الكوارث الهيدرولوجية وأثرها على المراكز العمرانية باستخدام التقانات الحديثة (حالة دراسية: قرية الجبة في ناحية عسال الورد)

اعداد الطالبة: راما أيمن مزين – كلية الآداب جامعة دمشق

اشراف الدكتورة: أسماء الفوال – المشرف المشارك الدكتور: محمد يسار عابدين

ملخص:

تتعرض بعض المناطق العمرانية لكوارث طبيعية تتفاوت في درجة خطورتها وفي آلية الحد من تلك الخطورة، وتهدف هذه الدراسة لضرورة ربط الدراسات العمرانية بالدراسات الجغرافية ومنها التحليلات الهيدرولوجية ومراعاة الظروف الطبيعية وذلك تفادياً لحدوث الكوارث الطبيعية عند أي امتداد عمراني، مع استخدام التقانات الحديثة من الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية والعلوم الرافدة، وتم التطرق في هذا البحث لمثال في منطقة الجبة التي تتبع لناحية عسال الورد في محافظة ريف دمشق والتي تعرضت لسيلين أديا إلى أضرار مادية وبشرية، تم تحديد موقع السيلين التي تعرضت لهما القرية، واستخدام نموذج الارتفاع الرقمي كمعطيات إدخال وذلك لاشتقاق شبكة التصريف المائي ومن خلال التحليل الهيدرولوجي وجد أن المناطق المتضررة واقعة على المجاري المائية قديمة جفت، فعند بناء المراكز العمرانية والبيوت لم يتم مراعاة المجاري المائية القديمة، وتشكل سيلين قاما بجرف البيوت والتسبب بأضرار مادية وبشرية كبيرة عند هطول أمطار غزيرة.

الكلمات المفتاحية: الاستشعار عن بعد، نظم المعلومات الجغرافية، نموذج الارتفاع الرقمي(DEM)، الدراسات الهيدرولوجية، الامتداد العمراني.

Hydrological disasters on urban centers using modern technologies (case study: Al-Jabba village in the Asal Al-Ward district)

Abstract:

. Some urban areas are exposed to natural disasters that vary in their degree of severity and in the mechanism to This study aims at the necessity of reduce that risk, and linking urban studies with geographical studies, including hydrological analyzes and taking into account natural conditions in order to avoid the occurrence of natural disasters at any urban extension, with the use of modern technologies from remote sensing, geographic information systems and tributary sciences. Asal al-Ward sub-district in Damascus Countryside, which was exposed to two torrents that resulted in material and human damage. The location of the two torrents that the village was exposed to was determined, and the numerical elevation model was used as input data to derive the water drainage network, and through hydrological analysis it was found that the damaged areas are located on old watercourses that dried up When building urban centers and homes, the old watercourses were not taken into account, and two seines were formed that swept the homes and caused great material and human damage when heavy rains fell.

Key words: remote sensing, geographic information systems, digital elevation model (DEM), hydrological studies, urban sprawl.

مقدمة:

يتنامى الاهتمام بالدراسات العمرانية خاصة في الآونة الأخيرة حيث لعبت التقانات الحديثة دوراً مهماً بهذه الدراسات من نظم معلومات جغرافية واستشعار عن بعد، لما لها من دور مهم بتوفير الوقت والجهد والدقة وتوفير قواعد بيانات مهمة ولحظية حيث يمكن رصد التغيرات العمرانية الحاصلة في المنطقة المدروسة كما يمكن رصد الكوارث الطبيعية التي يمكن أن تتعرض لها المنطقة من خلال التحليلات المكانية التي توفرها هذه التقانات. مثال على هذه الكوارث السيول والفيضانات التي يمكن أن تتعرض لها منطقة مأهولة بالعمران نتيجة عدم أخذ الشروط الطبيعية بعين الاعتبار عند إقامة المراكز العمرانية وعدم استخدام التقانات الحديثة.

لذا عمد البحث إلى:

- تحديد أهم الشروط الطبيعية التي يجب أخذها بعين الاعتبار لتجنب حدوث كوارث الطبيعية.
- تم أخذ مثال عن منطقة تعرضت لسيل نتيجة عدم مراعاة الشروط الطبيعية عند الامتداد العمراني.
- دور النظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد في تطبيق الدراسات الهيدرولوجية.

مشكلة البحث:

إن زيادة عدد السكان سواء كان الطبيعي أو نتيجة الهجرة واللجوء إلى الأماكن الآمنة أدى إلى زيادة الامتداد العمراني وإقامة مراكز عمرانية في أماكن غير ملائمة ازداد التعدي على الأراضي الزراعية والأماكن المحمية وهذا يؤدي بدوره إلى تدهور البيئة وارتفاع نسبة تلوث إضافة إلى التداخل بين استعمالات الأراضي وسوء التوزيع المكاني لهذه الاستعمالات وطغيان بعض الاستعمالات على الأخرى وأحيانا يكون الامتداد العمراني دون أخذ الشروط الطبيعية بعين الاعتبار الذي قد يؤدي لحدوث كوارث طبيعية إضافة لارتفاع

الاعمال والتكلفة المادية لتهيئة الموقع مثل ما حدث في قرية الجبة التي تعرضت لسيل نظرا للطبيعة الجغرافية والتضاريسية للمنطقة أدى لحدوث كارثة تسببت بدمار بعض البيوت وإصابة بعض الأشخاص وتضرر الأراضي الزراعية والماشية ، يمكن تلخيص المشكلة بما يلي:

- عدم استخدام التقانات الحديثة في دراسات التخطيط العمراني.
- عدم وجود قاعدة بيانات رقمية تخدم منطقة الدراسة.
- عدم مراعاة الشروط الطبيعية عند إقامة المراكز العمرانية مما يؤدي لحدوث كوارث **طبيعية ومنها السيول.**

أهمية البحث:

تكمن أهمية البحث بضرورة استخدام التقانات الحديثة في تحليل البيانات المكانية وربطها بالبيانات الوصفية في دراسة الخصائص الهيدرولوجية للمنطقة قبل إقامة المراكز العمرانية بها.

فرضيات البحث:

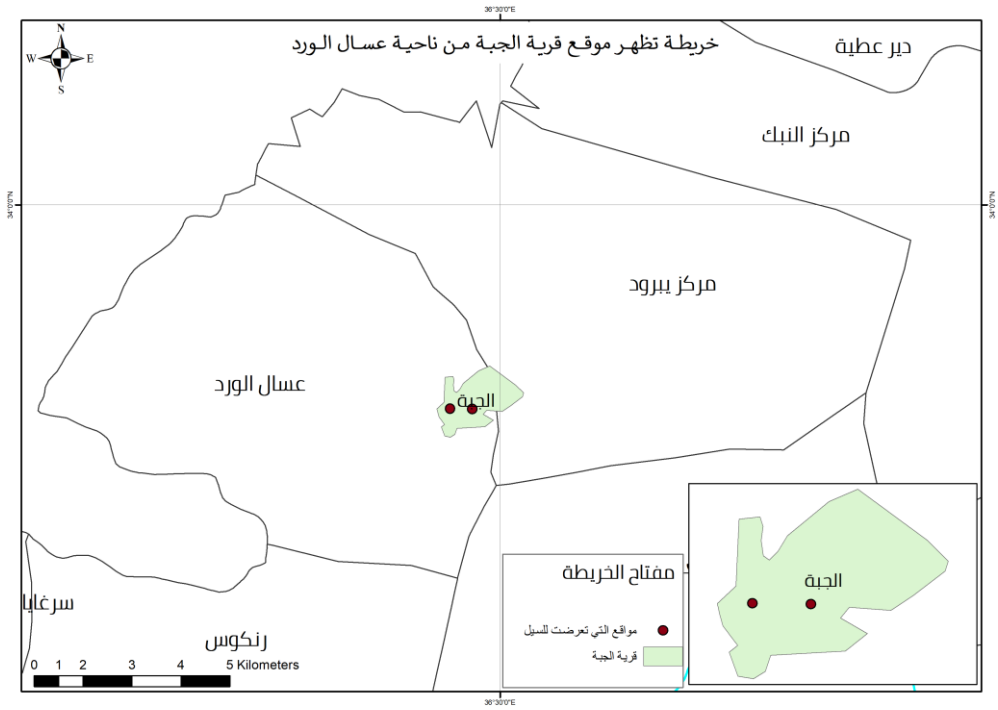
تعرضت منطقة الجبة الواقعة في ناحية عسال الورد في عام 2018 إلى سيلين قد أديا لحدوث كوارث طبيعية وبشرية من أضرار على الأراضي الزراعية وتلوث في الآبار إضافة لغرق المواشي ودمار في البيوت، وستساعد التقانات الحديثة والتحليلات التي توفرها من معرفة سبب هذه الأضرار من خلال التحليلات الهيدرولوجية للمنطقة.

حدود البحث الزمانية والمكانية:

يتناول البحث دراسة التحليلات الهيدرولوجية لقرية الجبة التي تقع في محافظة ريف دمشق ضمن ناحية عسال الورد التابعة إدارياً لمنطقة يبرود.

تبعد قرية الجبة حوالي 7.5 كم مربع عن بلدة عسال الورد وعن يبرود 21 كم مربع بلغ عدد سكانها 15064 نسمة، تعرضت لكارثة طبيعية سببتها العاصفة

الرعدية المطرية التي ضربت القلمون الغربي بتاريخ 2018/10/12 ليلاً ونتيجة الأمطار التي تساقطت وصلت السيول في بعض الأماكن إلى أكثر من متر حيث جرفت جزء من الطرقات وبعض المنازل وتسببت بأضرار كبيرة في المرافق العامة والبنى الخدمية والزراعية بشقيها الحيواني والنباتي وكان قطاع الزراعة المتضرر الأكبر جراء هذه العاصفة، كما تكرر الحدث بتاريخ 2018/10/19 ولكن بشكل أقوى حيث وصل ارتفاع السيل إلى متر ونصف وتسبب بأضرار في المناطق التي سلمت من السيل الأول لتصبح منطقة الجبة متضررة بشكل كبير، وعند تحديد مواقع البيوت والأضرار تبين أنها واقعة على مجاري مائية قديمة جفت وعند ما تم البناء عليها لم يتم مراعاة المجاري المائية والابتعاد عنها.



الخريطة (1): موقع منطقة الدراسة بين نواحي ريف دمشق[1]

أهداف البحث:

1- تحديد أهم الشروط الطبيعية والتي يجب مراعاتها ودورها عند الامتداد العمراني والتخطيط العمراني.
2- التعرف على أهمية ربط التحليلات الهيدرولوجية بالامتداد العمراني.
3- ربط سوء التخطيط العمراني بكارثة السيلين في منطقة الجبة.
4- رصد نتائج السيلين على الوضعي الطبيعي والبشري الاقتصادي.
5- تحديد المنشآت العمرانية المعرضة لخطر السيول داخل حوض القلمون.
6- اقتراح الحلول اللازمة للحد والتخفيف من مخاطر السيول.

مناهج البحث:

اعتمد البحث عدة طرق ومناهج لوصف وتحليل ومعالجة المشكلة وعرضها ومن ثم تحليل ومقارنة النتائج وهي:

- المنهج الجيومعلوماتي: تم الاعتماد عليه بشكل أساسي في تحليل مشهد فضائي لمنطقة الدراسة يعود المشهد لعام 2018، ملتقط بواسطة التابع الصنعي (Sentinel-2) ، تم تصنيف المشهد تصنيفاً آلياً مراقباً، تم اعداد خريطة لاستعمالات الأراضي.
- المنهج الكارتوغرافي : تم الاعتماد عليه بشكل أساسي من أجل وصف وتحليل الظواهر للحصول على معارف ومعطيات جديدة ، وإنتاج مخرجات متعددة في المنظومة المكانية.
- المنهج الوصفي : تم الاعتماد على هذا المنهج في وصف المعلومات عن منطقة الدراسة والأحواض الهيدرولوجية في المنطقة .

[1]: الخريطة من عمل الباحثة اعتماداً على مخطط التقسيمات الإدارية، وزارة البيئة والإدارة المحلية، دمشق،سوريا(2014).

- المنهج التحليلي :اعتمد عليه في من خلال تطبيق التحليلات المكانية و تحليل الظواهر الجغرافية والمعطيات كافة من خلال ربطها مع بعضها البعض ودراسة العوامل التي أثرت فيها .

الدراسات السابقة:

تلعب التغييرات في المراكز العمرانية دورًا مهمًا في السلوك الهيدرولوجي لأحواض الصرف و

تؤثر على الدورة الهيدرولوجية المحلية ويوجد العديد من الدراسات في هذا المجال وباستخدام التقانات الحديثة ونذكر منها على سبيل المثال وليس الحصر.

- دراسة (دينج ليشا، 2021، الصين) بعنوان (مسح للاستشعار عن بعد والمعلومات الجغرافية تطبيقات النظام للفيضانات المفاجئة) حيث تم التعرف عن ظاهرة الفيضان المفاجئ وأسباب هذا الفيضان واستخدام نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد بهذه العملية كما تم تقيم أثر الفيضانات ووضع وتحديد المناطق المعرضة لخطر الفيضانات ، وتقييمات مخاطر الفيضانات المفاجئة.
- دراسة (عيسى زيدان الأشمري، محمد عبد القادر ،2019، السعودية) بعنوان (أسباب الفيضانات في مدينة حائل ، المملكة العربية السعودية باستخدام الاستشعار عن بعد

البيانات ونظم المعلومات الجغرافية)، حيث تم في هذه الدراسة رصد الفيضانات التي تعرضت لها مدينة الحائل في عام 2011 و 2015 وتم رصد أسباب هذا الفيضان والعوامل المؤثرة وربط هذه الفيضانات بالتغيرات العمرانية والعوامل الجيومورفولوجية للمنطقة.

- دراسة (أشرف عبد الكريم،2019،السعودية) بعنوان (دمج الاستشعار عن بعد والهيدرولوجيا النمذجة لتقييم تأثير تغييرات استخدام الأراضي حول زيادة مخاطر الفيضانات: دراسة حالة لقطار الرياض – الدمام ، المملكة العربية السعودية) حيث تم ربط تغير استعمالات الأراضي بزيادة عدد الفيضانات الحاصلة وتم رصد وتقيم الأضرار الناتجة عن الفيضان.

البرمجيات المستخدمة في البحث:

- Arc Gis 10.7: هو نظام معلومات جغرافي متكامل أصدره معهد بحوث أنظمة البيئة.
- Erdas Imagine 2014: برنامج لمعالجة الصور الفضائية.
- برنامج (Google Earth)

الإطار النظري:

من الشروط التي يجب مراعاة عند الامتداد العمراني:

1- الشروط الطبيعية

- الخصائص الطبيعية (طبوغرافية المكان، المسطحات المائية، ، تربة المنطقة، جيولوجية المنطقة، الموارد الطبيعية، الوضع الهيدرولوجي،النشاط الزلزالي والبركاني...)
- الخصائص المناخية (الحرارة، والإشعاع الشمسي، نظام الرياح السائد، التساقط، الرطوبة....)

2- الشروط البشرية

- الخصائص العمرانية (شكل المدينة، الحالة العمرانية للأبنية، الأبنية التاريخية والحضارية، المناطق العشوائية، طبيعة توزع استعمالات الأراضي....)

- الخصائص السكانية (نمو السكان، عدد الأسر في البيت الواحد، السكان النشطين اقتصادياً، طبيعة الحياة الاجتماعية، الهرم السكاني.

1- طبوغرافية المكان:

تتحكم التضاريس(جبال ،وديان، سهول، هضاب) وطبيعة انحدارها في موضع المدن، وبمعنى آخر تحدد الملامح الأساسية للمدينة وفق الوضع الطوبوغرافي مثل توزيع استعمالات الأرضي الحضرية وشكل ونمط البناء (أفقياً أو عمودياً) واتجاه التوسع المستقبلي لعمران المدينة حيث تساعد المناطق التي يكون انحدارها من (0.5-10) على التصريف مياه الأمطار والصرف الصحي دون الحاجة لوجود مضخات التي تحتاجها المناطق المنخفضة.

أما المناطق الجبلية فتكون السفوح التي يصل انحدارها إلى 30 درجة وذات تكوينات مستقرة مناطق صالحة للعمران ، في حين لا تصلح المناطق الشديدة الانحدار لذلك، وكذلك المناطق المنخفضة والمستنقعات والأودية العميقة

2- تربة المنطقة :

من خلال دراسة وتحليل نسيج التربة وتركيبها الكيميائي وقوة تحملها في المنطقة وتحديد مدى صلاحيتها لإقامة العمران والمشاكل التي ستواجهه مستقبلاً، كما يمكن تحديد عدد الطوابق التي يمكن إنشائها.

3- دراسة الجيولوجية:

تلعب البنية الجيولوجية دور مهم في طبيعة العمران من حيث التركيب المعدني للطبقة الصخرية ومن حيث النوع والامتداد والفوالق والكسور والطيات واتجاهاتها، ففي كثير من المناطق قد لا توجد تربة بل تمتد الصخور من سطح الأرض، أو أنها تمثل الطبقة التي تلي التربة مهما كان سمكها لذا يكون تأثيرهما مشتركا على العمران، ورغم صلابة الصخور إلا أن إذابة بعضها في الماء أو تفاعل معادنها مع الحوامض يقلل من صلابتها وتعرضها إلى الهبوط والانهيار.

4- الوضع الهيدرولوجي:

يدرس الوضع الهيدرولوجي لما له من دور في اختيار المواضع الملائمة لنمو المدينة بأشكالها المختلفة السطحية والجوفية، إذ تكون المناطق ذات المياه الجوفية المرتفعة غير صالحة لإقامة العمران لأنها تعمل على إضعاف التربة وتقلل من قوة تحملها، كما إنها تؤثر على المواد المستخدمة في البناء فتغير من خصائصها ، أما المياه السطحية الجارية فأن لطبيعة نظام فيضان النهر خلال السنة وارتفاع منسوب المياه في المجرى ونوع عمليات التعرية والترسيب التي تحدث في قناة النهر قرب مواضع الأثر الكبير في تعرض المدن للفيضان بشكل مباشر، أو بشكل غير مباشر من خلال ارتفاع منسوب المياه الجوفية.

5- **المسطحات المائية والأنهار:**

تؤثر المسطحات المائية من المحيطات والبحار والخلجان والبحيرات على النمو العمراني في عدة جوانب الإيجابي منها والسلبي حيث أنها تعمل على تعديل درجات الحرارة في المناطق القريبة منها كما تساعد على سهولة الاتصال مع المناطق الأخرى عن طريق النقل المائي،أما فيما يتعلق بالجانب السلبي فهي معيقة للامتداد العمراني باتجاه المسطحات إضافة لارتفاع نسبة الرطوبة وتتعرض السواحل إلى أعاصير قد تكون مدمرة في بعض الأحيان إضافة لتعرضها الدائم للتعرية التي تنشط في السواحل ضعيفة التكوين وذات الفوالق والكسور، أما الأنهار فهي الأخرى تعمل على إعاقة النمو العمراني والذي لا يقتصر على مجرى النهر فقط بل تعرض المناطق المجاورة إلى مخاطر الفيضان وارتفاع مناسيب المياه الجوفية، ومع ذلك يمكن التغلب على بعض المشاكل مثل إقامة الجسور بين ضفتي النهر والحد من خطورة الفيضانات والمياه الجوفية من خلال بعض التدابير الوقائية.

6- مواقع الموارد الطبيعية المختلفة:

التي تتمثل بالصخور والحصى والرمل والطين والمعادن والكبريت....، والتي يمكن الاستفادة منها في إقامة المنشآت العمران لذلك عند إقامة المراكز العمرانية يتم مراعاة أن تكون قريبة من الموارد الطبيعية وفق شروط معينة.[2]

عرض البحث والمناقشة والتحليل:

إن عدم مراعاة الظروف الطبيعية(الخصائص الجيومورفولوجيا والهيدرولوجية وخصائص أحواض التصريف.....) عند إقامة المراكز العمرانية قد يؤدي في بعض الحالات إلى حدوث كوارث طبيعية مثل حدوث فيضانات أو سيول نتيجة البناء ضمن السرير النهري مثال عليها: السيل الذي تعرضت له منطقة الجبة وهي قرية سورية تقع في محافظة ريف دمشق ضمن ناحية عسال الورد التابعة إدارياً لمنطقة يبرود والذي تسبب بما يلي:

1. تسبب السيل بتلوث بئرين من آبار المياه الصالحة للشرب بسبب اختلاطها بمياه السيل.
2. أضرار في شبكات المياه والصرف الصحي.
3. تسبب السيل بهدم 4 بيوت بشكل كامل و73 بيت بشكل جزئي.
4. أضرار تجاوزت 60% بالأراضي الزراعية وأهم الأضرار شبكات الري التي تروي المحاصيل الزراعية وتجمع الدمار في الأراضي.
5. جرف بعض السيارات وردمها بالوحل.
6. أما المواشي فقدرت ب 700 رأس غنم وماعز.

الفيضانات أو السيول هي تراكم أو تزايد المياه التي تغمر الأرض وبمعنى «المياه المتدفقة». يأتي الفيضان غالباً بسبب هطول الأمطار الغزيرة وقد تنجم عن زيادة حجم المياه في مجرى مائي، ونتيجة لذلك يتعدى بعض من الماء حدوده الطبيعية وغالبها تكون ضارة، لأنها تتلف المنازل، وقد تتسبب في جرف الطبقة العليا للتربة. ولعل مخاطر الفيضانات تكمن في غمر المناطق البرية مثل قرية أو مدينة أو مناطق سكنية أخرى،

ويمكن أيضاً أن تحدث فيضانات في الأنهار، عندما تكون قوة جريان النهر إلى درجة كبيرة يتدفق النهر خارج القناة، ولا سيما في ظل وجود انعطافات أو تعرجات ويسبب ضرراً على المنازل والمنشآت على طول هذه الأنهار.

العوامل المسببة لمخاطر السيول:

العوامل الطبيعية:

- زيادة معدلات الأمطار وتعد العامل الأساسي لتكون السيول، وتعتبر الزيادة في معدلات هطول الأمطار عاملاً أساسياً في تكون السيول الجارفة والمدمرة.
- وكثافة تشعب المجاري المائية، حيث يتكون الحوض المائي عادة من عدد من الروافد والأودية الصغيرة التي تتجمع مع بعضها لتكون المجرى الرئيس للوادي، وبهذا يزداد تكون السيول بازدياد هذه الروافد والأودية الصغيرة.

العوامل البشرية:

التوسع الحضري في الأودية وداخل الأحواض والمجاري المائية وخاصة في مصبات الأودية بغرض التنمية الحضرية،إضافة إلى بناء المنشآت المائية بشكل عشوائي، إذ تعد الجسور والطرقات من أهم عناصر البنية التحتية وبالتالي فإن بناء هذه المنشآت بدون دراسات تفصيلية دقيقة للعوامل الطبوغرافية والمناخية، وتحليل هذه العوامل بشكل علمي سليم، وعدم مراعاة كميات السيول التي يمكن أن تمر خلالها، وعدم صيانة هذه المنشآت بشكل دوري يؤدي في معظم الأحيان إلى مشكلات قد تؤدي إلى تدمير هذه البنى التحتية المهمة.

بناءً على ذلك تم:

أولاً: نظراً لأهمية ودور استعمالات الأراضي تم الحصول على على مشهد فضائي من موقع المساحة الجيولوجية الأمريكية الملتقطة بواسطة التابع الصنعي (Sentinel-2) لمنطقة الدراسة لعام 2018، تم اقتطاع منطقة الدراسة من المشهد لتسهيل عملية المعالجة فيما بعد، تم تصنيف المشهد الفضائي تصنيف مراقب Supervised classification باستخدام برنامج (ERDAS IMAGINE 2014) ، باستخدام

طريقة (maximum likelihood) ، تم وضع خريطة توضح استعمالات الأراضي في منطقة الدراسة كما في الخريطة(2) حيث اشتمل المشهد على ست أصناف رئيسية:

1- الأراضي العمرانية
2- الأراضي الزراعية
3- أراضي الغابات والأحراج
4- المراعي
5- الأراضي القاحلة
6- الطرق

ثانياً : تم الحصول على نموذج ارتفاع رقمي ذو دقة عالية من موقع المساحة الجيولوجية الأمريكية لمنطقة الدراسة، ثم تم اقتطاع منطقة الدراسة من المشاهد لتسهيل عملية معالجتها، تم تصحيح القيم الشاذة من خلال تطبيق (fill) كما في الخريطة (3) حيث تعليمة

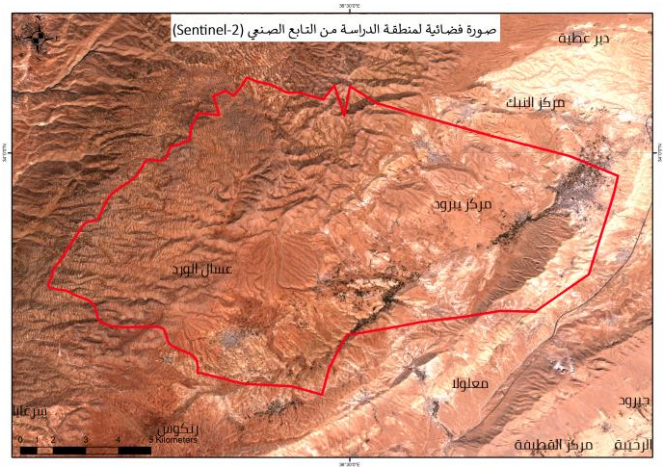
يقوم هذا الأمر بملئ الانخفاضات والارتفاعات الشاذة غير المتوقعة في بيانات طبقة الارتفاعات الرقمية ، وهي الخلايا التي تحتوي على قيم ارتفاع منخفضة أو مرتفعة بصورة كبيرة عن قيم ارتفاعات الخلايا المجاورة لها مما جعلها تعيق عملية الجريان ، فيتم إزالتها وإنشاء طبقة جديدة خالية من تلك الارتفاعات أو الانخفاضات، ثم تم تحديد اتجاه الجريان flow direction كما في الخريطة (4)

تعمل أداة اتجاه الجريان على تحديد الاتجاه الذي ستجري من خلاله المياه من خلية إلى الخلايا المجاورة لها، وذلك من مقارنة ارتفاع منسوب الخلية مع مناسيب الخلايا المجاورة ، وتعتمد أداة اتجاه الجريان على إعطاء قيمة لكل اتجاه ستجري به المياه. ثم تم تحديد مناطق تجميع المياه : FLOW ACCUMULATION كما في الخريطة (5)

تقوم أداة تجميع الجريان عند كل خلية بحساب عدد الخلايا التي ستصب المياه فيها ، أي أن كل خلية في الملف الشبكي الجديد ستحتوي على عدد الخلايا التي ستتدفق اليها وبالتالي يمكن تحديد شكل المجاري الرئيسية بمنطقة الحوض وتظهر باللون

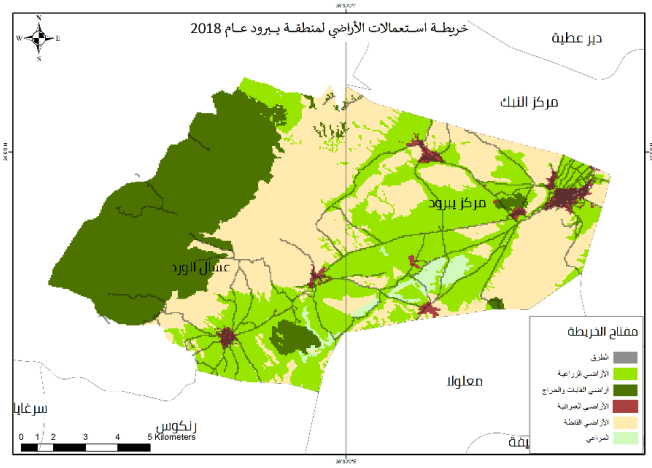
الأبيضكما في الخريطة رقم (6)، من خلال هذه الأداة يتم تحديد الأماكن المعرضة لخطر الفيضان خلال العواصف الماطرة (الخلايا التي يتراكم فيها أكبر كمية من الجريان.) ثم تم وضع قيمة تحسس الشبكة المائة من خلال تحليلconلاستنباط المجاري المائية للشبكةالخريطة رقم (7)، ثم تم تحويل الشبكة المائية من شريحة المساحيةraster إلى الشريحة الخطية .vector كما في الخريطة رقم (8).

ثم تم تحديد المناطق التي تعرضت للسيل ومن خلال اسقاط احداثيات المناطق المتضررة وجد أنها متطابقة مع المجاري المائية القديمة التي جفت ولاحقاً عند إقامة المراكز العمرانية لم يتم مراعاة ذلك مما أدى إلى حدوث كوارث وأضرار طبيعية ومادية كما في الخريطة رقم(9).



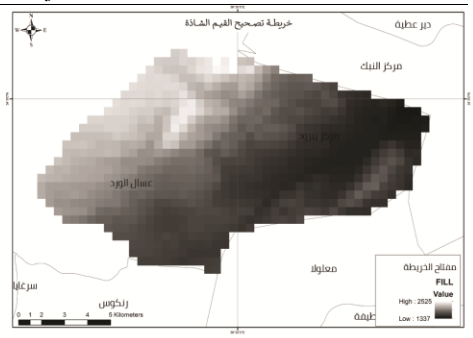
الخريطة (2): صورة خريطة لمشهد فضائي لمنطقة يبرود[2]

[2]: صورة خريطة من عمل الباحثة للمشهد الفضائي الملتقط لمنطقة الدراسة بواسطة التابع الصنعي (Sentinel-2) 2018.

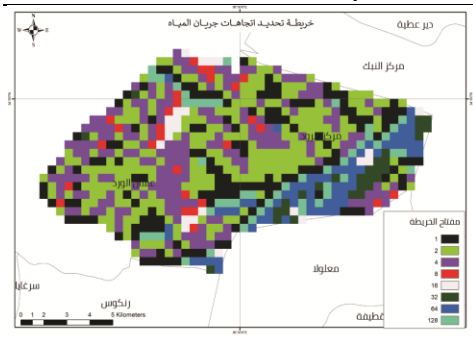


الخريطة (3): خريطة استعمالات الأراضي لمنطقة يبرود[3]

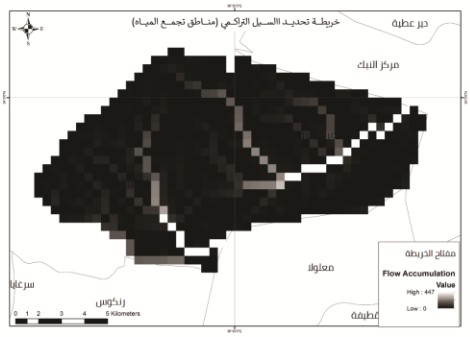
[3]: الخريطة من عمل الباحثة اعتماداً على نتائج التصنيف المراقب للمشهد الفضائي الملتقط لمنطقة الدراسة بواسطة التابع الصنعي (Sentinel-2) 2018.



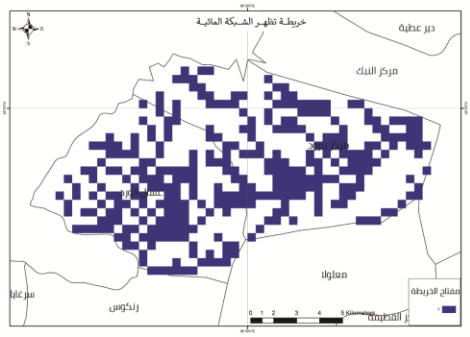
الخريطة (4): تصحيح القيم الشاذة



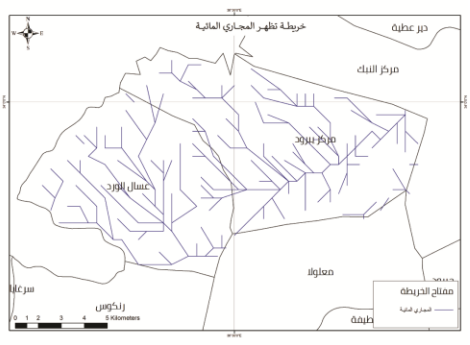
الخريطة (5): تحديد اتجاهات جريان المياه



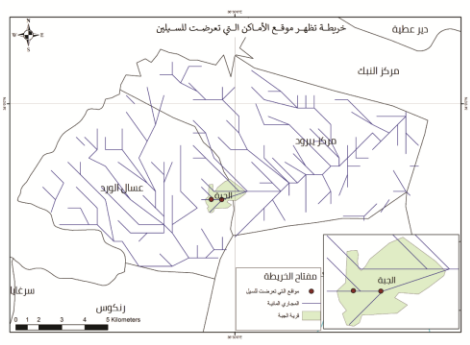
الخريطة (6): تحديد السيل التراكمي



الخريطة (7): قيمة التحسس للشبكة المائية

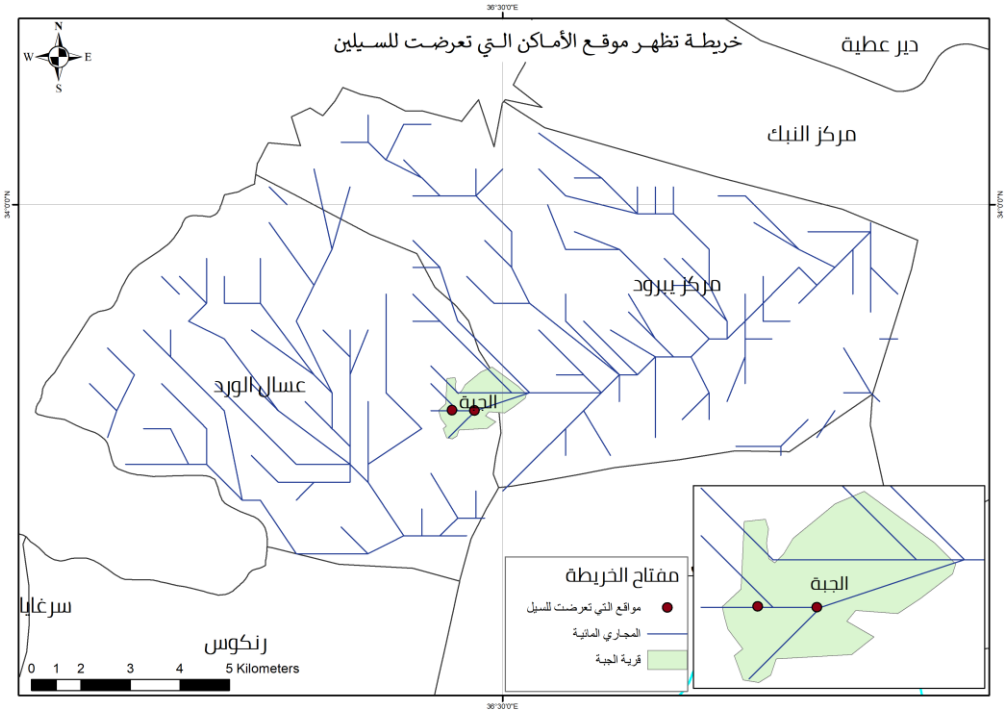


الخريطة (8): تحويل الشبكة المائية من الشكل المساحي للشكل الخطي



الخريطة (9): تظهر مواقع الأماكن التي تعرضت للسيلين

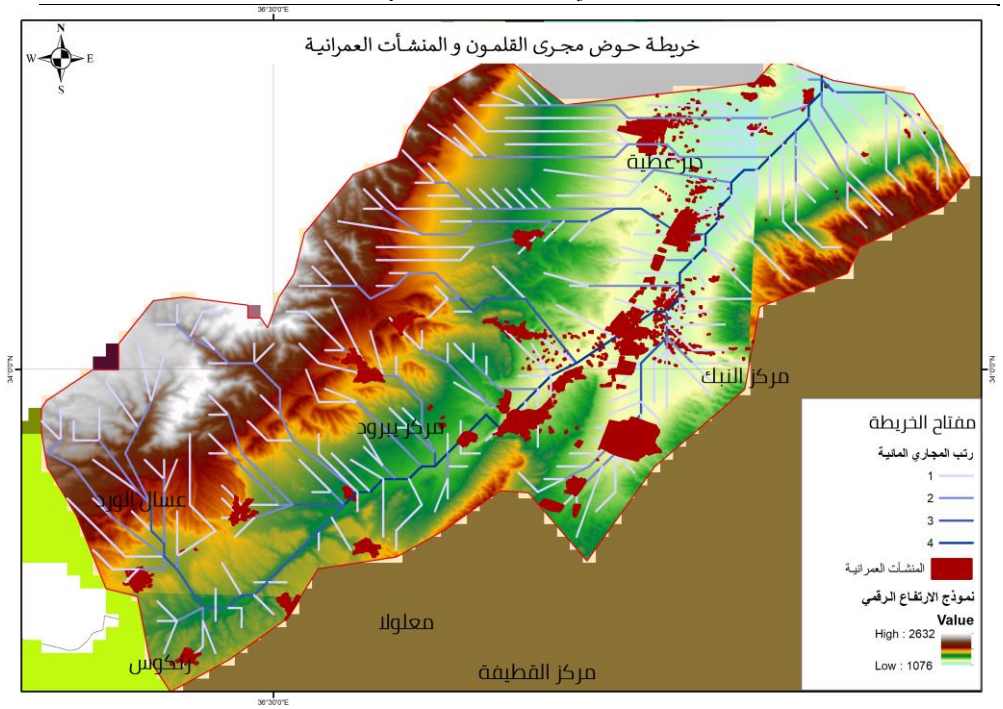
8-7-6-5-4: الخرائط من عمل الباحثة اعتمادا على نموذج الارتفاع الرقمي ذو دقة التميز(12.5 م) بالاعتماد على التحليل الهيدرولوجي



الخريطة (9): تظهر مواقع الأماكن التي تعرضت للسيلين[9]

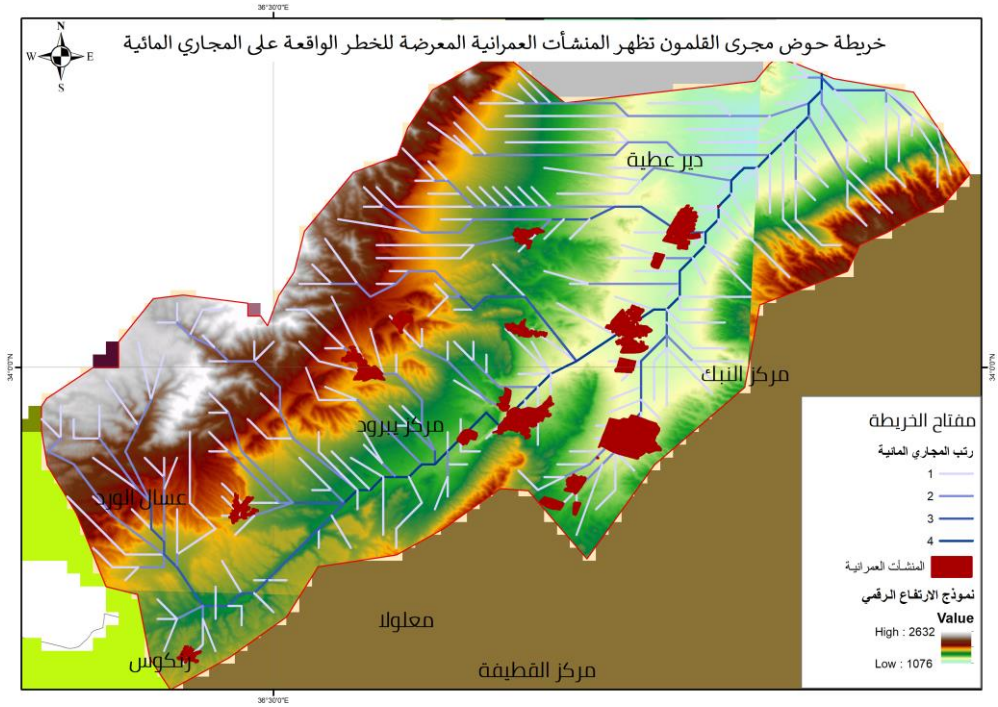
بناءً على ما تم الحصول عليه من نتائج التي تظهر أهمية التحليلات الهيدرولوجية وربطها مع الدراسات العمرانية تم تطبيق التحليل الهيدرولوجي واستخلاص الأحواض النهرية من خلال أداة Basin تم استخراج حوض القلمون الذي تتبع له منطقة الدراسة ثم تم استخراج المجاري المائية لكامل الحوض ووضع طبقة المنشآت العمرانية كما في الخريطة رقم(10)، ثم تم تحديد المنشآت العمرانية الواقعة على المجاري المائية والمعرضة لخطر السيول بناءً على وقوعها على الرتب النهرية وحسب ارتفاع المنطقة حيث أن المناطق الواقعة بمناطق مرتفعة تزداد نسبة تعرضها للخطر والمناطق الواقعة على الرتب النهرية 3-4 وهي مناطق تجمع للمياه أيضاً تزداد نسبة تعرضها للخطر. كما في الخريطة رقم (11).

[9] : الخريطة من عمل الباحثة اعتماداً على التحليلات الهيدرولوجية وعلى احداثيات المناطق المتضررة من السيلين.



الخريطة (10): تظهر حوض مجرى القلمون والمنشآت العمرانية والمجاري المائية [10]

10-11 الخريطة من عمل الباحثة اعتماداً على التحليلات الهيدرولوجية.



الخريطة (11): تظهر حوض مجرى القلمون والمنشآت العمرانية المعرضة لخطر السيول 11

خاتمة البحث ونتائجه:

ختاماً فقد تبين من خلال البحث أهمية ربط الدراسات العمرانية بالدراسات الجغرافية ومنها التحليلات الهيدرولوجية ومراعاة الظروف الطبيعية وذلك تفادياً لحدوث الكوارث الطبيعية عند أي امتداد عمراني، مع استخدام التقانات الحديثة من الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية والعلوم الرافدة، وخلص البحث إلى نتائج عدة أهمها:

- من خلال تطبيق التحليل الهيدرولوجي ووضع احداثيات المواقع المتضررة وجد أن المنازل المتضررة موجودة على مجاري مائية قديمة قد جفت وبالتالي تبين أنه تم التعدي على مسارات الأودية وعدم التعامل معها بالشكل السليم لذلك نقترح ضرورة إجراء دراسة جغرافية متمثلة بالدراسات الجيولوجية والجيومرفولوجية والهيدرولوجية قبل إقامة أي منشأة عمرانية.

- تبين أن لتقانات نظم المعلومات الجغرافية وبشكل خاص التحليلات الهيدرولوجية دور كبير في دراسات التخطيط العمراني لذلك نقترح ضرورة إجراء تحليلات هيدرولوجية قبل إقامة المنشآت العمرانية والابتعاد عن المجاري المائية القديمة حتى وإن تعرضت للجفاف، لأن المجرى يوما ما سيمتلئ بالماء ولو بعد سنوات ويعود إلى حالته الطبيعية.

- من خلال تطبيق التحليل الهيدرولوجي والتعرف على الأحواض النهرية وبمساعدة خريطة استعمالات الأراضي تم تحديد المراكز العمرانية المعرضة لخطر السيول للحوض النهري التابع لمنطقة القلمون لذلك نقترح القيام بتحليل دقيق للتوقع بحدوث السيول أمراً مهماً للحد من أو تخفيف مخاطر الفيضانات، واقتراح خطة استجابة للتخفيف من المعاناة الإنسانية من خلال إقامة مراكز إيواء وتأمين المواد اللازمة وإشراك المجتمع المحلي والجهات المعنية لتقديم المساعدة.

المقترحات:

- العمل على توفير المعلومات المناخية الدقيقة من خلال إنشاء شبكة من محطات قياس الأمطار والسيول لتسجيل شدة الأمطار والسيول، والاستفادة من السجلات والإحصاءات السابقة المتوافرة عن كميات الأمطار لدى بعض الجهات المعنية.

- مراعاة انحدار وحجم مسارات مجاري الأودية عند إنشاء مخططات سكنية، أو فتح طرق، أو إنشاء جسور، أو شوارع أو أنفاق وغيرها، لتسهيل جريان السيول عند هطول الأمطار.
- توعية السكان بمخاطر السيول وخطورة البناء والإقامة في مجاري الأودية وتوضيح كيفية التعامل معها قبل وأثناء حدوث السيول وبعدها.
- يمكن إجراء دراسة على المناطق التي يمكن أن تتعرض لخطر مشابه وبناء سد أو تحويل مجرى السيل في بعض حالات، هذه في مثل هذه الحالات تقوم الدولة باتخاذ قرار بإخلاء المنطقة السكنية والزراعية وتعويض السكان بأراضي أخرى مثل ما حدث حول مجرى الفرات وتم إنشاء سد وبحيرة الأسد.
- وضع الحلول اللازمة للحد والتخفيف من مخاطر السيول والتي قد تتمثل ب:

1. انشاء أقنية بأقطار كبيرة مناسبة لاستيعاب العاصفة المطرية ضمن مجاري السيل محيطة بالمنطقة السكنية او باختراقها بحسب المعطيات
2. يمكن انشاء السدود على مجرى السيل وتشكيل بحيرات للاستفادة منها بالري ومزارع الأسماك وتغذية المياه الجوفية
3. إمكانية حفر سيل أفقي جديد في أعلى المنطقة مائل قليلاً للأسفل لتصريف المياه قبل توجهها إلى المسارات القديمة.
4. شق أقنية بين المباني لمسير المياه أو وضع جدران حوالي الأبنية لحمايتها.

المصادر والمراجع:

الكتب والأبحاث والمقالات المنشورة:

1- Chapin , F. S ،1965 -Urban Land Use Planning-. London, p.309

2- Al Dulaimi،k,2002- Urban planning foundations and concepts- international publishing، Jordan,p.208.(in Arabic).

3- Ding,L,-2021, A Survey of Remote Sensing and Geographic Information System Applications for Flash Floods ,Mdpi, Remote Sens.1818,p.20

4- Abdelkarim,A,2019- Integrating Remote Sensing and Hydrologic Modeling to Assess the Impact of Land-Use Changes on the Increase of Flood Risk: A Case Study of the Riyadh–Dammam Train Track, Saudi Arabia- Mdpi, Sustainability 6003,p.32

ثانياً: الصور الفضائية والمخططات:

- صور فضائية متعددة الأطياف ملتقطة بواسطة التابع الصنعي (Sentinel-2) وبقدرة تميز مكانية (20م) تعود لعام (2018)
- صور فضائية غير طيفية عالية الدقة المكانية من برنامج (Google Earth)
- مخطط التقسيمات الإدارية للنواحي الصادر من وزارة الإدارة المحلية، دمشق، سورية، (2014) م.

ثالثاً: المقابلات الشخصية:

- رئيس مجلس بلدية (قرية الجبة) بتاريخ 2021/5/3 عبر الهاتف طراد عبد الحق.