سيل (2018/4/26 م) في منطقة السفيرة من حي ركن الدين أسبابه، نتائجه، وسبل مواجهته (2)

د. غزوان سلوم *
د. خنساء ملحم *

الملخص

تعدُّ سيول منطقة حوض المجرى الغربي الأخطر في منطقة الدراسة بسبب طبيعة حوض تصريفه المائي، ووقوع مكب قاسيون للقمامة فيه، إذْ يشغلان معًا (84.2%) من مساحة منطقة الدراسة، مقارنة بالاستخدامات البشرية (15.8%). خلافًا للسفح الشرقي الذي تشكل نسبة الحيز الطبيعي الجبلي منه (41.4%) ونسبة الاستخدامات البشرية (58,6%). قد وقفت وراء كارثة سيول (2018/4/26) عوامل عدّة: يأتي في مقدمتها: أن السمة الغالبة للاستخدام العمراني هي السكن العشوائي بسبب ارتفاع نسب المباني الطابقية غير المنظمة (69.8%) عن نسب الأبنية الطابقية المنظمة (29,2%). وتراكب الطرقات الرئيسة وموقعها على مسارات الأودية السيلية، دون أن يجرى عليها أي تعديل، فاتخذت انحناءتها ذات الشكل الأصلي للأكواع السيلية، مما رفع من درجة خطورة السيول المارة فيها.

حُدِّدَت المباني المتضررة بناء على المسح الميداني للأبنية السكنية، وتصنيفها مكانياً إلى ثلاث فئات: المباني شديدة التأثر بخطر السيول، وتقع على طرفي الطرق المتممة لنهايات المجاري السيلية الجبلية، والأدراج الاسمنتية، وأشدها تلك المواجهة للسيل عند المنعطفات. وبلغت نسبة هذه الفئة من المباني عمومًا (14.9%). والمباني الأقل خطورة، وتقع على جانبي الطرق الفرعية، ونسبتها (36.9%) والمباني الآمنة، وتقع بين الطرقات والشوارع بعيدًا عن التماس المباشر مع مياه السيول. ونسبتها (48.2%) من مجموع المباني في المنطقة. وقد تنوعت وتباينت الآثار التي خلفتها السيول في منطقة الدراسة، وقُسِّمَت إلى آثار صحية واقتصادية واجتماعية. وأخيرًا وُضِعَتْ مجموعة من المقترحات للحدّ من خطورة السيول تمثلت بثلاث طرائق مجتمعة هي التجنب والوقاية والتخفيف.

الكلمات مفتاحية: وادي سفيرة، حي ركن الدين، سيول.

* جامعة دمشق، كلية الآداب والعلوم الإنسانية، قسم الجغرافية.

Flood of (26/4/2018) in the Area of Al–Sfeereh, Rukn El Deen Neighborhood: Causes, Results, and Confrontation Ways(2)

Dr. Ghazwan Sallom[**]
Dr. Khansaa Mulhem[**]

Abstract

The floods of the area of the western basin are considered the most dangerous in the study area, and that is due to the nature of the water drainage network of the area and Qasioun landfill in the basin. Together, they comprise (84.2%) of the study area, compared to (15.8% (for human use. It stands in contract to the eastern slope where (41.4%) is the natural area and (58.6%) is for the human use. The following factors are the main reasons behind the flood disaster in :(2018/4/26) The main characteristic of the urban use is random housing due to the high rate (69.8% (of irregularly multi-story buildings. Another characteristic is the overlap between the main roads, the valleys and the drainage network without any modification; the roads followed the original shape of the valleys, which increased the hazard wof the floods passing through them.

The affected buildings were identified according to the field survey of the residential buildings and were classified into three categories :**Highly vulnerable to flood hazards buildings** ،hich are located on both sides of the roads that are complementary to the end of the mountain drainage networks and the cement trenches. The general proportion of this category of buildings is (14.9%). The second category is the **Less vulnerable to flood hazards buildings** ،which are located on both sides of second level roads, and they make (36.9%) of the buildings. The last category is **Safe buildings** ،which are located far from direct contact with flood waters and make (48.2%) of the total buildings in the region. The effects of floods in the study area varied, and were divided into health, economic and social effects. Finally, three recommendations were suggested to reduce the risk of the floods: avoidance, prevention and mitigatio

[**] Damascus University, Faculty of Arts and Humanities, Department of Geography

المقدمة:

ارتبطت معظم الدراسات الخاصة بدراسة الكوارث الطبيعية التي لها علاقة بالسيول والفيضانات في مواقع مختلفة من العالم، بدراسة العلاقة بين طبيعة الحدث واستخدامات الأرض في المناطق التي حصل فيها. وذلك لارتباط الأخير بمفهوم "إدارة الأرض" التي تعدُّ اللبنة الأساسية في التنمية المستدامة، والجريانات المائية السطحية، وهي علاقة متبادلة من حيث التأثير والتأثر، ولها بعدان، المكان (جيومورفولوجية الحوض المائي، واستخدام الأرض)، والزمان (كمية الهطل المطري وتغيراته)؛ بَحَثَتْ هذه الورقة في دراسة ظاهرة السيول التي حدثت في حي ركن الدين (منطقة السفيرة) الواقع على السفح الجنوبي الشرقي لجبل قاسيون، المطل على العاصمة دمشق، الشكل(1). الذي عانى من تكرار حدوث السيول بين عامي (2015-2018م). كان أشدها يوم (2018/4/26م)، التي أضرت بالممتلكات الخاصة والعامة، وأصيب بعض الأفراد إصابات متوسطة.

وللوقوف على حقيقة الحدث، وتحديد حجمه الواقعي، لتبيان مصداقية الضجة الإعلامية التي رافقته على وسائل التواصل الاجتماعي والإعلام الرسمي، أُعِدَّتْ هذه الدراسة، من خلال ورقتين علميتين: بحثت الأولى منهما الجوانب الطبيعية، متمثلة بدراسة المنطقة الجبلية، وهي مصدر السيول، في حين تناولت الورقة الثانية -الحالية- أثر استخدامات الأرض في منطقة السفيرة في سيول 2018/4/26، وتأثرها بها، من خلال تحديد المناطق المتضررة، ونوع الأضرار، وتقديم المقترحات للحد من خطورتها.

الشكل(1): موقع منطقة الدراسة بالنسبة إلى مدينة دمشق

منطقة البحث:

تقسم منطقة البحث (الحضرية) إلى منطقتين: **الأولى:** منطقة **حوض السفيرة الغربي** بمساحة قدرها نحو (0.72)كم^2، الذي يضم المجرى الغربي المعروف باسم "شارع وادي السد"، وحدثت فيه أشد سيول المنطقة وأخطرها، والمجرى الأوسط، المعروف بـ "شارع الحجر أو شارع جامع الشركس". **والثانية: سفح وادي هريرة الشرقي** ومساحته نحو (0.28)كم^2، ويضم المجرى الشرقي لوادي السفيرة والمعروف باسم "شارع الأنوار المحمدية". تجتمع المجاري الثلاثة في ما يعرف بـ "طلعة الوانلي" المنتهية في شارع أسد الدين. تمتد منطقة الدراسة بين دائرتي عرض (″13 ′33 °33)، (″35 ′22 °33) شمالًا، وخطي طول (″16 ′18 °36)، (″23 ′17 °36) شرقًا.

بلغت مساحة الأراضي المستخدمة نحو (0.56)كم^2، وهو ما يشكل (55%) من المساحة الإجمالية لمنطقة الدراسة، البالغة نحو (1.3كم^2). وتشمل العمران والمكب والطرقات، أمَّا مساحة **الأراضي المستخدمة عمرانيًا مع الطرقات**– من دون المكب– **فبلغت (0.28)كم^2** بنسبة (27.8%) من المساحة العامة. الشكل(2).

الشكل(2): منطقة الدراسة.

أهمية البحث:

تبرز أهمية الدراسة كونها دراسة جغرافيّة تطبيقية في مجال المخاطر الطبيعية على التجمعات الحضرية، دمجت بين الأعمال الميدانية، والقياسات الهندسية، باستخدام التقنيات الحديثة (الاستشعار عن بعد ونظام المعلومات الجغرافي)، لتحليل ظاهرة خطيرة وتفسيرها، وهي السيول.

مشكلة البحث:

تناول البحث دراسة مشكلة بيئية خطرة، هي مشكلة السيول وما ينتج عنها من مخاطر في منطقة شرقيّ ركن الدين، المعروفة بحي وادي السفيرة.

أهداف البحث:

1. تحديد العوامل الجغرافية المسببة لسيول المنطقة.(حقق في الجزء الأول)
2. إنتاج خارطة تبين تصنيف المواقع الخطيرة والآمنة من الحي.
3. اقتراح الحلول المناسبة لمواجهة السيول (من وجهة نظر جغرافية).

فرضيات البحث:

1. تعد المنطقة الجبلية الطبيعية كلّها منطقة خطرة فيما يخص تشكل السيول (وقد عولِجَ في الجزء الأول من الدراسة).
2. تعدُّ المساكن العشوائية السبب الأهم في حدوث كارثة السيول في منطقة الدراسة.(وهو مجال بحث الورقة الحالية)

منهج البحث:

يعتمد البحث على المنهج التحليلي- الوصفي، مع استخدام الأدوات والأساليب الكمية- الإحصائية، وإنتاج الخرائط الغرضية التفصيلية باستخدام تقانات الاستشعار عن بعد ونظام المعلومات الجغرافي، لتصنيف واقع استخدام الأرض في الحوض وتحليله وتفسيره.

أدوات البحث:

حُدِّدَت الملامح العامة لاستخدامات الأرض في منطقة الدراسة من خلال التفسير البصري للصورة الفضائية من التابع الصنعي Quick Bird عالية الدقة بقدرة تمييز مكانية (60) سم المأخوذة من موقعGOOLE EARTH لعام 2016 وتدقيقها مكانيًا (ميدانيًا) و(Digital Elevation Model (DEM نموذج الارتفاع الرقمي لإنتاج خرائط استخدامات الأرض بمقياس (10000/1) على المستوى التفصيلي للأحواض والشبكة المائية، والانحدار.

الدراسات السابقة:

تزايد الاهتمام العلمي في المدة الأخيرة خلال العقدين الأخيرين، بقضية مخاطر السيول والفيضانات، وأجريت العديد من الدراسات على مستوى العالم للوصول إلى طرائق جديدة، ودقيقة، لتقييم مخاطرها، ومن أمثلة هذه الدراسات على مستوى العالم: **الولايات المتحدة الأمريكية** (المسح الجيولوجي الأمريكي، 2009) وجمهورية **مصر**

العربيـة (عـزب، 2009؛ البسـطاويس، وآخـرون، 2009؛ البحيـري، وآخـرون، 2006) و**نيجيريا** (يحيى وآخرون، 2010)، **والمملكـة العربيـة السـعودية** (السعاد، 2010؛ فريد وآخـرون، 2008؛ مـدخلي، 2010؛ آل سـعود، 2010؛ الشـمراني، 2012؛ أبـو حيـة، 2013). أمَّا على مستوى **سورية** فهناك المشروع التعاوني بين الإدارة المحلية والتخطيط الإقليمـي لجبـل قاسـيون – منطقـة السـكن العشـوائي (2007) الـذي تنـاول الجوانـب المورفولوجيـة والبيئيـة والعمرانيـة مـن وجهـة نظـر جيولوجيـة. ودراسـة الـدجاني وعابـدين (2009)، التي أوصت بضرورة الحد من مخاطر السيول والفيضانات في بعض أحياء دمشق كالمهاجرين وركن الدين والمزة. اعتمدت دراسات أخرى على تقنيات نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد، بوصفها أدوات تقنية عالية الكفاءة في تحديد مخاطر السيول والفيضانات، منها (يوسف وآخرون، 2010؛ صالح وآخرون، 2010)، في حين قام شانج وآخرون (2009) بالاعتماد على نظم المعلومات الجغرافية بدراسة العلاقة بين مخاطر الفيضانات والتغير في أنماط استخدامات الأراضي، كذلك قام شين وآخرون (2010) بتقدير مخاطر الفيضان من خلال تطوير نظام معلومات جغرافي لحساب المعاملات المورفولوجية للأودية بطريقة آلية. أمَّا جوبتا وبانجيراهيا (2008) فقد قاما بتطبيق أنواع عدَّة من المعلومات والبيانات المكانية لدراسة خصائص الفيضانات في إطار نظام المعلومات الجغرافي GIS. أيضًا قام جيوجاس وآخرون (2011) بتطبيق نظام المعلومات الجغرافي لإنشاء خرائط مخاطر الفيضانات القوية. أمَّا كارمكر وآخرون (2010) فقد طوروا نظامَ معلوماتٍ جغرافيًا لتقدير الفيضانات في كندا يسمح بتقدير احتمالية الفيضان وتقييم المخاطر المكانية المتوقعة.

الخصائص الجغرافيّة لمنطقة الدراسة:

صُنِّفَت العوامل المؤثرة في السيول في قسمين حسب (يوسف، سيرفي، أبو الفضيل، 2012، ص: 2).

1. **العوامل الطبيعيـة:** وتتمثل بـالأودية المائية، وخصائصـها من ضيق وشدة انحدار، وهطل بمعدلات العالية. وقد دُرِسَت في الورقة العلمية الأولى.
2. **العوامـل البشـرية:** تشـمل العشوائيات، والبنيـة التحتيـة وهـي موضـوع الدراسـة فـي هـذه الورقة العلمية.

بلـغ إجمالي مساحة العمران في منطقة الدراسة (0.232)كم^2 موزعة بين منطقة **السفيرة الغربـي** (0.097)كـم^2 **ومنطقـة السـفح الشـرقي هريـرة (0.139)كـم^2** بلغت أطـوال الشـوارع الثلاثـة علـى التـوالي (الغربـي350م،الأوسـط 332م، الشـرقي 670م) وذلـك قبـل التقائهـا فـي نقطـة "الـوانلي" وبلـغ طـول الطريـق الـرئيس بعـد ذلـك وحتـى التقائـه بشـارع أسـد الـدين نحـو (240)م

بيَّنت تحليلات نموذج الارتفاع الرقمي الـ DEM لمنطقة الدراسة، وأنَّ أعلى نقاط ارتفاعها، بلغت (1040)م فوق مستوى سطح البحر، في منطقة الحوض الغربي، في حين كانت أعلى نقاط ارتفاع سفح هريرة (950)م فوق مستوى سطح البحر. أمَّا أخفض نقاط الارتفاع فكانت متقاربة بين المنطقتين (الغربي وسفح هريرة)، وبلغت نحو (700)م عند تقاطع شارع الوانلي مع شارع أسد الدين.

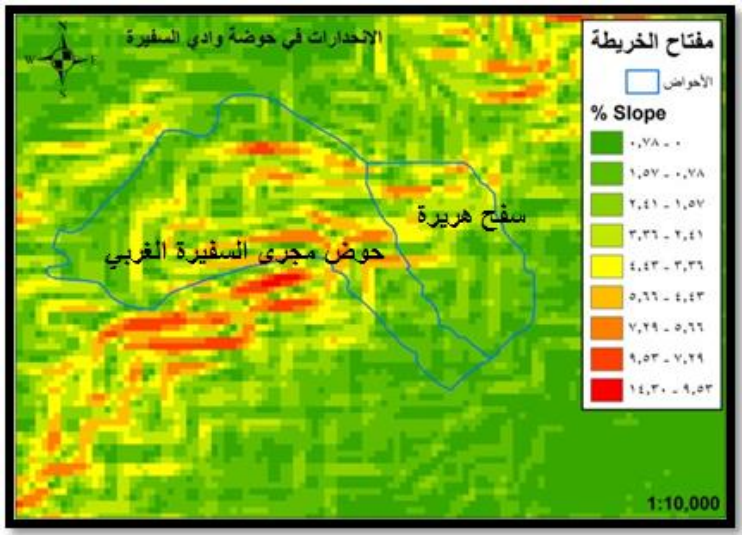
أمَّا بالنسبة إلى أعلى قيمة ارتفاع في المنطقة العمرانية من منطقة الدراسة، فكانت متقاربة لوقوعها على الامتداد المكاني نفسه من السفح، حيث أعلاها قرابة الـ (800)م وأخفضها قرابة (700)م فوق مستوى سطح البحر. وعليه فقد بلغ متوسط درجة الانحدار في سفح وادي هريرة نحو (13.7)درجة، في حين بلغت في الحوض الغربي (9.7)درجة *. الجدول(2)، إلَّا أنَّ تطبيق برنامج GIS، الشكل(3)، أعطى قيمًا بين (0-14%)، وقد ميز منطقتين، الجبلية وفيها أشد الانحدارات، في مواقع المنحدرات وقطاعات الركب، والمنطقة الحضرية، وقيمها دون (4.5%)، إلَّا أنَّ القياسات الميدانية، كشفت تفاصيلَ أخطرَ، فقد راوحت زوايا الانحدار بين (50)درجة للأدراج الاسمنتية في القطاع الأعلى من منطقتي السفيرة الأوسط والشرقي، وحتى حد الاستواء في القطاعات العرضية من الطرقات، يتخللها مواقع راوح فيها الانحدار بين (2-3)درجات كشوارع الأنوار المحمدية والسد، مع ارتفاع زاوية الانحدار إلى (10-12)درجة، في أجزاء قصيرة من الطرقات، كنهاية شارع الحجر باتجاه نقطة الوانلي، التي يُعتقد أنها كانت بالأساس مُسرّعة أو جزءًا شديد الانحدار من أصل المسيل، الذي غُطِيَ دون كثير تعديل بالأسفلت.

الجدول(2): الخصائص الطبيعية للمنطقة الحضرية- المصدر DEM

المنطقة	المساحة (كم^2)	الارتفاع (م)	معدل الانحدار(م/م)	زاوية الانحدار (بالدرجات)
الحوض الغربي	0.97	60	0.17	9.7
سفح وادي هريرة	0.134	120	0.24	13.7

يعود تباين درجات انحدار الشوارع والأزقة، إلى أثر التعديلات في السفح الطبيعي الذي حول إلى منطقة حضرية، لكن يجب التأكيد أنَّ هذه التعديلات لم تخفف من شد الانحدار – على الأقل في المنطقة بين السفح الجبلي الطبيعي، وبداية المنطقة الحضرية، إذ تغلب سكان الحي على شدة الانحدارات، بإنشاء أدراج إسمنتية- في السفيرة الأوسط والغربي تحديدًا- وهي من أخطر المسارات، إذ ارتفع السيل فيها حسب الدلائل الميدانية إلى نحو (160) سم، لشدة انحدارها وضيقها، في حين تتسع الطرقات ويقل الانحدار باتجاه شارع أسد الدين.

* استخدمت معادلة زاوية الانحدار التي اعتمدت في الجزء الأول من البحث
(زاوية الانحدار = الفارق الرأسي × 57.3 / المسافة الأفقية)



الشكل(3): خريطة الانحدار في منطقة الدراسة

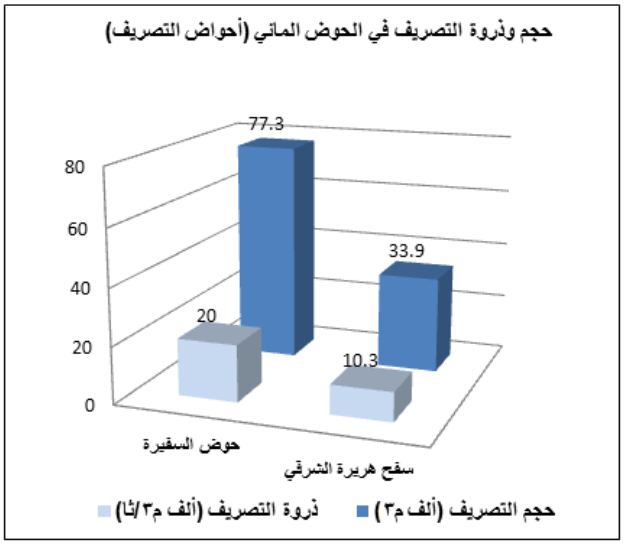
أثرت الخصائص الهيدرولوجية للمسيلات المائية في خصائص سيول المنطقة الحضرية، الذي نجم عنه آثار تدميرية في يوم (2018/4/26)م. ويبينها الملحق(1)، إذ قدّر معدل تصريف مجرى السفح الشرقي لوادي هريرة (36.6 م3/ثا) بسرعة جريان (17.3م/ثا)، وكانت قيمه أعلى من حوض المجرى الغربي والأوسط البالغ (31 م3/ثا)، مع سرعة جريان (15.75م/ثا).

ممَّا يعني أن معدل تصريف المياه الذي وصل إلى نقطة الوانلي من الجانب الغربي والأوسط (الجبلي والحضري) يُقَدَّرُ بنحو (108 م3 /ثا)، ومن القسم الشرقي بشقيه أيضًا نحو (70 م3/ثا)، فيكون المجموع (178,5 م3/ثا).

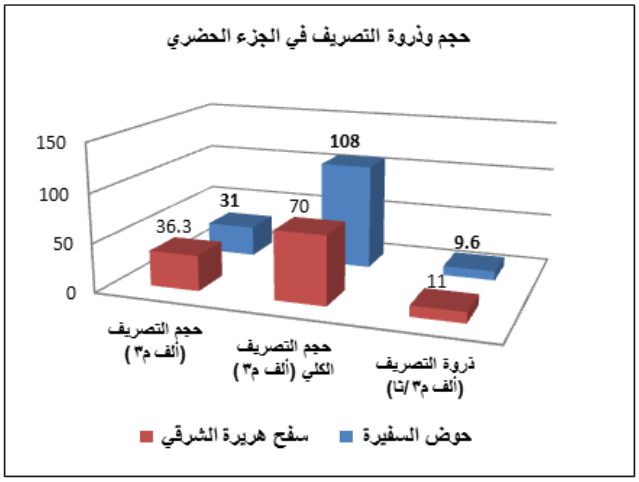
لُحِظَ من خلال المقارنة بين نتائج الخصائص الهيدرولوجية للمنطقة الجبلية والحضرية في كل من حوض السفيرة الغربي وحوض سفح وادي هريرة الشرقي، الآتي:

- ارتفاع حجم التصريف المائي في المنطقة الجبلية من الحوض الغربي، عن حجم تصريف وادي سفح هريرة الجبلي، في حين تقارب الوارد المائي من الكتلة العمرانية في كلا القسمين الحضريين. ممَّا يعني خطورة السفيرة الغربي مقارنة بالشرقي.
- قدّرت أعلى ذروة للتصريف في الجزء الجبلي من الحوض الغربي (20 م3/ثا) في حين انخفضت في سطح وادي هريرة الجبلي إلى (10.3 م3/ثا). أمَّا في الجزء الحضري منهما، فقد انعكست الصورة، فزادت في سفح هريرة وانخفضت في المجرى الغربي. لقصره واتساعه، الشكلان (4-5).

- ارتفع معدل التصريف للقسم الجبلي في الحوض الغربي (حوضة السفيرة) عن سفح وادي هريرة الجبلي، في حين حدث العكس في الجزء الحضري إذ ارتفع معدل التصريف في الجزء الحضري من وادي هريرة (14.4 م3/ثا) عن الحوض الغربي بـ(12.6 م3/ثا).وذلك لارتباط المعدل بالمساحة.

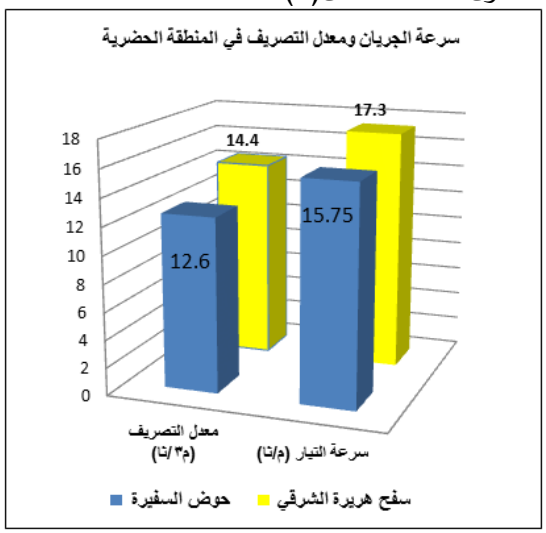


الشكل(4): حجم وذروة التصريف في الحوض المائي (أحواض التصريف)



الشكل(5): حجم وذروة التصريف في الجزء الحضري

- أمَّا بالنسبة إلى سرعة جريان السيول فزادت سرعة الجريان في سفح وادي هريرة (بحكم صغر حجمه وشدة انحداره) في كل من الجزء الجبلي والحضري عن مجرى الحوض الغربي، الأطول مسافة. الشكل(6).



الشكل(6): سرعة الجريان ومعدل التصريف في المنطقة الحضرية.

ما سبق يؤكد أنَّ العوامل التي أكسبت السيول صفة الخطورة في المنطقة الجبلية، تعززت أكثر في ظل الانحدارات الشديدة لبعض المواقع، وضيق الشوارع والأدراج في مواقع أخرى. فكان كَبر حجم التصريف وعلو ذروته في السفيرة الغربي، وارتفاع سرعة الجريان في السفيرة الشرقي، من أهم سمات السيول في المنطقة الحضرية.

أمَّا بالنسبة إلى خصائصها البشرية والاقتصادية فهي:

شكّل جبل قاسيون عائقًا طبوغرافيًا في وجه العمران، وحدَّ من امتداد العاصمة باتجاه الشمال والشمال الغربي والشرقي، إلَّا أنَّ المدينة شهدت توسعًا في الاتجاهات كلّها بين عامي (1962– 1990) وعلى امتداد السفح الجنوبي الشرقي لجبل قاسيون (عابدين، الدجاني، 2009، ص: 423)، واتخذت الأحياء شكل أشرطة سكنية على طول امتداد الأودية الهابطة من الجبل، والمشرفة على حي ركن الدين المنظم، لتتحول فيما بعد لشريط عرضي موازٍ له يمتد من الغرب نحو الشرق، آخذًا الشكل الطولاني الكتلي المتجمع، ذا الفراغات المحدودة التي مثّلت ممرات بين أبنيته، ومجاري مائية صنعية لمياه الأودية السيلية الجبلية.

يفصل شارع أسد الدين بين القسم العشوائي لمنطقة الدراسة عن الآخر الجنوبي المنظم، أو ما يعرف بحي "ركن الدين حاميش" تتألف المنطقة من 7 حارات متفرعة أشهرها: وادي سفيرة أو المسماة بطلعة وانلي ثالث، وهي من الطلعات المشهورة في حي ركن الدين، يتم الوصول إليها عبر وسائط النقل الخاصة (الهونداية) لشدة انحدارها ابتداء من تقاطع طلعة حي وانلي مع شارع أسد.

تغلب على منطقة الدراسة صفة السكن العشوائي في نسيجها وبنيتها العمرانية، كون مساحة السكن العشوائي تشغل النسبة الكبرى من إجمالي مساحتها وتقدر بـ (80%) من إجمالي مساحة السكن. الشكل(7).

الشكل(7): توزع السكن العشوائي والمنظم في منطقة الدراسة

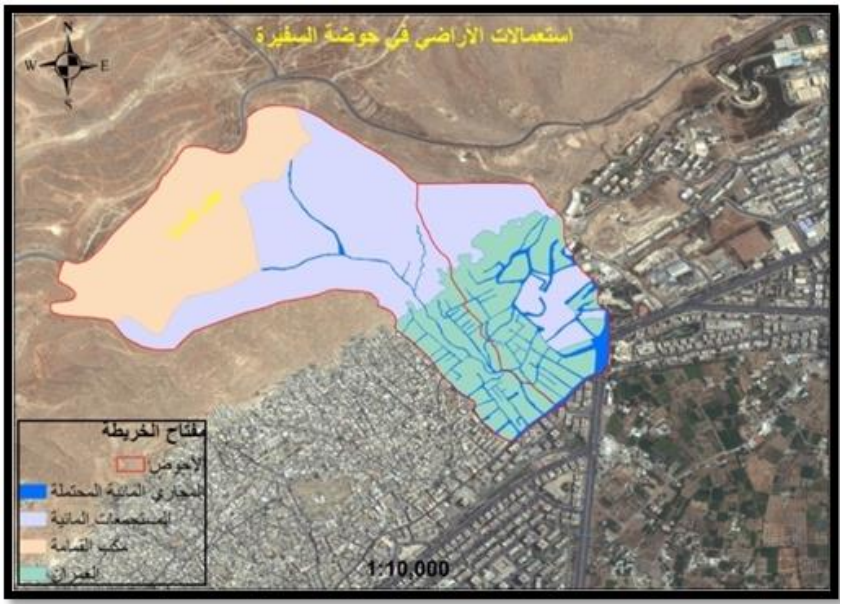
واقع استخدامات الأراضي في حي منطقة السفيرة:

صنفت الكوارث إلى كوارث طبيعية لا دخل للإنسان فيها، وكوارث صناعية أو تقنية من صنع الإنسان، وكوارث طبيعية– صناعية مختلطة، هي: "الكوارث التي تحدث بسبب اجتماع ظاهرة الطبيعية وتضافرها مع عامل إنساني، أو بسبب تضافر عوامل طبيعية وإنسانية، كحدوث الفيضانات بسبب غزارة الأمطار، وتعديات الإنسان، كبناء المنشآت في مناطق التصريف الطبيعي لمياه السيول والأمطار (الراضي وآخرون، 2003). تندرج منطقة الدراسة ضمن المناطق التي تتعرض للكوارث الطبيعية– الصناعية المختلطة، إذْ أثرت

أنماط استخدام الأرض فيها في زيادة مخاطر السيول، حسب ما وضحته الجولات الميدانية التي تزامنت مع التفسير البصري للصورة الفضائية، المأخوذة من موقع Google التي صنفت واقع استخدامات الأرض بناء على الصفوف الآتية. جدول(4)، والشكل(8).

الجدول(4): تصنيف استخدامات الأراضي في منطقة وادي السفيرة

صفوف استخدامات الأراضي	السفح الشرقي (دونم)	حوضة السفيرة (دونم)	المجموع (دونم)
حوض التصريف المائي	117.3	329	446.3
مكب قمامة دمشق	0	277.2	277.2
طرقات ومجارٍ سيلية محتملة	31.7	16.2	47.9
عمران	134.4	97.5	231.9
المجموع	283.4	719.9	1003.3



الشكل(8): خريطة استخدامات الأراضي لمنطقة حي وادي السفيرة.

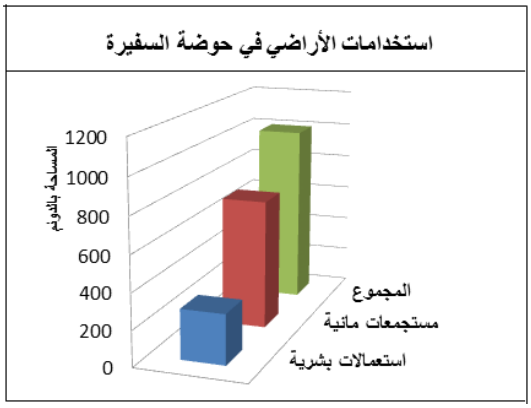
يلحظُ ممَّا سبق أن المنطقة مؤلفة من خمسة صفوف رئيسة الجدول(4) شغلت أحواض التصريف المائي النسبة الكبرى من المساحة العامة، وبلغت (44.5%)، تلتها نسبة مساحة المكب (27.6%)، الواقع في الجزء الغربي من حوض تصريف وادي السفيرة، ثم العمران(23.2%) يليها شبكة الطرقات المتطابقة مع المسارات السيلية المحتملة (4.7%).

ويدلُّ هذا التوزيع على مدى تأثير مساحة حوض التصريف المائي في خطورة السيول المجاورة لمناطق السكن العشوائي، الذي تفوق مساحته (723.5دونمًا)، مساحة استخدامات الأرض المختلفة مجتمعة (عمران، طرقات)، البالغة قرابة (279.8 دونمًا).

تقسم منطقة الدراسة إلى منطقة حوض السفيرة الغربي (المجرى الغربي والأوسط)، ومنطقة السفح الشرقي لوادي هريرة التي ترفد (المجرى الشرقي) ويُلحَظُ من خلال دراسة صفوف استخدامات الأرض في كل منها الأسباب الآتية التي تفسر كون مجرى السفيرة الغربي هو الأكثر خطورة في توليد السيول العنيفة ودفعها باتجاه حي السد أو شارع السفيرة الغربي:

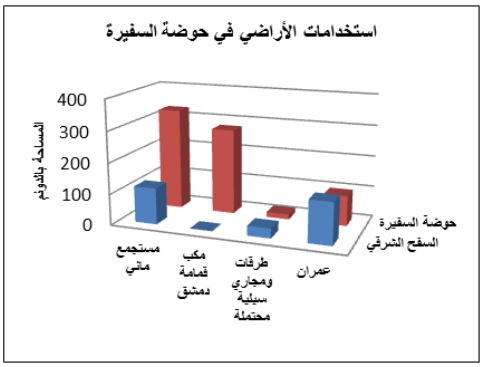
أولًا: بلغت مساحة حوض التصريف نحو(329 دونمًا) مضافًا إليه مساحة المكب (277.2 دونمًا) وهي أكبر بكثير من مساحة السفح الشرقي لوادي هريرة (117,3)دونمًا.

ثانيًا: وجود مكب النفايات الذي يزيد من خطورة المياه الجارية، بوصفه المصدر الرئيس للحمولة السيلية من حجارة ورمال وقمامة. الشكل(10).



الشكل(9): مساحة استخدامات الأراضي من إجمالي منطقة الدراسة

ثالثًا: يخترق مجرى وادي الحوض الغربي المناطق السكنية بشكل مباشر، وبتغذية مائية مرتفعة محملًا بالمياه والمواد المقتلعة من المكب، والسبب أن الإنسان عندما أعمر المنطقة، أقام المساكن على أطراف مجراه وعلى امتداده، وحافظ على شكلها الطبيعي، من دون أي تغيير، دلَّ على ذلك انتشار المنعطفات على الطريق الممتد في بطنه (عددها5)، بحيث ارتصفت الأبنية على أطرافه. بينما اتصفت مجاري السفيرة الأوسط والشرقي بكونها أقصر وأقل امتدادًا، تخترق الأبنية السكنية عبر ممرات، حولها السكان إلى أدراج حجرية بانحدارات شديدة بين (4-50)درجة.



الشكل (10): تصنيف استخدامات الأرض في منطقة الدراسة.

بناء على ما سبق يمكن تحديد الخصوصية الجغرافية والمكانية لكل صف من صفوف استخدامات الأرض في منطقة الدراسة، على النحو الآتي:

1. <u>المجاري السيلية:</u> وتتشكل في المنطقة الجبلية، متمثلة بحوض التصريف المائي أو حوض التجمعBasin Catchment، تمثل جزءًا من الغطاء الطبيعي land cover لمنطقة الدراسة وهي عبارة عن أراضٍ جرداء خالية من الغطاء النباتي، شديدة الانحدار تمثل المنطقة الجبلية من حوض السفيرة، تشمل هذه المساحة منحدر السفح الجنوبي الشرقي لنهاية جبل ركن الدين، الذي يغذي مجرى السفيرة الأوسط والشرقي، والأخير يعرف بمسيل هريرة. تأتي أهمية هذه المجاري وأحواضها من أنَّها تمثل الامتداد الطبيعي للطرقات والأزقة باتجاه الجبل، ومن ثمَّ فهي، المصدر الرئيس للمياه الجارية وحمولتها. صورتان(1–2).

الصورتان (1–2): جرف صخري في وادي السفيرة الغربي، وأحد الأدراج المنتهية إلى جرف صخري.

2. مكب قاسيون للقمامة: Landfill يشغل مساحة قدرها (277.2 دونمًا) من إجمالي مساحة المنطقة الدراسة. الشكل (11). يعود لعام (2012)م، بسبب توتر الأوضاع الأمنية والحرب في تلك المنطقة، إلى البحث عن البديل، فكان الاعتماد على مكب النفايات في جبل قاسيون، المكان الأنسب -من وجهة نظر المحافظة- وتُنقَلُ القمامة عبر سيارات وممرات محيطة خاصة به. لكن مع عودة مكب نجها للخدمة عام (2014)م، أصبح الاعتماد عليه فقط ليلًا، وعلى المكب المذكور نهارًا. إلَّا أنَّ نقل الردميات منه إلى الأزقة ما زال مستمرًا، صورة (3) شكل (12).

الشكل(11): فضائية لمكب قاسيون

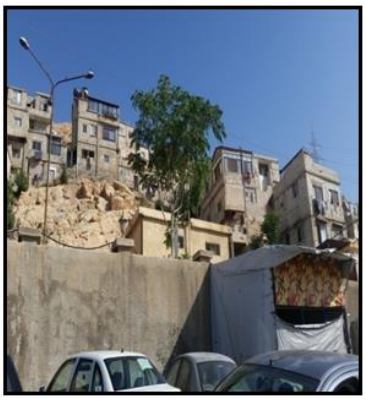
الصورة(3): أنقاض مكب متجمعة في مجرى السفيرة الغربي.

3. <u>الاستخدام العمراني Urban</u>: بَيَّنَ تحليل الصور الفضائية واستخدام نظام المعلومات الجغرافي أن نسبة مساحة الاستخدام العمراني لحي منطقة وادي السفيرة بلغت (23.2%) من إجمالي مساحة المنطقة الدراسة. إنَّ أكثر الاستخدامات العمرانية شيوعًا فيها هو الاستخدام السكني إذ اتضح ذلك من خلال عد سطوح المساكن في الحي من الصورة الفضائية البالغ عددها (2780 مسكنًا) الشكل (13) وهي موزعة بين سكن ومرافق خدمية.

لدى العودة لتاريخ بناء حي منطقة وادي السفيرة وإنشائه، تبيَّنَ أن عمليات تصميم المباني فيه تمت بطريقة اجتهادية عن طريق مالك قطعة الأرض، أو عن طريق صغار المقاولين، الذين يسيطرون على أعمال البناء في الحي آنذاك. إذ يقوم المقاول بأعمال التصميم والتنفيذ، وكانت تعدُّ الوحدة السكنية المكونة من ثلاث غرف هي المفضلة.

الشكل(13): عدد مساكن حي منطقة وادي السفيرة باستخدام نظام المعلومات الجغرافي.

وحاليًا تمثل غالبية الوحدات السكنية فيه. إذ إن هذا التصميم يتلاءم مع طبيعة الم نطقة الجبلية الشديدة الانحدار ذات المساحات المحدودة، ويقتصر دور المالك على أعمال الإشراف والتوجيه، أو شراء المواد الخام وتأجير العمالة اللازمة للبناء. وفى أغلب الأحيان اعتمد السكان في تمويل عمليات البناء على مواردهم الخاصة إذ يتم في المرحلة الأولى بناء دور تصلح للسكن وينتقل إليه هو والأسرة للمعيشة، وعند توافر الإمكانيات يتم الامتداد والتوسع الرأسي بطابق ثانٍ ليقوم بتأجيره أو بيعه...وهكذا. الصورتان(4-5).



الصورتان(4-5)

إن أغلب مباني منطقة الدراسة تكون بارتفاع طابق أو اثنين، وبعضها يصل إلى ثلاثة وأربعة طوابق، ولكن يندر أن يتجاوز مبنى هذا الارتفاع، الأمر الذي يعني أن الطوابق فوق الأول كانت في مأمن من خطر السيل، ولا تأخذ المباني توزعًا محددًا أو منتظمًا، وإنَّما تمتد وفق شكل المجرى وأكواعه القديمة، وعلى طول امتداد أطرافه (السفيرة الغربي) الصورة(7)، أو في حالة الانحدار الشديد والمجاري قصيرة فإن البيوت ترتصف على جوانب الأدراج الحجرية انظر الصورة(6) التي تعدُّ الطرق الرئيسة التي تصل فيما بينها(المجاري العليا لوادي السفيرة الأوسط والشرقي).

الصورة (6)

الصورة (7)

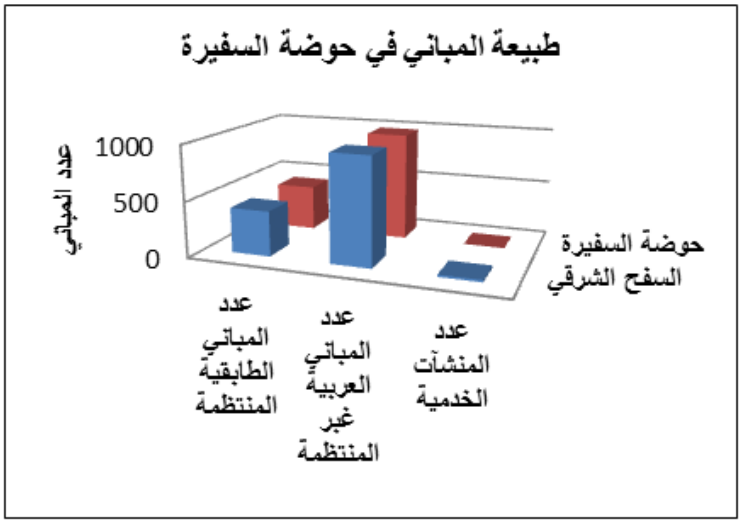
لا تختلف طريقة البناء في هذه الأبنية عن مثيلاتها في الكتل السكنية المنظمة في حي ركن الدين، إذ تستخدم طريقة البناء بالهياكل الإسمنتية، ويترك أغلبها دون إكساء خارجي، وبعضها يستخدم مواد رخيصة في التشطيبات، بأشكال مختلفة من البناء، يغلب عليها النمط الريفي المرتفع عن الأرض بواسطة السلالم، كنوع من **التأقلم والتكيف مع خطر السيول** من جهة، ومن جهة أخرى وسيلة لتسهيل الوصول إليها بسبب شدة ارتفاع وانحدار المنطقة، انظر الصورة (8-9).

الصورة (8)

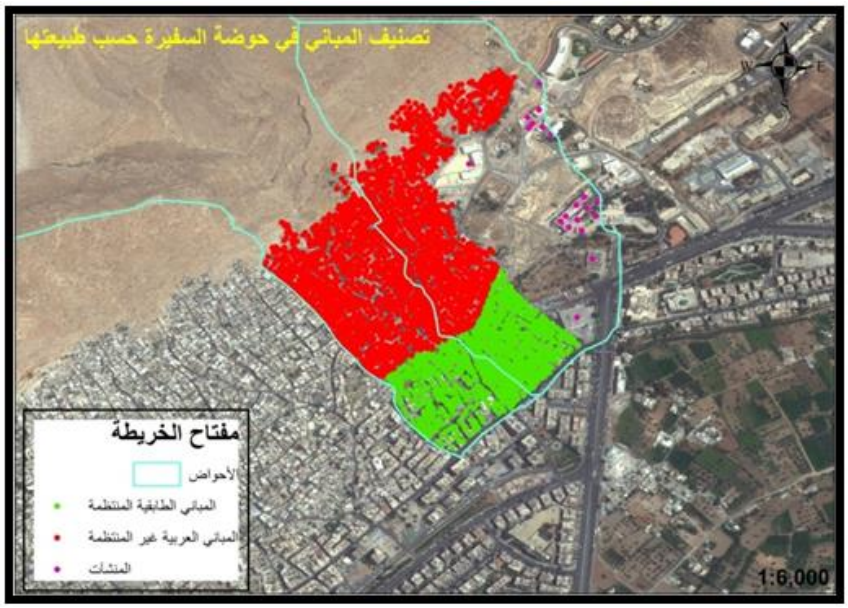
الصورة (9)

صُنِفَت الأبنية في حي منطقة السفيرة حسب الشكل الخارجي، لها وحسب الجولات الميدانية للمنطقة إلى نوعين من المباني: **الأول: المباني غير المنظمة** وعددها (1941مبنى) تقع معظمها إلى الشمال من منطقة التقاء المجاري الثلاثة المعروفة بالوانلي، "تتسم بصفة العشوائية موزعة بعدد متقارب بين السفح الشرقي (966مبنى)، وحوضة السفيرة الغربي (975مبنى). **الثاني:** المباني الطابقية المنظمة وعددها (819مبنى) تقع معظمها إلى الجنوب من منطقة الوانلي، تتسم بالشكل المنتظم بشكل أكبر من النوع الأول موزعة بعدد متقارب بين السفح الشرقي (408مبنى)، وحوض السفيرة الغربي(411مبنى)، وهذا في الحقيقة مؤشر على أنَّ الصفة الغالبة للاستخدام السكني هي صفة العشوائية. الشكلان(14-15).

تفتقر منطقة حوض السفيرة الغربي إلى وجود منشآت الخدمية في يحن بلغ عدد المنشآت الخدمية في منطقة السفح الشرقي (20منشأة) موزعة بين (مدارس وجمعيات ومؤسسات حكومية...الخ).



الشكل(14): تصنيف الأبنية في حي منطقة السفيرة حسب الشكل الخارجي



الشكل(15): تصنيف الأبنية في حوضة السفيرة حسب طبيعة بنائها

بيَّنت الدراسة الميدانية أن الأضرار الناجمة عن سيل نيسان (2018)م، والتي لم تقم المحافظة بإصلاحها وترميمها حتى إعداد البحث، ومن أهمها:

1. تخلّع أجزاء من الطرق، وكَثُرَت الحفر، وردم كثير منها من قبل السكان المحليين.
2. وجود كميات من الردميات والأتربة في بعض الأزقة.
3. تخريب شبكة الصرف الصحي في بعض المواقع جراء حدوث السيول وتكشفها وتصريفها منتجاتها على الطرق (الأودية) الواصلة بين المساكن، وتضررهم من الروائح الكريهة والتلوث الحاصل سبب أمراضًا تحسسيةً وجسدية جراء انغماس الأطفال للعب بالقرب منها(حي السفيرة الغربي).
4. نظرًا إلى أنَّ أغلب أسلاك شبكة الهاتف والكهرباء خارجية التمديد، وعلى طول امتداد جدر المساكن المطلة على الأزقة الضيقة والأدراج الحجرية، فإنَّ القاطنين يعانون من انقطاعها وتخريبها لدى حدوث السيول والفيضانات فضلًا عن خوفهم المستمر من حدوث الحرائق والموت بخطرها.
5. تشترك المساكن العشوائية (غير المنظمة) في الخصائص الآتية:

- وقوعها على الامتداد الجغرافي نفسه عند أقدام جبل قاسيون.
- شدة انحدار السطوح المبنية عليها.
- لم تخضع لمعايير تنظيمية، فالسكن عشوائي ذو بنية خدمية تحتية هشة.
- يغلب على تخطيط حي الوانلي (وادي السفيرة) سمات موحدة، من حيث عرض الشوارع الذي يراوح بين (2–4م) للشوارع الجانبية و(6–10م) للشوارع الرئيسة، وأطوالها بين (300–400م)، وراوحت متوسطات مساحة المسكن بين (40–60م^2)، وبالنسبة إلى الفراغات والمساحات الخضراء فلا وجود لها، ممَّا يعني أنْ لا أماكن للرفاهية في منطقة السكن العشوائي، على عكس المناطق المنظمة الواقعة في منطقة الدراسة والقريبة منها.
- يتصف السكن بمعدلات عالية جدًا في التزاحم، سواء داخل الكتلة السكنية، أو خارجها، إذ إنَّ المساحة الداخلية للوحدة الواحدة لا تزيد على (80–100م^2) تقريبًا، بما فيها السلالم الحجرية والمناور والأزقة الضيقة، التي تربطها ببعضها وبالأحياء المجاورة. إذْ من الصعوبة تصميمها وتقسيمها من الداخل بشكل تتلاءم مع احتياجات الأسرة المكونة غالبًا من أكثر(6) أفراد.

6. أمَّا نقاط الاختلاف فتكمن في:

- شكل المسكن ومساحته وارتفاعه على الأرض.
- بعض المساكن والأزقة جدارها صخري، هو سفح الجبل بذاته.

• يقع بعض المساكن على الطريق الرئيس، الذي يتطابق مع مجرى السيل وادي (السفيرة الغربي) الصورة (10) والآخر يطل على الأدراج الحجرية، التي تمثل أيضًا امتدادًا اسمنتيًا للمجرى السيلي (السفيرة الأوسط والشرقي) الصورة (11).

الصورة(10)

الصورة(11)

• تتمتع نسبة جيدة منها بإطلالة بانورامية جميلة على مدينة دمشق، وبتهوية جيدة، وبسهولة وصول الشمس إليها، الصورة(12). بينما بعضها الآخر، وهي النسبة القليلة تفتقر إلى الإضاءة الجيدة والتهوية الصحيحة، الصورة(13)، نظرًا للتلاصق والتجاور الكبير بين المساكن والمباني إذ يحيط بالمبنى الواحد مبانٍ من ثلاث جهات؛ ممَّا يجعل دخول أشعة الشمس، والتهوية الطبيعية أمرًا صعبًا جدًا. ومن ثمَّ فإن التخلص من رطوبة السيول، أمر يحتاج إلى مدة زمنية طويلة، إذا لم يعالج بشكل مباشر، وخاصة في الأقبية والبيوت التي هي على تماس مع السيول.

الصورة (12)

الصورة (13)

4. <u>الطرقات ومسارات المجاري المائية المحتملة Roads</u>: اكتسبت الطرقات بعض صفات السيول التي حلت محلها كالمنعطفات في مواقع الأكواع، والقطاعات شديدة الانحدار محل نقاط المسارع، وذلك كلّه يسهم بزيادة اضطراب حركة مياه السيول، ومن ثمَّ خطرها على المباني والطرقات. إن معظم الطرقات في منطقة الدراسة ذات الاتجاه شمال– جنوب، الشكل (11). إذ تتصل مع الأودية التي تجري عبرها السيول لتكمل سيرها على هذه الطرقات التي تشكل ممرات سهلة لها. بلغت مساحتها كطرقات وفي الوقت نفسه كمسارات للمجاري المائية المحتملة (47.9 دونمًا) من إجمالي مساحة المنطقة الدراسة، وهي ذات أهمية كبيرة جدًا كون تصريف السيول يجري عبرها. اتصفت بالمناطق المنظمة القريبة من شارع أسد الدين بكونها ذات شكل منتظم، وذات اتساع جيد نظامي، ترتصف على جوانبها الأرصفة المتسعة، وهي لم تتأثر كثيرًا بظاهرة السيول، كما هو الحال في مناطق السكن العشوائي، باستثناء سوء الصرف، فهي غير قادرة على استيعاب كميات المياه الوالجة في مدة حدوث السيل، إذ خرجت المياه على شكل النافورات وباتجاه عكسي من بعض المصارف نحو الطرقات، مما عطلت سير المشاة والسيارات. أمَّا في مناطق السكن العشوائية فاتصفت بالخصائص الآتية:

- ممرات وأزقة ضيقة ومتعرجة ليس لها شكل نظامي، باستثناء الجزء الخاص بمجرى السفيرة الأوسط إذ رصفت بالحجارة، وأخذت شكلًا أكثر انتظاماً من مجاري أودية السفيرة الشرقي والغربي.

- تعدُّ هذه المسارات مختلطة الوظيفة، فهي طرق تربط المساكن العشوائية ببعضها بعضًا، وفي الوقت نفسه، هي مجاري تصريف للسيول العنيفة وقت الأمطار الكثيفة، ممَّا ترفع من خطر التصادم بينها وبين المباني، فتصبح الطرقات كالمجاري السيلية.
- تمتد شبكات البنية التحتية (مياه الشرب والصرف الصحي) على أطرافها وفوقها (شبكات أسلاك الهاتف والاتصالات الكهرباء) في الجزء العشوائي من منطقة الدراسة. الصور (16-15-14).

الصور(14-15-16).

- تأخذ مسارات المجاري السيلية في المناطق العالية شديدة الانحدار شكل أدراج حجرية ضيقة تصب في المجاري الرئيسة (المجرى الشرقي والغربي)، الأمر الذي يفسر سرعة جريان مياه السيول في هذه المنطقة، وتكون في المناطق الأقل انحدارًا، عبارة عن طرق اسفلتية دون أرصفة للعابرين من المشاة، تنتشر على جوانبها المحلات التجارية، وهي أيضًا مواقف لبعض السيارات التي تعرضت لأضرار فادحة، بسبب التصادم فيما بينها من جهة، ومع المحلات التجارية والمساكن من جهة أخرى، في أثناء جرف السيول لها، فتعرضت الطرقات للتخلع والتدمير في بعض أجزائها. الشكل(16).

الشكل(16): الطرقات ومسارات المجاري المائية في منطقة السفيرة.

- تنتهي معظم المسيلات المائية لمنطقة الدراسة إلى الشارع الرئيس لحي ركن الدين (ابن العميد). إذ ترفد الحوض الجوفي لأحد فروع نهر بردى وتغذيه (فرع يزيد) المار في الجزء الجنوبي لمنطقة الدراسة (التقرير الفني(3) لمنطقة السكن العشوائي في قاسيون، 2007، ص: 4). ممتدًا بشكل موازٍ للشارع الرئيس القاطع لحي ركن الدين – حاميش. ليغذي حرم أراضي كلية الزراعة وأراضي الغوطة سابقًا المزروعة بالخضروات والبساتين فيها الواقعة إلى اليمين من أوتوستراد حاميش، التي تروى بالمياه الملوثة القادمة من شمال الحوض وعلى بعد أقل من 1 كم بعد غسلها لنفايات المكب وجريانها نحوها.

أثر استخدامات الأرض في زيادة أضرار السيول في منطقة وادي السفيرة:

من المعلوم أن أثر ظاهرة السيول في مناطق الاستخدام الريفي، تختلف عما هي عليه في مناطق الاستخدام الحضري التي تتصف بالتعقيد. كما أن مساحة الغطاء الأرضي Land cover فيها أكبر (سهول، وهضاب، وأراضٍ زراعية، وغابات، مراعٍ...الخ) ممَّا هو في المدن، التي تتنوع فيها الاستخدامات المختلفة Land use لتنوع وظائفها. وعليه فإنَّ العوامل المتحكمة في آلية حدوث السيول أقل تأثيرًا في الريف، على عكس ما يحصل في المدن، وخاصة في المناطق التي ترتفع فيها الكثافة السكنية والسكانية (السكن العشوائي)، والقريبة من المجاري والأحواض المنتشرة على أطرافها، حيث تختفي معالمها

الجيومورفولوجية لصالح الاستخدامات الحضرية، ولا يبقى منها إلا مسارات المجاري والأودية القديمة، التي اختفت تحت إسفلت الطرقات بين أحيائها، لذلك فإنَّ الطرقات بصفاتها الصنعية –السيلية، توجه السيول، كما تفعل المجاري الطبيعية، وترفع من خطورتها في نقاط الانعطاف والانحدار الشديد، وهو ما يحدث لسيول منطقة السفيرة.

أدَّى تباين استخدامات الأرض في منطقة السفيرة دورًا مهمًا في رفع مستوى خطورة السيول الطبيعية، بدءًا من الأعلى حيث يوجد المكب، الذي نقلت منه الفضلات وبعض الردميات المنتشرة حوله (شارع السفيرة الغربي)، أو تلك التي اخترقت مناطق السكن العشوائي بشكل مباشر عبر مساراتها وطرقاتها الضيقة (شوارع السفيرة الأوسط والشرقي)، وانتهاء بوصولها إلى المناطق الخاضعة للتنظيم، حيث الشوارع العريضة، التي استطاعت التخفيف من قوة السيول وسرعاتها، وحولتها إلى فيضانات غامرة للأرصفة، والأنفاق.

بناء على ما سبق يمكن حصر أسباب خطورة السيول في منطقة السفيرة (شرقي ركن الدين) بالآتي:

- مرورها بمناطق السكن العشوائي الملاصقة لمنطقة المجاري السيلية.
- وقوع مكب القمامة في منطقة تجمع المياه من حوض السفيرة.
- عبور السيول للممرات والأزقة الضيقة ذات الشكل غير المنظم (الأدراج الحجرية أو الممرات الإسفلتية).
- تباين الانحدار في الطرقات، الذي يعمل كمسرع لجريان مياه السيول، ويخلق حركة مضطربة فيها، فيرفع من قدرتها التدميرية.
- ضعف البنية التحتية وهشاشتها في منطقة الدراسة، كالمصارف والطرقات والأزقة. التي تحطمت جراء السيل.
- تتصف منطقة عبور السيول بارتفاع الكثافة السكنية، وانتشار عدد كبير من السيارات فيها.

إن ضعف قدرة استيعاب المصارف المنتشرة في منطقة الدراسة لكميات المياه الكبيرة القادمة من السيل وصعوبة تصريفها كان العامل الأكثر خطورة، إذ لم تسطع تصريف المياه المتدفقة، حسب ما رصدته كاميرات المصورين، والدلائل الميدانية، من حفر، وأنقاض وردميات وفضلات ومخلفات وآثار واضحة للارتطام، سواء على جدران الأبنية أو واجهات المحلات التجارية المطلة على مجرى السيل والحفر التي خلفتها على الطرقات، وتخلع طبقة الزفت، وأجزاء من الأدراج الحجرية، لكثير من المواقع التي بقيت آثارها واضحة، على الرغم من ترميم بعضها من قبل السكان المحليين.

بناءً على المسح الميداني للأبنية السكنية في الشوارع الثلاثة الرئيسة، وتفرعاتها، وتحليل الصورة الفضائية ذات قدرة التمييز العالية (60)سم، أُحصِيَ عدد الأبنية، وصُنِّفَت حسب مستوى تعرضها لخطر السيول، الشكل(17) والملحق(2)، على النحو الآتي:

1. مبانٍ شديدة التأثر بخطر السيول وعددها (415مبنى) من إجمالي عدد المباني في المنطقة (2780مبنى)، ونسبتها (14.9%) تنتشر على طول امتداد مجرى حوض السفيرة الغربي والأوسط والشرقي، ومكان التقائهما في حي وانلي وانتهائهما في شارع أسد الدين. والأبنية المطلة على المسيلين القصيرين الشمالي والشرقي في منطقة السفح الشرقي.

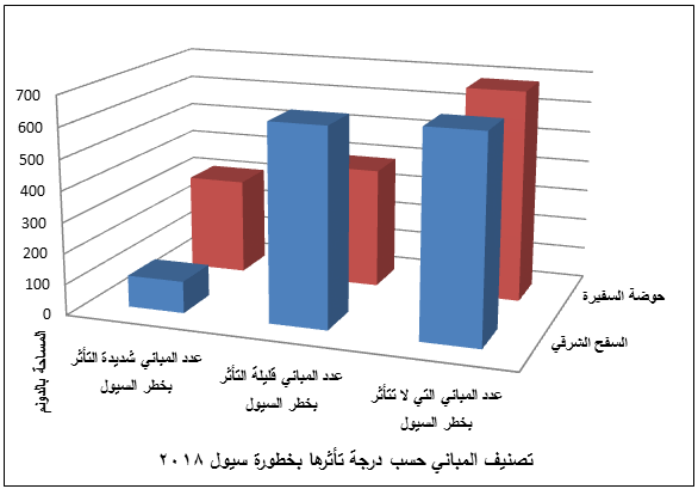
2. مبانٍ أقل تأثرًا بخطر السيول: وعددها (1026مبنى) من إجمالي عدد المباني في المنطقة، ونسبتها (36.9%)؛ وهي الأبنية التي تمتد بين المجاري الثلاثة خلف الأبنية المطلة بشكل مباشر على المجاري الرئيسة الثلاثة، بحيث يرتفع عددها في منطقة ما قبل التقائهم المجاري الثلاثة (حي وانلي) وينخفض في منطقة ما بعد التقائهم نظرًا لاتساع الطرقات وانخفاض درجة الانحدار.

3. مبانٍ آمنة لا تتأثر بخطر السيول عددها (1339)مبنى، من إجمالي عدد المباني في المنطقة، ونسبتها (48.2%)؛ وهذه الأبنية بعيدة عن مرور المجاري الرئيسة الثلاثة، تمتد إلى اليسار وعلى طول امتداد المجرى الغربي حتى أوتستراد ركن لدين، وعلى اليمين من مجرى التقائها المجاري الثلاثة، كما تنتشر نسبة محدودة من الأبنية بين المجرى الأوسط والشرقي.

الشكل(17): تصنيف الأبنية التي تعرضت لخطر السيول.

لدى تحليل توزع المباني حسب تأثرها بمخاطر السيول في منطقتي حوضة السفيرة والسفح الشرقي (هريرة)، لُحِظَ أن الشكل الذي أخذته الشوارع الثلاثة في منطقة الدراسة، فرض هذا التوزع في الأبنية، الشكل(18) والملحق(3)، إذ تبيَّنَ أنَّ:

- ✓ ارتفاع نسبة المباني الشديدة التأثر بخطر السيول في الحوض الغربي (22.5%) عنه في السفح الشرقي (7.4%)، لاتساع حوض تصريفه، وكَبر حجم المياه المتدفقة.
- ✓ أمَّا بالنسبة إلى المباني الأقل تأثرًا بخطر السيول، فقد ارتفعت نسبتها في السفح الشرقي إلى (45.6%) عن نسبتها في الحوض الغربي (28%)، نظرًا لسعة امتداد منطقة سفح وادي هريرة، التي تأخذ الشكل المثلثي من ناحية، وتأثرها بعدد أقل من السيول القصيرة والضحلة القادمة من السفح من ناحية أخرى، أما في منطقة الحوض الغربي فتنحصر الأبنية الأقل تأثرا بخطر السيول بين المجرى الأوسط بشكل طولي، وبمساحة أقل اتساعًا من منطقة السفح الشرقي.
- ✓ تتقارب نسبة المباني الآمنة في كل من منطقة السفح الشرقي (47%) ومنطقة الحوض الغربي (49.4%)، نظرًا لاشتراكهما في خاصية البعد عن المجاري الرئيسة التي حدثت فيها السيول الخطرة.
- ✓ تبيَّن أنَّ هناك مباني متضررة لا تقع على الشوارع الرئيسة، والسبب هو اختلاف انحدار الطرقات، الذي أدَّى دورًا خطيرًا في توجيه السيل نحو الأزقة والطرقات الفراعية.



الشكل(18): تصنيف المباني في منطقة الدراسة حسب درجة تأثرها بالسيول

إن متابعة مسار هذه السيول بعد عبورها للمجاري الثلاثة (الغربي والأوسط والشرقي)، والتقائها في "حي وانلي" ضمن مسيل واحد هو الأقوى والأكثر تدميرًا من سابقيه، منحصرًا ضمن مجرى واحد، سببت أضرارًا للمحلات التجارية المنتشرة على أطرافه (تجاوز عددها 60 محلًا)، ليتوجه بعدها نحو المناطق الأقل انحدار، ومع زيادة حمولته، تضعف قوة جريانه، لينضم إلى بقية سيول منطقة ركن الدين مارًا بالمناطق السكنية المنظمة التي تتحكم به، وباتجاه سيره.

إنَّ ما سبق من توصيف وتحليل وتصنيف لاستخدامات الأرض في منطقة الدراسة، يؤكد أن السبب الكامن وراء زيادة خطر السيول في منطقة البحث، لا يرتبط فقط بخصائص المنطقة الجبلية فقط، بل أيضًا برداءة مستوى البنية التحتية، من أزقة مدرجة، وطرقات متممة لمسار السيول، متعرجة ومنحدرة؛ ممَّا زاد من القوة التدميرية في بعض المواقع للسيول، وعدم قدرة المصارف التي دمر السيل معظمها، على استيعاب المياه المتدفقة. ممَّا يعني عدم صحة الفرضية الثانية، القائلة بأنَّ السكن العشوائي، هو السبب الأهم وراء خطورة السيول، والصواب أن البنية التحتية الهشة غير قادرة على درء خطر السيول.

آثار حدوث السيل في حي منطقة وادي السفيرة:

تنوعت وتباينت الآثار التي خلفها حدوث السيول في منطقة الدراسة، والتي قسمت حسب أنواعها و تأثيرها المباشر وغير المباشر، إلى ما يأتي:

الآثار الصحية: تنحصر الآثار الصحية بحدوث أضرار صحية، بسبب عدم قدرة بعض المارة على مواجهة السيل؛ ممَّا دفعهم للانزلاق في مجراه، وارتطامهم بما يحمله من مواد. مضافًا إلى انتشار الأمراض والأوبئة الصحية نتيجة ترك مجاري الصرف الصحي المكشوفة وتجمع القمامة والردميات. الصور(14-15). وكذلك انتشار الخوف والذعر لدى القاطنين وعدم الشعور بالأمان والاستقرار والخوف من تكرار حدوث السيول مستقبلا. وتأثرهم بالتلوث السمعي (الضجيج) والبصري والشمي للروائح الصادرة عن تجمع القمامة والردميات وأقنية الصرف الصحي المكشوفة نتيجة حدوث السيل العارم الذي ساعد على انتشار الأمراض.

الصورتان(14- 15): تدمير أنابيب الصرف الصحي، وتراكم النفايات.

الآثار الاقتصادية: تنحصر الآثار الاقتصادية في:

- ✓ تدمير أجزاء من البنية التحتية، وخاصة التي لها علاقة بالكهرباء والهاتف والصرف الصحي. وتخدد وتخلع الشوارع والطرق التي مر بها السيل.
- ✓ تأثر أقبية الأبنية النظامية في منطقة الدراسة بالجريان السطحي وتحت السطحي.
- ✓ تدمير جزئي لواجهات بعض المساكن الخارجية.
- ✓ تلف بضائع المحلات التجارية الواقعة على مجرى السيل الرئيس.
- ✓ تحريك ونقل السيارات من موضعها وتلف بعض منها جراء اصطدامها ببعضها وبالجدر الإسمنتية التي هي واجهات للمنازل الواقعة على مجرى السيل.

الصور(16-17-18)

الصورتان(16-17): تدمير السيارات وتراكمها (من الشابكة) .

الصورة(18): انجراف السيارات وانقلابها. عن الشابكة

الحلول المقترحة* لمواجهة خطر السيول في منطقة وادي السفيرة:

لم تلاقِ إدارة كارثة السيول نجاحًا كبيرًا حتى الآن في كثير من البلدان، ومنها سورية، ويرجع ذلك إلى ندرة حدوثها، أو احتمالات تكرارها، وهذا الاعتقاد بالغ الخطورة، وذلك لأنَّ سلوك الأودية الهيدرولوجية متفاوت من عام إلى آخر، بناء على كميات الهطل، فإذا كانت العواصف المطيرة ذات هطولات قليلة، فإن تعرضها للتبخر والتسرب على طول الوادي ذي القاع النفوذ، سيضعف من احتمالات جرياناتها، ولكن قد تحدث عواصف متباعدة ذات زمن تكراري (٥٠ أو ١٠٠)عام، تؤدي إلي تصريفات عالية، دون سابق إنذار، فيحل معها الدمار. لذا فإنَّ سياسة التعامل مع طرائق الحماية أو طرائق مواجهة السيول تعتمد على حسابات إحصائية للعواصف المطيرة، خلال مددٍ طويلة، ويجب مواجهتها بفعالية عالية وتقليل الأخطار الناجمة عنها، ومراعاة ألَّا يؤدي عدم انتظام مدد حدوث كوارث السيول إلى عدم انتظام الاستعداد لمواجهتها، ومن ثمَّ إهمال المشروعات الهندسية ودورية صيانتها (دسوقي، 1998 ص: 3).

تختلف طرائق التعامل مع أخطار السيول من منطقة جغرافية إلى أخرى حسب طبيعتها وخصوصية استخدامات الأرض، وكمية وحجم الهاطل المطري، وأسلوب إدارة الكوارث فيها (Unite Nations,1997) ويقترح البحث الحالي ثلاث طرائق لإدارة مشكلة السيول في منطقة وادي السفيرة:

* وردت في الجزء الأول من البحث، حلولٌ ومقترحات لمشكلة السيول، تخص المنطقة الجبلية، والحلول الحالية هي استكمالٌ لها.

- **الطريقة الأولى التجنب Avoidance:** وذلك بإبعاد تدفق المياه عبر الأودية، باتجاه مناطق السكن العشوائي ذات الكثافة السكنية والسكانية في حي السفيرة، عن طريق بناء خزانات، أو حفر أنفاق لتحويل مجاري الفيضانات أو السيول إلى مناطق أخرى، أو إقامة السدود (حوض المجرى الغربي) لتجنب وصول المياه إليها. وقد اقتُرِحَ ذلك بالتفصيل في الجزء الأول من الدراسة.
- **الطريقة الثانية الحماية والوقاية Prevention:** تعتمد هذه الطريقة على منع حدوث خسائر، أو التقليل من حجمها من خلال مجموعة من الإجراءات لابدَّ من اتباعها؛ وهي:

1. تقليل انحدار السفوح أو المجاري الجبلية بإنشاء المدرجات، لإضعاف قدرة السيول التدميرية (منطقة السفح الشرقي).
2. حفر آبار لتوجيه المياه السطحية لتغذية المياه الجوفية، شرط تحديد مواقع الخزانات الجوفية وخصائصها الجيولوجية والهيدرولوجية.
3. نقل المكب من موقعه الحالي.
4. تحريج المنطقة للحد من تدهور التربة وانجرافها.
5. وقف التوسع العمراني العشوائي باتجاه السفوح الشديدة الانحدار.

- **الطريقة الثالثة التخفيف Mitigation:** عن طريق تخطيط استخدامات الأراضي في منطقة الدراسة للتخفيف من الأضرار والخسائر الناجمة عن السيول اعتمادًا على تحسين البنية التحتية من خلال تدعيمها، وإجراء صيانة دورية لها، التي تشمل الآتي:

- ترميم المناطق المتضررة (الأدراج الحجرية وشبكات الصرف الصحي)، وإعادة تأهيل الشوارع المتخلعة بعد كل موسم مطري.
- إنشاء مجاري صرف قادرة على استيعاب أعلى كمية أمطار محتملة على جوانب بعض الطرقات (مجرى السيل الغربي)، على أن تكون معزولة عن شبكة الصرف الصحي الحالية، للإفادة منها لاحقا ومنع تلوثها.
- صيانة شبكة الصرف الصحي والمطري، وتعزيلها تعزيلًا دوريًا ومستمرًا، وخاصة قبل موسم الهطل.
- زيادة عدد حاويات القمامة، وتأمين الآليات الصغيرة الحجم المناسبة، لمثل هذه الأحياء ذات الشوارع الضيقة، لنقل القمامة التي تسبب إغلاق المصارف.
- توجيه المعنيين في الحي (رؤساء البلديات والمخاتير ولجان الأحياء والجوامع)، وإنذارهم باحتمال حدوث عواصف مطرية، لتوخي مخاطر حدوث السيول، وذلك خلال مدة زمنية تسمح باتخاذ إجراءات الأمان (منع التجول- نقل السيارات والعربات....)، وتأمين وسائل التوجيه والتواصل.
- تحديث قاعدة البيانات الرقمية للمساكن والطرق، التي خرج بها البحث، من قبل الجهات المعنية بإدارة الكوارث، عقب كل حادثة سيول مؤثرة.

نتائج البحث:

✓ تأثرت منطقة وادي السفيرة بسيل يوم (2018/4/26)م لموقعها الممتد على سفوح جبل حي ركن الدين المخددة بالأودية والمسيلات المائية. إلَّا أنَّ هذا التأثر محدود في مواقع الطرقات الرئيسة، التي تمثل من منطقة الدراسة (4.78%)، ممَّا يعني أنَّ حجم الكارثة لم يكن بمستوى التضخيم الإعلامي له في أثناء حدوثه.

✓ بيَّنت خارطة استخدامات الأرض بمقياس (10000/1) المفسرة من الصورة الفضائية من موقع Google بقدرة تمييز (60 سم)، أنَّ المنطقة مؤلفة من أربعة صفوف هي المستجمعات المائية والمكب والطرقات والمسيلات المائية المحتملة والعمران. إذ شغلت أحواض التصريف المائي والمجاري السيلية ومنحدرات تجمع المياه، النسبة الكبرى (44.5 %) من بقية الاستخدامات (المكب 27.6%، العمران 23.1%، الطرقات4.8 %) المؤشر الأخطر لتأثر المنطقة السكنية بالسيول القريبة منها.

✓ تعدُّ سيول منطقة حوض المجرى الغربي الأخطر في المنطقة الدراسة، بسبب اتساع حوض التصريف المائي، ووقوع مكب قاسيون للقمامة ضمن حدوده، بنسبة (84.2%) من مساحة المنطقة الغربية، مقارنة بالاستخدامات البشرية (15.8%). خلافًا للسفح الشرقي الذي تشكل نسبة المجاري السيلية ومنحدر هريرة منه (41.4%)، ونسبة الاستخدامات البشرية (58.6%).

✓ إن السمة الغالبة للاستخدام العمراني هي السكن العشوائي، بسبب ارتفاع نسب المباني العربية الطابقية غير المنظمة (69.8%) عن نسبة الأبنية الطابقية المنظمة (29.2%). إذ افتقرت منطقة الحوض الغربي إلى وجود منشآت خدمية، في حين بلغ عدد المنشآت الخدمية في منطقة السفح الشرقي (20منشأة) ساعد على ذلك اتساع مساحتها بعكس الأخرى الأقل اتساعًا.

✓ تطابقت الطرقات موقعيًا على مسارات الأودية –ما قبل العمران– فاتخذت انحناءاتها وتعرجاتها، ممَّا رفع من درجة خطورة السيول المارة فيها، ففي منطقة الحوض الغربي اتخذ المجرى الطولي السيلي امتدادًا مترنحًا بشكله الطبيعي مخترقًا المنطقة السكنية، ومحملًا بنواتج المكب، ممَّا زاد من خطر السيول في منطقة المنعطفات، وسببت تصادمًا عنيفًا مع المنازل وواجهات المحلات التجارية. في يحن اتصفت الأودية السيلية في السفح الشرقي بقصرها وشدة انحدارها، وتحولها إلى أدراج حجرية بين المساكن.

✓ حُدِّدَت المباني المتضررة بناء على المسح الميداني للأبنية السكنية في الطرقات الثلاث، ومطابقتها مع الصورة الفضائية، وخريطة المسيلات، ثم إحصاءها، وتصنيفها، حسب درجة تعرضها لخطر السيول، إلى ثلاث فئات: المباني شديدة التأثر بخطر السيول، والأقل خطورة، والآمنة.

✓ تنوعت وتباينت الآثار التي خلفتها السيول في منطقة الدراسة، وقُسِّمَت إلى آثار صحية واقتصادية واجتماعية.

✓ وُضِعَت مجموعة من المقترحات للحدّ من خطورة آثار السيول على منطقة وادي السفيرة تمثلت بثلاث طرق مجتمعة هي التجنب والوقاية والتخفيف.

الملحق(1): بعض خصائص السيول في المنطقة الجبلية والمنطقة العمرانية من منطقة الدراسة

المنطقة	حجم التصريف الف م3	ذروة التصريف م3/ثا	معدل التصريف م3/ثا	سرعة التيار م/ثا
حوض السفيرة الغربي (الجبلي)	77.3	20	8.2-19.4	5.7-13.5
حوض السفيرة الغربي(الحضري)	31	9.6	12.6	15.75
سفح هريرة (الجبلي)	33.9	10.3	1.7-3.9	10-22.9
سفح هريرة الحضري	36.3	11	14.4	17.3

الملحق(2): عدد المباني ونسبها وتصنيفها حسب خطورته

المباني في منطقة الدراسة	العدد الكلي	النسبة%
المباني شديدة التأثر بخطر السيول	415	14.9
المباني قليلة التأثر بخطر السيول	1026	36.9
المباني التي لا تتأثر بخطر السيول	1339	48.2
المجموع	2780	%100

المحلق(3): عدد المباني ونسبها وتصنيفها حسب خطورتها في الحوض الغربي والسفح الشرقي

عدد المباني	السفح الشرقي	النسبة %	الحوض الغربي	النسبة %
شديدة التأثر بخطر السيول	103	7.4	312	22.5
قليلة التأثر بخطر السيول	636	45.6	390	28.1
الآمنة	655	47.0	684	49.4
المجموع	1394	%100	1386	%100

المراجع العربية والاجنبية:

المراجع العربية:

1- أبو حية، سعيد بن سليمان بن راشد: فاعلية وسائل الإنذار المبكر في الوقاية من أخطار السيول والفيضانات "دراسة ميدانية من وجهة نظر ضباط الدفاع المدني بمدينة رياض"، رسالة ماجستير، قسم العلوم الشرطية، كلية الدراسات العليا، جامعة نايف العربية للعلوم الشرطية، الرياض، اللمملكة العربية السعودية، 2013.

2- آل سعود، مشاعل: الخريطة الدالة على الأماكن الخطرة والمعرضة للسيول في جدة بحث مقدم لدارة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية، الرياض، المملكة العربية السعودية، 2010.

3- البحري، محمد جميل: تحليل مخاطر السيول منطقة العين السخنة الصناعية بمصر. مجلة مركز النشر العلمي جامعة عبد الملك عبد العزيز، جدة، المملكة العربية السعودية، 2006.

4- التقرير الفني 1+2+3: لمنطقة السكن العشوائي قاسيون، الصادر عن الأعمال الجيولوجية والهندسية والزلزالية والبرمجية، مشروع التعاون بين الإدارة المحلية والتخطيط الإقليمي، دمشق، 2007.

5- داود، جمعة محمد؛ مرز، معراج نواب؛ الغامدي، خالد عبد الرحمن: تقييم مخاطر الفيضانات بمدينة مكة المكرمة بالاعتماد على نظم المعلومات الجغرافية، مجلة ايجي ماتكس، العدد3/(1-13)، 2012.

6- الدجاني، دينا؛ عابدين، محمد يسار: الاتجاهات المستقبلية الفضلى لتوسع مدينة دمشق بمساعدة تقنيات نظم المعلومات الجغرافيةGIS، مجلة جامعة دمشق للعلوم الهندسية، المجلد(25)، العدد(1)، 2009.

7- الدسوقي، صابر أمين: بعض أساليب مواجهة أخطار السيول في مصر والاستفادة من مياهها في التنمية. المؤتمر السنوي الثالث لإدارة الأزمات والكوارث، 1998.

8- الراضي، سمير بن جميل؛ عز الدين، حسام؛ موشجي، معين: آلية العمل في حالات الطوارئ التي تستدعي الإغاثة العاجلة، هيئة الإغاثة العالمية الإسلامية، جدة المملكة العربية السعودية، 2003.

9- الشمراني، عبد الرحمن؛ وفضة، إياد حكم: تحليل وتقييم المناطق المهددة بالسيول في شمال مدينة الرياض باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية، قسم الجغرافية، كلية الآداب، جامعة الملك سعود، الرياض، المملكة العربية السعودية، 2012.

10- عبد الرحيم، فتح الباب: حماية مواقع المدن الجديدة والقائمة من أخطار السيول الفجائية، المؤتمر الدولي لإدارة الكوارث، 1990.

11- فضة، إياد بن حكم؛ الشمراني، عبد الرحمن بن محمد: التحليل المكاني للمناطق المهددة بالسيول في شمالي مدينة الرياض باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية، جامعة الملك سعود، الرياض، 2010.

12- القحطاني: الربط الشبكي الإلكتروني وتقنيات الحاسب الآلي أثناء الكوارث، الملتقى العلمي للتقنيات الحديثة في الإنقاذ والإخلاء والإيواء، الرياض، 2013.

13- مدخلي، رقية؛ إبراهيم، يحيى: مخاطر السيول بحوض وادي بيش "جازان"، رسالة ماجستير، جامعة أم القرى، كلية العلوم الاجتماعية، قسم الجغرافية، المملكة العربية السعودية، 2010.

14- وسف، محمد يوسف؛ السيرفي، صالح؛ أبو الفضيل، عماد: لمحة عن أحداث السيول التي وقعت في جدة (2009، 2011) أسبابها وآثارها، هيئة المساحة الجيولوجية السعودية، جدة، 2012.

المراجع الأجنبية:

1- Al Saud. M: Assessment of flood hazard of Jeddah area 2009, Saudi Arabia, Journal of Water Resource and Protection, 2, 2010.

2- Azab. M: Assessment and management of natural hazards and disasters along Qena-Safaga road, central eastern desert, Egypt, Egypt, Journal of Remote Sensing and Space Science, 12, 2009.

3- Chang. H; Franczyk. J; and Kim. C: What is responsible for increasing flood risks? The case of Gangwon Province, Korea, Natural Hazards, (48), 2009.

4- Chen. J; Hill. A; and Urbano. L: A GIS-based model for urban flood inundation, Journal of Hydrology, 373, 2010.

5- El Bastawesy. M; White. K; and Nasr. A :Integration of remote sensing and GIS for modeling flash floods in Wadi Hudain catchment, Egypt, Hydrological Process, 23, 2009.

6- Fred. E; and Mostafa. B: Flood risk modelling for holy sites in Makkah, Proc. of the symposium on National GIS application in Saudi Arabia, Al-Kober city, Saudi Arabia, 2008.

7- Torgersen. G; Ketil. J; Rodk. K. K; Jarle. T. B; and Lindholm. G. O : Evaluating Flood Exposure for Properties in Urban Areas Using a Multivariate Modelling Technique, Academic Editor: Marco Franchini, 2017.

8- Gogoase. D; Armaş. I; and Ionescu. C: Inundation Maps for Extreme Flood Events at the Mouth of the Danube River, International Journal of Geosciences, (2), 2011.

9- Guptaa. P; and Panigrahya. S: Geo-spatial modeling of runoff of large land mass: Analysis, approach and results for major river basins of India, Proceedings, Of the international archives of the photogrammetry, remote sensing and spatial information sciences. Vol (XXXVII), Part (B2), Beijing, 2008.

10- Karmakar. S; Simonovic. S; Peck. A; and Black. J: An information system for risk-vulnerability assessment to flood", Journal of Geographic Information System, No(2), 2010.

11- Liang. W; Yongli. C; Hongquan. C; Daler. D; Jingmin. Z; and Juan. Y: Flood disaster in Taihu Basin, China: causal chain and policy option analyses, Environmental Earth Science, DOI 10.1007/s12665-010-0786-x, Published on line October 19, 2010.

12- Maksoud. F. A. S: Urban Development in Egypt in the view of Natural Hazards, Assyot University – Second Architecture conference, 1995.

13- United Nations: Guide lines for disaster prevention-Building measures for minimizing the impact of disaster management, Geneva-1976.

14- USGS (U.S. Geological Survey): Watershed models for decision support for inflows to Potholes reservoir, Washington scientific investigations report, 2009–5081, 2009.

15- www.ready.gov/natarul-disasters

16- Ahaya. S; Ahmad. N; and Abdalla. R: Multi-criteria analysis for flood vulnerable areas in Hadejia-Jama'are river basin, Nigeria, European Journal of Scientific Research, 42 (1), 2010.

17- Youssef. A; Pradhan. B; and Hassan. A: Flash flood risk estimation along the St. Katherine road, southern Sinai, Egypt using GIS based morphometry and satellite imagery", environmental Earth Science, DOI 10.1007/s12665-010-0551-1, Published on line April 27, 2010.

ورود البحث: 2018/8/1	الموافقة على النشر: 2018/10/10