).**دراسة العلاقة بين الهطول المطري والجَريان السّطحيّ في حوض اليرموك** ، دراسة أعدت لنيل درجة الماجستير في الهندسة المدنية قسم الهندسة المائية ، جامعة دمشق ،كلية الهندسة المدنية ، قسم الهندسة المائية ،المصدر مكتبة الجامعة الأردنية .

29. العاني،محمد .(2009).**دراسات تطبيقية لبعض جوانب التخطيط الحضري والإقليمي** . عمان: دار صفاء للنشر والتوزيع.

30. العدرة، نزيه.(2007). **جيومرفولوجية حوض التصريف النهري الأعلى من وادي الخليل**، رسالة ماجستيرغير منشوره، جامعة النجاح، نابلس، فلسطين.

31. العزاوي،علي والجبوري زكريا ،**النمذجة الهيدرولوجية لحصاد مياه السيح السطحي لوادي تارو باستخدام نظم المعلومات الجغرافية GIS**، جامعة الموصل.

32. ألغامدي،سعد.(2006).**توظيف نظم المعلومات الجغرافية في استخراج بعض القياسات المورفومترية من نماذج الارتفاعات الرقمية دراسة حالة وادي ذرى في المملكة العربية السعودية**،دورية علمية محكمة تعنى بالبحوث الجغرافية يصدرها قسم الجغرافيا بجامعة الكويت والجمعية الجغرافية الكويتية، العدد 317.

33. الغيلان،حنان.(2008).**دور نظم المعلومات الجغرافية في دراسة الخصائص المورفومترية لحوض وادي لبن**، رسالة ماجستيرغير منشوره، جامعة الملك سعود.

34. النفيعي،هيفاء.(2010). **تقدير الجَريان السّطحيّ ومخاطره السيلية في الحوض الأعلى لوادي عرنة شرق مكة المكرمة بوسائل الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية**،رسالة ماجستير غير منشوره، جامعة أم القرى،المملكة العربية السعودية.

35. برقان،محمد.(2015). **دراسة الخصائص المورفومترية لحوض وادي غزة والحصاد المائي لحوضه الأعلى باستخدام نظم المعلومات الجغرافية (GIS)**،رسالة ماجستير غير منشوره،جامعة النجاح، نابلس، فلسطين.

36. تيم، فيروز .(2015). **حوض وادي زقلاب الأردن دراسة جيومورفولوجية**، الجامعة الإسلامية ، غزة ، شؤون البحث العلمي والدراسات العليا ، كلية الآداب قسم الجغرافيا .

37. حامد،وائل .(2011).**استخلاص شبكة الاودية من ملف (STRM)**.

38. حسن، احمد وناجي، ميثم ورشيد، مؤيد.(2015).**استخدام الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في دراسة جيومرفولوجية لطيه بخير شمال العراق**،مجلة جامعة بابل العلوم الصرفة والتطبيقية، العدد 1،المجلد 23.

39. حسن ،سعد والدليمي،ياسين.(2002).**أساسيات علم الجيومورفولوجيا**، موسوعة علم الخرائط الكارتوغرافي العدد8 ،عمان: دار الثقافة للنشر والتوزيع.

40. حماد ،عبد القادر و شقفة ، حسن.(2015).**دراسات في الجغرافيا البشرية** ،جامعة الأقصى، غزه فلسطين ، الجامعة الإسلامية ،غزه فلسطين ،عمان: دار فضاءات للنشر والتوزيع .

41. حمد ، صبري.(2008).**التخطيط الإقليمي والتنمية دراسة نظرية تطبيقية** . كلية الدراسات الإنسانية جامعة الأزهر ، الهرم: الدار العالمية للنشر والتوزيع.

42. حمدان،صبري.(2010).**بعض الخصائص المورفومترية للجزء الأعلى من حوض الرميمين وسط غرب الأردن باستخدام الطرق التقليدية وبرمجيات نظم المعلومات الجغرافية دراسة مقارنة**، مجلة جامعة الأزهر، سلسلة العلوم الإنسانية، المجلد 12، عدد2.

43. دائرة تسوية وتسجيل الأراضي ،دورا، حلحول، محمد العمله، حسن بسايطة.

44. دودين، "محمد فؤاد".(2004).**اتجاهات التطور العمراني لمدينة دورا في ضوء العلاقة الإقليمية بالتجمعات المحيطة**، رسالة ماجستير غير منشوره،جامعة النجاح، نابلس، فلسطين.

45. ذوابة ، سالم .(2005). نحو توسع عمراني مستدام باستخدام نظم المعلومات الجغرافية **GIS** حالة دراسية بيت لحم ، فلسطين جامعة بيرزيت .

46. ريان، وفاء.(2014).**الخصائص المورفومترية لحوض وادي الفارعة –فلسطين – باستخدام نظم المعلومات الجغرافية ونماذج الارتفاعات الرقمية**،رسالة ماجستير غير منشوره، الجامعة الإسلامية،غزه.

47. سلامة ، حسن.(2010).**أصول الجيومورفولوجيا**.كلية العلوم الإنسانية والاجتماعية قسم الجغرافيا الجامعة الأردنية،عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع.

48. سلعوم،غزوان.(2012). **حوض وادي القنديل دراسة مورفومترية**،مجلة جامعة دمشق،المجلد 28، العدد الأول.

49. شرف،محمد.(2008). **نظم المعلومات الجغرافية أسس وتدريبات**.شارع قناة السويس: دار المعرفة الجامعية.

50. عبد الحميد ، علي .رئيس قسم التخطيط ، جامعة النجاح ، مقابلة مباشرة .

51. عبد السلام،خالد.(2012).**تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية في الهندسة المدنية**، مجلةإيجي ماتكس (محرر) العدد الثالث.

52. عبد المطلب،محمد.(2012).**الخصائص الهيدرولوجية للأودية في البيئات الجافة دراسة تطبيقية على وادي الرواكيب باستخدام نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد**،مجلة إيجي ماكس المصرية (محرر) العدد الثالث.

53. علاجي ، آمنة.(2010).**تطبيق نظم المعلومات الجغرافية في بناء قاعدة بيانات للخصائص المورفومترية ومدلولاتها الهيدرولوجية في حوض وادي يلمم** ،رسالة ماجستير غير منشوره، جامعة أم القرى ، المملكة العربية السعودية .

54. عمران ، عمار.(2008). **الامتداد العمراني لمدينة نابلس والعوامل المؤثرة فيه** ، رسالة ماجستير غير منشوره ، جامعة النجاح نابلس فلسطين .

55. غزوان،علي.(2009). **التوسع الحضري لأمانة العاصمة صنعاء وأثره على الأراضي الزراعية** ،رسالة ماجستير غير منشوره ، الجمهورية اليمنية جامعة صنعاء ، نيابة الدراسات العليا ، كلية الآداب قسم الجغرافيا .

56. قبها،مصطفى .(2014).**أثر الزحف العمراني في مدينة جنين على الأراضي الزراعية،** رسالة ماجستير غير منشوره،جامعة النجاح الوطنية،نابلس،فلسطين.

57. كتانة،محمد.(2009). **دراسة الزحف العمراني وأثره على البيئة والأراضي الزراعية في مدينتي رام الله والبيرة باستخدام نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد**،رسالة ماجستير غير منشوره،جامعة بيرزيت،فلسطين.

58. محمد ،الغاشي ومحسن ، ادالي ونادية ،لحلو .(2009). **الخصائص المورفومترية للأحواض الجبلية ودورها في السلوك الهيدرولوجي حوض اسيف غزاف بالأطلس الكبير الأوسط جهة تادلة أزيلال المغرب حالة الامتطاح الفيضي لسنة 2009** ، جامعة السلطان مولاي سليمان بني ملال المغرب، International Journal Of Environment And Water ISSN 3408.

59. محمد، عمار وطه، منذر.(2009). **النموذج الجيومرفولوجي للخصائص المورفومترية وتطبيقاته على حوض وادي كورده ره شرق بحيرة حمرين العراق**،مجلة ديالا،العدد، 41.

60. محمد،محمد والسليم،رشا.(2012). **تقدير حجم الجَريان السّطحيّ والترسبات لجابية شمال العراق لأغراض حصاد المياه باستخدام نظم المعلومات الجغرافية**، مجلة جامعة دمشق للعلوم الهندسية، المجلد 28، العدد الأول.

61. مهورباشة، عبد الحليم .(2016).**مبادئ وأسس التخطيط الحضري**.عمان: دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع.

62. نايف بسايطه ،لقاء مباشر ، بلدية الخليل .

63. وزارة الحكم المحلي الفلسطيني.

64. وهدان ، غاده .(2013). **اتجاهات التطور العمراني وأثره على الأراضي الزراعية في محافظة طوباس** ، كلية الدراسات العليا ، جامعة النجاح .

المراجع الأجنبية

1-Helmreich , B, &Horn ,H. (2010).Opportunities in rainwater harvesting. Elsevier.pp,118–124.

2-Javed,Akram,Khandy,Yousuf&AhmedRizwan.(2009).Prioritization of sub- watershed based on morphometric and land use Analysis using remote sensing and GIS techniques, Indian Soc . Rrmote Sens.No37, pp ,261-274.

3-Mbilinyi, BP & Tumbo, S.D & Mahoo, H.F & Mkiramwinyi , FO . (2007). GIS-based decision support system for identifying potential sites for rainwater harvesting. Elsevier.

4-Pareta, Kuldeep&Pareta, Upasana.(2011). Quantitative morphometric analysis of a watershed of yamuna basin, India using ASTER (DEM) data and GIS, International Journal of Geomatics and Geosciences Volume 2, No 1.

5-Patel, Dhruvesh P&Dholakia, Mrugen B&Naresh, N.& Srivastava, Prashant K.(2011). Water harvesting structure positioning by using geo-visualization concept and prioritization of mini-watersheds through morphometric analysis in the lower tapi basin .Remote Sens.

6- SreedeviI,S& Owais.H&Khan, H&AHMED,S.(2009). Morphometric analysis of a watershed of south india using SRTM Data and GIS, Journal Geological Society of India Vol.73, pp,543-552.

7-Weng,Q.(2001). Modeling urban growth effects on surface runoff with the integration of remote sensing and GIS.Environmental Management.Vol28, No.6.pp,737-708.

8-Al-Sabhan,W,Mulligan,M And Black burn, G,A.Areal time hydrological model for flood prediction using GIS and the WWW.(2003). Computers Environment and Urban System.No.27.pp,9-32.

فهرس الخرائط

فهرس الخرائط		
الرقم	الموضوع	الصفحة
1	منطقة الدراسة	4
2	خطوط الارتفاعات المتساوية لمحافظة الخليل	33
3	شبكة المثلثات غير المنتظمة (TIN) لمحافظة الخليل	34
4	نموذج الارتفاع الرقمي لمحافظة الخليل	35
5	تعبئة القيم الشاذة لمحافظة الخليل	37
6	اتجاه الانحدار للارتفاعات في محافظة الخليل	38
7	مناطق التحسس وتجمع المياه	39
8	تحديد قنوات المجاري المائية لمحافظة الخليل	40
9	ربط الجداول ورتب المسيلات المائية لمحافظة الخليل	41
10	أحواض التغذية للروافد	42
11	أحواض التغذية لمحافظة الخليل	43
12	رتب المسيلات المائية لمحافظة الخليل	45
13	رتب المسيلات المائية لمحافظة الخليل خطي	46
14	تحديد أحواض منطقة الدراسة	47
15	أحواض منطقة الدراسة	48
16	الارتفاعات الرقمية لحوض حسكا	49
17	الارتفاعات الرقمية لحوض غرب الخليل تفوح	50
18	الارتفاعات الرقمية لحوض جنوب غرب الخليل دورا	51
19	الارتفاعات الرقمية لحوض جنوب الخليل	52
20	الارتفاعات الرقمية لحوض شرق الخليل	53
21	رتب المسيلات المائية لحوض 1	60
22	رتب المسيلات المائية لحوض 2	61

23	رتب المسيلات المائية لحوض 3	62
24	رتب المسيلات المائية لحوض 4	63
25	رتب المسيلات المائية لحوض 5	64
26	العمران لحوض 1 عام 2001م	75
27	العمران لحوض 1 عام 2007م	76
28	العمران لحوض 1 عام 2010م	77
29	العمران لحوض 1 عام 2014م	78
30	العمران لحوض 2 عام 2001م	79
31	العمران لحوض 2 عام 2007م	80
32	العمران لحوض 2 عام 2010م	81
33	العمران لحوض 2 عام 2014م	82
34	العمران لحوض 3 عام 2001م	83
35	العمران لحوض 3 عام 2007م	84
36	العمران لحوض 3 عام 2010م	85
37	العمران لحوض 3 عام 2014م	86
38	العمران لحوض 4 عام 2001م	87
39	العمران لحوض 4 عام 2007م	88
40	العمران لحوض 4 عام 2010م	89
41	العمران لحوض 4 عام 2014م	90
42	العمران لحوض 5 عام 2001م	91
43	العمران لحوض 5 عام 2007م	92
44	العمران لحوض 5 عام 2010م	93
45	العمران لحوض 5 عام 2014م	94
46	العمران لأحواض مدينة الخليل الطبيعية عام 2001م	96
47	العمران لأحواض مدينة الخليل الطبيعية عام 2007م	97

48	العمران لأحواض مدينة الخليل الطبيعية عام 2010م	98
49	العمران لأحواض مدينة الخليل الطبيعية عام 2014م	99
50	التغير العمراني لأحواض مدينة الخليل بين الأعوام 2001 و 2007 و 2010 و2014	100
51	المسيلات المائية والعمران لحوض 1 عام 2001م	103
52	المسيلات المائية والعمران لحوض 1 عام 2007م	104
53	المسيلات المائية والعمران لحوض 1 عام 2010م	104
54	المسيلات المائية والعمران لحوض 1 عام 2014م	105
55	المسيلات المائية والعمران لحوض 2 عام 2001م	108
56	المسيلات المائية والعمران لحوض 2 عام 2007م	109
57	المسيلات المائية والعمران لحوض 2 عام 2010م	110
58	المسيلات المائية والعمران لحوض 2 عام 2014م	111
59	المسيلات المائية والعمران لحوض 3 عام 2001م	113
60	المسيلات المائية والعمران لحوض 3 عام 2007م	114
61	المسيلات المائية والعمران لحوض 3 عام 2010م	115
62	المسيلات المائية والعمران لحوض 3 عام 2014م	116
63	المسيلات المائية والعمران لحوض 4 عام 2001م	117
64	المسيلات المائية والعمران لحوض 4 عام 2007م	118
65	المسيلات المائية والعمران لحوض 4 عام 2010م	119
66	المسيلات المائية والعمران لحوض 4 عام 2014م	119
67	المسيلات المائية والعمران لحوض 5 عام 2001م	120
68	المسيلات المائية والعمران لحوض 5 عام 2007م	121
69	المسيلات المائية والعمران لحوض 5 عام 2010م	122
70	المسيلات المائية والعمران لحوض 5 عام 2014م	123
71	مناطق تأثير المسيلات المائية لأحواض مدينة الخليل الطبيعية	131

72	المباني المتأثرة بالمسيلات المائية لأحواض مدينة الخليل عام 2001م	132
73	المباني المتأثرة بالمسيلات المائية لأحواض مدينة الخليل عام 2007م	133
74	المباني المتأثرة بالمسيلات المائية لأحواض مدينة الخليل عام 2010م	134
75	المباني المتأثرة بالمسيلات المائية لأحواض مدينة الخليل عام 2014م	135

فهرس الأشكال

فهرس الأشكال		
الرقم	الموضوع	الصفحة
1	توحيد القيم الشاذة في ارتفاع وانخفاض التضاريس	36
2	تحليل اتجاه جريان مياه الأمطار على سطح الأرض	38
3	تحليل مناطق تجمع مياه الأمطار في المجاري المائية	39
4	تصنيف رتب المسيلات المائية حسب ستيلر وشريف	44

فهرس الرسومات البيانية

فهرس الرسومات البيانية		
الرقم	الموضوع	الصفحة
1	عدد المباني لأحواض مدينة الخليل الطبيعية بين عام 2001 و2014	101
2	المساحة العمرانية لأحواض مدينة الخليل الطبيعية بين عام 2001 و2014	101
3	التغير في المساحة العمرانية للمباني المتأثرة بالمسيلات المائية في أحواض منطقة الدراسة بين عام 2001 و 2014	136
4	التغير في عدد المباني المتأثرة بالمسيلات المائية في أحواض منطقة الدراسة بين عام 2001 و 2014	136

فهرس الجداول

فهرس الجداول		
الرقم	الموضوع	الصفحة
1	مساحة وأبعاد أحواض منطقة الدراسة	57
2	أقصى ارتفاع وأدنى ارتفاع لأحواض منطقة الدراسة	58
3	رتب المسيلات المائية لأحواض منطقة الدراسة	65
4-أ	طول رتب المسيلات المائية وطول ومساحة حوض رقم 1،2،3	66
4-ب	طول رتب المسيلات المائية وطول ومساحة حوض رقم 4،5	67
5	نسبة التشعب لأحواض منطقة الدراسة	68
6	أطوال المجاري المائية ومساحة الأحواض والكثافة التصريفية لأحواض منطقة الدراسة	70
7	عدد المجاري المائية ومساحة الأحواض والتكرار النهري لأحواض منطقة الدراسة	71
8	عدد المباني والمساحة العمرانية ونسبة الزيادة السكانية لأحواض	95

فهرس الصور

فهرس الصور		
الرقم	الموضوع	الصفحة
1	زيارة ميدانية لمنطقة الحيلة ومناطق التقاء المسيلات المائية	29
2	التغير العمراني في منطقة رأس الجورة بين الأعوام 2001-2014	106
3	دراسة ميدانية حوض 1 عام 2014	107
4	دراسة ميدانية لمنطقة حسكا بتاريخ 2016/2/22، وادي القف 2017/2/28	107

5	التغير العمراني في شرق تفوح بين الأعوام 2001-2014	112
6	التغير العمراني في منطقة خلة بطرح بين الأعوام 2001-2014	124
7	التغير العمراني في منطقة مربعة سبتة وشارع السلام وعين سارة بين الأعوام 2001-2014	125
8	دراسة ميدانية للباحث لمنطقة مربعة سبتة ودوار ابن الرشد بتاريخ 2016/2/22	125
9	التغير العمراني في منطقة البلدة القديمة بين الأعوام 2001-2014	126
10	دراسة ميدانية للباحث في البلدة القديمة بالخليل يوم الاثنين 2016/2/22	127
11	التغير العمراني في منطقة شعابة بين الأعوام 2001-2014	128
12	التغير العمراني في منطقة الفحص بين الأعوام 2001-2014	128
13	التغير العمراني في منطقة بني نعيم بين الأعوام 2001-2014	129

فهرس الملاحق

فهرس الملاحق		
الرقم	الموضوع	الصفحة
1	صورة جوية عام 2001 لمنطقة الدراسة	142
2	صورة جوية عام 2007 لمنطقة الدراسة	143
3	صورة جوية عام 2010 لمنطقة الدراسة	144
4	صورة جوية عام 2014 لمنطقة الدراسة	145

فهرس المحتويات

الرقم المبحث الصفحة

اهداء ..... أ
اقرار ..... ب
الشكروالتقدير ..... ج
ملخص ..... د

الفصل الأول: الإطار العام للدراسة..... 1

1.1 المقدمة..... 1
2.1 مشكلة الدراسة 3
3.1 أسئلة الدراسة..... 3
4.1 أهداف الدراسة..... 3
5.1 منطقة الدراسة..... 4

الفصل الثاني: الاطار النظري و الدراسات السابقة..... **7**

1.2 الاطار النظري..... 7
1.1.2 الخصائص المائية..... 7
2.1.2 الزحف العمراني..... 9
3.1.2 نظم المعلومات الجغرافية..... 10
2.2 الدراسات السابقة..... 12
1.2.2 دراسات تتعلق بالخصائص المائية..... 12
2.2.2 دراسات تتعلق بالنمو العمراني..... 17
3.2.2 دراسات تتعلق بنظم المعلومات الجغرافية..... 22

الفصل الثالث: منهجية الدراسة ومراحلها..... 28

1.3 المراحل المتبعة لدراسة الجريان السطحي و الخصائص المورفومترية..... 28
2.3 مرحلة دراسة النمو العمراني..... 30
3.3 مرحلة دراسة العلاقة بين الجريان السطحي والنمو العمراني..... 31
4.3 مرحلة اظهار دور التخطيط في دراسة الجريان السطحي والعمران..... 31

الفصل الرابع :الخصائص المائية لمنطقة الدراسة..... 32

1.4 شبكة الجريان السطحي لمحافظة الخليل 32
1.1.4 خطوط الارتفاعات المتساوية..... 32
2.1.4 شبكة المثلثات غير المنتظمة..... 34
3.1.4 نموذج الارتفاع الرقمي..... 35
4.1.4 انشاء قاعدة البيانات 36
5.1.4 تعبئة القيم الشاذة في الارتفاع..... 36
6.1.4 اتجاه الانحدار..... 37
7.1.4 مناطق التحسس وتجمع المياه 39
8.1.4 تحديد قنوات المجاري المائية..... 40
9.1.4 ربط الجداول ورتب المسيلات المائية..... 41
10.1.4 تحديد أحواض التغذية لكل رافد..... 42
11.1.4 تحويل الأحواض الى مضلعات..... 43
12.1.4 استنباط رتب المسيلات..... 44
13.1.4 تحويل رتب المسيلات المائية الى طبقة خطية..... 46
2.4 أحواض منطقة الدراسة 47
1.2.4 تحديد مناطق التقاء المسيلات المائية القريبة من حدود مدينة الخليل ... 47
2.2.4 استخراج الأحواض الطبيعية لمدينة الخليل..... 48
3.2.4 الخرائط التفصيلية للأحواض الطبيعية لمنطقة الدراسة..... 49
3.4 بعض الخصائص المورفومترية للأحواض الطبيعية لمنطقة الدراسة..... 54

1.3.4 مساحة الأحواض..... 54
2.3.4 أبعاد الأحواض..... 54
3.3.4 الخصائص التضاريسية للأحواض..... 58
4.4 الخصائص المورفومترية لشبكة الجريان السطحي لمنطقة الدراسة..... 59
1.4.4 رتب المسيلات المائية..... 59
2.4.4 عدد رتب المسيلات المائية..... 65
3.4.4 أطوال رتب المسيلات المائية..... 66
4.4.4 نسبة التشعب..... 67
5.4.4 الكثافة التصريفية..... 69
6.4.4 التكرار النهري..... 70

الفصل الخامس: النمو العمراني داخل أحواض مدينة الخليل الطبيعية للفترة الزمنية بين 2001 ، 2014 73

1.5 لمحة تاريخية عن النمو العمراني لمدينة الخليل..... 73
2.5 النمو العمراني لحوض رقم 1 75
3.5 النمو العمراني لحوض رقم 2..... 79
4.5 النمو العمراني لحوض رقم 3..... 83
5.5 النمو العمراني لحوض رقم 4..... 87
6.5 النمو العمراني لحوض رقم 5..... 91

الفصل السادس : أثر شبكة الجريان السطحي لأحواض مدينة الخليل على النمو العمراني ودور التخطيط فيها 103

1.6 شبكة الجريان السطحي وأثرها على التوسع العمراني في حوض 1 103
2.6 شبكة الجريان السطحي وأثرها على التوسع العمراني في حوض 2..... 108
3.6 شبكة الجريان السطحي وأثرها على التوسع العمراني في حوض 3..... 113

4.6 شبكة الجريان السطحي وأثرها على التوسع العمراني في حوض 4..... 117
5.6 شبكة الجريان السطحي وأثرها على التوسع العمراني في حوض 5..... 120
6.6 نطاق التأثير لشبكة الجريان السطحي للمناطق العمرانية
في أحواض مدينة الخليل 129

7.6 دور التخطيط في معالجة مشكلة الجريان السطحي والمباني في
مدينة الخليل..... 137

الفصل السابع :النتائج والتوصيات..... 138

1.7 النتائج..... 138
1.1.7 النتائج التي توصلت اليها الباحثة لتحديد منطقة الدراسة..... 138
2.1.7 نتائج تتعلق بدراسة خصائص شبكة الجريان السطحي
لأحواض منطقة الدراسة..... 138
3.1.7 نتائج تتعلق بشكل النمو العمراني ونمطه
لأحواض منطقة الدراسة..... 139
4.1.7 النتائج التي توصلت اليها الباحثة من خلال دراسة أثر شبكة الجريان
السطحي على العمران في منطقة الدراسة..... 139
2.7 التوصيات..... 141
3.7 الملاحق..... 142
4.7 المصادر والمراجع..... 146