جامعة النجاح الوطنية
كلية الدراسات العليا

تحديد المناطق المعرضة للفيضانات في شمالي الضفة الغربية وسبل مواجهتها باستخدام نظم المعلومات الجغرافية (GIS)

إعداد
جهاد إحسان فواز جرارعه

إشراف
د. أحمد رأفت غضية

قدمت هذه الأطروحة استكمالاً لمتطلبات الحصول على درجة الماجستير في الجغرافيا بكلية الدراسات العليا في جامعة النجاح الوطنية في نابلس، فلسطين.
2016

تحديد المناطق المعرضة للفيضانات في شمالي الضفة الغربية وسبل مواجهتها باستخدام نظم المعلومات الجغرافية (GIS)

إعداد

جهاد إحسان فواز جرارعه

نوقشت هذه الأطروحة بتاريخ 01 /2016/02 م وأجيزت.

أعضاء لجنة المناقشة	التوقيع
د. أحمد رأفت غضية / مشرفاً رئيساً	.....
د. فايز فريجات / ممتحناً خارجياً	.....
د. رضوان الكيلاني / ممتحناً داخلياً	.....

الإهداء

إلى ألذي لم يبخل علي يوماً بشيء،

وأنار لي دربي وبعث في نفسي الثقة و الأمل،

إلى من علمني ألنجاح والصبر ... أبي ألحنون.

إلى من تتسابق من أجلها ألكلمات... نبع العطاء والحنان،

إلى التي علمتني وعانت الصعاب لأصل إلى ما أنا فيه ... أمي ألحبيبة.

إلى من كانوا يضيئون لي الطريق، رمز المودة والوفاء ... أخي الحبيب وخواتي.

إلى مهجة قلبي ونور عيني ... زوجتي الغالية.

إلى من وقفوا بجانبي وساندوني باهتمامهم وسؤالهم المتكرر عني ... إلى أقربائي الأعزاء، فدمتم لي ذخرا وأملا.

إلى من أحببتهم وأحبوني وعشنا معا روح واحدة نتشارك في الأفراح والإحزان ... إلى أصدقائي وزملائي الأعزاء.

إلى من تعلمت معنى التحدي والصمود والإرادة ... إلى معلمي الأفاضل.

إلى فلسطين الحبيبة والقدس الأسيرة بسمة الحاضر وأمل ألمستقبل.

إليهم جميعاً أهدي هذا الجهد العلمي المتواضع راجيا من المولى

عزه وجل أن يجد القبول والنجاح

الشكر والتقدير

أتقدم بالشكر والتقدير إلى كل من قدم لي العون وخاصة أستاذي الكبير الدكتور أحمد رأفت غضية لإشرافه على دراستي وصبره علي.

كما وأتقدم بالشكر إلى كل من قدم لي المساعدة في موضوع هذه الرسالة من مؤسسات حكومية وخاصة وأفراد ما أسهم في انجاز هذا العمل المتواضع.

لكم مني جميعا كل الشكر والعرفان

إقرار

أنا الموقع أدناه، مقدم الرسالة التي تحمل عنوان:

تحديد المناطق المعرضة للفيضانات في شمالي الضفة الغربية وسبل مواجهتها باستخدام نظم المعلومات الجغرافية (GIS)

Locating the Prone Areas to Flooding in the Northern Parts of the West Bank and Facing them by Employing GIS

أقر بأن ما اشتملت عليه هذه الرسالة هي نتاج جهدي الخاص، باستثناء ما تمت الإشارة إليه حيثما ورد، وإن هذه الرسالة ككل، أو أي جزء منها لم يقدم من قبل لنيل أية درجة أو لقب علمي أو بحثي لدى أية مؤسسة تعليمية أو بحثية أخرى.

Declaration

The work provided in this thesis, unless otherwise referenced, is the research's own work, and has not been submitted elsewhere for any other degree or qualification.

Student's Name:	جهاد إحسان فواز جرارعه	اسم الطالب:
Signature:	.....	التوقيع:
Date:	2016/02/01	التاريخ:

قائمة المحتويات

الموضوع	الصفحة
إجازة الأطروحة	ب
الإهداء	ج
الشكر والتقدير	د
الإقرار	هـ
قائمة المحتويات	و
قائمة الجداول	ط
قائمة الخرائط	ك
قائمة الأشكال	م
قائمة الصور	م
الملخص	ن
الفصل الأول	1
1.1 المقدمة	2
2.1 منطقة الدراسة	2
3.1 مشكلة الدراسة	4
4.1 أهداف الدراسة	4
5.1 أهمية الدراسة	5
6.1 مبررات الدراسة	5
7.1 فرضيات الدراسة	5
8.1 أسئلة الدراسة	6
9.1 منهجية الدراسة	6
10.1 مصادر المعلومات	7
11.1 الدراسات السابقة	7
الفصل الثاني: الخصائص الطبيعية والبشرية في منطقة الدراسة	14
1.2 الخصائص الطبيعية	15
1.1.2 التضاريس	15
2.1.2 البنية الجيولوجية	19

الموضوع	الصفحة
3.1.2 التربة	23
4.1.2 المناخ	30
2.2 الخصائص البشرية	32
1.2.2 التركيب السكاني لشمال الضفة الغربية	32
2.2.2 الوضع الاقتصادي في شمال الضفة الغربية	37
الفصل الثالث: استعمالات الأراضي في شمال الضفة الغربية	41
1.3 مقدمة	42
2.3 المناطق السكنية	45
3.3 المناطق الزراعية	50
4.3 المناطق الغير الزراعية	55
الفصل الرابع: هيدرولوجية شمال الضفة الغربية	59
1.4 مقدمة	60
2.4 مصادر المياه في شمال الضفة الغربية	61
1.2.4 الإمطار	61
2.2.4 الجريان السطحي	64
3.2.4 المياه الجوفية	67
4.2.4 الينابيع	73
3.4 هيدروجيولوجية شمال الضفة الغربية	73
الفصل الخامس: الخصائص المورفومترية والشبكية لأحواض التصريف المائي في شمال الضفة الغربية	76
1.5 مقدمة	77
2.5 الخصائص المورفومترية لمجاري الأودية المعرضة للفيضانات في شمال الضفة الغربية	78
1.2.5 الخصائص المساحية والشكلية	78
2.2.5 الخصائص التضاريسية	85
3.2.5 خصائص الشبكة المائية	90
الفصل السادس: تحديد المناطق المعرضة للفيضانات وسبل حلها	99
1.6 مقدمة	100

الموضوع	الصفحة
2.6 تحديد المناطق المعرضة للفيضانات في شمال الضفة الغربية	100
1.2.6 العوامل المؤثرة في حدوث الفيضان	101
2.2.6 المناطق المعرضة لحدوث الفيضانات في شمال الضفة الغربية	108
3.6 الحلول المقترحة لمشكلة الفيضانات في شمال الضفة الغربية	128
الفصل السابع: النتائج والتوصيات	140
النتائج	141
التوصيات	144
قائمة المصادر والمراجع	145
Abstract	b

قائمة الجداول

جدول رقم	المحتوى	الصفحة
جدول (1)	عدد السكان المقدر في محافظات شمال الضفة الغربية منتصف عام 2014	33
جدول (2)	مساحة المحافظات في شمال الضفة الغربية	34
جدول (3)	النسبة المئوية للتركيب العمري للسكان في محافظات شمال الضفة الغربية لعام 2007	36
جدول (4)	التجمعات السكانية في شمال الضفة الغربية	46
جدول (5)	مساحة الأراضي المزروعة في محافظات شمال الضفة الغربية 2011-2010	53
جدول (6)	مساحة الغابات والأحراش، والمحميات الطبيعية، والمراعي (كم^2) في محافظات شمال الضفة الغربية	54
جدول (7)	معدل السنوي للإمطار في محافظات شمال الضفة الغربية	63
جدول (8)	مساحة أحواض التصريف المائي في شمال الضفة الغربية	78
جدول (9)	نسبة الاستطالة لأحواض التصريف المائي في شمال الضفة الغربية	81
جدول (10)	الخصائص المساحية لأحواض التصريف المائي في شمال الضفة الغربية	83
جدول (11)	الخصائص الشكلية لأحواض التصريف المائي في شمال الضفة الغربية	84
جدول (12)	نسبة التضرس لأحواض التصريف المائي في شمال الضفة الغربية	86
جدول (13)	قيمة الوعورة لأحواض التصريف المائي في شمال الضفة الغربية	88
جدول (14)	النسيج الطبوغرافي لأحواض التصريف المائي في شمال الضفة الغربية	90
جدول (15)	الكثافة التصريفية لأحواض التصريف المائي في شمال الضفة الغربية	91

جدول رقم	المحتوى	الصفحة
جدول (16)	إعداد المجاري المائية حسب الرتبة النهرية لأحواض التصريف المائي في شمال الضفة الغربية	93
جدول (17)	التعرج النهري لأحواض التصريف المائي في شمال الضفة الغربية	95
جدول (18)	معدلات الأمطار في شمال الضفة الغربية حسب السنة وموقع المحطة 2012–2015 (ملم/السنة)	105
جدول (19)	تصريف فيضانات أودية شمال الضفة الغربية	110
جدول (20)	المناطق المتضررة بفعل السيول والفيضانات في شمال الضفة الغربية (المنخفض الجوي كانون أول عام 2013 و 2015)	120

قائمة الخرائط

خريطة رقم	المحتوى	الصفحة
خريطة (1)	منطقة الدراسة.	3
خريطة (2)	طبوغرافية شمال الضفة الغربية.	18
خريطة (3)	الخريطة الجيولوجية للضفة الغربية.	21
خريطة (4)	جيولوجية شمال الضفة الغربية.	22
خريطة (5)	توزع الترب في الضفة الغربية.	28
خريطة (6)	ترب شمال الضفة الغربية حسب عوامل نشأتها	29
خريطة (7)	الأقاليم المناخية في الضفة الغربية	31
خريطة (8)	الوديان والتجمعات السكانية في شمال الضفة الغربية	47
خريطة (9)	المناطق السكنية في شمال الضفة الغربية	49
خريطة (10)	المناطق الزراعية في شمال الضفة الغربية	52
خريطة (11)	المناطق الغير زراعية (الجرداء) في شمال الضفة الغربية	56
خريطة (12)	استخدامات الأراضي في شمال الضفة الغربية	58
خريطة (13)	معدل توزيع الإمطار السنوي في الضفة الغربية، وهو ما يعرف بخطوط تساوي الإمطار.	62
خريطة (14)	المجاري المائية في منطقة شمال الضفة الغربية	66
خريطة (15)	الأحواض المائية الجوفية داخل الأراضي الفلسطينية.	72
خريطة (16)	أحواض التغذية في شمال الضفة الغربية	80
خريطة (17)	طبقة الارتفاعات في شمال الضفة الغربية	87
خريطة (18)	الرتب النهرية في شمال الضفة الغربية	96
خريطة (19)	كمية التساقط في شمال الضفة الغربية	105
خريطة (20)	حجم الأمطار في شمال الضفة الغربية.	110
خريطة (21)	حجم الفيضان في شمال الضفة الغربية.	111

خريطة رقم	المحتوى	الصفحة
خريطة (22)	مناطق تجمع المياه في أودية شمال الضفة الغربية	115
خريطة (23)	اتجاه الجريان لأودية شمال الضفة الغربية	116
خريطة (24)	الأودية المعرضة لخطر الفيضانات في شمال الضفة الغربية	119
خريطة (25)	وادي التين ووادي الزومر	126
خريطة (26)	وادي ماسين ووادي أبو النار	127
خريطة (27)	وادي الفارعة ووادي الأحمر	127

قائمة الأشكال

رقم الشكل	المحتوى	الصفحة
شكل (1)	يوضح اتجاه الجريان لكل خلية	117
شكل (2)	مراحل فيضان الأنهار وسيول الأودية الجافة	121

قائمة الصور

رقم الشكل	المحتوى	الصفحة
صورة (1)	مدينة طولكرم	123
صورة (2)	بلدة عنبتا	123
صورة (3)	مدينة جنين	124
صورة (4)	سهل صانور	124
صورة (5)	مدينة سلفيت	125
صورة (6)	وادي قانا	125
صورة (7)	مدينة نابلس	126

تحديد المناطق المعرضة للفيضانات في شمالي الضفة الغربية
وسبل مواجهتها باستخدام نظم المعلومات الجغرافية (GIS)

إعداد
جهاد إحسان فواز جرارعه
إشراف
د. أحمد رأفت غضية

الملخص

تتعرض الأراضي الفلسطينية كغيرها من دول العالم لمخاطر طبيعية مختلفة، كالسيول والفيضانات. وقد تعرضت مناطق عديدة في الأراضي الفلسطينية لخطر السيول والفيضانات، وجاءت هذه الدراسة لتسليط الضوء على المناطق المعرضة للفيضانات في شمال الضفة الغربية، بسبب غزارة الأمطار في بعض مواسم الشتاء والتي تؤدي إلى ارتفاع منسوب المياه في الشوارع والطرقات، حيث من غير الممكن دفع مخاطر السيول والفيضانات أو منع حدوثها، ولكن بالإمكان العمل على الحد من تأثيراتها والتقليل من الخسائر الناجمة عنها، وذلك بعمل الخرائط التي تحدد المواقع المهددة وإجراء الدراسات والبحوث التي تحسن من عمل شبكات الصرف الصحي ونظم الإنذار المبكر وإنشاء قواعد للمعلومات.

وقد تم في هذه الدراسة تحديد مجاري الأودية المعرضة للسيول والفيضانات في شمال الضفة الغربية من خلال التحليل المكاني وذلك باستخدام تقنية نظم المعلومات الجغرافية GIS من خلال أدوات التحليل الهيدرولوجي من اجل بناء قاعدة معلومات مكانية، ونتج عن الدراسة التعرف على الخصائص المورفومترية للأودية في شمال الضفة الغربية إضافة إلى تحديد الأودية المعرضة لخطر السيول والفيضانات والتي تشمل التجمعات السكانية المجاورة لها، كما أظهرت الدراسة أن محافظة طولكرم أكثر المحافظات عرضة لخطر السيول والفيضانات وذلك لوجود واديين رئيسين (الزومر والتين) وهما أكثر الأودية عرضة لخطر الفيضانات، ويعود ذلك إلى شدة التصريف المائي ومرورهما داخل التجمعات السكانية، وأوصت الدراسة العمل على تفعيل دور نظم المعلومات الجغرافية GIS في دراسة السيول والفيضانات لما تقدمة من إمكانيات متعددة، وهذا

سيساهم في التنبوء المبكر لمخاطر السيول والفيضانات والمساعدة في الوصول إلى أفضل القرارات إضافة إلى إجراء دراسات تفصيلية لتصريف المياه الناجمة عن السيول في أحواض التصريف المائي في شمال الضفة الغربية.

الفصل الأول

1.1 مقدمة.

2.1 منطقة الدراسة.

3.1 مشكلة الدراسة.

4.1 أهداف الدراسة.

5.1 أهمية الدراسة.

6.1 مبررات الدراسة.

7.1 فرضيات الدراسة.

8.1 أسئلة الدراسة.

9.1 منهجية الدراسة.

10.1 مصادر المعلومات.

11.1 الدراسات السابقة.

الفصل الأول

1.1 مقدمة:

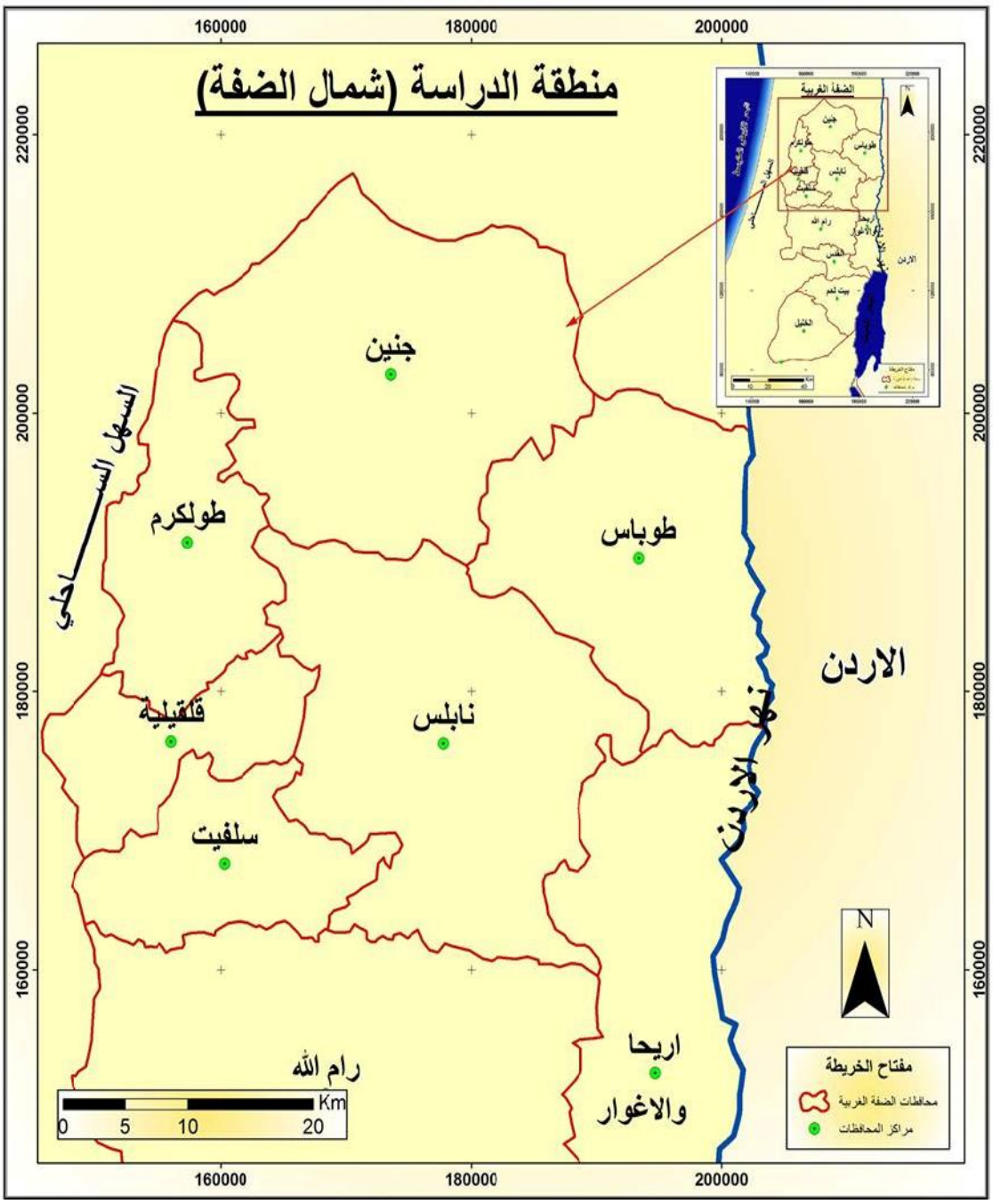
شهدت الأراضي الفلسطينية في الفترة الأخيرة مخاطر طبيعية مختلفة كغيرها من دول العالم، ومن هذه المخاطر السيول والفيضانات الناجمة عن أمطار غزيرة أدت إلى ارتفاع منسوب المياه في الأودية والشوارع والطرقات مما أدى إلى تعطيل حركة المرور، إضافة إلى خسائر مادية وبشرية وكان أشهرها المنخفض الجوي بتاريخ 2013/1/8 التي أدى إلى غرق الكثير من المناطق خاصة في المحافظات الشمالية من الضفة الغربية.

حيث أنه من المستحيل دفع مخاطر السيول والفيضانات أو منع حدوثها، ولكن بالإمكان العمل على الحد من تأثيراتها والتقليل من خسائرها التي تنجم عنها، وذلك بتحديد المناطق المهددة بالسيول والفيضانات ووضع الخرائط المناسبة لها، وإنشاء قواعد للمعلومات تساعد المخططين على وضع الحلول المناسبة لمعالجة خطر السيول والفيضانات، والحد من تأثيراتها وذلك عن طريق استخدام نظم المعلومات الجغرافية (GIS) في التحليل المكاني لمنطقة الدراسة.

2.1 منطقة الدراسة:

تناولت الدراسة منطقة شمال الضفة الغربية في فلسطين (خارطة رقم 1)، والتي تبلغ مساحتها 2206كم^2، وتقع بين دائرتي عرض ً37 ˚32 ´01 و ً40 ˚32 ´28 شمالاً، وخطي طول ً28 ˚34 ´58 و ً28 ˚35 ´32 شرقاً. وتشتمل على كل من محافظات نابلس وجنين وطولكرم وقلقيلية وسلفيت وطوباس، ويحدها من الشرق الأردن، ومن الغرب السهل الساحلي الفلسطيني، كما يحدها من الشمال الطرف الجنوبي الشرقي من سهل مرج بن عامر، أما من الجنوب يحدها الجزء الشمالي من محافظة رام الله، والجزء الشمالي الشرقي من محافظة أريحا[1].

[1] **الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني، جدول استعمالات الأراضي في الأراضي الفلسطينية، 2003م، ص19.**



خريطة رقم (1): منطقة الدراسة.

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على الصورة الجوية.

3.1 مشكلة الدراسة:

تسبب الأمطار الغزيرة وتكرارها التي تهطل على مناطق محددة من الأراضي الفلسطينية إلى حدوث مخاطر السيول والفيضانات والتي بدورها تسبب خسائر بشرية ومادية، وبتالي جاءت هذه الدراسة لتحديد المناطق المعرضة للفيضانات في شمال الضفة الغربية نظرا لارتفاع كمية الإمطار عن غيرها من المناطق الفلسطينية، ووضع الحلول والمقترحات التي تساعد المخطط على اتخاذ القرار الأنسب لمواجهة هذه المخاطر والحد من أثارها، ولهذا فان اجراء الدراسات والتخطيط المسبق لمناطق النمو والتوسع العمراني تعتبر ذات أهمية كبيرة لدرء مخاطر السيول والفيضانات والتقليل من أثرها في حال حدوثها خاصة في ظل غياب الصرف الصحي ومشاريع تصريف مياه السيول[1].

4.1 أهداف الدراسة:

تسعى هذه الدراسة إلى تحقيق مجموعة من الأهداف:

1- تحديد عناصر مخاطر السيول والفيضانات في منطقة الدراسة (أودية وميول) وتمثيلها في نظام المعلومات الجغرافي (GIS)، لتحديد ومعرفة المواقع المهددة بالفيضانات.

2- إجراء عمليات التحليل والنمذجة والتقييم بواسطة (GIS) لمنطقة الدراسة للمواقع المهددة بالفيضانات.

3- تحديد المناطق السكنية والعمرانية المهددة بمخاطر تدفق السيول والفيضانات في شمال الضفة الغربية لإعطائها أولوية في مشاريع تصريف المياه والصرف الصحي.

4- إنتاج الخرائط المناسبة التي يمكن استخدامها للتخفيف والحماية من أضرار السيول والفيضانات ودرئها وتطويعها بما يخدم التخطيط السليم واتخاذ القرار.

---

[1] فضة، اياد بن حكم، والشمراني، عبد الرحمن بن محمد (2009): **التحليل المكاني للمناطق المهددة بالسيول في شمالي مدينة الرياض باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية**، جامعة الملك سعود، ص2.

5- تحديد المشكلات الناتجة عن السيول والفيضانات في منطقة شمال الضفة الغربية وسبل حلها.

5.1 أهمية الدراسة:

1- تعتبر هذه الدراسة أولى الدراسات التي تتناول تحديد المناطق المعرضة للفيضانات في فلسطين باستخدام تقنية نظم المعلومات الجغرافية (GIS).

2- تساهم هذه الدراسة في إنشاء قاعدة بيانات جديدة يمكن الاعتماد عليها من قبل المخططين وأصحاب القرار في حل المشكلات الناجمة عن تدفق السيول والفيضانات بفعل تكرار سقوط الإمطار الغزيرة في فصل الشتاء في المحافظات الشمالية من الضفة الغربية.

6.1 مبررات الدراسة:

هنالك العديد من المبررات التي دفعت للقيام بهذه الدراسة أهمها:

1- قلة الدراسات في المكتبة العربية بشكل عام وفي فلسطين بشكل خاص التي تتناول مثل هذه المواضيع والأبحاث.

2- الخسائر البشرية والمادية التي ألحقها تدفق السيول والفيضانات في منطقة الدراسة والعمل على إيجاد الحلول للحد من مخاطر الفيضانات.

3- ضعف الجانب التطبيقي في الكثير من الدراسات التي تتناول مسائل التخطيط المكاني في فلسطين.

7.1 فرضيات الدراسة:

1- قدرة نظم المعلومات الجغرافية على تمثيل التوزيع المكاني للمناطق المعرضة للفيضانات في منطقة الدراسة على خرائط وتحليلها.

2- تكرار حدوث الفيضانات وما يرافقه من مخاطر ومشكلات في السنوات الماضية في منطقة شمال الضفة الغربية بشكل خاص وباقي المناطق الفلسطينية بشكل عام.

8.1 أسئلة الدراسة:

1- ما هي المناطق المعرضة للفيضانات في منطقة شمال الضفة الغربية؟

2- كيف يمكن الحد من خطر الفيضانات في منطقة الدراسة؟

9.1 منهجية الدراسة:

اعتمد الباحث في توظيفه للبيانات المتوفرة على ثلاث محاور رئيسية ويتبع أسلوب المنهج التحليلي، واهم هذه المحاور:

1- الإطار النظري: ويعتمد على دراسة المراجع والمصادر والدراسات التي تناولت هذا الموضوع.

2- إطار جمع المعلومات: ويشمل الدراسة الميدانية لبعض المناطق التي تتعرض للفيضانات بشكل مستمر في منطقة الدراسة، والتعرف على المشاكل التي تعاني منها تلك المناطق بفعل الفيضانات.

3- الإطار التحليلي: حيث قام الباحث باستخدام تقنيات نظم المعلومات الجغرافية (GIS) في عمليات التحليل المكاني لإنشاء قاعدة بيانات وربطها بالخرائط لتحديد المناطق المعرضة للفيضانات، ووضع مقترحات للحد من خطر الفيضانات وذلك عن طريق التخطيط وتطوير منطقة الدراسة.

10.1 مصادر المعلومات:

اعتمدت هذه الدراسة على مصادر المعلومات التالية:

1- المصادر المكتبية: وشملت الكتب والمراجع ورسائل الماجستير والدوريات التي تتعلق بالموضوع.

2- المصادر الرسمية وشملت البيانات التي تم الحصول عليها من الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني والخرائط والمخططات التي تم جمعها من الدوائر الرسمية من بلديات ودائرة الحكم المحلي وسلطة المياه ووزارة الحكم المحلي والنقل والمواصلات والزراعة والتخطيط.

3- المسح الميداني: وتشمل البيانات والمعلومات التي تم جمعها من قبل الباحث من خلال المقابلات الشخصية والجهات المعنية في هذا الموضوع.

11.1 الدراسات السابقة:

لقد تم الرجوع إلى عدة دراسات سابقة ذات علاقة بموضوع هذه الدراسة وأهمها:

1- دراسة علي احمد أبو سليم (2008)، بعنوان (**التحليل الجيومورفولوجي للمعطيات الطبيعية المحددة لظاهرة الفيضانات النهرية في وادي الجرذان**). حيث تعالج هذه الدراسة المعطيات الطبيعية المحددة لظاهرة الفيضانات النهرية في وادي الجرذان في المملكة العربية السعودية من خلال تحليل الخصائص الطبيعية للحوض، ودورها الجيومورفولوجي في زيادة حدة وقوة الفيضانات النهرية واستمراريتها في المواقع المختلفة من الوادي، وصولا إلى إعداد خريطة تظهر التوزيع الجغرافي للمناطق التي تتعرض لخطر الفيضانات النهرية في الحوض.

وقد توصلت الدراسة إلى وجود علاقة ايجابية بين معدل تركز الإمطار الهاطلة على الحوض والتصريف المائي للفيضانات التي تتشكل في الوادي، فالفيضانات التي تتراوح معدل تصريفها بين (20-120) م3/ث ارتبطت بمعدل تركز مطري يتراوح بين (4.9-

17.3) ملم اساعة، كما أظهرت نتائج الدراسة تزايد احتمالية حدوث الفيضانات وتكرارها في الروافد الفرعية للوادي مع تزايد رتبتها[1].

2- دراسة إياد بن حكم فضة، عبد الرحمن بن محمد الشمراني (2009)، بعنوان **(التحليل المكاني للمناطق المهددة بالسيول في شمالي مدينة الرياض باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية)**. هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على المناطق المهددة بالسيول في شمالي مدينة الرياض، وذلك باستخدام تقنية نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد في تحديد المناطق المهددة بالسيول من خلال التحليل المكاني لمنطقة الدراسة باستخدام مصادر البيانات من صور جوية وفضائية وخرائط جيولوجية وعمرانية وطرق ومواصلات والتعرف على أحواض التصريف المائي ومناسيب الارتفاعات في منطقة الدراسة ثم إدخال هذه البيانات إلى برنامج نظم المعلومات الجغرافية ومن خلال الأوامر المختلفة في هذا النظام ينتج خرائط تحدد المناطق المعرضة للسيول، حيث يساعد المخططين على التقليل من اثر السيول ومخاطرها في شمال مدينة الرياض من خلال القنوات. وأظهرت نتائج الدراسة إن اتجاه النمو السكني الجديد هو باتجاه الشمال وذلك لأنها مناطق قابله للتمدد العمراني، كما أوصت الدراسة بتطوير المناطق السكنية في مجاري تلك الأودية[2].

3- دراسة نزية إبراهيم المناسية (2010)، بعنوان **(تأثير التحضر على الجريان السطحي والفيضان باستخدام نماذج هيدرولوجية ونظم المعلومات الجغرافية GIS)**. تهدف هذه الدراسة إلى توضيح كيفية استخدام نظم المعلومات الجغرافية كطريقة لربط النمو الحضري مع النماذج الهيدرولوجية. إضافة إلى توضيح كيفية عمل نظم المعلومات الجغرافية وتطبيقاتها على تلك النماذج، ودورها في التعامل مع البيانات واستخلاص المعلومات. بالإضافة إلى

---

[1] أبو سليم، علي احمد (2008): **التحليل الجيومورفولوجي للمعطيات الطبيعية المحددة لظاهرة الفيضانات النهرية في وادي الجرذان**، كلية العلوم التربوية، جامعة الحسين بن طلال، معان.

[2] فضة، والشمراني (2009): **التحليل المكاني للمناطق المهددة بالسيول في شمالي مدينة الرياض باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية**، مرجع سابق.

تقييم تأثير النمو الحضري في الجريان السطحي، والعلاقة بين الأمطار والجريان السطحي، وذلك من خلال ربط تلك النماذج مع أساليب التحليل المكاني.

ولقد تم تطبيق هذه الدراسة في منطقة (lane cove) في سدني باستراليا، التي شهدت نموا حضريا ملحوظا في القرنين الماضيين، مما أدى إلى تكرار الفيضانات وظهور مشكلات عديدة في إدارة مصادر المياه.

وقد تم تنفيذ هذه الدراسة وفقا لأسلوبين؛ يتناول أولهما تطبيق نظم المعلومات الجغرافية، على نظرية الجريان السطحي واحتساب كمية الجريان. في حين يعتمد ثانيهما احتساب معامل حفظ التربة (SCN-CN)، موضح ذلك كله بالخرائط اللازمة والمرفقة بالدراسة.

وقد خلصت الدراسة إلى أن المناطق الحضرية ذات الكثافة العالية في المباني، أكثر عرضة للفيضانات؛ نظراً لأن النمو الحضري يقلل من كمية التخزين القصوى للتربة، مما يزيد من مقدار معامل الجريان وتكرار الفيضانات[1].

4- دراسة مشاعل ال سعود (2010)، بعنوان **(الأماكن المعرضة للسيول في مدينة جدة).** تناولت الدراسة كارثة السيول والفيضانات التي تعرضت لها جدة وسكانها واحتمالية تكرارها، خصوصا مع بروز مؤشرات تغيرات مناخية جديدة في المنطقة، وهدفت الدراسة إلى وضع خريطة دالة على الأماكن المعرضة للفيضانات والسيول في حال تكرار حدوث الأمطار وبذروة عالية، وتوصلت الدراسة إلى أسباب الكارثة والية حدوثها، حيث إن المنطقة المرتفعة والواقعة شرق جدة تعتبر تشكيلا جيومورفولوجيا لحوض صخري يتم فيه تجميع مياه الأمطار، حيث تكثر فيه روافد الأودية التي يفتح الجزء الأكبر من مصباتها باتجاه جدة. وعند هطول الأمطار بغزارة تبدأ المياه بالاختلاط مع الرمال والرسوبيات الموجودة في الأودية لتصل إلى درجة التشبع، وبالتالي تبدأ بالتحرك عبر الأودية الموجودة باتجاه جدة غرباً. وذلك عن طريق تحليل البيانات المختلفة بواسطة تقنية نظم المعلومات

[1] المناسية، نزية إبراهيم (2010): **تأثير التحضر على الجريان السطحي والفيضان باستخدام نماذج هيدرولوجية ونظم المعلومات الجغرافية GIS**، قسم الجغرافيا، كلية الآداب، الجامعة الأردنية.

الجغرافية GIS. وأوصت الدراسة إلى بناء السدود الاحترازية مختلفة الإبعاد الهندسية وتطوير أعمال الصرف الصحي في منطقة الدراسة[1].

5- دراسة جمعة محمد داود، معراج بن نواب مرز، خالد بن عبد الرحمن الغامدي (2012)، بعنوان **(تقييم مخاطر الفيضانات المفاجئة بمدينة مكة المكرمة بالاعتماد على نظم المعلومات الجغرافية).**

تناولت الدراسة تطوير نظام معلومات جغرافي GIS لتحديد حجم وتوزيع خصائص الفيضانات مكانيا، يعتمد هذا النظام على دمج عدة قواعد معلومات (طبوغرافية ومناخية وجيولوجية واستخدامات الأراضي) في إطار متكامل يستخدم طريقة منحني الأرقام CN لنمذجة الفيضانات في الأودية القاحلة التي لا تتوافر عندها قياسات حقيقية للفيضان. كذلك تم إجراء الحسابات الكمية للفيضان، مثل عمق و حجم الجريان السطحي، داخل طبقة GIS للحصول على جميع النتائج الخرائطية و الكمية في نفس بيئة نظام المعلومات الجغرافية. ولقد أشارت نتائج الدراسة إلي أن عمق الجريان السطحي في مكة المكرمة (باستخدام فترة رجوع تبلغ 50 عاما) تتراوح بين 128.1 ملم إلي 193.9 ملم يوميا، بينما تتراوح قيم تصرف الذروة بين 1063 و 4489 م^3\ث و بإجمالي حجم فيضان يصل إلي 172.97 مليون متر مكعب في النطاق الحضري لمدينة مكة المكرمة . تتعدد مميزات هذا الأسلوب الحديث لتشمل الدقة والتكلفة المنخفضة والحصول علي نتائج رقمية بالإضافة لإمكانية تطبيق هذه الأسلوب التقني الحديث في أي ظروف أخرى[2].

6- دراسة عباس الطيب باكر مصطفى (2013)، بعنوان **(التنبؤ بأزمات وكوارث فيضان الأودية الجافة والحد منها وفق الأساليب الجيومورفولوجية).** تناولت الدراسة البيئات الجافة وشبة الجافة التي تتعرض إلى خطر السيول والفيضانات نتيجة لعوامل هيدرولوجية وجيومورفولوجية في ذلك الإقليم المناخي وخاصة في الأودية الجافة عندما يفيض مجرى

[1] مشاعل إل سعود (2010): **الأماكن المعرضة للسيول في مدينة جدة،** مدينة الملك عبد العزيز للعلوم التقنية، المملكة العربية السعودية.

[2] داود، جمعة محمد، مرز، معراج بن نواب، الغامدي، خالد بن عبد الرحمن (2012): **تقييم مخاطر الفيضانات المفاجئة بمدينة مكة المكرمة بالاعتماد على نظم المعلومات الجغرافية،** مجلة جيوماتكس، العدد الثالث، مصر.

الوادي بفعل غزارة الإمطار وقوة العاصفة المطرية، إضافة إلى مساحة حوض التصريف المائي ونوع التربة ودرجة الانحدار والغطاء النباتي الذي يقلل من خطر الفيضان، وقد استخدم الباحث التقنيات الحديثة من نظم معلومات جغرافية والاستشعار عن بعد في التعرف على الخصائص الهيدرولوجية والجيومورفولوجية للمنطقة، وتوصلت الدراسة إلى حتمية حدوث السيول والفيضانات في الأودية الجافة، وأوصت الدراسة بالبحث عن الحلول ومن أبرزها أقامه المنشات الهندسية المناسبة التي تساعد على الحد من خطورتها[1].

7- دراسة احمد إبراهيم محمد صابر، أميرة محمد محمود البنا (2013)، بعنوان (**أسلوب مقترح لتحديد معايير درجة خطورة السيول في مصر باستخدام نظم المعلومات الجغرافية**). تهدف الدراسة إلى تصنيف درجات الخطورة الناتجة عن السيول في مصر، وذلك باستخدام تقنية نظم المعلومات الجغرافية (GIS)، وأظهرت الدراسة أن خطورة السيول تكمن في وقوع الكثير من مناطق الاستقرار عند مخارج الأودية مباشرة، كما أن غياب التخطيط العمراني قد أضاف بعدا اخر للأخطار التي تنجم بفعل تواجد الإنسان والطرق التي تربط محلات العمران بعضها ببعض عند مخارج الأودية. وأوصت الدراسة القيام بعمل العديد من الأبحاث التي تتناول هذا الموضوع نظرا لأهميته القصوى، والوصول إلى مقترحات وتوصيات حقيقية وواقعية تهدف إلى الوصول لطرق تجنب هذا الخطر مع استخدام نفس المنهج[2].

8- دراسة ألاء عبد الله الوهيبي، احمد عبد الله الدغيري (2013)، بعنوان (**استخدام تقنيات الاستشعار عن بعد في تقييم فيضان وادي النساء بمنطقة القصيم**). تناولت الدراسة الشبكات النهرية في إقليم القصيم وهي إحدى أنماط البيئة الصحراوية الواقعة في أواسط المملكة العربية السعودية، حيث أن التهاطل الكثيف يؤدي إلى جريان سيلي وفيضانات في تلك المنطقة، علما أن هناك تطور عمراني وسكاني سريع مما أدى إلى حدوث العديد من

---

[1] عباس الطيب باكر مصطفى (2013): **التنبؤ بأزمات وكوارث فيضان الأودية الجافة والحد منها وفق الأساليب الجيومورفولوجية**، قسم الجغرافيا، كلية الشريعة والدراسات الإسلامية بالإحساء، جامعة الملك سعود.

[2] صابر، احمد إبراهيم محمد، والبنا، أميرة محمد محمود (2013): **أسلوب مقترح لتحديد معايير درجة خطورة السيول في مصر باستخدام نظم المعلومات الجغرافية**، كلية الآداب، جامعة بور سعيد وجامعة السويس، مصر.

المشكلات، واستخدم الباحث تقنية نظم المعلومات الجغرافية في تقييم درجة الفيضانات في وادي النساء من خلال معادلات إحصائية وهيدرولوجية وبناء النماذج لاستخلاص الشبكة الهيدرولوجية القديمة والحالية لوادي النساء، وبناء علية يتم تثبيت ذلك خرائطيا وربطة بالنمو العمراني الحالي بل والمستقبلي الهيكلي، الأمر الذي كان نتاجه خريطة هيدروجيولوجية وانثووبوجنية لبيئة الوادي الحالي[1].

9- دراسة فرحان الجعيدي (2013)، بعنوان (**استخدام صور الاستشعار عن بعد الرقمية عالية الوضوح المكاني لتحديد امتداد فيضانات السيول في سهل الخرج**). وتهدف الدراسة إلى تحديد امتداد فيضانات السيول والمناطق المعرضة للغمر بالمياه في المدن المقامة في السهول الصحراوية وذلك باستخدام صور الاستشعار عن بعد المتمثلة في spot-5، حيث تم تحديد امتداد فيضانات السيول التي غمرت سهل الخرج في ديسمبر من عام 2003م والتي أثرت بشكل مباشر على الضواحي الشمالية من مدينة الخرج والتي تقع جنوب شرق منطقة الرياض .

وتوصلت الدراسة إلى تحديد امتداد الفيضان والمناطق المعرضة للغمر بالمياه على شكل خريطة موضوعية من خلال تطبيق أسلوب التصنيف المراقب. كما اتضح من دراسة هذه الخريطة إن هناك عدد من المعوقات الاصطناعية والتي صرفت مياه السيول لتغمر شمال منطقة الدراسة[2].

10- دراسة حساني حسين (2014)، بعنوان (**إدارة خطر الكوارث الطبيعية في الجزائر الواقع والأفاق**). تناولت الدراسة البحث في الكوارث الطبيعية من زلازل وفيضانات وما تسببه من خسائر مادية وبشرية على غرار باقي الكوارث الطبيعية الاخرى، وتهدف الدراسة إلى تحليل وتقييم هذه النوع من الأخطار وتأثيره على النواحي الاقتصادية، والتوصل إلى السبل

---

[1] الوهيبي، الاء عبد الله، والدغيري احمد عبد الله (2013): **استخدام تقنيات الاستشعار عن بعد في تقييم فيضان وادي النساء بمنطقة القصيم**، جامعة القصيم، المملكة العربية السعودية.

[2] الجعيدي، فرحان (2013): **استخدام صور الاستشعار عن بعد الرقمية عالية الوضوح المكاني لتحديد امتداد فيضانات السيول في سهل الخرج**، قسم الجغرافيا، جامعة الملك سعود.

المناسبة لمواجهة الأضرار الناجمة عنها، وذلك من خلال تحليل وتقيم أهم الآليات المتبعة لإدارة أخطار الكوارث الطبيعية وخصوصا دور نظام التأمينات[1].

[1] حسين، حساني (2014): **إدارة خطر الكوارث الطبيعية في الجزائر الواقع والأفاق**، جامعة حسيبة بن علي، الجزائر.

الفصل الثاني

الخصائص الطبيعية والبشرية في منطقة الدراسة

1.2 الخصائص الطبيعية.

2.2 الخصائص البشرية.

الفصل الثاني

الخصائص الطبيعية والبشرية في منطقة الدراسة

1.2 الخصائص الطبيعية:

1.1.2 التضاريس:

تتميز الضفة الغربية بسيادة الجبال والمرتفعات والتضاريس الوعرة بصورة عامة. واهم هذه الجبال هي جبال نابلس في الشمال ثم جبال القدس في الوسط وجبال الخليل في الجنوب. حيت تمتد هذه المرتفعات ما بين مرج بن عامر شمالا ومنطقة بئر السبع جنوبا، حيث إن هذه المرتفعات تطل بجروف وعرة وحواف شديدة الانحدار على وادي الأردن وتنحدر بشكل تدريجي نحو الغرب. وتقسم تضاريس شمال الضفة الغربية إلى:

أولا: جبال نابلس:

يحدها من الشمال سهل مرج بن عامر ومن الجنوب جبال القدس دون أن يكون هناك حد طبيعي يفصلهما[1]، وتمتد جبال نابلس باتجاه شمالي شرقي– جنوبي غربي ثم جنوبي[2]، ليصل طولها بحوالي 65 كم من الشمال إلى الجنوب، في حين يقدر اتساعها من الغرب إلى الشرق بحوالي 55 كم. لتشمل في الغرب تلال طولكرم[3]، وفي الشرق تتصل بغور الأردن عبر جروف حادة، وهي منطقة جبلية في كل أجزائها غير أنها اقل ارتفاعا ووعورة من جبال القدس[4]. وأعلى قممها جبل عيبال الذي يرتفع حوالي 940م عن سطح البحر، وجبل جرزيم ويبلغ ارتفاعه 881 م، وتقوم بينهم مدينة نابلس. وتنحدر مرتفعات نابلس انحدارا تدريجيا نحو السهل الساحلي الفلسطيني وانحدارا شديدا نحو الغور.

---

[1] خمار، قسطنطين (1988): **موسوعة فلسطين الجغرافية**، 1988, ص100.

[2] أبو حجر، أمنة إبراهيم (2003): **موسوعة المدن والقرى الفلسطينية**، ج1، ص46.

[3] **جغرافية فلسطين**، برنامج التربية، جامعة القدس المفتوحة، 1996، ص34.

[4] عابد، عبد القادر والوشاحي، صايل (1999): **جيولوجية فلسطين والضفة الغربية وقطاع غزة**، مجموعة الهيدرولوجيين الفلسطينيين، ص281.

وأن المنحدرات الغربية لهذه الجبال أعلى منسوبا وأوفر مطرا من المنحدرات الشرقية[1]. ومن أشهر جبال نابلس، جبل عيبال وجرزيم.

1- **جبل عيبال:** ويدعى جبل صلحون, ويعرف اليوم بالجبل الشمالي وستى سلامية يقع شمالي مدينة نابلس مباشرة، ويعتبر من أعلى جبال نابلس، يبلغ ارتفاعه 940 م عن سطح البحر.

2- **جبل جرزيم:** ويدعى جبل الطور والجبل القبلي يقع إلى الجنوب من مدينة نابلس ويبلغ ارتفاعه 881 م عن سطح البحر.

ومن ضمن جبال نابلس جبل طمون، جبل صرطبة، جبل العمالقة، الجبل الكبير، جبل هريش[2].

ثانيا: مرتفعات طوباس – البقيعة:

تمثل امتدادا للسفوح الشرقية لجبال نابلس، وتتألف من تلال وجبال منخفضة، ارتفاعها في الوسط بحدود 150–200 م فوق مستوى سطح البحر وفي الحواف بين 550–700م في الغرب، و250–400م من الشرق. ومن أعلى أجزاء هذه المرتفعات في الشرق جبل رابا 713م ورأس جدير 712م شرق طوباس[3].

يوجد في شمال الضفة الغربية عدد من السهول الصغيرة والداخلية ومنها:

1- **سهل صانور:** يرتفع 400م عن سطح البحر ويعرف بمرج صانور أو مرج الغرق. وهو سهل جبلي مغلق تحيط به المرتفعات، يشكل مرج صانور "الغرق" أحد السهول الكارستية المغلقة "بوليية" التي تنتشر بين الجبال الفلسطينية، ويعود في نشأته الأولى إلى أثر الصدوع العرضية التي تزامنت في حدوثها مع صدوع غور الأردن، ثم حورته العمليات الكارستية إلى سهل كارستي نموذجي مغلق. وقد كان لطبيعة العمليات الجيومورفولوجية

[1] أبو حجر، أمنة إبراهيم: **مرجع سابق**, ص46–47.

[2] **المرجع السابق**، ص47–48.

[3] عبد السلام، عادل: **مرجع سابق**، ص126.

وبناء المراوح الفيضية أن أغلق المخرج الوحيد "الجنوبي الغربي"، وأصبح فرق الارتفاع بين أخفض نقطة في المرج وأعلى نقطة في المخرج يصل إلى 24 متر ويصل مساحته الى 16 ألف دونم، ومنذ إغلاقه أصبح التصريف داخليا، وأخذت تتشكل في مركزه بحيرة مؤقتة كل عام، ترتبط ديمومتها بكمية المطر الساقط. وقد ترتب على ذلك مخاطر تتمثل بحرمان المزارعين من زراعة الموسم الشتوي الذي قد يمتد ليشمل الموسم الصيفي أيضا [1].

2- **سهل عرابة:** يرتفع 250م عن سطح البحر، طوله حوالي 10 كم ويجري فيه وادي النص الذي ينتهي في نهر المفجر.

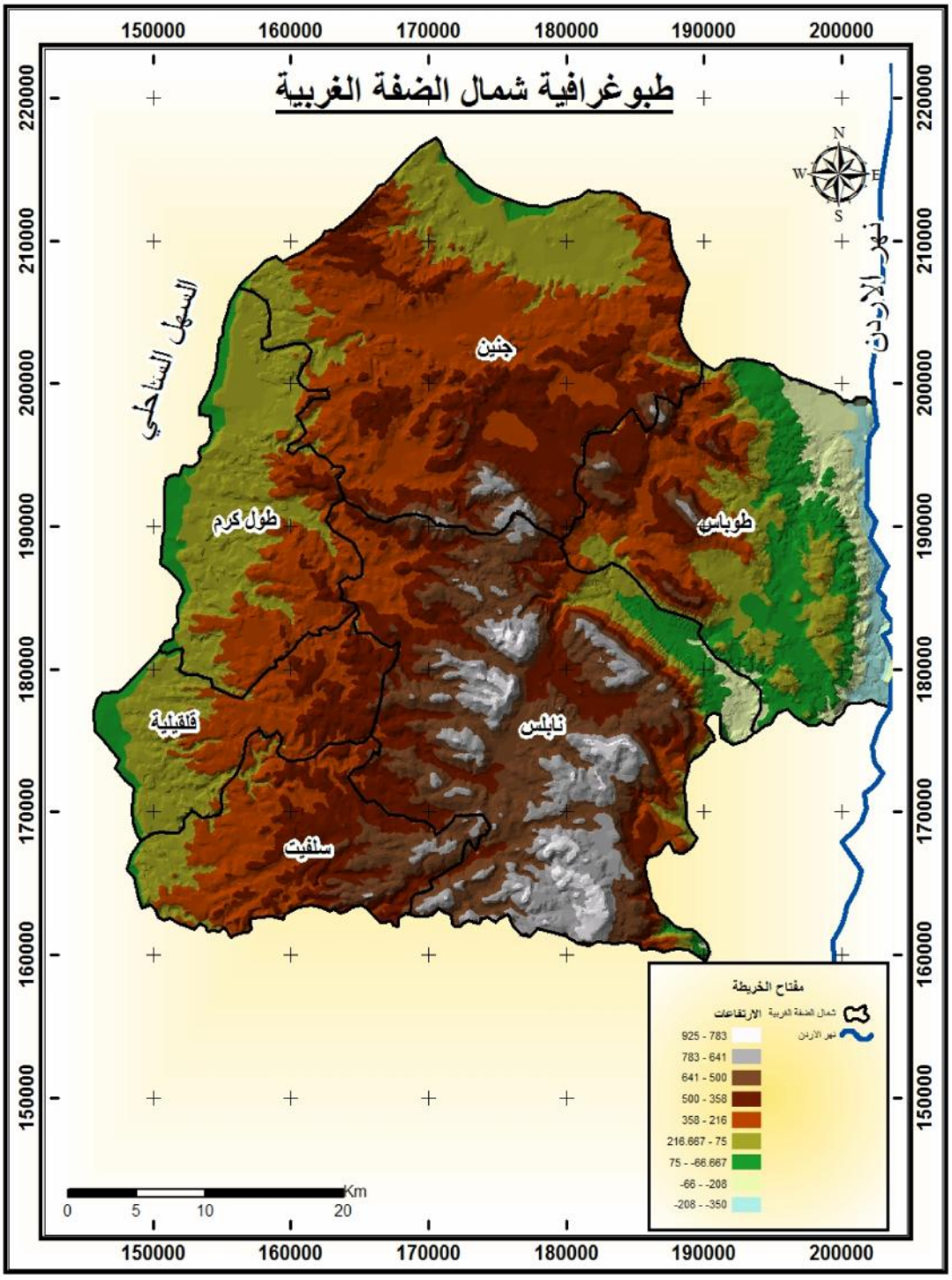
3- **سهل حوارة:** ارتفاعه 500م عن سطح البحر، ويصل طوله 14 كم وعرضه 3كم.

4- **سهول داخلية أخرى:** حيث يوجد العديد من السهول الداخلية كسهل عسكر وسهل البقيعة وسهل الكفير وغيرها[2].

وتوضح الخريطة (2) تضاريس شمال الضفة الغربية، التي يغلب عليها الطابع الجبلي ويتخللها مجموعة من السهول الداخلية.

[1] ابو صفد، محمد: **جيومورفولوجية وإمكانيات حل مشكلة الغرق في مرج صانور**، مجلة جامعة النجاح للأبحاث – العلوم الانسانية– المجلد 6، الاصدار، 1992 .

[2] أبو حجر، أمنة إبراهيم: **مرجع سابق**، ص51– 52.



خريطة (2): طبوغرافية شمال الضفة الغربية.

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على خارطة كنتورية.

2.1.2 البنية الجيولوجية:

تعتبر الطبقات الكريتاسية التي يبلغ سمكها قرابة ألف متر أكثر الطبقات انتشارا في الضفة الغربية، وتتألف هذه الطبقات من الصخور الكلسية والحورية (المارل)، كما تظهر الصخور الايوسينية الكلسية الدلوماتية الحورية في بعض المناطق الجبلية، هذا بالإضافة إلى اللحقيات الحديثة التي تغطي المناطق الساحلية مثل سهل مرج بن عامر. وتنسب معظم الصخور المكشوفة في المرتفعات الفلسطينية إلى الكريتاسي الأوسط، حيث تسود طبقات الحجر الجيري السميكة والدلوميت في السينوماني والتوراني، بالإضافة إلى طبقات دقيقة من المارل تكون متداخلة في الطبقات الكتلية[1].

وتتكشف الصخور البركانية العائدة للزمن الجيولوجي الثاني في منطقة وادي المالح على بعد تسعة كيلومترات شرقي طوباس، وهي معراة تماما وتتداخل في الحجر الجيري العائد للجوراسي الأوسط، كما أنها توجد مع الكتل البركانية في أسفل الحجر الجيري العائد للكريتاسي الأدنى. وتندر الانبثاقات البازلتية في الضفة الغربية بشكل عام بسبب خمالة النشاط البركاني فيها، ويمثل تدفق الحمم على مساحة كيلومتر واحد شرقي جنين بحوالي تسعة كيلومترات فوق الحجر الجيري العائد للايوسين اكبر طفح بازلتي في الضفة الغربية، وهناك طفوح صغيرة مثل طفح عانين شمال غرب جنين، ورافات جنوب غرب نابلس[2].

يوجد في منطقة الدراسة العديد من التكوينات الصخرية حيث يتراوح عمر مكاشف الصخور بين الجوارسي والزمن الرابع، وتتوزع هذه التكوينات كما يلي:

1- **تكوينات الجوراسي:** تنحصر مكاشفها في الأجزاء السفلى من المنحدرات التي تشرف على الغور وتظهر على شكل شريط يتخذ اتجاه شمالي جنوبي، وقد تكشفت هذه الصخور نتيجة للصدوع الرأسية التي شكلت الغور. وتتكون هذه الصخور من الحجر

---

[1] عابد، عبد القادر والوشاحي، صايل (1999): **جيولوجية فلسطين والضفة الغربية وقطاع غزة**، مجموعة الهيدرولوجيين الفلسطينيين، ص281.

[2] **المرجع السابق نفسه.**

الجيري الدولوميتي الكتلي الذي يكتسي من الخارج بقشرة مزرقة، تتميز أماكن انتشار هذه التكوينات برقة غطاء التربة فيها، والذي ينحصر وجوده بين الشقوق وفي المناطق المنبسطة.

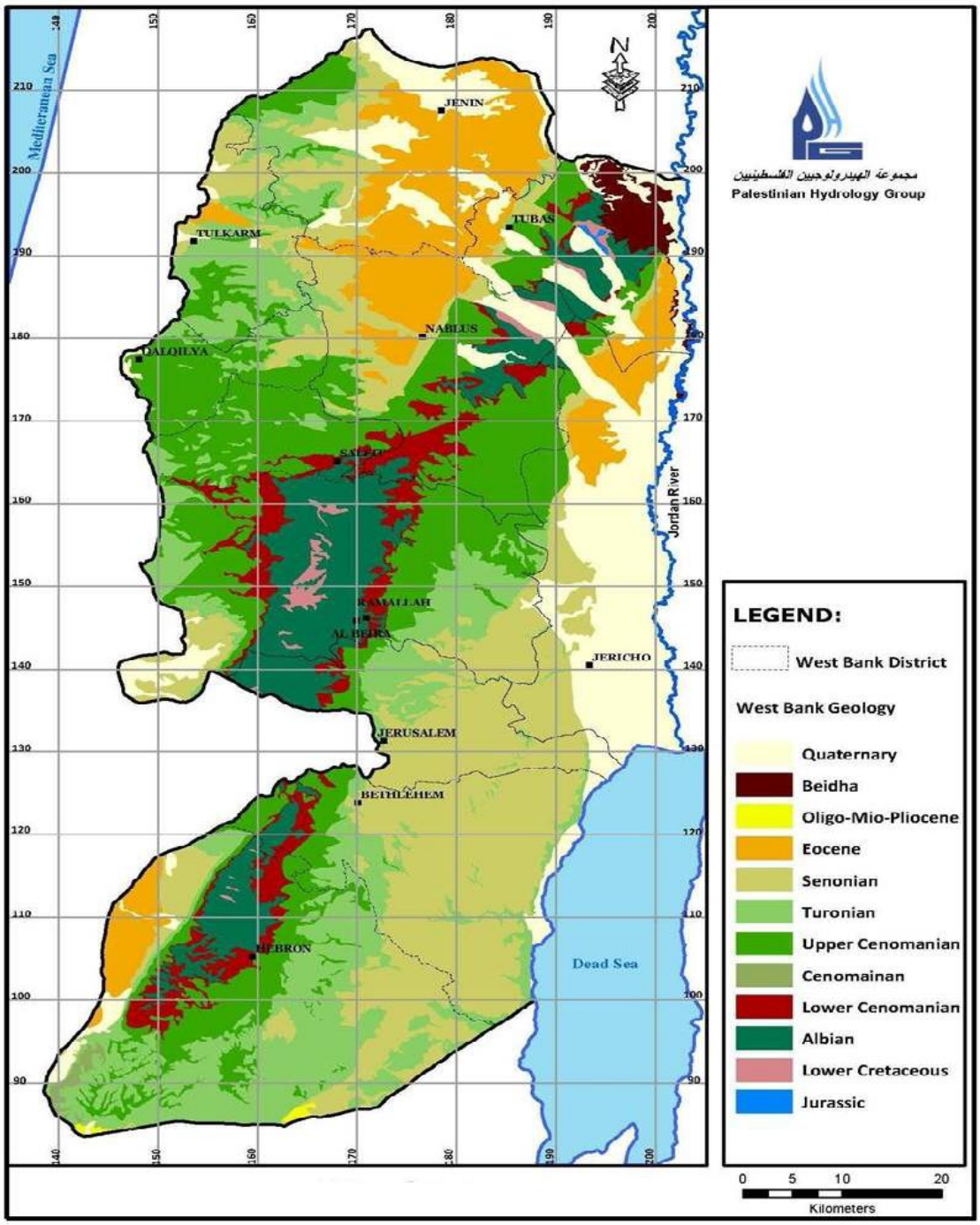
2- **تكوينات الكريتاسي الأوسط:** وتعود هذه التكوينات لفترتي السينومانيان والتورونيان. وتنتشر في أرجاء منطقة الدراسة. وتتكون بصورة رئيسية من الحجر الجيري الكتلي، الذي شكل بيئة مناسبة لنشوء وتطور الأشكال الكارستية المختلفة. ويتميز غطاء التربة فيها بلونه الأحمر. وبسمكه الكبير في السهول الداخلية (بولييه) ورقته على المنحدرات.

3- **تكوينات السينونيان:** تنتشر هذه التكوينات في المنطقة الواقعة غرب وشمال غرب نابلس. وتتكون بشكل رئيسي من مارل وطباشير طباقي يحتوي على بعض الطبقات والعدسات الصوانية. وتتميز هذه التكوينات بتفكك أجزاءها الخارجية وتشكيل طبقة سميكة من التربة.

4- **تكوينات الأيوسين:** تتكشف هذه التكوينات في المنطقة الواقعة إلى الشمال من نابلس وتتكون من كونغلوميرات متماسكة. وتتميز بوجود تربة سميكة في المناطق المنبسطة.

5- **تكوينات الزمن الرابع:** تنتشر هذه التكوينات في المناطق المنخفضة؛ حيث توجد في الجزء الواقع من السهل الساحلي ضمن منطقة الدراسة، وفي قيعان الأودية وفي أرض الغور، وهي عبارة عن رسوبات نهرية تتمثل بالسهول الفيضية السابقة (مصاطب نهرية) والحالية للأودية. أما في الغور فبالإضافة إلى اللحقيات فإنها تتمثل كذلك بتكوينات بحيرية ترسبت في قاع البحر الميت خلال الفترات البلايستوسينية المطيرة. وتتمثل هذه التكوينات برسوبيات اللسان التي تشكل حاليا منطقة الأراضي الرديئة (الكتار)[1].

[1] أبو صفط، محمد (2003): **التصنيف الجيوكيميائي لترب شمال الضفة الغربية**، مجلة جامعة النجاح للأبحاث، العلوم الطبيعية، المجلد 17 (1)، ص131.



خريطة (3): الخريطة الجيولوجية للضفة الغربية.

المصدر: مجموعة الهيدرولوجيين الفلسطينيين.

خريطة (4): جيولوجية شمال الضفة الغربية.

المصدر: أبو صفط، التصنيف الجيوكيمائي لترب شمال الضفة الغربية.

3.1.2 التربة:

تختلف التربة في منطقة الدراسة من مكان إلى أخر، حيث نجد في هذه المنطقة على الرغم من محدودية مساحتها العديد من أنواع الترب التي تكون أحيانا ترب غنية ساهمت وتساهم في تطور المناطق التي تتواجد فيها، وأحيانا أخرى تكون ترب رديئة لا تؤدي الغرض في حال تم استغلالها[1].

ولقد أثرت مجموعة من العوامل في تنوع التربة في منطقة الدراسة، ومنها صخر ألام الذي تنشأ علية التربة وغالبا ما يكون من الحجر الجيري والدولميت، ويلعب المناخ من درجة الحرارة وكمية الأمطار والرياح دورا هاما في تنوع التربة، حيث أن منطقة الدراسة تقسم إلى السفوح الغربية ذات المناخ المعتدل وهو مناخ البحر المتوسط تنحدر بشكل متدرج باتجاه الساحل وتتميز بخصوبة التربة مما يجعلها مناطق صالحة للزراعة، بعكس السفوح الشرقية من منطقة الدراسة التي يغلب عليه المناخ شبة الصحراوي وذات الانحدار الشديد باتجاه الغور فنجد إن العامل الطبوغرافي يؤثر في تشكل التربة، حيث أنها تكون تربة رقيقة وحجرية في مناطق المرتفعات والسفوح شديدة الانحدار، ونجدها سميكة وناعمة في المناطق المستوية. وتساهم الرياح في نقل التربة من مكان إلى أخر، فتؤدي إلى تكشف السفوح والانحدارات وزيادة تراكم الأتربة في مناطق المقعرات والمناطق السهلية.

وهناك أنواع رئيسية للتربة، تسود في منطقة شمال الضفة الغربية، وهي حسب الانتشار:

أولا: ترب موضعية النشأة: وهي الترب الموجودة في مكان تشكلها الأصلي. أي أنها موجودة فوق التكوينات الصخرية التي تفككت منها. لذلك تتكون عناصرها من مكونات الصخر نفسه. وحسب العمليات الجيومورفولوجية، فإن هذه الترب تتواجد في المناطق الجبلية المنبسطة، وعلى الدرجات الانكسارية، وعلى مدرجات السفوح وفي مفاصل الصخور.

---

[1] الغنيمات، أسماء (2012): **التحليل المكاني للتقسيمات الإدارية لأراضي الضفة الغربية منذ العهد العثماني وحتى عام 2009م**، رسالة ماجستير منشورة، جامعة النجاح الوطنية، ص48.

وبما أن التكوينات الجيولوجية هي التي تتحكم بنوعية وصفات هذا النوع من الترب في منطقة البحث، فإن خصائص تكوينات الجوراسي والكريتاسي الأوسط والأعلى وكذلك صخور الايوسين والرباعي قد أفرزت الأنواع التالية من الترب:

1- **التربة البنية الحمراء:** والتي تعرف بالتيراروسا. ويسميها العامة في منطقة البحث (بالسمكة) وقد اشتقت من صخور السينومانيان والتورونيان الكلسية والدولوميتية أحياناً. وتتكون بشكل عام من المواد غير القابلة للإذابة في الصخر، حيث أن الكربونات القابلة للذوبان تنتقل على شكل مواد ذائبة مع المياه، في حين تبقى هذه المركبات والتي تتكون من أكاسيد حديد وألمنيوم (سيليكات)، بالإضافة إلى بعض المواد الطينية الأخرى والحصى الصغير. يتباين سمك هذه التربة حسب درجة الانحدار التي تتواجد عليها، حيث يتراوح سمكها بين سنتمترات عدة على المنحدرات إلى 1م تقريباً على درجات المنحدرات. وفي المناطق المنبسطة من قمم الجبال. أما على المنحدرات التي تطل على الغور فإنها توجد فقط في مفاصل الصخور.

2- **التربة الرمادية المعروفة" بالرندزينا:** "ويسميها العامة في منطقة الدراسة" بالبيَّاض" لأن لونها يميل إلى اللون الفاتح. وقد اشتقت هذه التربة من تكوينات المارل والطباشير، ونظراً لاحتواء هذه التكوينات في منطقة الدراسة على طبقات أو عدسات صوانية، فإن هذه التربة تحتوي في بعض المواقع على قطع من هذه الصخور مما حذى بالأهالي إطلاق أسماء تشير إلى وجود الصوان على الأراضي التي تنتشر فيها مثل" الصوانه وغيرها." تتميز هذه التربة بسمكها الكبير نسبياً والذي يعود إلى كون التكوينات التي اشتقت منها غير متماسكة وطباقية، وسريعة التفكك بفعل ابتلالها بالماء، وارتفاع محتواها الطيني الذي ينعكس على خاصية احتفاظ هذه التربة بالرطوبة ونتيجة لذلك يُطلق عليها محلياً اسم التربة المرضعة، جدير بالذكر أن هذا النوع من الترب يتميز بحدوث الانزلاقات الأرضية فيها كما في قرية سيلة الظهر في محافظة جنين والجبل الأبيض غرب مدينة نابلس كما حدت سنة 1992-1993 حيث أدى سقوط الأمطار الغزيرة الى حدوث الانزلاقات الأرضية.

3- **الترب الحجرية والحصوية:** وهي الترب التي تتميز بارتفاع محتواها من الكتل الصخرية والتي تصل إلى درجة إختفاء التربة بشكل كامل تحت غطاء من الكتل الصخرية الزاوية أحياناً وكنجلوميرات أحياناً أخرى ويرجع تشكل هذا النوع من الترب، إما إلى طبيعة تطبق التكوينات الصخرية السفلى، والتي تتميز بطبقات قليلة السمك من الصخور الكلسية السينومانية والتورونية، أو إلى تفكك تكوينات الأيوسين الكونغلوميراتية، ويتراوح حجم الحصى الذي يغطي هذه الترب ما بين عدة سنتمترات مكعبة إلى 20*30*35 سم. وتبدو بعض مناطق انتشار هذة الترب بالمساحات الحصوية الحجرية المفككة كما هو الحال في منطقة كفر زيباد وبلعا وكفر قدوم وجماعين وطلوزه وعصيرة الشمالية وياصيد.

4- **التربة البركانية:** وينحصر وجودها في مناطق محدودة من وادي المالح، ورافات ووادي الفارعة. ولا تزيد مساحتها عن 2 كم^2 فقط. وتعود إلى تفكك الصبات البازلتية (اللاڤا) العائدة للكرتياسي. وبسبب قدم هذه اللاڤا فإن الأجزاء العليا منها سهلة الانفراط. وفي الأماكن المنبسطة يصل سمك هذه التربة إلى أكثر من 1م. في حين لا يزيد سمكها على المنحدرات التي تطل على وادي المالح عن عدة سنتمترات.

5- **تربة الكتار:** وتوجد هذه التربة في الأجزاء التي تطل على سهل نهر الأردن الفيضي. وتمتد من أقصى شمال منطقة الغور حتى البحر الميت، وتتميز هذه التربة بتفككها من رسوبات اللسان (سلف البحر الميت) ونظراً لاحتواء تكوينات مارل اللسان على مواد طينية وملحية فإن هذه التربة تعتبر من الترب الفقيرة. وقد ترتب على حداثة تكويناتها أن أصبحت سهلة النحت والتخديد.

6- **تربة البساتين:** تنتشر هذه الترب في المناطق السكنية الحالية والقديمة (الخرب) ويطلق عليها محلياً اسم "الحواكير" ونظراً لمتطلبات مقياس الخرائط فإن قسماً كبيراً منها يصعب إظهاره على الخريطة. ويتميز هذا النوع من الترب بلونه الرمادي بسبب احتوائه على نسبة عالية من الدبال، كما تتميز بكونها تربة مفككة. وغالباً ما تزرع بالخضروات كبساتين بيتية، وقد كانت تختص بزراعة التنباك في قرى شمال الضفة الغربية. وتتميز هذه التربة كذلك

بخلوها من الحصى إما نتيجة لزيادة اهتمام الناس بها أو لسمك تكويناتها الناتجة عن تراكم مكونات هذه التربة[1].

ثانيًا: الترب المنقولة: هي الترب التي انتقلت من مكان تشكلها بفعل عوامل النحت المختلفة وترسبت في مكان آخر. لذلك يتركز انتشار هذا النوع من الترب في المناطق المنخفضة، كالأغوار والسهل الساحلي، والسهول الفيضية، والمصاطب النهرية للأودية . وتتخذ شكل أشرطة طولية تتفق في امتداداتها مع شكل الأودية النهرية . تتميز هذه الترب باختلاف خصائصها، حيث تشكل جزءاً من ترب مناطق أحواض التصريف المائي للأودية، والتي تتباين في مكوناتها حسب عوامل تشكلها الموضعي؛ فبينما نجدها تتماثل إلى درجة كبيرة في الأودية التي تضم أقل اختلافات ليثولوجية في أحواض تصريفها، فإنها تبدو شديدة الاختلاف في الأودية التي تضم أحواض تصريفها تكوينات صخرية مختلفة كتربة غور الأردن والسهل الساحلي **ويمكن تمييز الأنواع التالية من هذه الترب:**

1- **التربة الفيضية:** وتتمثل بترب السهول الفيضية للأودية، والمصاطب النهرية التي تنتشر على جوانب الأودية في قطاعاتها الوسطى والدنيا . ونظراً لاتجاه أودية منطقة الدراسة إما شرقاً لتصب في نهر الأردن، أو غرباً نحو البحر المتوسط، فإن امتدادات هذا النوع من الترب يتخذ شكل أشرطة ضيقة تتخذ نفس اتجاهات جريان الأودية . حيث تظهر على جوانب أودية المالح والفارعة وأبو نار ومصين والزومر والتين وقانا.

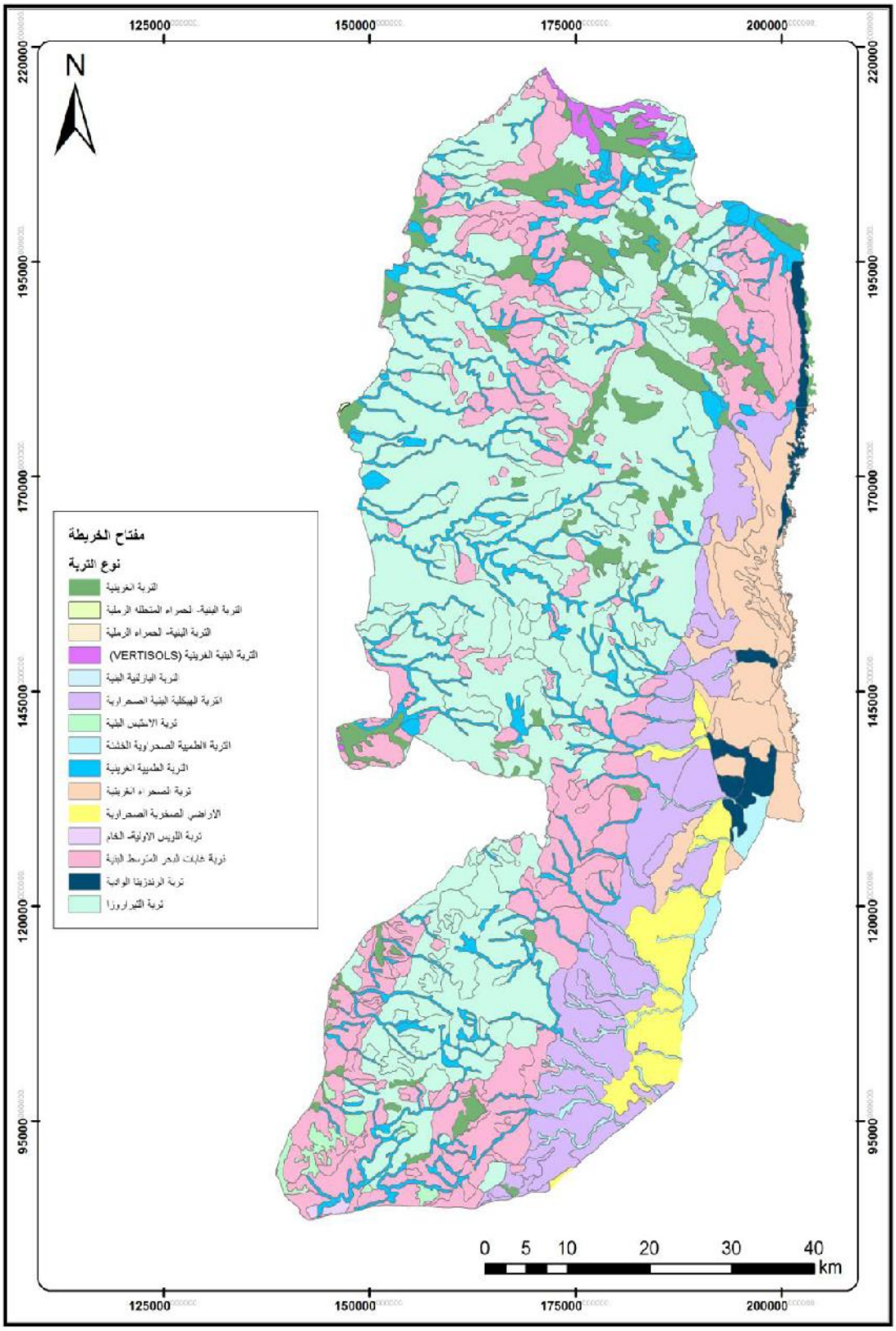
تتميز هذه الترب بأنها مزيج من فتات مناطق التغذية المائية للأودية. وتحتوي إلى جانب المواد الطينية على حصى مستدير. وتميل تربتها إلى اللون الداكن، بسبب ارتفاع محتواها العضوي مقارنة بالترب الأخرى الموجودة في منطقة البحث. ونظراً لانتشار هذه الترب في المناطق المنخفضة، فإنها تتميز بسماكتها التي تصل إلى عدة أمتار، حيث كشفت أساسات البناء المحفورة في وادي الزومر عن سمك هذه الترب الذي وصل في وادي التفاح (نابلس) 3م وفي دير شرف 5م وفي عنبتا 6م. أي أن سمك هذه التربة يزداد من القطاعات العليا باتجاه القطاعات الدنيا للأودية. تنتشر هذه الترب كذلك في السهل الفيضي لنهر الأردن،

[1] ابو صفط، محمد: **مرجع سابق**، ص132،134،135.

والذي يطلق عليه اسم "سهل الزور". كما أن المراوح الفيضية لأودية الزومر وقانا والتين ومصين وأبو نار والمالح والفارعة وفصايل والتي تشكلت عند مخارج تلك الأودية في السهل الساحلي والغور تندرج تحت هذا النوع من الترب.

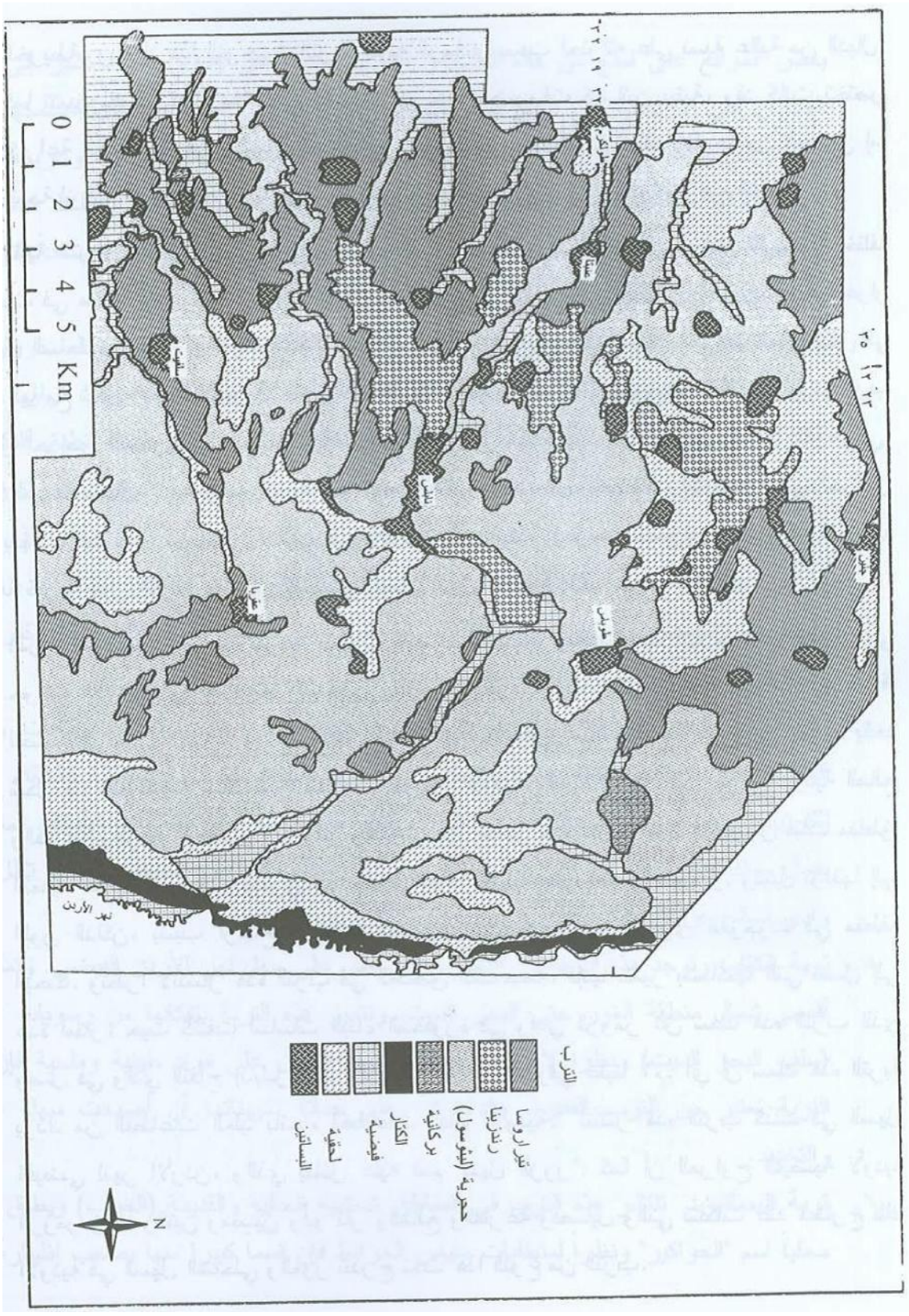
2- **التربة اللحقية:** تتمثل هذه الترب في رسوبات أقدام الجبال وفي السهول الداخلية من شمال الضفة الغربية. وتشكل هذه الترب المناطق القابلة للزراعة في مناطق مرج نعجة وبردله وفصايل من أراضي الغور، وكذلك في سهول صانور وعرابه والزبابده وطوباس والبقيعة وحواره . والترب اللحقية هي تلك الترب الناتجة عن عملية نقل مائي خطي أو مساحي قصير. كما تنتشر هذه الترب في المناطق الفاصلة بين المراوح الفيضية للأودية فوق السهل الساحلي الفلسطيني في مناطق عتيل وعلار وزيتا وقفين وباقة الشرقية وفرعون والطيبة ضمن منطقة الدراسة. تتميز تكوينات هذه الترب باحتواءها على الحصى غير كامل الاستداره. ويتناقص حجم وكثافة محتواها من الحصى بالابتعاد عن السفوح التي تشكل مصدر هذه المواد[1].

[1] أبو صفط، محمد: **مرجع سابق**، ص135،137.



خريطة (5): توزع الترب في الضفة الغربية.

المصدر: مجموعة الهيدرولوجيين الفلسطينيين.



خريطة (6): ترب شمال الضفة الغربية حسب عوامل نشأتها.

المصدر: أبو صفط، التصنيف الجيوكيمائي لترب شمال الضفة الغربية.

4.1.2 المناخ:

يعتبر مناخ أي منطقة محصلة عامة لمجموعة من العوامل التي تؤثر عليها مما يؤدي إلى اختلاف المناخ من منطقة إلى أخرى[1]. وتعتبر الأراضي الفلسطينية مناخيا من المناطق الانتقالية ما بين مناخ البحر الأبيض المتوسط التي تقع على سواحله الشرقية وبين المناخ شبة الصحراوي.

حيث تتميز الأراضي الفلسطينية بمناخ دافئ وجاف صيفا وبارد رطب خلال فصل الشتاء، وفترة انتقالية قصيرة ما بين الفصليين الرئيسيين، وتتميز الفصول الانتقالية عادة بعبور منخفضات خماسينية مترافقة برياح جنوبية شرقية إلى جنوبية ساخنة وجافة[2].

وتقع منطقة شمال الضفة الغربية ضمن إقليمي البحر المتوسط المتمثل في السفوح الغربية من منطقة الدراسة والتي تتضمن أجزاء محدودة من هوامش السهل الساحلي في مناطق طولكرم وقلقيلية وذلك على ارتفاع يتراوح بين 180–220م فوق منسوب سطح البحر بالإضافة إلى المنطقة الجبلية المتضمنة جبال جنين ونابلس بمنحدراتها الغربية وذلك على ارتفاع ما بين 200–940م والتي تتراوح إمطارها السنوية بين 550–630 ملم. وإقليم شبة الجاف الذي يشمل المنحدرات الشرقية الواقعة في منطقة ظل المطر والتي تشمل محافظة طوباس والمناطق الشرقية من محافظة نابلس والتي تقع بين منسوبي 180–940م عن مستوى سطح البحر وتتراوح إمطارها السنوية بين 200– 400 ملم[3].

ويتفاوت المعدل السنوي لدرجات الحرارة في منطقة شمال الضفة الغربية إذ يصل أعلى معدل لدرجات الحرارة في محافظة طولكرم بواقع 23.5 درجة، يليها محافظة جنين 20.7 درجة ثم محافظة نابلس 18.4 درجة، وذلك حسب موقع المحطات الرئيسية بالنسبة لمنطقة شمال الضفة الغربية، ويعتبر شهر كانون الثاني أكثر أشهر السنة برودة، حيث بلغ أدنى معدل شهري فيه 5.7

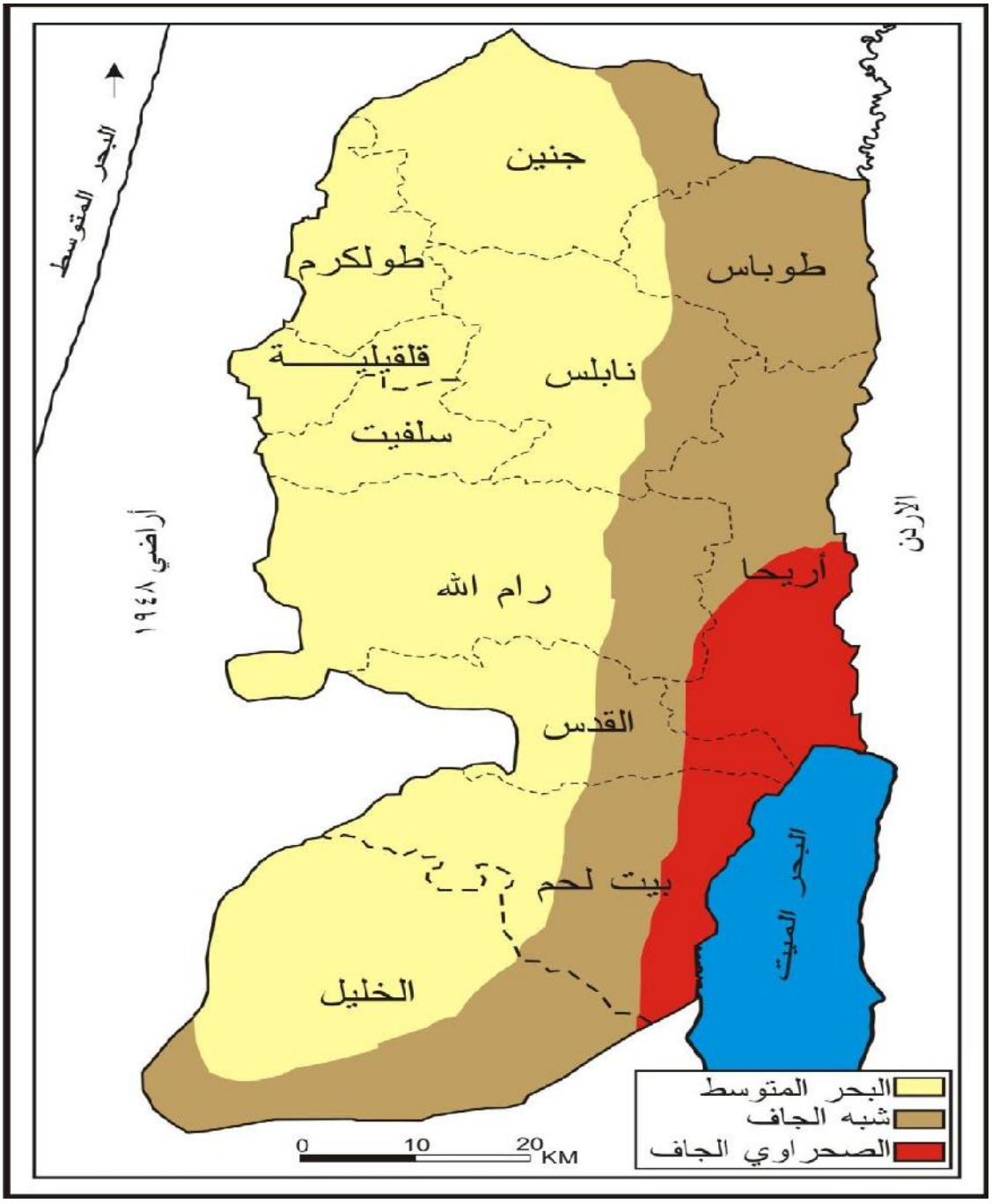
---

[1] ابو الليل، محمد زكريا جبر (2012): **التحليل الجغرافي لدرجات الحرارة في الضفة الغربية دراسة تطبيقية باستخدام GIS**، رسالة ماجستير، الجامعة الإسلامية، غزة، ص 22.

[2] عابد، عبد القادر، والوشاحي، صايل: **مرجع سابق**، ص358.

[3] ابو صفط، محمد: **مرجع سابق**، ص126.

درجة مئوية وسجلت في محطة الخليل. بينما كان شهر أب من أكثر أشهر السنة حرا وقد بلغ أعلى معدل شهري 32.9 درجة مئوية وسجلت في محطة اريحا[1]. وينطبق ذلك على جميع الأراضي الفلسطينية بما فيها منطقة الدراسة.



خريطة (7): الأقاليم المناخية في الضفة الغربية.

المصدر: معهد أريج للبحوث التطبيقية، وحدة أنظمة المعلومات الجغرافية.

[1] **الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني، الأحوال المناخية في الأراضي الفلسطينية**، 2008، ص27.

2.2 الخصائص البشرية:

1.2.2 التركيب السكاني لشمال الضفة الغربية:

تعد دراسة السكان في شمال الضفة الغربية من حيث أعدادهم وكثافتهم وخصائصهم العمرية والنوعية، من الدراسات الهامة التي يجب الوقوف عندها، ودراسة العوامل الطبيعية والبشرية التي تؤثر في عدد السكان وتوزيعهم الجغرافي في منطقة الدراسة، ولا ننسى أيضا اثر الفيضانات والسيول على السكان في تلك المنطقة وما تخلفه من أضرار في الأرواح والممتلكات خاصة في السنوات الأخيرة وبناء على ذلك جاءت هذه الدراسة لتحديد المناطق المعرضة في شمال الضفة الغربية وسبل مواجهتها.

حيث بلغ عدد السكان المقدر في محافظات شمال الضفة الغربية حوالي 1.1 مليون نسمة منتصف عام 2014، مع العلم أن عدد السكان المقدر في الأراضي الفلسطينية بلغ 4.550.368 نسمة منتصف عام 2014، بحيث 2.790.331 نسمة في الضفة الغربية و 1.760.037 نسمة في قطاع غزة[1].

ولقد شكلت نسبة السكان في شمال الضفة الغربية 24.1% من سكان الأراضي الفلسطينية، حيث احتلت محافظة نابلس المرتبة الأولى من حيث عدد السكان بين محافظات شمال الضفة الغربية حيث بلغ عدد سكانها حوالي 373 ألف نسمة بنسبة 8.2 % من مجمل السكان في الأراضي الفلسطينية، يليها محافظة جنين والبالغ عدد سكانها 303 ألف نسمة بنسبة 6.6%، ويبين جدول (1) أعداد السكان والنسبة المئوية للسكان لمحافظات شمال الضفة الغربية[2].

[1] www. Wafa. ps تاريخ الزيارة 2014/10/2.

[2] الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني، **مرجع سابق**، ص 69.

جدول (1): عدد السكان المقدر في محافظات شمال الضفة الغربية منتصف عام 2014

المحافظة	عدد السكان	نسبة السكان %
نابلس	372,621	8.2
جنين	303,565	6.6
طولكرم	178,774	4
قلقيلية	108,049	2.4
سلفيت	69,179	1.5
طوباس	62,627	1.4
المجموع	1,094,815	24.1

المصدر: الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني، كتاب محافظات شمال الضفة الغربية، 2013، ص19.

ويعود تركز السكان في محافظة نابلس بالدرجة الأولى يليها محافظة جنين إلى مساحة المحافظة بالنسبة للمحافظات الشمالية حيث بلغ مساحة محافظة نابلس 605 كم^2 ومحافظة جنين 583 كم^2 مع العلم أن مساحة شمال الضفة الغربية 2206 كم^2 من أصل 5655 كم^2 مساحة الضفة الغربية[1]. في حين اعتبرت محافظة طوباس اقل محافظات شمال الضفة الغربية سكانا، ويعود ذلك إلى وقوعها في السفوح الشرقية من المرتفعات الجبلية والتي تمتاز بقلة التجمعات السكانية ويعود ذلك إلى السفوح ذات الانحدار الشديد ووقوعها في ظل المطر مما قلل من تركز السكان في تلك المناطق اضافة الى مصادرة اسرائيل لكثير من أراضي الأغوار ومع قلة الخدمات دفع السكان الى الهجرة من منطقة الأغوار والسفوح الشرقية.

[1] الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني، **كتاب محافظات شمال الضفة الغربية**، 2013، ص19.

جدول (2): مساحة المحافظات في شمال الضفة الغربية

المحافظة	المساحة الكلية/ كم^2
الضفة الغربية	5655
شمال الضفة الغربية	2206
نابلس	605
جنين	583
طولكرم	246
قلقيلية	166
سلفيت	204
طوباس	402

المصدر: الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني، كتاب محافظات شمال الضفة الغربية، 2011، ص69.

أما الكثافة السكانية فهي مرتفعة بشكل عام في الأراضي الفلسطينية وهذا عائد إلى هجرة اللاجئين الفلسطينيين من باقي أراضي فلسطين المحتلة واستقرارهم في أراضي الضفة الغربية، في مخيمات ذات مساحة صغيرة وعدد سكان كبير وهذا أسهم في ارتفاع الكثافة السكانية الإجمالية داخل مناطق الضفة الغربية[1]. إذ بلغت الكثافة السكانية المقدرة لعام 2013 نحو734 نسمة/كم^2 في فلسطين بواقع 481 نسمة/كم^2 في الضفة الغربية مقابل 4661 نسمة/كم^2 في قطاع غزة[2]. وينطبق معدل الكثافة السكانية في الضفة الغربية مع منطقة شمال الضفة الغربية، وذلك يعود إلى التشابه الكبير في الأوضاع الطبيعية والديموغرافية والاقتصادية المتشابهة مع الضفة الغربية، حيث إن منطقة شمال الضفة الغربية تشتمل على نحو 40.1% من جملة مساحة الضفة الغربية، وفي نفس الوقت فإنها تشتمل على 40.2% من جملة السكان في الضفة الغربية[3].

[1] الغنيمات، أسماء: **مرجع سابق**، ص60.

[2] www. Wafainfo.ps تاريخ الزيارة 2014\10\15

[3] **أحمد**، حسين، غضية، احمد (2002): **التوزيع الجغرافي للسكان في شمالي الضفة الغربية**، مجلة جامعة النجاح للأبحاث (العلوم الإنسانية)، المجلد 16 (1)، ص 312.

كما أن الكثافة السكانية في منطقة شمال الضفة الغربية تتفاوت من محافظة إلى أخرى، فكان اقلها في منطقة طوباس وأعلاها في محافظة طولكرم، و تحتل محافظة طولكرم المركز الأول من حيث الكثافة السكانية حيث بلغت (642 نسمة/كم^2) ضمن محافظات شمالي الضفة الغربية تليها كل من محافظة قلقيلية (550 نسمة/كم^2) ومحافظة نابلس (530 نسمة/كم^2) ومحافظة جنين (440 نسمة/كم^2). والسبب يعود إلى أن هذه المحافظات تتميز بأن معظم أراضيها سهلية وتربتها خصبة، وبالتالي مارس السكان فيها الزراعة منذ وقت بعيد، ولذلك وجدت فيها العديد من التجمعات السكانية الريفية. وما يمتاز به هؤلاء السكان من ارتفاع مستويات الخصوبة لديهم[1].

أما محافظة نابلس فهي تحتل المركز الثالث من حيث الكثافة السكانية ضمن محافظات شمالي الضفة الغربية، حيث بلغت الكثافة السكانية فيها نحو(530 نسمة/كم^2)، والسبب في ارتفاع كثافة السكان هنا وجود مدينة نابلس في هذه المحافظة، والتي تعتبر مركز منطقة شمالي الضفة الغربية من الناحية الإدارية والتجارية، بالإضافة إلى وجود أربعة مخيمات للاجئين فيها، أما سبب انخفاض الكثافة السكانية في الأجزاء الشرقية من محافظة نابلس مقارنة بمحافظات طولكرم وقلقيلية فهو ارتفاع المناسيب في محافظة نابلس، وصغر مساحة الأراضي السهلية الخصبة، بالإضافة إلى أن جزءا من هذه المحافظة يقع ضمن سفوح المنحدرات الشرقية لجبال نابلس، التي تتميز بظروف طاردة للسكان[2].

أما منطقتا سلفيت وطوباس فالكثافة السكانية فيهما مرتفعة نوعا ما حيث بلغت (292 و125 نسمة/كم^2) على التوالي، إلا أنها أقل مما هي عليه في بقية المحافظات الأخرى في منطقة شمالي الضفة الغربية. حيث إن هاتين المنطقتين قد استحدثتا بعد دخول السلطة الفلسطينية عام 1995. كما أن معظم التجمعات السكانية فيهما تجمعات ريفية. كما أن معظم أراضيهما أراض جبلية، صعبة من حيث الاستغلال الزراعي مقارنة بالمحافظات الأخرى في منطقة الدراسة. كما أن جزءا كبيرا من منطقة طوباس يقع ضمن إقليم الغور، وهو الإقليم الأقل سكانا في جميع أجزاء الضفة الغربية. كما

[1] حسين احمد، احمد غضية: **مرجع سابق**، ص313.

[2] نفس المرجع السابق.

أن الجزء الشرقي من منطقة طوباس هي منطقة حدودية مع الأردن، وبالتالي قامت السلطات الإسرائيلية بمصادرة جزء كبير من أراضي غور الأردن، واستغلالها، مما أسهم في تقليل الكثافة السكانية العربية في هذه المنطقة[1].

وبلغ متوسط حجم الأسرة الفلسطينية عام 2014 في الأراضي الفلسطينية 4.4 فردا، بواقع 4.4 فردا في الضفة الغربية، 5.2 فردا في قطاع غزة، في حين بلغ متوسط حجم الأسرة في محافظة جنين 5.4 فردا، و 5.6 فردا في محافظة طوباس، 5.3 فردا في محافظة طولكرم، و5.5 فردا في محافظة قلقيلية، 5.4 فردا في محافظة سلفيت، و5.4 فردا في محافظة نابلس[2].

وبصفة عامة يمتاز المجتمع الفلسطيني، بأنه مجتمع فتي، وهذا ما تؤكده نسبة الفئة العمرية للأشخاص الذين تقل أعمارهم عن 15 سنة، حيث بلغت في نهاية عام 2010, 39.2% من مجمل سكان الضفة الغربية، في حين قدرت نسبة الأفراد الذين تزيد أعمارهم عن 65 سنة 3.3% من مجمل سكان الضفة الغربية[3].

جدول (3): النسبة المئوية للتركيب العمري للسكان في محافظات شمال الضفة الغربية لعام[4] 2007

المحافظة	فئات العمر		
	اقل من 15 سنة	15–64	أكثر من 64
جنين	40.5	55.8	3.7
طوباس	41.1	55.1	3.8
طولكرم	39	56.9	4.1
نابلس	39.9	56.3	3.8
قلقيلية	42	54.9	3.1
سلفيت	41.4	54.7	3.9

المصدر: الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني، مشروع النشر والتحليل لبيانات التعداد 2007، ص 29.

[1] **أحمد**، حسين، غضية، احمد: **مرجع سابق**، ص313.

[2] www. Wafa. ps تاريخ الزيارة 2014/10/2.

[3] غنيمات، اسماء: **مرجع سابق**، ص60.

[4] **بيانات جهاز الإحصاء الفلسطيني حول الكثافة السكانية لعام 2007.**

وعليه فقد ترتب على ارتفاع شريحة صغار السن في المجتمع الفلسطيني، الى ارتفاع نسبة الإعالة بشكل عام وتعود هذه الزيادة في فئة صغار السن إلى زيادة الخصوبة، وانخفاض معدلات الوفيات، وزيادة الوعي الصحي عند الإفراد في المجتمع الفلسطيني.

أما بالنسبة للتركيب النوعي للسكان، فقد بلغ عدد الذكور المقدرة في شمال الضفة الغربية في منتصف عام 2014 إلى 556,206 ذكر مقابل 538,609 أنثى[1]. مع العلم أن نسبة الذكور إلى الإناث، 103 ذكور مقابل 100 أنثى في الأراضي الفلسطينية حسب تعداد عام 2007.

2.2.2 الوضع الاقتصادي في شمال الضفة الغربية:

يعتمد تطور مجتمع ما أو تخلفه على الحالة الاقتصادية لهذه المجتمعات لما يشكله من أهمية بالغة، ولا شك أن اقتصاد الضفة الغربية بشكل عام يميل إلى عدم الاستقرار والتراجع في ظل السياسات الإسرائيلية وممارستها في وضع القيود على اقتصاد الضفة الغربية وخاصة في ظل التبعية للاقتصاد الإسرائيلي. وهذا عائد إلى أسباب رئيسية أهمها الاحتلال المباشر والسيطرة على المعابر المختلفة ووجود العمالة الفلسطينية في الداخل بالإضافة إلى اتفاقية باريس الاقتصادية، والتي أبقت الاحتلال اليد العليا على تطور الاقتصاد الفلسطينية.

ويتسم اقتصاد الضفة الغربية بأنة اقتصاد خدماتي أي يعتمد على تقديم الخدمات للمواطنين، كما أنة اقتصاد غير مندمج وذلك بسبب الفصل الجغرافي والسياسي بين مناطق الضفة الغربية مما أدى إلى وجود فوارق أساسية في حجم النمو الاقتصادي المحلي بين مناطق الضفة الغربية.

أما بالنسبة للأوضاع الاقتصادية في شمال الضفة الغربية فقد بلغت نسبة القوى العاملة المشاركة من مجموعة الأفراد 15 سنة فأكثر في الربع الثالث لعام 2012 (24.3%) في الأراضي الفلسطينية، (19.1%) في محافظات شمال الضفة الغربية، وعن البطالة في محافظات شمال الضفة الغربية تتركز بين صفوف الشباب للفئة العمرية (15–24) سنة، حيث بلغت النسبة

[1] الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني، **مرجع سابق**، ص49.

(43.8%) في الربع الثالث لعام 2012، وبلغت أعلى نسبة للعاطلين عن العمل في الربع الثالث لعام 2012 في شمال الضفة الغربية بين الحاصلين على 13 سنة دراسية فأكثر بنسبة (45.5%)، في حين كانت اقل نسبة عاطلين عن العمل بين غير الحاصلين على أي سنة دراسية بواقع (0.2%)[1].

وتعد الأنشطة الزراعية والصناعية والخدماتية من أهم القطاعات الاقتصادية في شمال الضفة الغربية، حيث أن (28.8%) من العاملين في شمال الضفة الغربية يعملون في قطاع الخدمات والفروع الأخرى وذلك لكونها المساهم الأكبر في الناتج المحلي الإجمالي وذلك بحوالي (43.5%)[2].

و(21.2%) يعملون في قطاع التجارة والمطاعم والفنادق، و(16.1%) يعملون في قطاع الزراعة والحرجة والصيد[3]، حيث أن النشاط الزراعي في شمال الضفة الغربية يعتبر من الأنشطة الإنتاجية الهامة، وهذا يؤدي دورا مهما في الاقتصاد القومي، حيث تساهم الصادرات الزراعية بنصيب هام في التجارة الخارجية، وتوفير العملات الأجنبية، كما يوفر القطاع الزراعي الكثير من المواد الأولية لمختلف القطاعات الاقتصادية الأخرى.

وبلغت مساحة الأراضي في محافظات شمال الضفة الغربية 2206 كم^2 عام 2011، أي حوالي 40.1% من إجمالي مساحة أراضي الضفة الغربية، منها 558.3 كم^2 مساحة الأراضي المزروعة، حيث تشكل هذه المساحة ما نسبته 66.2% من إجمالي مساحة الأراضي المزروعة في الضفة الغربية، وذلك خلال العام الزراعي 2011/2010[4].

وبلغ عدد الحيازات الحيوانية والمختلطة في محافظات شمال الضفة الغربية 12393 حيازة، أي ما نسبته 48.3% من إجمالي الحيازات الحيوانية والمختلطة في الضفة الغربية، أما

---

[1] www. Wafa. ps تاريخ الزيارة 2014/10/25.

[2] **الموقع السابق**.

[3] **الموقع السابق**.

[4] الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني، **مرجع سابق**، ص25.

على صعيد نوع الحيازات فقد بلغ عدد الحيازات الحيوانية 3328 حيازة مشكلة ما نسبته 26.9% من إجمالي الحيازات الحيوانية والمختلطة في شمال الضفة الغربية، أما الحيازات المختلطة فبلغ عددها 9065 حيازة أي ما نسبته 37.1% من إجمالي الحيازات الحيوانية والمختلطة في شمال الضفة الغربية، وذلك خلال العام الزراعي 2013/2012[1].

وتتوزع رؤوس الماشية في محافظات شمال الضفة الغربية على الأبقار 18180 رأس، مشكلة ما نسبته 71% من إجمالي الأبقار المرباة في الضفة الغربية، ورؤوس الضأن 299785 رأس مشكلة ما نسبته 44.7 % من إجمالي رؤوس الضأن المرباة في الضفة الغربية، أما عدد رؤوس الماعز فبلغ 59481 رأس، مشكلة ما نسبته 29% من إجمالي رؤوس الماعز المرباة في الضفة الغربية[2].

وبلغ عدد معاصر الزيتون العاملة لموسم عام 2013 في شمال الضفة الغربية 177 معصرة حيث شكلت ما نسبتة حوالي 72.5% من عدد المعاصر العاملة في الضفة الغربية، أما فيما يخص كمية الزيت المستخرجة من المعاصر فقد بلغت 10902.4 طن متري في محافظات شمال الضفة الغربية شكلت ما نسبته 65.9% من مجمل كمية الزيت المستخرجة في جميع محافظات الضفة الغربية[3].

ومن ناحية أخرى ساهمت محافظات شمال الضفة الغربية بما نسبته 66.3% من عدد العاملين في المعاصر في الضفة الغربية للموسم 2013 حيث بلغ عددهم 668 عامل حيث أن عملهم موسمي. على صعيد القيمة المضافة لنشاط معاصر الزيتون لموسم عام 2013 بلغت حوالي 3.3 مليون دولار أمريكي في محافظات شمال الضفة الغربية، شكلت ما نسبته حوالي 53.3% من مجمل القيمة المضافة للضفة الغربية[4].

---

[1] الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني، **مرجع سابق**، ص26.

[2] **المرجع السابق.**

[3] **المرجع السابق.**

[4] **المرجع السابق.**

أما على صعيد المنشات الاقتصادية العاملة في القطاع الخاص والقطاع الأهلي والشركات الحكومية في محافظات شمال الضفة الغربية فقد بلغت 40667 منشأة في عام 2012، في حين بلغ عدد العاملين في تلك المنشات 100375 عاملا منهم 79815 ذكرا و 20560 أنثى[1].

أما من حيث الواردات في محافظات شمال الضفة الغربية فقد ارتفعت عام 2012 بالمقارنة مع عام 2011 بنسبة حوالي 14.6% حيث بلغت قيمتها 1393.3 مليون دولار أمريكي، ومن أهم واردات محافظات شمال الضفة الغربية وقود معدني ومزلقات معدنية وما يتصل بذلك من مواد حيث بلغت 415.9 مليون دولار أمريكي، أي ما يعادل حوالي 29.9% من مجمل الواردات في محافظات شمال الضفة الغربية، بينما بلغت قيمة الواردات من الأغذية والحيوانات الحية لمحافظات شمال الضفة الغربية حوالي 299.9 مليون دولار أمريكي أي ما يعادل 21.5% من مجمل الواردات لمحافظات شمال الضفة الغربية، وبلغ اقل نصيب لقيمة الواردات من زيوت ودهون وشحوم حيوانية ونباتية حيث بلغت قيمتها لمحافظات شمال الضفة الغربية حوالي 15.1 مليون دولار أمريكي، ونسبتها حوالي 1.1% من إجمالي الواردات[2].

وسجلت الصادرات من محافظات شمال الضفة الغربية عام 2012 ارتفاعا مقارنة بالعام 2011 بنسبة حوالي 19.9% حيث بلغت قيمتها 245.3 مليون دولار أمريكي. وكان ابرز الصادرات من الأغذية والحيوانات الحية حيث بلغت قيمتها 56.6 مليون دولار أمريكي بنسبة 23.1% من إجمالي صادرات محافظات شمال الضفة الغربية، بينما بلغت قيمة الصادرات من سلع مصنوعة ومصنفة أساسا حسب المادة 49.4 مليون دولار أمريكي، أي ما يعادل 20.1% من مجمل الصادرات، وبلغ اقل قيمة للصادرات من الوقود المعدني ومزلقات معدنية وما يتصل بذلك من مواد بقيمة 167 ألف دولار أمريكي، أي ما نسبته حوالي 0.06% من إجمالي الصادرات لمحافظات شمال الضفة الغربية. وسجل الميزان التجاري لمحافظات شمال الضفة الغربية عجزا قيمته حوالي 1148 مليون دولار أمريكي خلال عام 2012[3].

---

[1] الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني، **مرجع سابق**، ص26.

[2] **المرجع سابق**، ص30.

[3] **المرجع السابق**، ص26.

الفصل الثالث

استعمالات الأراضي في شمال الضفة الغربية

1.3 مقدمة.

2.3 المناطق السكنية.

3.3 المناطق الزراعية.

4.3 المناطق الغير الزراعية.

الفصل الثالث

استعمالات الأراضي في شمال الضفة الغربية

1.3 مقدمة:

إن طبيعة استعمال الأراضي والمشاكل الناتجة عنها أمر قد يؤدي إلى حدوث مشكلة مستقبلية إذا لم يتم الاهتمام والتخطيط المناسب لها، حيث هناك تطور كبير في البناء العمراني وزيادة في المساحات المغطاة بالاسمنت على حساب الأراضي دون تخطيط وتنظيم في شمال الضفة الغربية، ناتجة عن معدلات الزيادة الطبيعية في تعداد السكان وزيادة الطلب على احتياجاتهم الأمر الذي قد يؤثر على عملية تصريف صحيحة لمياه الأمطار إلى جوف الأرض والذي قد يؤدي إلى حدوث فيضانات في مجاري الوديان والأراضي المنبسطة إضافة إلى فقدان كميات لا بأس بها من المياه وتلوث لجزء أخر ودمار البيئة وفقدان الناحية الجمالية.

حيث إن سوء استعمال الأراضي في العديد من المناطق في شمال الضفة الغربية أدى إلى حدوث مشكلة سنوية تكمن في أن مياه الإمطار أغرقت العديد من البيوت في كثير من المناطق خاصة في محافظة طولكرم، إضافة إلى خسائر بشرية كما حدث بوادي رامين قرب بلدة عنبتا قضاء طولكرم بتاريخ 9 كانون الثاني عام 2013 حيث أن الفيضانات قتلت فتاتين و سائق المركبة أثناء توجههم من مدينة طولكرم إلى مدينة نابلس.

تصنيفات استعمالات الأراضي الريفية والحضرية:

يوجد في العالم خمسة أنواع من النظم لتصنيف الأراضي وهو على النحو التالي[1]:

1- تصنيف مسح استخدام الأراضي البريطاني.

2- تصنيف لجنة المؤتمر الجغرافي العالمي واليونسكو.

[1] غنيم، عثمان محمد (2001): **تخطيط استخدام الأرض الريفي والحضري – إطار جغرافي عام**، عمان، دار صفاء للنشر والتوزيع، ص 36.

3- تصنيف استخدام الأرض الايكولوجي.

4- تصنيف هيئة المساحة الأمريكية.

5- تصنيف استخدام الأرض الموحد يعتبر من أول تصنيفات استخدامات الأراضي باستخدام التصوير الجوي، وهذا النظام يصنف استخدامات الأراضي على النحو التالي:

1- الاستخدام السكني: (منازل مشتركة، وحدات متعددة، مساكن ريفية).

2- الاستخدام الصناعي: (صناعة خفيفة، صناعة ثقيلة، نقل ومواصلات).

3- الاستخدام التجاري والخدمات: (أسواق، مجمعات، جسور).

4- الاستخدام الترفيهي: (مناطق ترفيهية، حدائق، ملاعب).

5- مناطق إنتاجية ومناطق مكشوفة: (زراعة، مراعي، غابات، مستنقعات، استخدامات غير مستغلة، استخدامات أخرى)[1].

العوامل التي تؤثر على استعمال الأرض:

تتأثر استعمالات الأراضي بعدة عوامل أهمها[2]:

1- العوامل الاقتصادية:

لعل العامل الاقتصادي من أكثر العوامل التي تلعب دورآ كبيرآ في حياة المجتمعات وتؤثر على استعمالات الأراضي فيها، فطبيعة الأرض تحدد نوع الوظيفة المطلوب العمل بها وتتأثر بالكثافة السكانية وخصائص الموقع وعامل الأفضلية والمنافسة الاقتصادية، فقيمة الأرض في المدن تكون عالية في مركز المدينة حيث المركز الاقتصادي وتقل هذه القيمة

[1] غنيم، عثمان محمد: **مرجع سابق**، ص37.

[2] **المرجع السابق**، ص38- 39.

كلما اتجهنا إلى إطراف هذه المدن مع الأخذ بعين الاعتبار عامل الموقع الذي يؤدي إلى زيادة أو نقصان في قيمة الأرض.

2- العوامل السياسية:

تتأثر استعمالات الأراضي بالعوامل السياسية بصورة كبيرة، فالأوضاع السياسية التي تسود بلد ما تفرض علية الأوضاع التخطيطية المناسبة له، فالشعوب تتوق إلى المشاركة في صنع القرار على مستوى الدولة، حيث تسهم في تهيئة الأجواء العامة لإيجاد المؤسسات المنتجة التي تعمل على رسم سياسات البلد في جميع مناحي الحياة هذا يختلف تماما في حالة دولة تعيش أوضاعا سياسية مختلفة مثل الاحتلال أو الاستعمار المباشر أو غير المباشر، وهذا ينطبق على الحالة الفلسطينية حيث أن ممارسات الاحتلال وقيوده يفرض نمط معين من التخطيط في الأراضي الفلسطينية، وبالتالي فان المخطط الفلسطيني غير قادر على اخذ زمام المبادرة والتخطيط الذي يحدث بالطريقة التي تحقق المصلحة العامة.

3- العوامل الاجتماعية والثقافية:

أن اتساع المجتمعات وانتشار الثقافات أدى الى التأثير على استعمالات الأراضي فالعلاقات الاجتماعية والاثنية ومستويات المعيشة ونوع الثقافة والديانة أدى إلى ظهور الأحياء الراقية والفقيرة وبيوت الصفيح حول المدن.

أما العامل الثقافي فيتداخل مع العامل الاجتماعي الموجود في المدينة فالعادات والتقاليد والسلوك وأسلوب الحياة تنعكس على المؤسسات الاجتماعية المختلفة مثل المنزل والجامع والكنيسة ومكان العمل[1].

[1] غنيم، عثمان محمد: **مرجع سابق**، ص38.

4- العوامل الإدارية والتخطيطية:

يقصد بهذا العامل هو نوعية التخطيط الذي تمارس الجهات التخطيطية، مثل التخطيط من الصفر أو التخطيط لتجمعات قائمة، وإذا كان هناك مشاركة للتجمعات في مراحل التخطيط أو هناك خبرة وكفاءة قادرة على القيام بالمهام التخطيطية والتقييم أثناء عملية التنفيذ إضافة إلى توفير المعلومات التي يحتاج إليها واضعي الخطط والسياسات[1].

5- العوامل البيئية:

إن سوء استخدام الأرض يؤدي إلى تدمير للبيئة الطبيعية واستنزاف لمواردها وتلويث عناصر الحياة فيها كالماء والهواء والتربة، ويستدعي ذلك على المخططين إنشاء قاعدة معلوماتية حول عناصر البيئة المختلفة وذلك من اجل المحافظة على الموارد المختلفة وتنظيم استغلالها[2].

2.3 المناطق السكنية:

ويقصد بها مساحة (مكان) من سطح الأرض مأهولة بالسكان بشكل دائم ولها سلطة إدارية رسمية، و أي مساحة (مكان) من سطح الأرض مأهولة بالسكان بشكل دائم ومنفصلة جغرافيا عن أي تجمع مجاور لها ومعترف بها عرفيا وليس لها سلطة إدارية مستقلة[3].

وتصنف التجمعات السكانية في فلسطين إلى ثلاثة أصناف وهي حضر، ريف، مخيمات.

والحضر هو كل تجمع يبلغ عدد سكانه 10,000 نسمة أو أكثر، وجميع مراكز المحافظات بغض النظر عن حجمها، وجميع التجمعات التي يبلغ عدد سكانها ما بين 4000-9999 نسمة، شريطة أن يتوفر فيها أربعة عناصر مهمة من شبكة كهرباء وشبكة مياه عامة ومكتب بريد ومركز صحي ومدرسة ثانوية، أما الريف هو كل تجمع يقل عدد سكانه عن 4،000 نسمة، وكل تجمع

---

[1] غنيم، عثمان محمد: **مرجع سابق**، ص38.

[2] **المرجع السابق**، ص39.

[3] **الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني، التعداد العام للسكان والمساكن والمنشآت**، 2007، ص27.

يبلغ عدد سكانه ما بين 4000–9999 نسمة دون أن تتوفر فيه أربعة عناصر من الخدمات المذكورة اعلاه، والمخيم هو كافة التجمعات التي يطلق عليها اسم مخيم، ويدار من قبل وكالة الغوث الدولية[1].

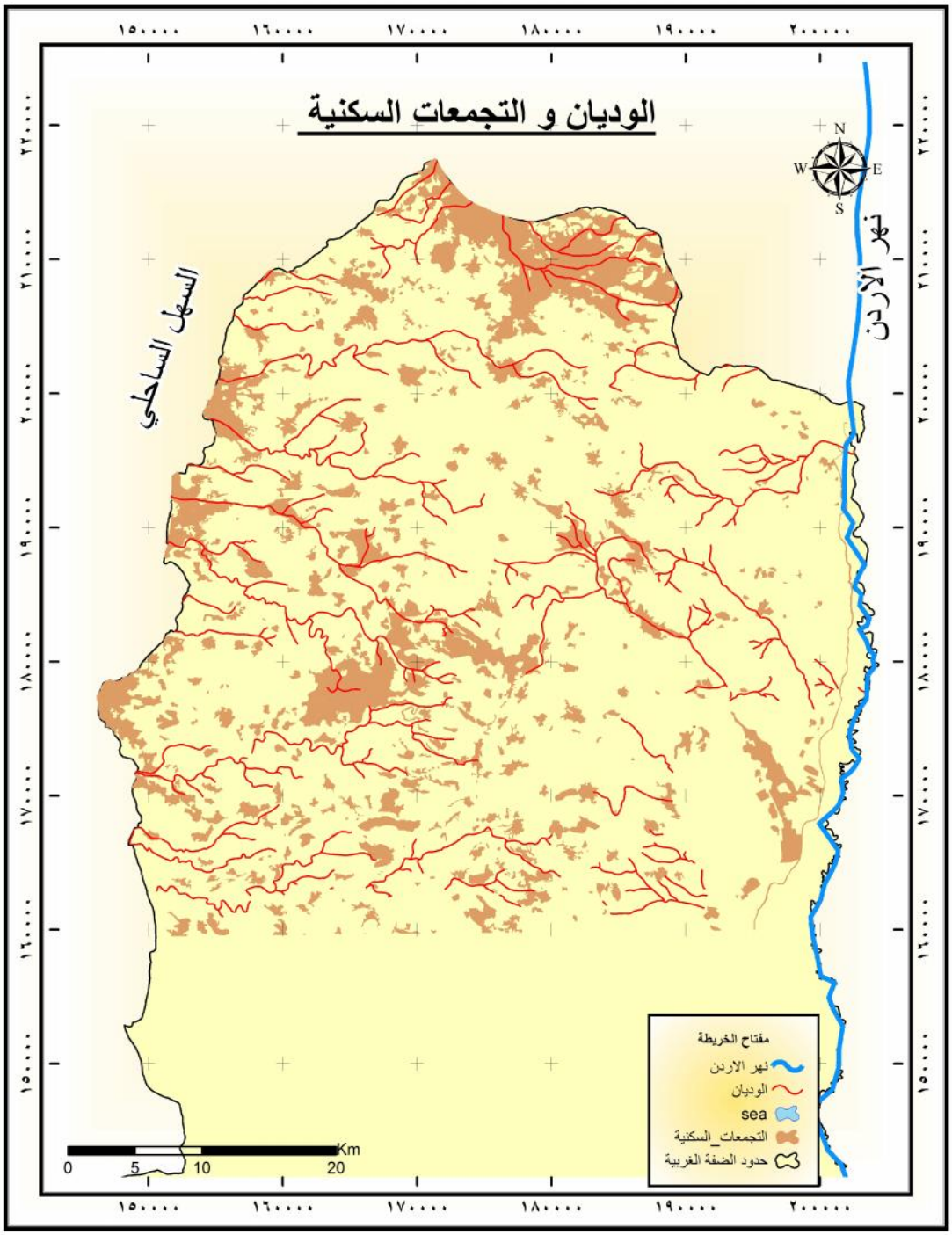
وبلغ عدد التجمعات السكانية في شمال الضفة الغربية من مناطق حضرية وريفية ومخيمات 254 تجمع سكاني، كما في جدول (4).

جدول (4): التجمعات السكانية في شمال الضفة الغربية

المحافظة	التجمعات السكانية في شمال الضفة الغربية			
	حضر	ريف	مخيم	المجموع
جنين	13	66	1	80
طوباس	3	17	1	21
طولكرم	9	24	2	35
نابلس	8	53	3	64
قلقيلية	3	31	–	34
سلفيت	3	17	–	20
المجموع	**39**	**208**	**7**	**254**

المصدر: الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني، التعداد العام للسكان والمساكن، 2007.

[1] **الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني، التعداد العام للسكان والمساكن والمنشآت**، 2007، ص61–62.



خريطة (8): الوديان والتجمعات السكانية في شمال الضفة الغربية.

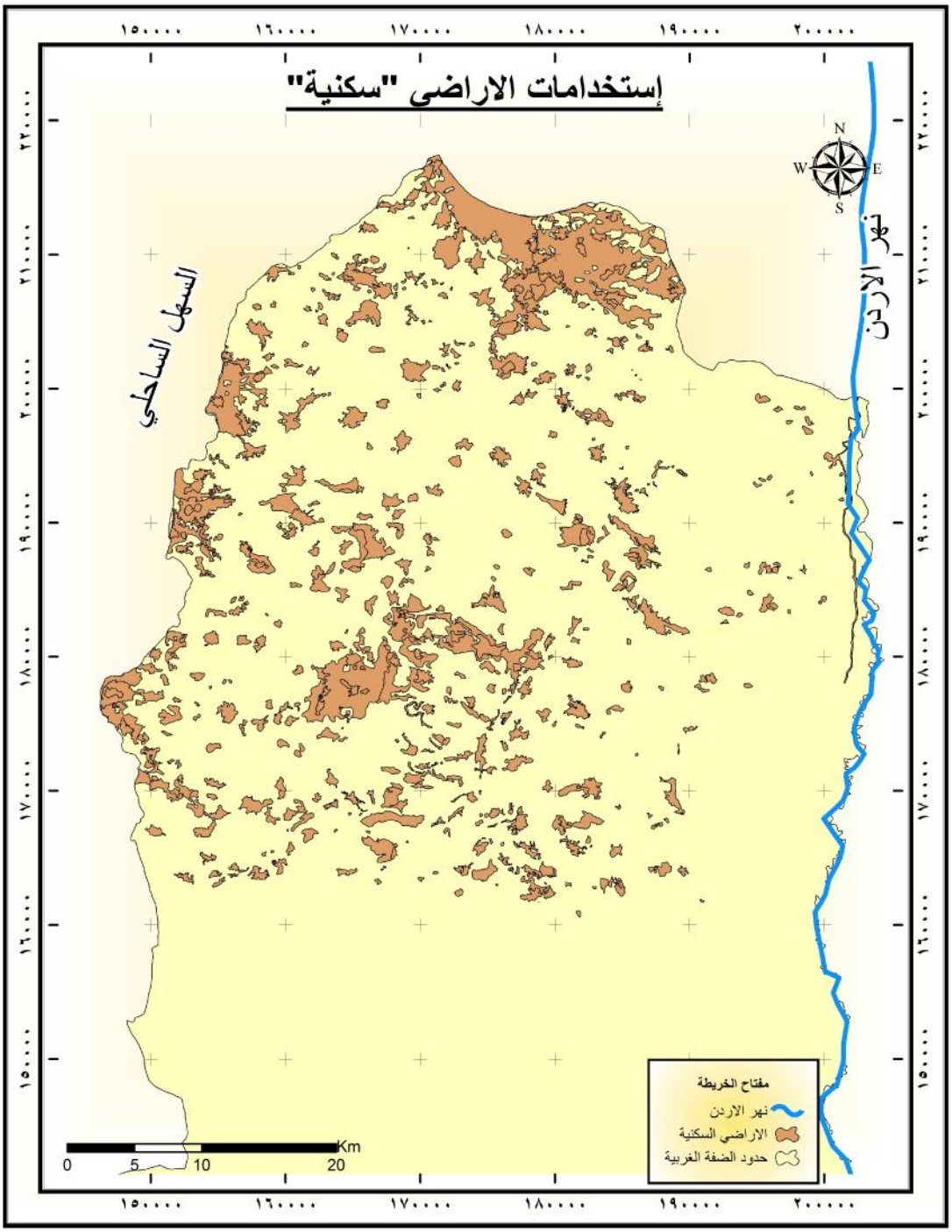
المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على الصورة الجوية.

ويتبين من خلال الجدول السابق أن محافظة جنين تحتل المرتبة الأولى من حيث عدد التجمعات السكانية البالغة 80 تجمعا بالنسبة لمحافظات شمال الضفة الغربية وخاصة المناطق الريفية ويعود ذلك إلى اتساع مساحة محافظة جنين والبالغة 583 كم^2 ، إضافة إلى طبيعة سطحها ذات الطابع السهلي الزراعي مما شجع السكان على الإقامة في تلك المناطق، يليها محافظة نابلس حيث تعتبر عاصمة شمال الضفة الغربية وأكبرها مساحة والبالغة 605 كم^2 حيث بلغ عدد التجمعات السكانية فيها 64 تجمعا، إضافة الى كونها عاصمة فلسطين الاقتصادية مما شكل عامل جذب للسكان في الإقامة في مدينة نابلس أو ريفها، أما باقي محافظات شمال الضفة الغربية فإنها تتقارب من حيث عدد التجمعات السكانية، ويعود ذلك الى صغر مساحتها مقارنة بمحافظة نابلس وجنين، أما محافظة طوباس يعود قلة التجمعات السكانية والبالغة 21 تجمعا فيها على الرغم من أن مساحتها بلغت 402 كم2 إلى وقوعها على السفوح الشرقية لجبال نابلس والتي تتميز بالانحدار الشديد باتجاه الأغوار، وقلة الأمطار فيها نظرا لوقوعها في منطقة ظل المطر، إضافة إلى ما تقوم بة القوات الإسرائيلية بشكل يومي بمصادرة الأراضي وهدم مساكن المواطنين والتهديد المستمر بالترحيل من أراضيهم في مناطق الأغوار إضافة إلى الحواجز العسكرية مثل حاجز الحمراء وتياسير.

ولا تقتصر دراسة المناطق السكنية على المناطق الحضرية أو الريفية والمخيمات، إنما تشمل دراسة كل مبنى مشيد قائم بذاته، ومثبت على الأرض بصفة دائمة أو مؤقتة، وذلك بصرف النظر عن المادة المشيد منها، والغرض من انشائة، وكيفية استخدامه حاليا والتي تشمل التجمع السكني، وتجمع تجاري، ومرافق عامة، أو تجمع صناعي، أو استخدامات ترفيهية وترويحية، وكذلك تشمل المستعمرات الإسرائيلية التي تأخذ حيزا من أراضي شمال الضفة الغربية والتي تشكل طبقة صماء تزيد من خطر حدوث السيول والفيضانات في منطقة الدراسة، حيث بلغ عدد المستعمرات في شمال الضفة الغربية 45 مستعمرة بينما بلغ عدد المستعمرين 85.9 ألف نسمة[1].

وتبين خريطة رقم (8) المناطق السكنية في شمال الضفة الغربية.

[1] **الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني، المستعمرات الإسرائيلية في الأراضي الفلسطينية**، 2011، ص17.



خريطة (9): المناطق السكنية في شمال الضفة الغربية.

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على الصورة الجوية.

إن التعرف على المناطق السكنية في منطقة الدراسة ذات أهمية قصوى، وذلك لتأثير المناطق السكنية على الفيضانات حيث أن المناطق السكنية مناطق صماء سواء مباني أو شوارع أو أسطح تمنع من تسرب المياه من خلال طبقات الأرض المنفذة للمياه، مما يؤدي إلى زيادة كمية المياه بصورة لا تتحملها القنوات أو المجاري المائية حيث تفيض على الجانبين، مهددة كل المظاهر العمرانية والحضارية بالدمار، والفيضانات تحدث دون تحذير أو إنذار وبصورة متكررة عندما تزداد كمية الأمطار المتساقطة بشكل يفوق قدرة المجاري المائية مما يؤثر على الحياة البشرية والنباتية[1].

وبلغت مساحة المناطق الصماء في شمال الضفة الغربية 375.9 كم^2، في حين بلغت المساحة الإجمالية لمنطقة الدراسة 2206 كم^2، وتركزت التجمعات السكنية في منطقة الدراسة على السفوح الغربية لجبال نابلس التي تمتد على طول منطقة الدراسة من الشمال إلى الجنوب ويعود تركز السكان في تلك السفوح إلى خصوبة تربتها مما يجعلها صالحة لزراعة ووفرة الينابيع نظرا لارتفاع كميات الأمطار في فصل الشتاء والانحدار التدريجي للسفوح الغربية من جبال نابلس مما أدى إلى جذب السكان في تلك المناطق، ومع ارتفاع معدل النمو السكاني في فلسطين أدى إلى التوسع العمراني للمناطق الحضرية والريفية باتجاه المناطق الزراعية مما يؤدي إلى زيادة مساحة المناطق السكنية بشكل مستمر في تلك المناطق حيث إن المناطق السكنية تساعد في حدوث الفيضانات وبشكل متكرر مع سقوط الأمطار.

3.3 المناطق الزراعية:

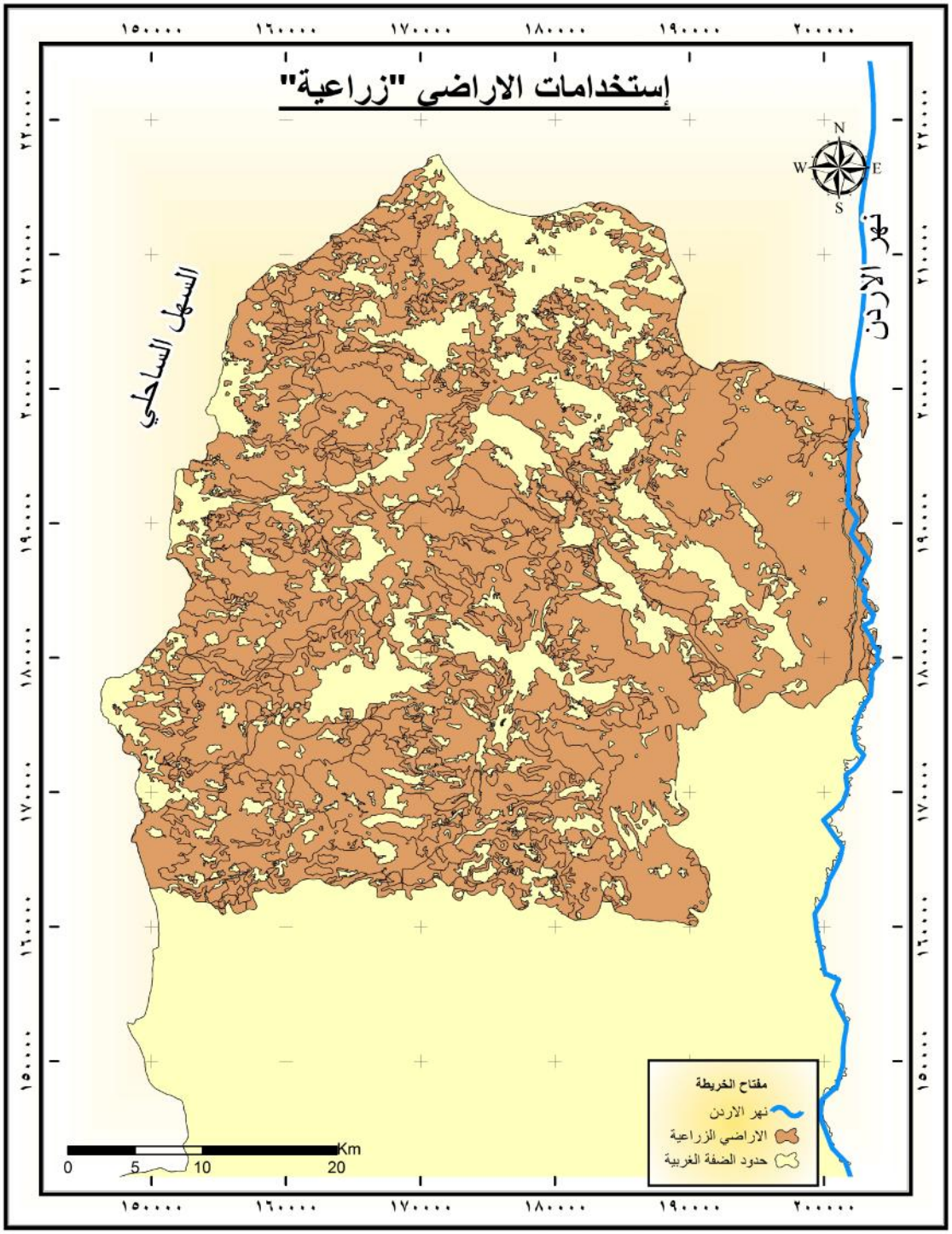
هي الأصناف الرئيسية لاستعمالات الأراضي في الحيازات الزراعية، لأغراض التصنيف، يتم مسح المساحة الإجمالية للأرض، لتحديد صنفها. وتشمل الأراضي الزراعية: الأراضي التي تقام

[1] المناسية، نزية إبراهيم (2010): **تأثير التحضر على الجريان السطحي والفيضان باستخدام نماذج هيدرولوجية ونظم المعلومات الجغرافية GIS**، قسم الجغرافيا، كلية الآداب، الجامعة الأردنية.

عليها الأبنية الزراعية المتناثرة، والحظائر وملحقاتها، والأراضي غير المزروعة بشكل دائم، مثل الرقع غير المزروعة، والطرق الزراعية، والقنوات والبروزات والأكتاف[1].

يعتبر الاستخدام الزراعي النمط الرئيسي في شمال الضفة الغربية، كونها منطقة زراعية في المقام الأول، ومصدر رزق لمعظم سكان التجمعات السكنية في المنطقة، وذلك لكونها منطقة تكثر بها الأراضي السهلية الخصبة الصالحة للزراعة، كزراعة الخضروات المكشوفة، والحمضيات، كما تتميز المنطقة بتوفر الآبار الارتوازية مما يشجع على استغلال المساحات الزراعية باعتبارها موردا اقتصاديا مهما لعدد كبير من سكان شمال الضفة الغربية.

[1] **الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني، 2009، إحصاءات استعمالات الأراضي الفلسطينية 2008**، رام الله، فلسطين، ص25.



خريطة (10): المناطق الزراعية في شمال الضفة الغربية.

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على الصورة الجوية.

بلغت مساحة الأراضي في محافظات شمال الضفة الغربية 2206 كم2 عام 2011، أي حوالي 40.1% من إجمالي مساحة أراضي الضفة الغربية، وبلغت مساحة الأراضي الزراعية بشكل عام في شمال الضفة الغربية 1673.4كم2، منها 558.3كم2 مساحة الأراضي المزروعة، حيث تشكل هذه المساحة ما نسبته 66.2% من إجمالي مساحة الأراضي المزروعة في الضفة الغربية وذلك خلال العام الزراعي 2010–2011 [1].

ويبين جدول رقم (5) مساحة الأراضي المزروعة بالمحاصيل الدائمة والمؤقتة في محافظات شمال الضفة الغربية.

جدول (5): مساحة الأراضي المزروعة في محافظات شمال الضفة الغربية 2010–2011

المحافظة/المنطقة	المساحة كم^2	مساحة الأراضي المزروعة بالمحاصيل الدائمة والمؤقتة (كم2)	نسبة مساحة الأراضي المزروعة بالمحاصيل الدائمة والمؤقتة من المساحة الكلية%
شمال الضفة الغربية	2206	558.3	25.3
جنين	583	**180.9**	**31**
طوباس	402	52.1	13
طولكرم	246	77.4	**31.5**
نابلس	605	**130.4**	21.6
قلقيلية	166	48.9	29.5
سلفيت	204	68.6	**33.6**

المصدر: الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني، كتاب محافظات شمال الضفة الغربية الإحصائي السنوي، 2013.

[1] **الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني، كتاب محافظات شمال الضفة الغربية الإحصائي السنوي، 2013**، رام الله، فلسطين، ص25.

ويتبين من الجدول السابق أن محافظة سلفيت تحتل المرتبة الأولى من حيث نسبة مساحة الأراضي الزراعية بواقع 33.6% بالنسبة للمحافظة يليها طولكرم 31.5% ويعود ارتفاع نسبة الأراضي الزراعية فيها إلى وقوعها في السفوح الغربية ذات التربة الزراعية الخصبة وصغر مساحتها بالنسبة لمحافظات شمال الضفة الغربية، أما محافظة جنين فقد بلغت نسبة مساحة الأراضي الزراعية إلي 31% ويعود ذلك إلى الطابع السهلي الذي تتميز به المحافظة ووجود السهول الداخلية من سهل صانور وعرابة.

أما من جانب أخر فقد بلغت مساحة الغابات والأحراش في شمال الضفة الغربية 73.1 كم2، وكانت اكبر مساحة مكسوة بالغابات في محافظتي جنين وطوباس بواقع 33.2 كم2 و 22كم2 على التوالي، أما المحميات الطبيعية فبلغت مساحتها 205.4كم2 في شمال الضفة الغربية حيث تعتبر محافظة نابلس اكبر محافظة فيها محميات طبيعية بواقع 113 كم2، من ناحية أخرى بلغت مساحة المراعي في شمال الضفة الغربية حوالي 176 كم2، وتعتبر محافظة جنين من اكبر المحافظات الذي يوجد فيها المراعي المتاحة بواقع 54كم2. ويبين جدول (6) مساحة الغابات والأحراش، والمحميات الطبيعية والمراعي في محافظات شمال الضفة الغربية.

جدول (6): مساحة الغابات والأحراش، والمحميات الطبيعية، والمراعي (كم^2) في محافظات شمال الضفة الغربية

المحافظة	الغابات والأحراش	المحميات الطبيعية	المراعي
جنين	**33.2**	**62.6**	**54**
طوباس	22	19.2	33
طولكرم	1.2	0.5	18
نابلس	2.4	113	23
قلقيلية	2.5	_	12
سلفيت	11.8	9.8	36
المجموع	73.1	205.4	176

المصدر: الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني، 2009، إحصاءات استعمالات الأراضي الفلسطينية 2008، رام الله، فلسطين.

من خلال الجدول السابق يتبين أن مساحة الغابات والأحراش والمحميات الطبيعية والمراعي في شمال الضفة الغربية بلغت 454.5 كم2 من أصل 1673.4 كم2 الأراضي الزراعية الموجودة في شمال الضفة الغربية بشكل عام.

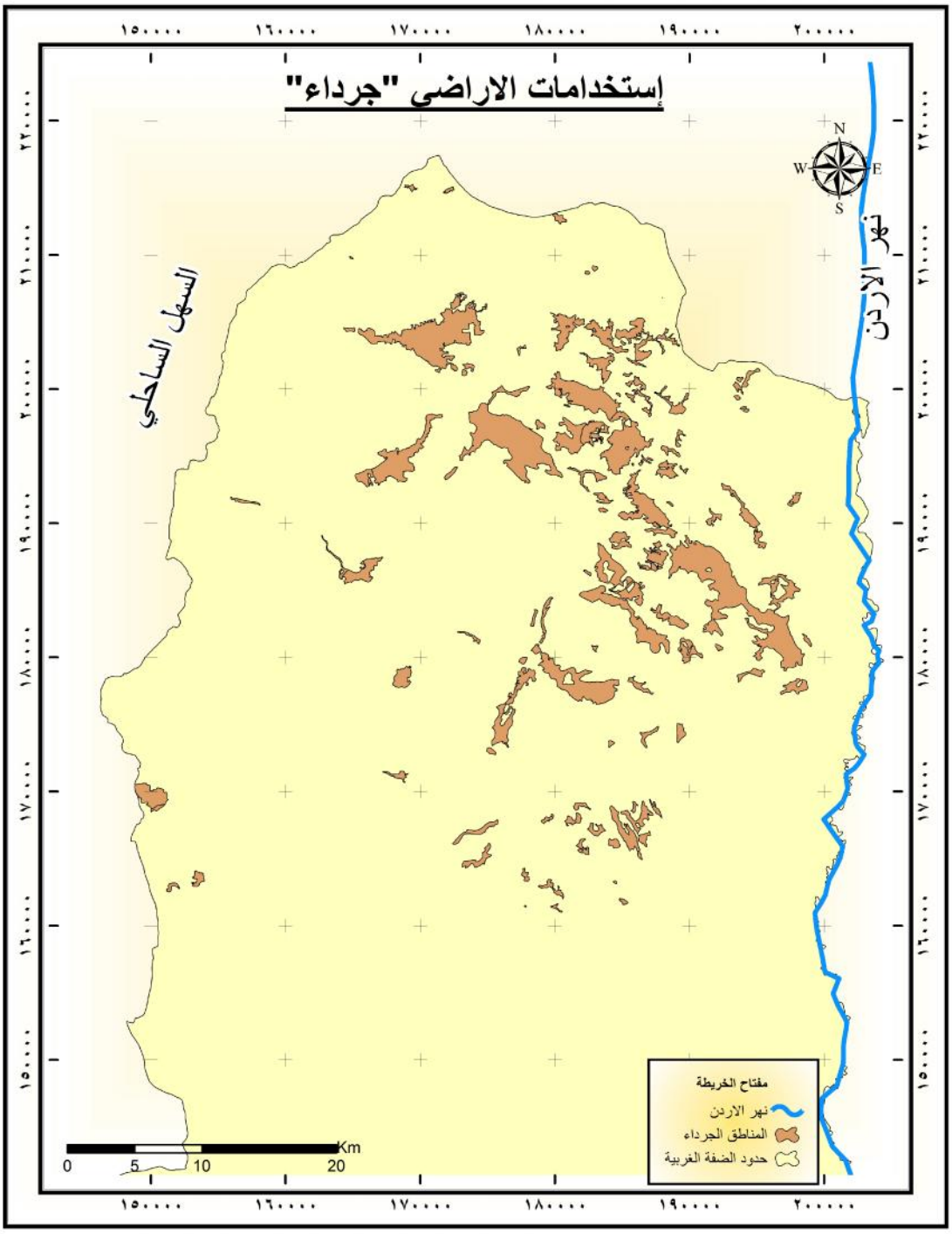
وتلعب المناطق الزراعية دورا هاما في تقليل من خطورة الفيضانات وذلك من خلال التقليل من الجريان السطحي وامتصاص الغطاء النباتي للأمطار مما يقلل من اثر تشكل الفيضانات، كما أن مناطق الأحراش والغابات تلعب دورا اكبر في تقليل من اثر الفيضانات من المحاصيل الزراعية أو المراعي، حيث أن الفيضان يغرق مساحات واسعة من الأراضي الزراعية، لان المحاصيل الزراعية لا تستطيع مواجهة مياه الفيضانات بل يؤدي إلى تدميرها وخاصة مع زيادة كمية الأمطار كما سهل صانور عندما تزيد كمية الأمطار عن 650 ملم، وبتالي يجب المحافظة على الغابات والأحراش من اجل تخفيف من اثر الفيضانات وزراعة حزم خضراء في المناطق المعرضة لخطر الفيضان.

4.3 المناطق غير الزراعية:

ويقصد بها أراضي بور التي يمكن استغلالها، أو أراضي بور يصعب استخدامها حسب موقعها الجغرافي. وفي كثير من الأحيان تعتبر مثل هذه المناطق المتنفس الوحيد للسكان داخل المناطق السكنية. كما تستخدم أماكن الفضاء للبناء أو الإنشاءات، وتستخدم من اجل ممارسة التمرينات الرياضية والتنزه في الهواء الطلق مما يعكس من آثار ايجابية على نفسية الإنسان، إضافة إلى أنها تزود الناس وتعطيهم بيئة صحية جيدة[1].

وبلغت مساحة الأراضي غير الزراعية في منطقة شمال الضفة الغربية 177.2 كم^2 وتشكل ما نسبته 8% من المساحة الكلية لمنطقة شمال الضفة الغربية والبالغة 2206 كم2.

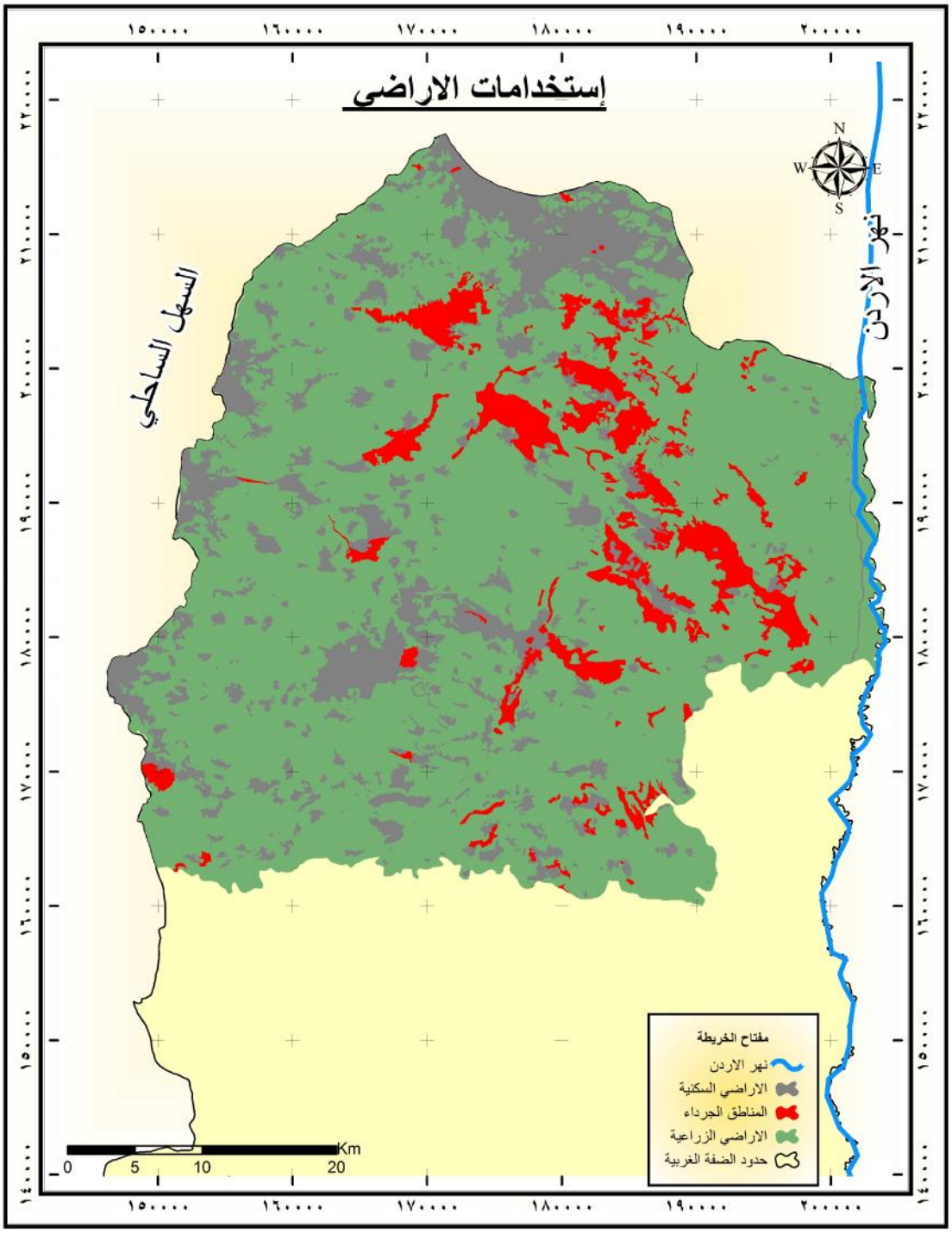
[1] رائد، حلبي (2003): **استخدام تقنية نظم المعلومات الجغرافية (GIS) في دراسة استعمالات الأراضي في مدينة نابلس**، رسالة ماجستير منشورة، جامعة النجاح الوطنية، ص125.



خريطة (11): المناطق الغير الزراعية في شمال الضفة الغربية.

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على الصورة الجوية.

تلعب الأراضي الغير زراعية بشكل غير مباشر في ارتفاع منسوب الجريان السطحي وخاصة مع ارتفاع معدل الأمطار وغزارتها، إذ إن المناطق غير الزراعية يقل فيها العوائق الطبيعية التي تقلل من اثر الفيضان كالغطاء النباتي، وخاصة مع ارتفاع معدل الانحدار لتلك المناطق مما يزيد من تدفق مياه الأمطار وحدوث فيضانات في تلك المناطق المجاورة للمناطق الغير زراعية في شمال الضفة الغربية.



خريطة (12): استخدامات الأراضي في شمال الضفة الغربية.

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على الصورة الجوية.

الفصل الرابع

هيدرولوجية شمال الضفة الغربية

1.4 مقدمة.

2.4 مصادر المياه في شمال الضفة الغربية.

3.4 هيدروجيولوجية شمال الضفة الغربية.

الفصل الرابع

هيدرولوجية شمال الضفة الغربية

1.4 مقدمة:

توثر الخصائص المميزة للمناطق الجافة وشبة الجافة على نمذجة العلاقة ما بين المطر والجريان السطحي الناتج عن عاصفة مطرية أو موسم مطري بأكمله. حيث تعتبر الفيضانات والعواصف المطرية الشديدة والجفاف من السمات الرئيسية التي تميز البيئة الجافة وشبة الجافة. وتسود هذه الخصائص المناخية في منطقة الدراسة، حيث يؤثر تذبذب كميات الأمطار المتساقطة على تشكل الجريان السطحي في مجاري الأودية التي تتجه نحو المنحدرات الشرقية والغربية من منطقة الدراسة، وخاصة مع زيادة كمية الأمطار خلال الموسم المطري وقوة العاصفة المطرية مما يتسبب في حدوث السيول والفيضانات في منطقة شمال الضفة الغربية.

ولقد ساهمت طبوغرافية الضفة الغربية ووجودها في موقع متوسط بالنسبة لفلسطين أن تكون من الناحية الهيدرولوجية المصدر الرئيسي لتغذية الأنهار والأودية والطبقات المائية التي ينحدر معظمها شرقاً باتجاه البحر الميت ونهر الأردن، وغرباً باتجاه البحر المتوسط[1].

ونظرا لأهمية مصادر المياه في تحديد مناطق الفيضانات في شمال الضفة الغربية، حيث أن الفيضانات تحدث في الأغلب نتيجة هطول أمطار غزيرة مما ينجم عنه زيادة في حجم المياه في مجاري الأودية وخروجها عن الحد الطبيعي لها مسببة أضرار مادية وبشرية، فكان لا بد الحديث عن هيدرولوجية شمال الضفة الغربية في الفصل الرابع.

[1] عابد، عبد القادر، والوشاحي، صايل: **مرجع سابق**، ص355-356.

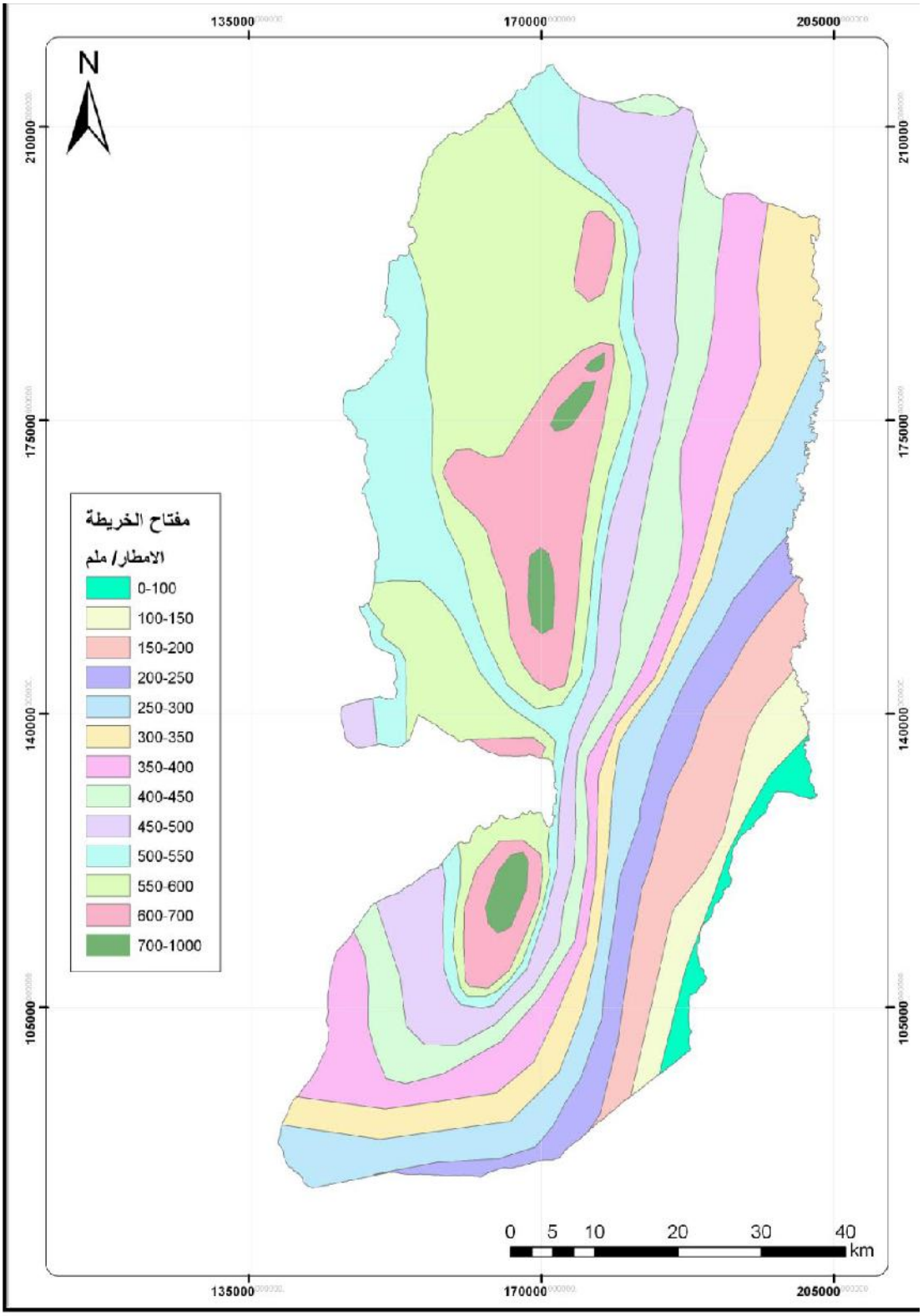
2.4 مصادر المياه في شمال الضفة الغربية:

1.2.4 الامطار:

الأمطار هي المصدر الرئيسي للمياه في فلسطين، وهي التي تغذي الخزان الجوفي والمجاري والأودية والسيول، ويستفاد منها في ري مساحات واسعة من الأراضي الزراعية خصوصا البعلية. ويمتد سقوط المطر في فلسطين من شهر أيلول حتى أيار، وتبلغ الذروة ما بين شهرين تشرين الثاني ونيسان.

ويؤثر التباين التضاريسي لفلسطين على معدل سقوط الأمطار السنوي من 100 ملم في الأغوار إلى 650 ملم في المرتفعات، ويتراوح معدل تساقط الأمطار في الضفة الغربية 70–100 ملم في منطقة البحر الميت، وما بين 500–600 ملم في المنحدرات الغربية، وما بين 100–450 ملم في المنحدرات الشرقية، وتقدر كميات مياه المطر التي تسقط على فلسطين بحوالي 10 مليارات متر مكعب يتبخر منها ما بين 60–70%، ويتسرب إلى باطن الأرض حوالي 48–49% ويجري الباقي على سيول باتجاه البحر، وتتراوح كميات المياه المتسربة إلى الأحواض الجوفية ما بين 2.7–2.9 مليار م[13].

[1] تقرير الأمطار للموسم 2013/2012، وزارة الزراعة، www.moa.pna.ps، تاريخ الزيارة 2015/1/3.



خريطة (13): معدل توزيع الأمطار السنوي في الضفة الغربية، وهو ما يعرف بخطوط تساوي الأمطار.

المصدر: تقرير الأمطار للموسم 2012\2013، وزارة الزراعة.

ومن خلال الشكل السابق يتبين أن منطقة شمال الضفة الغربية يسقط عليها الأمطار بكمية تفوق المناطق الأخرى من الضفة الغربية، وهذا يفسر حدوث السيول والفيضانات في محافظات شمال الضفة الغربية مقارنة بالمحافظات الوسطى والجنوبية، ويوضح جدول (7) معدل الأمطار في محافظات شمال الضفة الغربية.

جدول (7): معدل السنوي للأمطار في محافظات شمال الضفة الغربية

المحافظة	المعدل السنوي (ملم)
جنين	550.3
طوباس	393.5
طولكرم	**680.0**
نابلس	**675.0**
قلقيلية	**667.3**
سلفيت	**772.0**

المصدر: تقرير الأمطار للموسم 2013/2012، وزارة الزراعة.

من خلال الجدول السابق يتبين ارتفاع معدل الأمطار في المدن الواقعة على المنحدرات الغربية من شمال الضفة الغربية والمتمثلة بمحافظة طولكرم ونابلس وقلقيلية وسلفيت، وذلك بسبب موقعها الجغرافي المقابل للمنخفضات الجوية وقربها من السهل الساحلي الفلسطيني، مما جعل هذه المناطق عرضة للسيول والفيضانات في الموسم المطري الذي يتميز بارتفاع كميات الأمطار الهاطلة وغزارتها مقارنة بالمناطق الأخرى في الضفة الغربية.

وتشير الدراسات أن 22% من مساحة الضفة الغربية معدل أمطارها بين 500 ملم–600 ملم/سنة، وتتركز هذه الأراضي في المرتفعات الجبلية الشمالية والغربية كمناطق نابلس وطولكرم

وقلقيلية، حيث ان21% من مساحة شمال الضفة الغربية، تتلقى معدلات أمطار أكثر من 600 ملم/سنة، وتمثل مناطق شمال طولكرم وغربي جنين أهم هذه المناطق[1].

2.2.4 الجريان السطحي:

وهو أحد العوامل الرئيسية التي تؤثر في نتائج الموازنة المائية. ويقصد بالجريان السطحي، مجموعة الأودية والسيول والمجاري المائية سواء كانت الدائمة أو الموسمية. ويعتمد الجريان السطحي على عدة عوامل منها التضاريس، وكمية الأمطار الساقطة، والتربة، والغطاء النباتي وطبيعة التكوينات الجيولوجية للمنطقة، وهذا يؤثر على اختلاف نسبة الجريان السطحي من منطقة إلى أخرى[2].

أشارت دراسة Rofe and Ruffety أن نسبة الجريان السطحي في الضفة الغربية بلغت 2.2% في عام 1965، وأن كمية المياه الجارية قدرت بـ 60.64 مليون متر مكعب في عامي 1963-1964 و1964-1965 على الترتيب، أما تقرير الوكالة الألمانية للتنمية GTZ عام 1996، فقدر معدل الجريان السطحي في الضفة الغربية بـ 3.2% من معدل الهطول أو ما يعادل 71 مليون متر مكعب في السنة. وبشكل عام فإن الجريان السطحي يتجه شرقاً إلى نهر الأردن والبحر الميت، وغرباً إلى البحر المتوسط، ويمكن تقسيم الضفة الغربية بناءً على حركة المياه السطحية إلى منطقتي تصريف هي:

1- الحوض الغربي: يتميز بالميل البسيط ومعدل الأمطار العالي، وترشح كميات كبيرة من المياه إلى الطبقات المائية.

2- الحوض الشرقي: يتميز بميل أكبر وكمية أمطار أقل وظهور العديد من الينابيع.

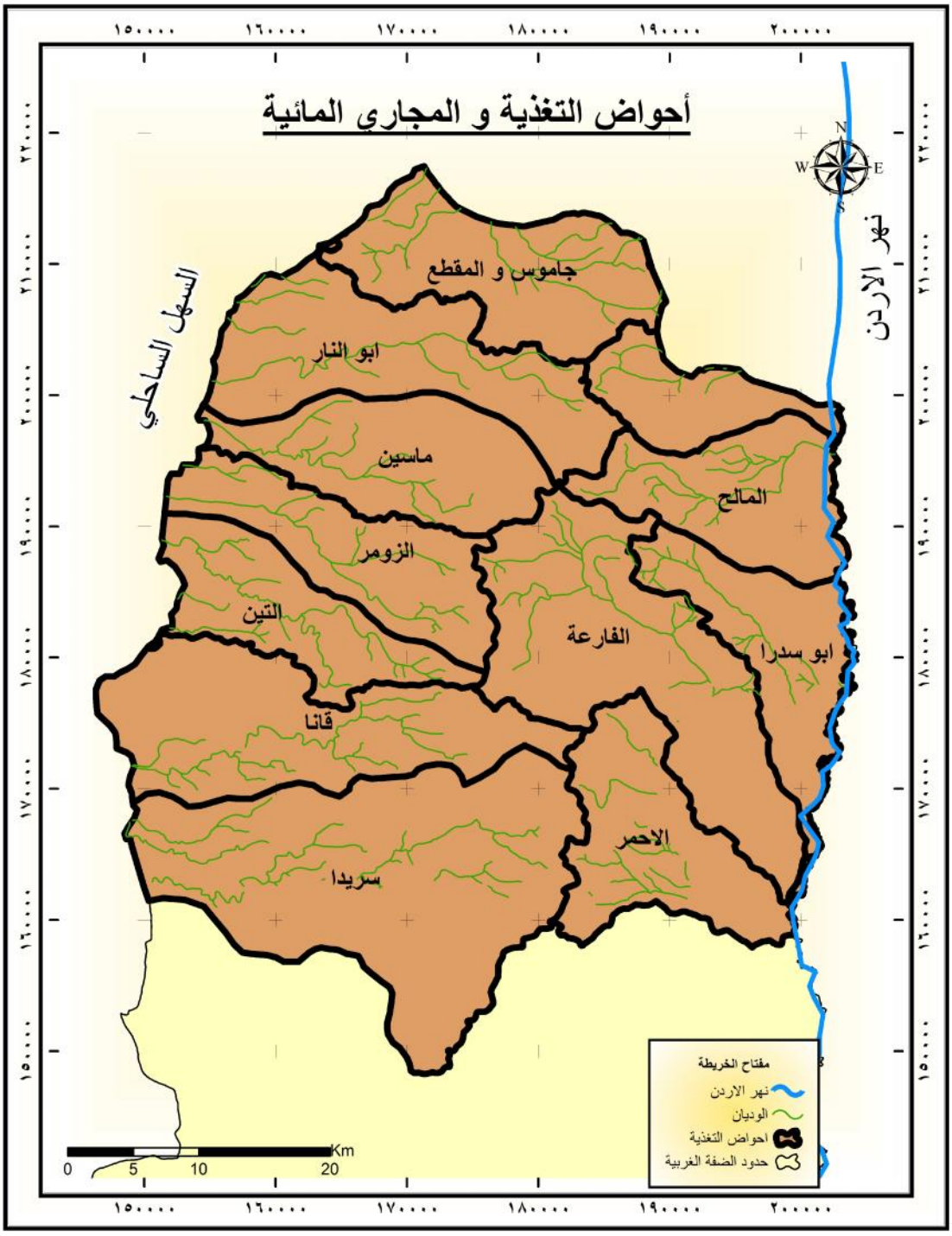
---

[1] ياسر، سلامة (2008): **السياسة المائية الإسرائيلية وأثرها في الضفة الغربية** (دراسة في الجغرافيا السياسية)، رسالة ماجستير منشورة، جامعة النجاح الوطنية، ص41.

[2] عبد القادر، والرشاحي، صايل: **مرجع سابق**، ص 370.

ويقل الجريان السطحي في شمال الضفة الغربية عنه في الجنوب، إذ قدرت نسبة الجريان السطحي ما بين 0.8–4.5% في السنوات الجافة والمطيرة في كل من طولكرم وقلقيلية، وذلك يعود الى ترشح كميات كبيرة من الأمطار لتغذية الحوض الغربي في منطقة الدراسة، أما في منطقة الخليل فقدرت نسبة الجريان السطحي ما بين 7–14% وذلك في عام 1963[1].

[1] المياه في فلسطين، www.wafainfo.ps، تاريخ الزيارة 2015/3/3.



خريطة (14): المجاري المائية في منطقة شمال الضفة الغربية.

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على الصورة الجوية.

يوجد في منطقة الدراسة شبكتين رئيستين من المجاري النهرية، تتمثل الشبكة الأولى في مجاري الأنهار المتجهة نحو البحر المتوسط، بينما تتمثل الشبكة الثانية مجاري الأنهار المتجهة نحو الغور الإنهدامي، ويفصل بين هاتين الشبكتين خط تقسيم المياه الممتد من الشمال إلى الجنوب، وتتميز الأنهار الفلسطينية بتغير غزارة المياه فيها، وكذلك تغير معدلات تصريفها.

حيث يعبر الجريان السطحي عن كمية المياه المنسابة على السطح، فتحت ظروف الانحدار الشديد، ومحدودية الغطاء النباتي، وانخفاض الحرارة، وشدة غزارة الأمطار حيث تلعب دورا مهم في زيادة فعالية الجريان السطحي على حساب الرشح، حيث تمتلئ الفراغات في فترة زمنية قصيرة، تمهد الظروف لجريان غشائي سريع، مما يقلل فعالية التسرب والرشح، وكذلك عدم نفاذية الطبقات، تحت كل هذه العوامل تتهيأ كامل الظروف لحدوث جريان سطحي قوي وفعال، مما يؤدي إلى حدوث السيول والفيضانات، وينطبق ذلك على شمال الضفة الغربية.

3.2.4 المياه الجوفية:

المياه الجوفية هي المورد الرئيسي للمياه في فلسطين، فعلى الرغم من أن الأمطار هي المصدر الأول للمياه، إلا أن معدلات سقوط الأمطار في فصل الشتاء تتذبذب من سنة إلى أخرى، كما أن قلة الشهور الماطرة يجعل من المياه الجوفية المورد الرئيسي للمياه. والمقصود بالمياه الجوفية ؛ مياه الأمطار المتسربة إلى باطن الأرض عبر التكوينات الجيولوجية القابلة للنفاذ.

ويستغل الإنسان هذه المياه، إما عن طريق الآبار الارتوازية، أو عن طريق الينابيع التي تنبثق من باطن الأرض. وتقدر نسبة مياه الأمطار المتسربة إلى باطن الأرض بحوالي 48–49% من كمية الأمطار الساقطة على فلسطين. كما قدرت كمية المياه العذبة الصالحة للاستعمال والقابلة للتجديد بنحو 950– 1000 مليون متر مكعب، وهذا يعادل ما بين 55–57% من إجمالي كمية المياه العذبة المتوفرة في فلسطين[1].

[1] المياه في فلسطين، www.wafainfo.ps، تاريخ الزيارة 2015/3/3.

إن أكبر الخزانات المائية الجوفية في فلسطين هي الطبقات التي تعود إلى فترتي السينومائي والتوروني (العصر الكريتاسي الأوسط) ويتراوح سمك طبقات هذه التكوينات ما بين 700–800م، وتغطي حوالي 32% من مساحة فلسطين، ويقع معظمها في النصف الشمالي من البلاد. ولم تستثمر مياه هذه الطبقات في الماضي ولكن زاد استغلالها بعد تزايد عدد المستعمرات الإسرائيلية والإفراط في استخدام المياه في الزراعة. والطبقة الثانية الهامة هي طبقة الصخور البليوسينية– البلابستوسينية (الثلاثية–الرباعية). والمكشوف من هذه الطبقات هي الرباعية السائدة في جميع الأراضي السهلية الساحلية والبقاع المنخفضة على امتداد الشريط السهلي الغربي للبلاد حتى النقب الشمالي الغربي وحوض بئر السبع في الجنوب، وقد استغل الإنسان مياه هذه الطبقة منذ القدم بآلات بسيطة، وتقدر كمية المياه المستخرجة من هذه الطبقة بـ 65–70% من مجموع مصادر المياه الجوفية المستخدمة والمستهلكة والمقدر بحوالي 1000 مليون م^3، ويقترب عمق هذه الطبقة ليصل ما بين 4–15 متراً، وتتعرض مياه هذه الطبقة لعملية ضخ واسعة واستنزاف مفرط من جانب إسرائيل ومستعمراتها[1].

المياه الجوفية في الضفة الغربية:

تقسم أحواض المياه الجوفية في الضفة الغربية إلى ثلاثة أحواض رئيسية وهي:

***الحوض الشرقي:**

يغطي هذا الحوض الجانب الشرقي من الضفة الغربية، ويضم ستة أحواض مائية صغيرة هي:

1- **حوض بردلا:** تبلغ مساحته 90 كم^2، ويضم جزءاً من نظام تصريف وادي شوباش السطحي، ويتعرض لمعدلات استنزاف كبيرة يستخرج منه ما بين 9–11 مليون متر مكعب\سنويا، بينما تتراوح معدلات التغذية ما بين 3–6 مليون م^3\سنويا ؛ وبالتالي هناك

[1] المياه في فلسطين، www.wafainfo.ps، تاريخ الزيارة 2015/3/3.

عجز مائي في هذا الحوض بحوالي 5.5 مليون م^3/سنويا؛ بسبب وجود بعض المستوطنات الإسرائيلية التي تعمل على استنزاف المياه.

2- **حوض البقعة:** جنوب حوض بردلا، وتبلغ مساحته 66 كم^2، يستخرج منه حوالي مليون م^3، ويتراوح معدل تغذيته ما بين 2-3 مليون م^3/سنويا؛ وبالتالي هناك فائض في مخزونه يقدر بـ 2.5 مليون م^3/سنويا.

3- **حوض الفارعة:** مساحته 145 كم^2، يستخرج منه ما بين 9-10 مليون م^3/سنويا، ومعدل تغذيته يتراوح بين 10-15 مليون م^3/سنويا.

4- **حوض فصايل والعوجا :** مساحته 610 كم^2، يستخرج منه مابين 12-13 مليون م^3/ سنويا، وتزيد معدل تغذيته لتصل ما بين 24-40 مليون م^3/سنويا.

5- **حوض رام الله – القدس:** وتبلغ مساحته 610 كم^2، يستخرج منه حوالي 25 مليون م^3/ سنويا، ومعدل تغذيته ما بين 50-70 مليون م^3/سنويا.

6- **حوض صحراء جنوب القدس – النقب:** ومساحته 510 كم^2، يستخرج منه ما بين 6.2-6.7 مليون م^3/سنويا، ومعدلات التغذية تصل ما بين 35-40 مليون م^3\سنويا.

النظام المائي العلوي: ويضم هذا النظام التكوينات الجيولوجية التي تعود إلى السينومائي الأعلى والتوروني، ويطلق عليها أسماء القدس – بيت لحم – الخليل.

النظام المائي السفلي: ويضم التكوينات الجيولوجية بيت كاحل العلوي وبيت كاحل السفلي، ويفصل تكوين يطا بين التكوينين المائيين العلوي والسفلي، ولا يوجد أي اتصال بين النطاقين، إلا أنهما يشكلان وحدة هيدروليكية واحدة في المنطقة الشمالية من الحوض[1].

[1] المياه في فلسطين، www.wafainfo.ps، تاريخ الزيارة 2015/3/3.

***الحوض الغربي:**

يشكل هذا الحوض وحدة واحدة، ويدعى حوض العوجا والتمساح ويمكن تقسيم هذا الحوض إلى قسمين:

1- حوض العوجا – التمساح:

مساحته 1300 كم^2 معظم المساحة تقع في الضفة الغربية، ويمتد داخل فلسطين المحتلة 1948، ولذلك تعتمد دولة الاحتلال الاسرائيلي عليه في توفير 20% من استهلاكها من المياه، يضخ هذا الحوض ما بين 380–400 مليون م^3، بينما تقل كميات التزويد لهذا الحوض لتصل ما بين 350–370 مليون م^3، ولذلك فإن هناك عجزاً مائياً يصل إلى ما بين 30–40 مليون م^3.

2- حوض الخليل- بئر السبع:

ومساحته تبلغ 300 كم^2، يضخ منه ما بين 20–21 مليون م^3 سنوياً، ومعدلات التغذية ما بين 16.6–21 مليون م^3، وهناك عجز مائي في بعض الأحيان.

وتستغل المياه من هذا الحوض (الغربي) عبر نظامين مائيين هما:

أ) النظام الأعلى أو نظام السينومائي الأعلى– التوروني: ويضم تكوينات القدس– بيت لحم – الخليل، وتعتبر المرتفعات الشمالية المصدر الأكبر لتغذية هذا النظام.

ب) النظام الأسفل أو نظام السينومائي الأسفل: ويضم تكوينات بيت كاحل السفلي وبيت كاحل العلوي، وتعتبر المناطق الوسطى والجنوبية، المصدر الأكبر لتغذية هذا النظام، ويفصل بين النظامين المائيين تكوين يطا. يستغل الفلسطينيون حوالي 22 مليون م^3 من مياه الحوض طبقاً للمادة 40 من اتفاقية أوسلو عام 1993 ويستغل الإسرائيليون 20% من مياه الحوض.

ج) النظام التوروني- السينومائي الأعلى: ويضم هذا النظام تكوينات القدس- بيت لحم- الخليل.

وبين الأنظمة الثلاث اتصال هيدروليكي؛ فتشكل وحدة مائية واحدة. وتستغل إسرائيل هذه الأنظمة لخدمة المستعمرات الإسرائيلية.

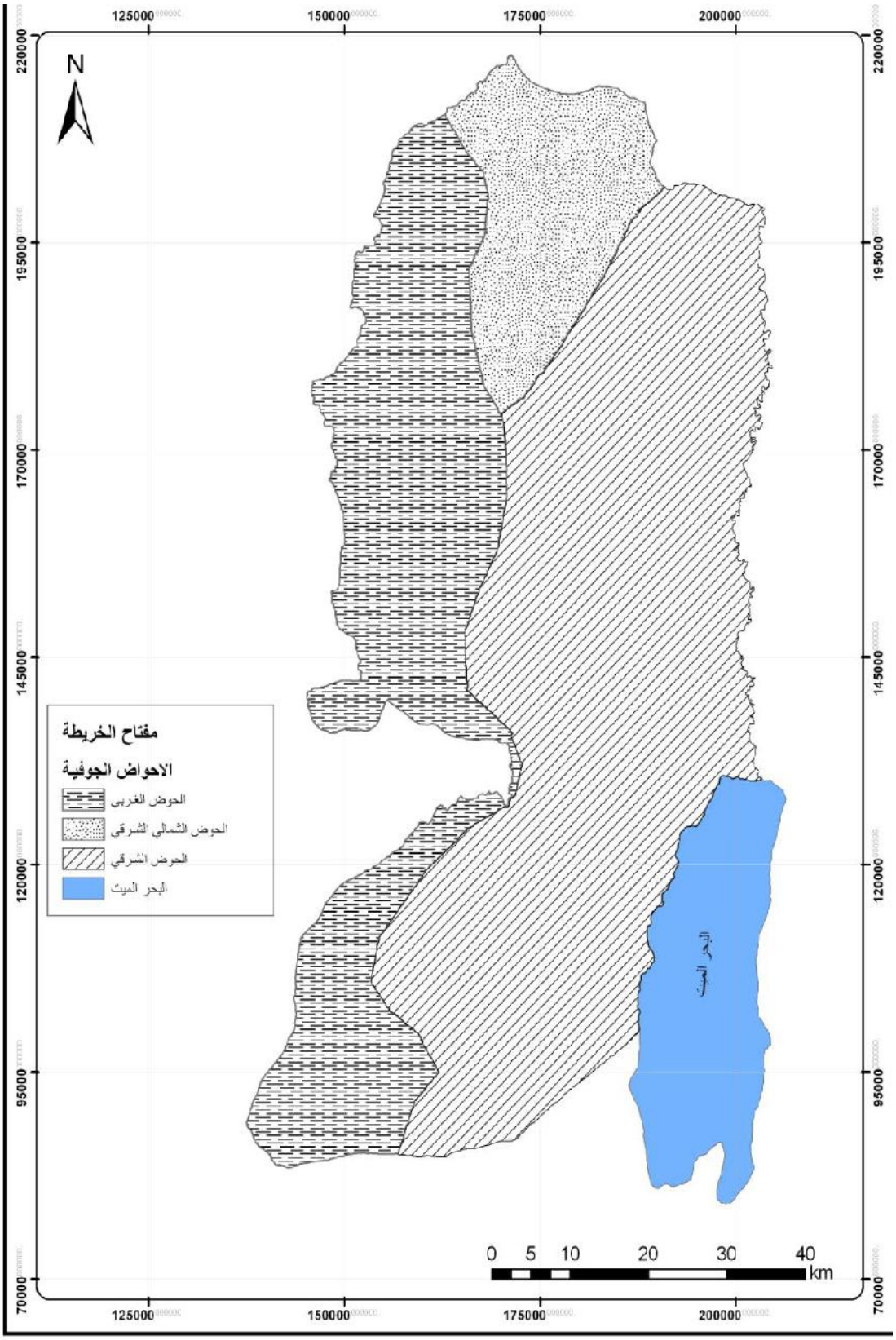
õ **الأحواض الشمالية – الشرقية (حوض نابلس وجنين):**

وتنقسم إلى مجموعتين:

1- **حوض نابلس – جنين – جلبون:** ومساحته 500كم^2، تبلغ كمية الماء التي تضخ منه 92-104 مليون م^3، وكمية تغذيته تتراوح إلى ما بين 80-95 مليون م^3، وبذلك فإن هناك عجزاً مائياً في هذا الحوض؛ بسبب ارتفاع معدلات الاستنزاف الإسرائيلية للمياه.

2- **حوض تعِنّك – جلبون**[1].

[1] المياه في فلسطين, www.wafainfo.ps, تاريخ الزيارة 3\3\2015 .



خريطة (15): الأحواض المائية الجوفية داخل الأراضي الفلسطينية.

المصدر: معهد أريج للأبحاث التطبيقية.

4.2.4 الينابيع:

يوجد في الضفة الغربية العديد من الينابيع والتي تعتمد مباشرة في تغذيتها على مياه الأمطار، وهذا ما يؤدي إلى جفاف بعض هذه الينابيع في سنوات الجفاف. يصل عدد الينابيع المنتشرة في الضفة الغربية إلى 297 ينبوعا، أكثر من 96% من عدد هذه الينابيع واقعة في الحوض الغربي، ومع ذلك فان معدل تصريف الينابيع التي تتجه شرقًا أعلى من تصريف الينابيع المتجه نحو الغرب، حيث يصل تصريف الينابيع المتجه نحو الشرق حوالي 86% من معدل تصريف الينابيع الكلي[1].

ومن ناحية أخرى تتركز الآبار الجوفية في الضفة الغربية في منطقة الأغوار ومناطق طولكرم وقلقيلية ونابلس، حيث بلغت عدد الآبار الجوفية في محافظات شمال الضفة الغربية 226 بئرا تسحب مياها من الأحواض الجوفية، لذلك تنتشر هذه الآبار في مختلف المناطق، ويتم حفرها فوق الأحواض الجوفية ويتم استخدام قسم كبير منها لري المزروعات والشرب، وعلى صعيد أخر أدى بناء الجدار الفصل العنصري في محافظة قلقيلية الى عزل 19 بئرا خلف الجدار مما اثر على الوضع المائي في المحافظة حيث تستخدم المياه المسحوبة لصالح المستعمرات المقامة على أراضيها والبالغة 13 مستعمرة.

3.4 هيدروجيولوجية شمال الضفة الغربية:

تمثل الصخور التابعة للزمن الجيولوجي الثالث" مسوزويك"، من الدور الكرتاسي السفلي مروراً بالكريتاسي العلوي، جزءًا هامًا من سطوح السهول، والمرتفعات، والوديان الموجودة في شمال الضفة الغربية على وجه التحديد . تمتاز هذه الصخور بنفاذيتها الجيدة، حيث تكثر فيها الشقوق، والفوالق، والفراغات. تتكشف هذه الصخور في بعض مناطق شمال الضفة، وبعضها يأخذ بالميلان بعدة أشكال وإتجاهات، وذلك بناء على التكوين والبناء الجيولوجي فيها، تنتشر الصخور الدولوميتية، والجيرية الدولوميتية، وهي الحجر الجيري والجيري الطباشيري، في أنحاء مختلفة من شمال الضفة الغربية. تتميز هذه الصخور بالنفاذية المائية العالية، كما أنها تحوي المكامن المائية، بسبب وجود

[1] عبد القادر، والرشاحي، صايل: **مرجع سابق**، ص370.

الطبقات الطينية المسامية وملازمتها لها، مما يعطيها فرصة تكوين المكامن المائية المحبوسة. تعتبر الطبقات الصخرية المكشوفة لمياه الأمطار، والتابعة للطبقات المذكورة الموجودة داخل باطن الأرض، مناطق تغذية لها، ويمثل تكوين جنين، والقدس، وبيت لحم والخليل، وبيت كاحل العلوي والسفلي، جزءاً من المناطق المغذية لهذه الطبقات[1].

يشكل تكوين هذه الصخور امتدادات في معظم الاتجاهات، وخاصة إلى الشرق والغرب من خط تقسيم المياه في المناطق الجبلية وسط الضفة الغربية، وهذا ما يفسر امتداد المكامن المائية الجوفية في الضفة الغربية في اتجاهين رئيسين هما، الاتجاه الغربي من مقسم المياه، باتجاه الساحل الغربي، والاتجاه الشرقي من هذا المقسم، باتجاه منخفض وادي الأردن[2].

تتبع حركة المياه الجوفية في الغالب، اتجاه ميل الطبقات، وبناء عليه فإن مناطق شمال الضفة الغربية، تمتاز بحركة مياهها الجوفية إلى الشمال والشمال الشرقي والشمال الغربي، مجتازة بذلك الحدود السياسية الشمالية من الضفة الغربية" خط الهدنة"، إلى سهول بيسان، حيث . يتم هنالك استخراج المياه عن طريق الآبار الارتوازية .

تعتبر الطبقة الجيرية الممتدة في معظم الأجزاء الشمالية من الضفة الغربية، دليلا على اتجاه حركة المياه، والمكامن المائية الجوفية، وجيولوجية بناء المنطقة، فأخاديد الفارعة، وطوباس، وتياسير، والتي تخترق المنطقة باتجاه شمالي غربي - جنوبي شرقي، تعتبر مناطق لتصريف المياه الجوفية في الاتجاه الجنوبي الشرقي من منطقة المياه الجوفية في الشمال، كما أن هنالك حركة للمياه الجوفية باتجاه الشمال، يتجه جزء منها إلى مقعر نابلس – بيت قاد، وهذا مع الأخذ بالاعتبار الميل الجنوبي للبناء الجيولوجي للطبقات الصخرية في الجزء الشمالي، قرب بيت قاد، حيث من الممكن تكون خزان مائي ذو أهمية في منطقة شمال الضفة الغربية. وتقدر مساحة الصخور الجيرية المذكورة في شمال

[1] شديد، عمر (1999): **المياه والامن الفلسطيني**، دار مجدلاوي للنشر– عمان، ص83.

[2] سلامة، ياسر: **مرجع سابق**، ص56.

الضفة الغربية بحوالي 1150 كم مربع، مما يؤكد أهمية المخزون الجوفي لمياه هذه المنطقة، والمقدرة بحوالي 100–140 مليون م^3/سنة[1].

ويمكن تقسيم أهم التكوينات الجيولوجية الحاوية للمياه في منطقة شمال الضفة الغربية، إلى قسمين هما:

1- تكوين بيت كاحل العلوي: ويتكون من طبقات كلسية ودولوميتية متداخلة مع بعضها البعض، مع وجود بعض طبقات الصخور الطينية الصوانية المسامية الحافظة للمياه، حيث يحوي هذا التكوين الجيولوجي العديد من الينابيع، والنزازات المائية، وتمتد الطبقات الصخرية لهذا التكوين، شرق وشمال منطقة نابلس، ووادي المالح والفارعة، باتجاه غربي وشرقي من مقسم المياه العام.

2- تكوين جنين: يتواجد هذا التكوين، شمال وغرب منطقة نابلس، وفي منطقة طوباس شرقا[2].

[1] سلامة، ياسر: **مرجع سابق**، ص57.

[2] شديد، عمر: **مرجع سابق**، ص102.

الفصل الخامس

الخصائص المورفومترية والشبكية

لأحواض التصريف المائي في شمال الضفة الغربية

1.5 مقدمة.

2.5 الخصائص المورفومترية لمجاري الأودية المعرضة للفيضانات في شمال الضفة الغربية .

1.2.5 الخصائص المساحية والشكلية.

2.2.5 الخصائص التضاريسية.

3.2.5 خصائص الشبكة المائية.

الفصل الخامس

الخصائص المورفومترية والشبكية لأحواض التصريف المائي في شمال الضفة الغربية

1.5 مقدمة:

عندما تسقط الأمطار على سطح الأرض فان جزء من هذه المياه تترشح إلى باطن الأرض وتغذي المياه الجوفية، وجزء منها يتحرك على سطح الأرض وفقا للجاذبية الأرضية وهذه الحركة تسمى بالجريان السطحي، ويعرف بأنة حركة المياه على سطح الأرض والتي تصل إلى الأنهار والبحيرات.

أما الفيضان فهو خروج المياه عن مجرى الوادي نتيجة سقوط كميات كبيرة من الأمطار وفي وقت قصير مما يؤدي إلى خروج المياه عن مجرى الوادي مما يؤدي إلى غمر المناطق المجاورة سواء كانت مناطق زراعية أو سكنية.

تتعرض الكثير من مناطق الضفة الغربية وقطاع غزة إلى خطر السيول والفيضانات، ويعود ذلك إلى التغيرات المناخية التي طرأت على فلسطين في الآونة الأخيرة، حيث أن الأراضي الفلسطينية تقع ضمن المناطق شبة الجافة ومن خصائصها سقوط أمطار غزيرة في فترة قصيرة مما يزيد من الجريان السطحي، ويقلل من عملية الترشح عبر الطبقات الصخرية مما يؤدي إلى حدوث السيول والفيضانات، كما حصل في وادي الزومر ووادي التين في محافظة طولكرم بتاريخ 2013/1/8 حيث تسبب الفيضان في خسائر مادية وبشرية.

وجاء الفصل الخامس ليسلط الضوء على الخصائص المورفومترية لأحواض شمال الضفة الغربية، وذلك باستخدام تقنية نظم المعلومات الجغرافية (GIS)، والزيارة الميدانية لتلك المناطق التي تتعرض لخطر الفيضان في شمال الضفة الغربية.

2.5 الخصائص المورفومترية لمجاري الأودية المعرضة للفيضانات في شمال الضفة الغربية:

1.2.5 الخصائص المساحية والشكلية:

أ- مساحة الأحواض:

تباينت مساحة أحواض التصريف المائي في شمال الضفة الغربية، وقد ارتبط تطور هذه المساحة بعوامل بنائية، وليثولوجية، ومناخية، إضافة إلى عامل الزمن الذي يلعب دورا مهما في درجة فاعلية العوامل المذكورة[1].

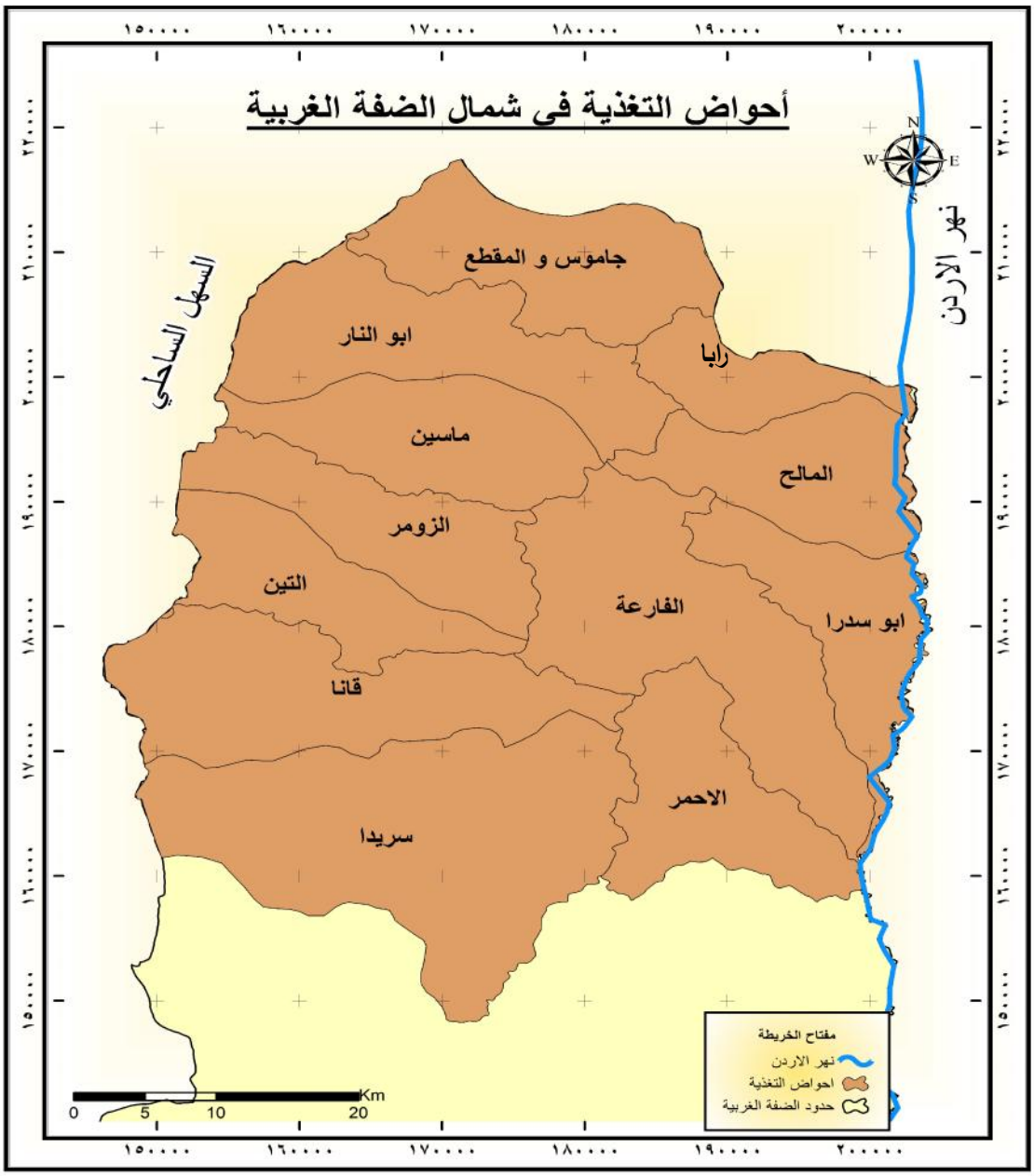
جدول (8): مساحة أحواض التصريف المائي في شمال الضفة الغربية

الأحواض	المساحة (كم^2)
الفارعة	**331**
الأحمر	180
الجاموس والمقطع	206
قانا	279
سريدا	**465**
أبو سدرا	157
رابا	90
المالح	162
التين	153
الزومر	172
ماسين	184
أبو النار	246

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على ARC GIS 10.1.

[1] العدرة، نزية (2007): **جيومورفولوجية حوض التصريف النهري الأعلى من وادي الخليل**، رسالة ماجستير منشورة، جامعة النجاح الوطنية، ص118.

ومن الملاحظ من الجدول السابق تباين مساحة الأحواض المائية في شمال الضفة الغربية، حيث يعتبر حوض سريدا اكبر الأحواض المائية مساحة حيث بلغ 465 كم^2 يليها حوض الفارعة الذي بلغ مساحته 331 كم^2 بينما حوض رابا اقلها مساحة، وبشكل عام تتميز أحواض التغذية في منطقة الدراسة بصغر مساحتها مقارنة بأحواض تغذية أخرى، ويعود ذلك إلى صغر منطقة الدراسة بشكل خاص وصغر مساحة فلسطين بشكل عام، كما أن الشكل المستطيل لفلسطين من الشمال إلى الجنوب والذي يخترق في وسطها سلاسل جبلية اثر على خط تقسيم المياه، الأمر الذي قسم أحواض التغذية إلى قسمين، احدهما ينحدر نحو نهر الأردن والغور في الشرق والأخر نحو ساحل البحر الأبيض المتوسط في الغرب.



خريطة (16): أحواض التغذية في شمال الضفة الغربية.

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على الصورة الجوية.

ب- شكل الأحواض:

تم تحديد شكل أحواض التصريف النهري في شمال الضفة الغربية بناء على القرائن التالية:

1- نسبة الاستطالة: Elongation Ratio

تصف نسبة الاستطالة امتداد مساحة الحوض بشكل مستطيل أو قريب منة، وتحسب من خلال نسبة طول قطر دائرة بنفس مساحة الحوض إلى أقصى طول للحوض، وكلما اقتربت هذه النسبة من واحد صحيح فان هذا يشير إلى أن شكل الحوض قريب من الشكل الدائري، أما إذا ابتعدت هذه النسبة عن واحد صحيح فان الحوض يكون قريب من الشكل المستطيل[1].

جدول (9): نسبة الاستطالة لأحواض التصريف المائي في شمال الضفة الغربية:

الأحواض	نسبة الاستطالة
الفارعة	0.54
الأحمر	0.57
الجاموس والمقطع	0.59
قانا	0.50
سريدا	0.67
أبو سدرا	0.44
رابا	0.48
المالح	0.64
التين	0.49
الزومر	0.50
ماسين	0.53
أبو النار	0.52

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على ARC GIS 10.1

[1] العدرة، نزية: **مرجع سابق**، ص119.

ويتبين من خلال الجدول السابق اقتراب أحواض التصريف المائي في منطقة الدراسة إلى الشكل المستطيل، وتتباين النسب بين الأحواض، إذ ترتفع النسب في أحواض سريدا والمالح والجاموس والمقطع بمتوسط (0.63)، في حين بلغ معدل متوسط الاستطالة لأحواض الفارعة والأحمر وقانا أبو سدرا و رابا والتين والزومر وماسين وأبو النار (0.50).

وتعود أسباب عدم انتظام توزع المساحة بشكل متساو على طول امتداد منطقة الدراسة إلى الاختلافات البنيوية والليثولوجية لكل حوض، إضافة إلى الظروف المناخية والجيولوجية التي مرت بها منطقة الدراسة عبر الزمن.

وتؤثر نسبة الاستطالة على الخصائص الهيدرولوجية للحوض المائي إذ تميل مجاري الرتب الدنيا إلى زيادة أطوالها وتقليل عددها في حالة الأحواض البعيدة على الشكل المستطيل، بينما تقل أطوال الرتب الدنيا وتزيد أعدادها ويزيد طول المجرى الرئيسي في حالة اقتراب الحوض من الشكل المستطيل مما يؤدي إلى تناقص كمية التصريف المائي عن طريق التبخر والتسرب بسبب طول المسافة التي يقطعها وقلة فرصة حدوث الفيضان[1].

2- نسبة الاستدارة: Circularity Ratio

توضح النسبة مدى اقتراب أو ابتعاد شكل الحوض من الشكل الدائري المنتظم، وتكون النسبة بين (0-1) إذ يكون الشكل قريباً من الاستدارة إذا كان اقرب إلى الواحد من الصفر. وإذا كان العكس دل ذلك على وجود الشكل المتعرج وقد يؤدي تعرج الحوض إلى زيادة طول القنوات المائية.

وقد بلغ متوسط نسبة الاستدارة في أحواض شمال الضفة الغربية (0.37) مما يدل على أن شكل الأحواض في منطقة الدراسة بعيد عن الشكل الدائري ويميل إلى الاستطالة، وتشير هذه النسبة المنخفضة إلى عدم انتظام محيط الأحواض أو خط تقسيم المياه، بل أن محيط الأحواض

[1] العدرة، نزية: **مرجع سابق**، ص120.

يمر بتعرجات ملحوظة تؤثر على أطوال المجاري المائية من المرتبة الأولى التي تقع بالقرب من خط تقسيم المياه.

وتتغير استدارة الحوض مع مرور الزمن واستمرار عمليات الحت المائي، حيث أن القيم المرتفعة لنسبة الاستدارة تشير إلى مرور الحوض بفترات طويلة من الحت المائي[1]. ومن خلال ذلك يتبين أن أحواض شمال الضفة الغربية ما زالت في مرحلة الشباب.

3- معامل شكل الحوض Basin Form Factor

يصف هذا المعامل مدى انتظام عرض الحوض المائي على طول امتداده من منطقة المنابع وحتى منطقة المصب يتأثر شكل حوض التصريف المائي ونمطه وشبكة التصريف التي تمتد داخلة بالخصائص الأخرى لحوض التصريف مثل نوع الصخر ودرجة الانحدار بالإضافة إلى أن الشكل يؤثر على العمليات الجيومورفولوجية خاصة فيما يتعلق بكفاءة الحوض المحتملة وشبكة التصريف المائي به، وقد استخدم هورتون سنة 1932م عامل الشكل لتحديد أشكال الأحواض النهرية، ويحسب من خلال نسبة مساحة الحوض إلى مربع طوله.

وقد بلغ متوسط معامل الشكل لأحواض شمال الضفة الغربية (0.23). وتدل هذه القيمة المنخفضة على صغر مساحة الحوض بالنسبة لطوله مما يجعل أحواض شمال الضفة الغربية تقترب من شكل المثلث.

جدول (10): الخصائص المساحية لأحواض التصريف المائي في شمال الضفة الغربية

رقم الحوض	اسم الحوض	المساحة/(كم^2)	طول الحوض/كم	طول المحيط/كم
1	الفارعة	331	37	115
2	الأحمر	180	26	76
3	الجاموس والمقطع	206	27	76
4	قانا	279	37	100

[1] العدرة، نزية: **مرجع سابق**، ص121.

رقم الحوض	اسم الحوض	المساحة/(كم^2)	طول الحوض/كم	طول المحيط/كم
5	سريدا	465	36	111
6	أبو سدرا	157	31	98
7	رابا	90	22	55
8	المالح	162	22	65
9	التين	153	28	75
10	الزومر	172	29	75
11	ماسين	184	28	69
12	أبو النار	246	33	99

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على ARC GIS 10.1

جدول (11): الخصائص الشكلية لأحواض التصريف المائي في شمال الضفة الغربية

رقم الحوض	اسم الحوض	نسبة الاستطالة	نسبة الاستدارة	معامل الشكل
1	الفارعة	0.54	0.31	0.23
2	الأحمر	0.57	0.38	0.25
3	الجاموس والمقطع	0.59	0.44	0.28
4	قانا	0.50	0.34	0.19
5	سريدا	0.67	0.47	0.35
6	أبو سدرا	0.44	0.20	0.15
7	رابا	0.48	0.37	0.18
8	المالح	0.64	0.48	0.32
9	التين	0.49	0.33	0.19
10	الزومر	0.50	0.37	0.20
11	ماسين	0.53	0.47	0.22
12	أبو النار	0.52	0.31	0.21

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على ARC GIS 10.1

2.2.5 الخصائص التضاريسية:

تعتبر دراسة الخصائص التضاريسية ذات أهمية كبيرة في دراسة الأحواض المائية وخصائصها المورفومترية كونها تلقي الضوء على العديد من العمليات الجيومورفولوجية كالحت والترسيب، كما تساهم في فهم الدورة الحتية للأحواض المائية وتطور الشبكة الهيدرولوجية، وتتمثل الخصائص التضاريسية التي تمت دراستها لأحواض شمال الضفة الغربية فيما يلي:

1- نسبة التضرس: Relief Ratio

يرتبط تضرس الحوض بمناخ وجيولوجية المنطقة وبنوعية الصخور في حوض التصريف وباستجابات هذه الصخور لعمليات التعرية النشطة في حوض الوادي، ويتم احتساب نسبة التضرس من خلال نسبة الفارق بين أعلى واخفض نقطتين في الحوض بالمتر إلى طول الحوض بالكيلومتر[1].

وقد بلغ متوسط التضرس في أحواض شمال الضفة الغربية 25.1م/كم وهي قيمة مرتفعة، وتفيد دراسة نسبية التضرس في معرفة مدى تضرس الأحواض لما له من علاقة بالعمليات الجيومورفولوجية السائدة في هذه الأحواض، وتنخفض نسبة التضرس في الأحواض ذات المساحة الكبيرة والعكس، وتدل القيمة المرتفعة لنسبة التضرس على شدة النحت والجريان في الحوض.

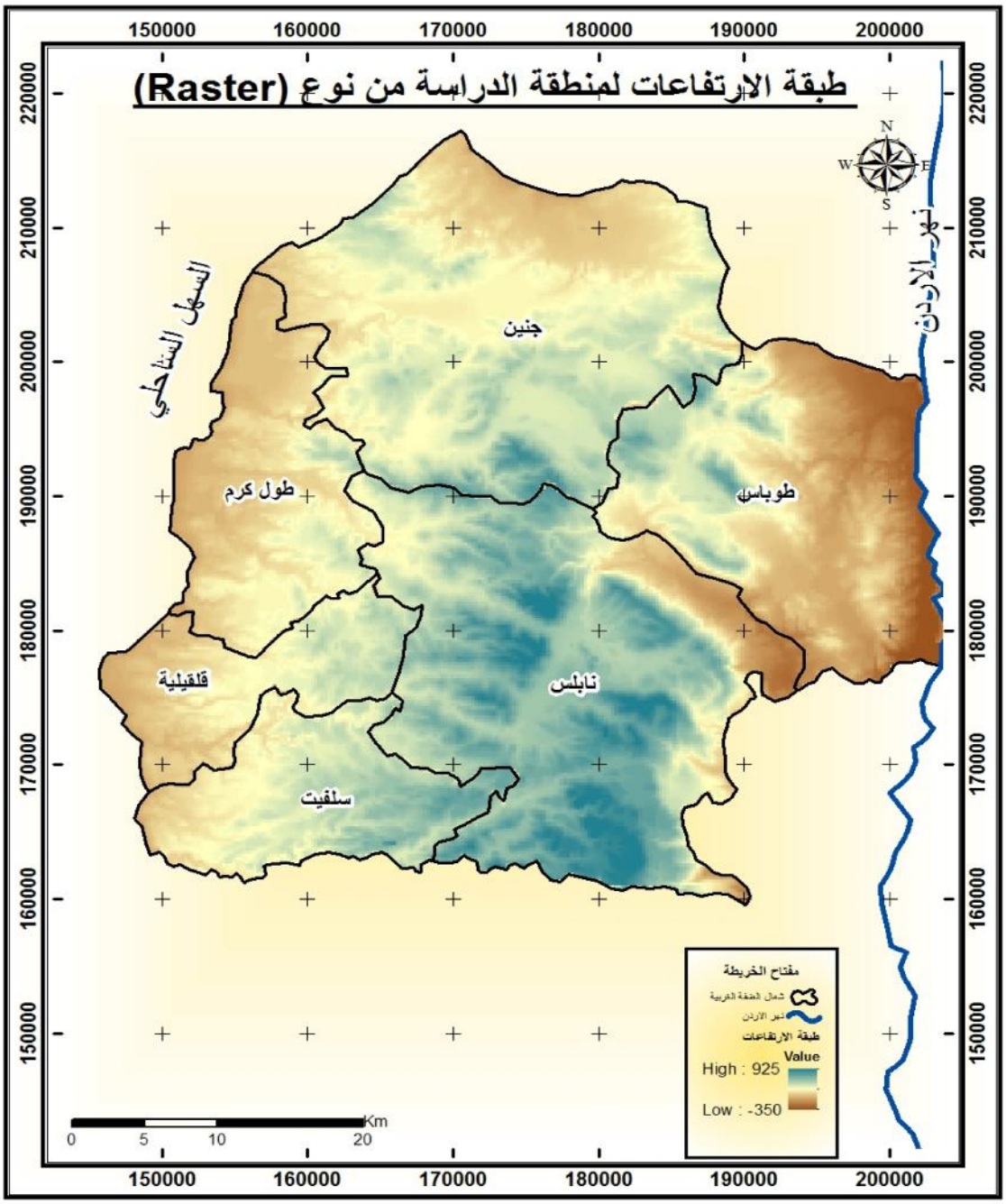
[1] العدرة، نزية: **مرجع سابق**، ص133.

جدول (12): نسبة التضرس لأحواض التصريف المائي في شمال الضفة الغربية

اسم الحوض	نسبة التضرس	اسم الحوض	نسبة التضرس
الفارعة	30.62	رابا	32.18
الأحمر	38.11	المالح	32.18
الجاموس والمقطع	13.77	التين	28
قانا	17.35	الزومر	27
سريدا	21.77	ماسين	22.92
أبو سدرا	22.83	أبو النار	15.18

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على ARC GIS 10.1

ويلاحظ من جدول رقم (12) وجود تفاوت في نسبة التضرس بين الأحواض في شمال الضفة الغربية، حيث ترتفع نسبة التضرس في الأحواض الشرقية عن الغربية ويعود ذلك إلى فارق الارتفاع بين الأحواض الشرقية والأحواض الغربية، حيث أن فارق الارتفاع في الأحواض الشرقية أطول من الأحواض الغربية، ويعود ذلك إلى اتجاه الأحواض الشرقية نحو الغور الذي ينخفض عن مستوى سطح البحر (350–) مما يزيد من الانحدار وبالتالي ترتفع نسبة التضرس، بعكس الأحواض الغربية التي تتجه نحو السهل الساحلي الفلسطيني.



خريطة (17): طبقة الارتفاعات في شمال الضفة الغربية.

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على الصورة الجوية.

2- قيمة الوعورة: Ruggedness Value

تعبر هذه القيمة عن العلاقة بين تضاريس الحوض وكثافة شبكة التصريف. حيث أن قيمة الوعورة تنخفض من والى مراحل الدورة التحاتية للحوض ثم تبدأ في التزايد حتى تصل إلى حدها الأقصى عند بداية مرحلة النضج ومن ثم تبدأ قيمتها بالانخفاض مرة أخرى عند نهاية الدورة التحاتية. أي أن قيمة الوعورة تزداد قيمتها مع زيادة الكثافة التصريفية في الحوض من ناحية ومع زيادة تضرس الحوض من ناحية أخرى، وبالتالي زيادة عمليات الحت المائي وعمليات نقل الترسبات. ويتم احتساب قيمة الوعورة من خلال المعادلة التالية (كثافة التصريف * نسبة التضرس/1000) 1 [1].

جدول (13): قيمة الوعورة لأحواض التصريف المائي في شمال الضفة الغربية

اسم الحوض	قيمة الوعورة	اسم الحوض	قيمة الوعورة
اسم الحوض	7.25	رابا	0.63
الفارعة	4.36	المالح	0.84
الأحمر	1.33	التين	6.35
الجاموس والمقطع	8.21	الزومر	6.82
قانا	17.87	ماسين	7.51
سريدا	0.56	أبو النار	4.15

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على ARC GIS 10.1

يظهر الجدول السابق تباين قيمة الوعورة من حوض لآخر في منطقة الدراسة، حيث ترتفع في أحواض الفارعة وقانا وسريدا والتين والزومر وماسين، وذلك بسبب ارتفاع كثافة التصريف للأحواض مقارنة بالأحواض الأخرى في منطقة الدراسة، كما لعبت طبيعة صخور المنطقة في

[1] Hamed Abdulla, 2011. **Morphometric parameters study for the lower part of lesser zap using GIS technique, Earth Science Department, College of Science, University of Baghdad**, Baghdad, Iraq, p 140.

زيادة قيمة الوعورة خاصة في الصخور الكلسية والفتاتية والطينية والرملية والتي تكون أكثر استجابة لعمليات التعرية المائية من غيرها من الصخور الكلسية الصلبة ذات التطبق الجيد أضافة إلى الصخور الدولوماتية، وتفيد قيمة الوعورة في تحديد الأحواض المعرضة للفيضانات، حيث تدل ارتفاع قيمة الوعورة في الأحواض إلى إمكانية التعرض للفيضانات أكثر من غيرها، ويعود ذلك إلى ارتفاع التصريف و زيادة التضرس في حوض التصريف المائي.

3- معدل النسيج الطبوغرافي: Texture Topography

يعد مؤشرا على أوضاع شبكة المجاري المائية ودرجة تطورها التحاتي، كما يشير إلى نوعية الطبوغرافيا في الحوض، ويتحدد النسيج الطبوغرافي بمجموعة من العوامل المؤثرة في الجريان السطحي مثل: المناخ والغطاء النباتي والتكوين الصخري. ويمكن قياس النسيج الطبوغرافي للحوض من خلال نسبة التقطع، ويمكن الحصول عليها من خلال نسبة العدد الكلي للمجاري المائية بالحوض إلى طول محيطة[1].

وتقسم نسبة التقطع في الأحواض إلى ثلاث درجات، خشنة وهي اقل من 4 درجات، ومتوسطة وتتراوح بين 4-10 درجات، وناعمة أكثر من 10 درجات. وقد بلغ متوسط نسبة التقطع في أحواض شمال الضفة الغربية (3.92 مجرى \كم) وهي تدل على أن المنطقة ذات نسيج طبوغرافي خشن.

وتتباين نسبة التقطع من جزء لآخر على طول امتداد منطقة الدراسة، فقد بلغت نسبة التقطع في حوض سريدا (6.21 مجرى \ كم) وهي نسبة مرتفعة، ويعود ذلك إلى كبر المساحة الحوضية، بينما قلت نسبة التقطع في أحواض أبو سدرا (1.27 مجرى/ كم) ورابا (2.74 مجرى/كم) وذلك لسيادة البنية الصدعية، وكثرة الشقوق والمفاصل التي ساهمت في زيادة التسرب وتقليل الجريان السطحي، أما بقية الأحواض الأخرى فإنها تقع ضمن النسيج الطبوغرافي المتوسط.

[1] العدرة، نزية: **مرجع سابق**، ص133.

جدول (14): النسيج الطبوغرافي لأحواض التصريف المائي في شمال الضفة الغربية

اسم الحوض	النسيج الطبوغرافي	اسم الحوض	النسيج الطبوغرافي
الفارعة	4.80	رابا	2.74
الاحمر	4.05	المالح	4.13
الجاموس والمقطع	4.23	التين	2.94
قانا	4.36	الزومر	3.85
سريدا	6.21	ماسين	4.28
ابو سدرا	1.27	ابو النار	4.18

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على ARC GIS 10.1

3.2.5 خصائص الشبكة المائية:

تعتبر شبكات التصريف النهري الوسط الذي تتحرك به المياه في الأحواض النهرية، وتتأثر بخصائص التضاريس، وتعتبر انعكاسا طبيعيا لها في المراحل الحتية الأولى، لكنها سرعان ما تبدأ في تشكيل خصائص السطح ثانيا، اذ تعتبر شبكات التصريف انعكاسا حقيقيا للوضع الجيولوجي والمناخي والنباتي، لذلك تعتبر دراسة شبكات التصريف النهري من الدراسات الجيومورفولوجية الأولى في الاهتمام الجيومورفولوجي، اذ ترجع إلى الأربعينيات من القرن الماضي[1].

وتتمثل خصائص الشبكة المائية فيما يلي:

1- الكثافة التصريفية: Drainage Density

تعد كثافة التصريف مقياساً أساسياً للخصائص المساحية لحوض التصريف وللتحليل الهيدرولوجي وهي تعكس مدى كفاءة التصريف، أو هي مقياس لمدى تقطع أرضية الحوض. وهذا

[1] حمدان، صبري، ابو عمرة، صالح (2010): **بعض الخصائص المورفومترية للجزء الاعلى من حوض الرميمين وسط غرب الأردن باستخدام الطرق التقليدية وبرمجيات نظم المعلومات الجغرافية**، مجلة جامعة الأزهر بغزة، سلسلة العلوم الإنسانية، المجلد12 ، العدد2، ص2.

العامل يتوقف على خصائص كثيرة من ضمنها: العوامل المناخية، نوعية الصخور، سعة التربة، كثافة الغطاء النباتي، إضافة إلى تدخلات الإنسان.

وتحسب من خلال نسبة مجموع أطوال الروافد من مختلف الرتب إلى مساحة الحوض. وقد بلغ متوسط الكثافة التصريفية للأحواض المائية في شمال الضفة الغربية 7.4كم/ كم^2، وتعتبر هذه النسبة معتدلة حسب التصنيف الأمريكي[1]. ويتباين معدل الكثافة التصريفية في أحواض شمال الضفة الغربية، حيث تقل الكثافة التصريفية في الأحواض الشرقية والتي تشمل أحواض (الفارعة، الاحمر، ابو سدرا، رابا، المالح) ويعود ذلك إلى كمية الأمطار القليلة مقارنة بالأحواض الغربية والتي تشمل (الجاموس، المقطع، قانا، سريدا، التين، الزومر، ماسين، ابو النار) برغم من الانحدار البسيط وترشح كميات كبيرة من المياه إلى الطبقات المائية، إلا أن معدل الكثافة التصريفية في الأحواض الغربية يفوق الأحواض الشرقية، ويعود ذلك إلى ارتفاع كمية الأمطار في الأحواض الغربية والتي تصل إلى أكثر من 600 ملم في السنة، مقارنة بمعدل الأمطار في الأحواض الشرقية والذي يصل إلى 300 ملم سنويا.

جدول (15): الكثافة التصريفية لأحواض التصريف المائي في شمال الضفة الغربية

اسم الحوض	الكثافة التصريفية (كم /كم^2)	اسم الحوض	الكثافة التصريفية (كم/كم^2)
الفارعة	6.4	رابا	0.9
الاحمر	4.4	المالح	1.2
الجاموس والمقطع	3.6	التين	8.1
قانا	12.8	الزومر	8.7
سريدا	22.8	ماسين	11.7
ابو سدرا	0.8	ابو النار	8.3

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على ARC GIS 10.1

[1] العدرة، نزية: **مرجع سابق**، ص135.

2- التكرار النهري: Stream Frequency

تعبر تكرارية المجاري عن العلاقة النسبية بين عدد المجاري ومساحة الحوض، وهي تدل بذلك على درجة تخدد الحوض بواسطة التعرية المائية. وعلية فان زيادة عدد المجاري بواسطة عملية التخدد عن طريق التعرية المائية يؤدي بالضرورة إلى زيادة أطوالها ومن ثم إلى ارتفاع كثافة التصريف.

وقد بلغ متوسط التكرار النهري في أحواض شمال الضفة الغربية 1.63 مجرى نهري/كم^2، وهي نسبة منخفضة تشير إلى اتساع مساحة الأحواض في منطقة الدراسة، حيث توجد علاقة عكسية بين مساحة الحوض وتكراره النهري.

حيث تشير القيم المرتفعة لتكرارية المجاري إلى إمكانية عالية لتجميع المياه داخل حوض التصريف ومن ثم حدوث جريان مائي بصورة اكبر، وعادة ما تنخفض تكرارية المجاري في الأحواض الكبيرة وتزداد في الأحواض الصغيرة، وذلك بسبب الأحواض الكبيرة التي تكون قد فقدت كميات كبيرة من محتوى موادها الصخرية ذات القابلية الشديدة للتعرية المائية وبالتالي تقل بها مسارات التصريف المائي للوحدة المساحية[1].

3- معدل التشعب النهري: Bifurcation Ratio

تحسب نسبة التشعب من خلال نسبة عدد المجاري المائية من رتبة معينة إلى عدد المجاري المائية من الرتبة التالية. ونسبة التشعب بهذا التحديد مؤشر على العدد اللازم من القنوات من رتبة معينة في المتوسط لدعم وجود قناة من الرتبة التالية، ولأغراض المقارنة بين أحواض التصريف يمكن حساب نسبة التشعب للشبكة التصريفية كاملة بجميع رتبها وذلك عن طريق حساب متوسط نسب التشعب لرتب القنوات الموجودة في الشبكة فتكون هي نسبة التشعب للحوض بأكمله، وتكمن أهمية قياس نسبة التشعب لحوض التصريف في إظهار حجم العلاقة بين حجم التصريف ومعدل التفرع للمجاري المائية، فكلما قلت قيم نسبة التشعب مرتفعة زاد خطر الفيضانات والسيول

[1] سلامة، رمضان (2010) : **أصول الجيومورفولوجيا**، ط3، دار الميسرة، عمان، الأردن، ص122.

عقب سقوط الأمطار وتزداد كثافة التصريف في مناطق التجمع العليا، وذلك بسبب وصول الموجات المائية إلى المجرى الرئيسي والمصب.

جدول (16): أعداد المجاري المائية حسب الرتبة النهرية لأحواض التصريف المائي في شمال الضفة الغربية

الرتبة النهرية	عدد المجاري	نسبة التشعيب	أعداد المجاري لكل رتبتين متتاليتين	النسبة* العدد
1	1894			
2	896	2.1	2790	5859
3	529	1.7	1425	2422.5
4	66	8.0	595	4760
المجموع	3385	11.8	4810	13041.5

معدل نسبة التشعيب: 4810/13041.5 = 2.7

وقد بلغ معدل التشعب النهري لأحواض التصريف المائي في شمال الضفة الغربية 2.7، وتدل نسبة التشعب على مدى التغير الذي تتعرض منطقة الدراسة بفعل عمليات الحت النهري. والملاحظ من خلال (جدول 16) أن معدل التشعب للرتبة الرابعة أعلى من نسبة التشعب للرتبة الأولى، مع أنة من المفروض أن تكون اقل، والسبب في ذلك أن معظم مجاري الرتبة الرابعة تقع ضمن الأجزاء الأقل رطوبة مما أدى إلى زيادة نسبة تشعبها على العكس من منطقة المنابع التي تسودها روافد الرتبة الأولى وتتلقى كمية من المطر أعلى مما تتلقاه روافد الرتبة الرابعة.

* مستويات الكثافة التصريفية:

1- الكثافة التصريفية المنخفضة: تتراوح بين 1.9-2.5 كم/كم^2

2- الكثافة التصريفية المعتدلة: تتراوح بين 5- 10 كم/كم^2

3- الكثافة التصريفية المرتفعة: تتراوح بين 13-19 كم/كم^2

وتعود أسباب ارتفاع نسبة التشعب العامة إلى مجموعة من العوامل أهمها نوعية الصخور الجيرية والمارلية التي أدت إلى تفعيل عمليات الحت المائي وتكوين مجاري مائية، إضافة إلى أن معظم المجاري المائية في الأحواض هي من الرتبة الأولى قصيرة المجرى وذات انحدارات شديدة، كما أن جميع المجاري المائية في الأحواض هي مجاري فصلية الجريان وذات تصريف قليل،إضافة أن اتساع مساحة الحوض الأعلى الواقع في المناطق الأغزر مطرا، والذي يضم الانتشار الأكبر لروافد الرتبة الأولى والثانية كانت سببا في قلة نسبة التشعب للرتبة الأولى والثانية[1].

4- التعرج النهري: Sinuosity

تعتبر هذه النسبة مؤشراً لمعرفة المرحلة التحتية التي يمر بها الوادي بالإضافة إلى قدرته على الإزاحة والحركة الجانبية مما يؤثر على استعمالات الأرض، وتكمن أهمية إيجاد هذا المعامل في معرفة مدى انعطاف المجرى وما لذلك من تأثير على كمية المياه في المجرى، حيث انه كلما ازدادت درجة انعطاف الوادي ازدادت احتمالات التبخر والترشيح، بينما تقل هذه الاحتمالات عندما تنقص درجة الانعطاف، وذلك نتيجة سرعة الجريان. وتحسب نسبة التعرج النهري من خلال المعادلة التالية (C1=CL/Air) حيث: CL طول المجرى و Air اقصر امتداد ما بين المصب والمنبع، وكلما زادت النتيجة عن واحد صحيح زادت نسبة تعرج الوادي.

وقد بلغ متوسط نسبة التعرج في أحواض التصريف المائي في شمال الضفة الغربية 2.05 مما يعني أن الأودية شديدة التعرج.

[1] العدرة، نزية: **مرجع سابق**، ص138.

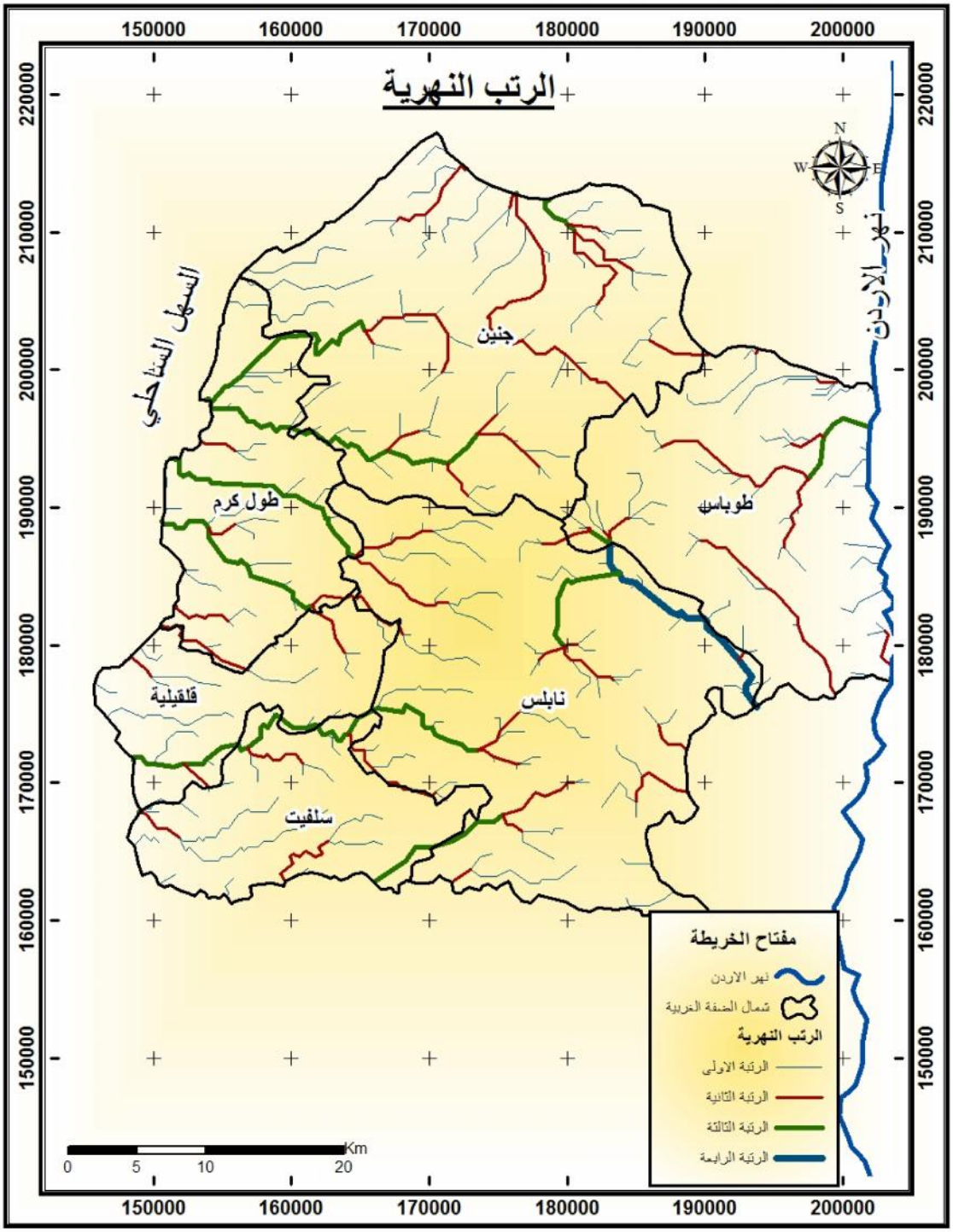
جدول (17): التعرج النهري لأحواض التصريف المائي في شمال الضفة الغربية

اسم الحوض	التعرج النهري	اسم الحوض	التعرج النهري
الفارعة	1.3	رابا	3.1
الاحمر	6.5	المالح	1.4
الجاموس والمقطع	3	التين	1.1
قانا	1.2	الزومر	1.1
سريدا	1.1	ماسين	1.0
ابو سدرا	2.1	ابو النار	1.7

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على ARC GIS 10.1

5- الرتب النهرية: Stream Orders

تتوزع المجاري المائية في الحوض بشكل رتب تقل عدداً وتزداد سعة من رتبة لأخرى، حيث تبدأ بمجاري صغيرة وكثيرة تمثل الرتبة الأولى وهي تلتقي مع بعضها البعض لتكون الثانية التي تكون اقل عدداً و أكثر سعة من الأولى وتلتقي مع بعضها لتكون الرتبة الثالثة كما تلتقي روافدها لتكون الرتبة الرابعة إلى أن تكون آخر رتبة والتي تكون المجرى الرئيسي، وتم حساب المراتب النهرية للأحواض المائية في شمال الضفة الغربية وفق منهج ستريلر (1958)، حيث تعتبر طريقة ستريلر أكثر الطرق المورفومترية استعمالاً نظراً لبساطة تطبيقها وسهولة إجراء مقارنات بواسطتها للأحواض المائية، وتعطي هذه الطريقة القنوات الابتدائية التي لا رافد لها المرتبة الأولى وهذه هي القاعدة الأولى، وعندما تلتقي قناتان من نفس الرتبة تنتج قناة من الرتبة التالية وهذه القاعدة الثانية، القاعدة الثالثة عندما تلتقي قناتان من رتبتين مختلفتين فالقناة الناتجة بعد نقطة التقائهما أسفل المنحدر ستكون استمراراً للقناة ذات الرتبة الأعلى، وتكون رتبة الحوض برمته مساوية لرتبة المصب. ومن خلال هذه الطريقة تبين أن وادي الفارعة ينتمي إلى الرتبة الرابعة، وتتفاوت الرتب للأحواض المتبقية ما بين الرتبة الثانية والثالثة، علما أن عدد المجاري المائية في منطقة الدراسة 3385 مجرى مائي بينما وصل عدد المجاري المائية التي تقع خارج حدود الدراسة وترتبط مع أحواض منطقة الدراسة 689 مجرى مائي.



خريطة (18): الرتب النهرية في شمال الضفة الغربية.

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على الصورة الجوية.

6- شدة التصريف: Drainage Intensity

ويتم حسابها من خلال نسبة تكرارية المجاري على الكثافة التصريفية، وتشير القيم المنخفضة لشدة الصرف لانخفاض الجريان السطحي للمياه، وبلغ متوسط شدة الصرف لأحواض شمال الضفة الغربية 0.60 وهي قيمة منخفضة جدا تشير إلى بطء الجريان السطحي بمنطقة الحوض، وذلك لانخفاض قيم كل من الكثافة التصريفية وتكرارية المجاري في المنطقة[1].

7- رقم الترشيح: Infiltration Number

يفيد الرشح عن كمية المياه المتسربة إلى الطبقات الداخلية عبر التربة، فتحت ظروف الانحدار الشديد، ومحدودية الغطاء النباتي، وانخفاض الحرارة، وشدة الأمطار، وعدم نفاذية الطبقات، تتهيأ كامل الظروف لحدوث جريان سطحي قوي وفعال، وسيكون ذلك على حساب الرشح، الذي يبلغ مقداره في هذه الحالة مستويات دنيا، والعكس في ذلك صحيح، فعندما تتهيأ الظروف لعمليات رشح فعال، فسيكون ذلك على حساب الجريان السطحي، الذي سيكون في أدنى معدلاته[2].

وبلغ متوسط رقم الترشيح في منطقة الدراسة 11.35 وهي قيمة مرتفعة، علما إن نسبة الترشيح في شمال الضفة الغربية قدرت عام 1994م من 9-27% من إجمالي كمية الهطول السنوي[3].

تزداد طاقة الترشيح في المناطق ذات الصخور المشققة، حيث الفواصل والفوالق والصدوع التي تسمح للمياه بالنفاذية لطبقات حضن المياه الجوفية، مع وجود غطاء نباتي شجري، يسمح للمياه بالتسرب التدريجي من خلال التربة، علماً بأن الغطاء العشبي يعمل على زيادة فعالية الجريان، وليس الترشيح، خاصة بعد الدقائق الأولى من العاصفة الماطرة، حيث يعمل على سد مسامات الترشيح،

---

[1] برقان، محمد (2015): **دراسة الخصائص المورفومترية لشبكة التصريف المائي في حوض غزة باستخدام نظم المعلومات الجغرافية GIS**، رسالة ماجستير منشورة، جامعة لنجاح الوطنية، ص119.

[2] الغنيمات، اسماء: **مرجع سابق**، ص33.

[3] عابد، عبد القادر، والوشاحي، صايل: **مرجع سابق**، ص 366.

خاصة إذا كان التهاطل شديداً وغزيراً. تعد التضاريس عامل أساسي في تحديد فعالية الترشيح، حيث أن شدة الانحدار لا تسمح للمياه بالتسرب بشكل كبير داخل نسيج التربة، والعكس في ذلك صحيح.

أن لشدة غزارة الأمطار دور آخر في زيادة فاعلية الجريان على حساب الرشح، مما يعمل على حدوث السيول والفيضانات، حيث تمتلئ الفراغات في فترة زمنية قصيرة، تمهد الظروف لجريان غشائي سريع، يقلل فاعلية التسرب والرشح. هذا ويتم حساب الترشيح، بخصم كمية مياه الجريان السطحي، وكمية التبخر، من مياه الأمطار، لتبقى المياه المترشحة عبر الطبقات.

الفصل السادس

تحديد المناطق المعرضة للفيضانات وسبل حلها

1.6 مقدمة.

2.6 تحديد المناطق المعرضة للفيضانات في شمال الضفة الغربية.

3.6 الحلول المقترحة لمشكلة الفيضانات في شمال الضفة الغربية.

الفصل السادس

تحديد المناطق المعرضة للفيضانات وسبل حلها

1.6 مقدمة:

تعتبر الفيضانات من الكوارث الطبيعية التي تؤثر على الكثير من دول العالم في كل عام، محدثة الكثير من الخسائر في الأرواح والممتلكات وتدمير للبنية التحتية، وعلى الرغم من التحذير من حدوثها واتخاذ الإجراءات الوقائية ووضع الخطط الخاصة بمواجهتها من قبل الجهات المعنية، إلا أنه ما زال هنالك وقوع لبعض الأضرار المختلفة جراء الفيضانات.

ولقد تعرضت منطقة شمال الضفة الغربية في السنوات الماضية الأخيرة إلى مجموعة من السيول والفيضانات، تسببت في حدوث خسائر مادية وبشرية بفعل الفيضانات المباغتة الناجمة عن سقوط أمطار غزيرة في فترة قصيرة. وجاء الفصل السادس لتحديد المناطق المعرضة للفيضانات في شمال الضفة الغربية بناء على مجموعة من العوامل التي ساهمت في حدوث السيول والفيضانات بعد دراسة الخصائص المورفومترية والشبكية لأحواض التصريف المائي في شمال الضفة الغربية في الفصل الخامس.

2.6 تحديد المناطق المعرضة للفيضانات في شمال الضفة الغربية:

الفيضانات إحدى الظواهر الطبيعية التي تنشأ بمعظمها عن زيادة كمية التساقط أو ذوبان الثلوج عن الحد الذي يمكن أن تستوعبه القنوات النهرية. وقد عانت وما زالت تعاني العديد من المناطق في مختلف أرجاء المعمورة من هذا الخطر، وقد اوحت هذه الظاهرة الطبيعية للقدماء بأن يبتدعوا العديد من الطرق لقياسها والتنبؤ بها، حتى أنهم تقربوا إلى الله ليدرء عنهم أخطارها، بأن قدموا القرابين للآلة تتوسط بينهم وبين مقدر حصولها[1].

[1] ابو سمور، حسن، والطيب، حامد (1999): **جغرافية الموارد المائية**، دار الصفاء للنشر والتوزيع – عمان، ص138.

عند دراسة الفيضانات والسيول المصاحبة لسقوط عواصف مطرية والتنبؤ بوقوعها، هناك عدة عوامل أساسية يجب أخذها في عين الاعتبار ومن أبرزها: كميات توزيع الأمطار والفترة الزمنية للهطول، وتضاريس مستجمع المياه، ودرجة انحدار مجرى السيل، وسرعة المياه المتدفقة، ونوعية التراكيب الجيولوجية السطحية، ونوع التربة وخصائصها الفيزيائية، وكثافة الغطاء النباتي. وبدراسة هذه العوامل ومعرفة تأثيراتها المختلفة على تدفق السيول والفيضانات يتم إيجاد علاقة ما بين الأمطار والسيول ومن خلالها يمكن التنبؤ لحدوث الفيضانات والسيول المصاحبة للأمطار، وفي هذه الدراسة نستعرض أهم العوامل التي تؤثر على حدوث الفيضانات والسيول في أحواض التصريف المائي في شمال الضفة الغربية.

1.2.6 العوامل المؤثرة في حدوث الفيضان:

يمكن تقسيم العوامل المؤثرة في حدوث الفيضان إلى ما يلي:

أ- عوامل مناخية وتشمل:

1- نوع الهطول (الأمطار والثلوج).
2- خواص العاصفة مثل (كثافة الأمطار، كمية الأمطار، مدة الأمطار، اتجاه حركة العاصفة).
3- التوزيع المكاني والزمني للمياه.

ب- عوامل طبيعية وتشمل:

1- الغطاء النباتي.
2- نوع التربة.
3- حوض الصرف (الوادي).
4- طبوغرافية الأرض.
5- شكل شبكة تصريف مجاري الوادي.

وقد سبق شرح معظم هذه العوامل في الفصول السابقة، حيث قام الباحث بدراسة أهم العوامل التي تؤثر على حدوث الفيضان في منطقة الدراسة، وذلك للوصول إلى المناطق التي تتعرض لخطر الفيضان في شمال الضفة الغربية.

أ- العوامل المناخية التي تؤثر في حدوث الفيضان:

تؤثر العوامل المناخية تأثيرا كبيرا على حدوث خطر الفيضان في فلسطين. حيث أن الفيضانات تشكل جزء من المياه السطحية التي تتمثل بأنظمة مائية تعرف بأنظمة الأحواض المائية، والحوض المائي هو منطقة التغذية المائية التي تتألف من النهر وروافده، وتمثل المرتفعات الجبلية في فلسطين منطقة تقسيم للمجاري المائية في الأودية المنحدرة غربا نحو البحر المتوسط وشرقا نحو وادي الأردن والبحر الميت، ويتصف التصريف المائي السطحي بصورة عامة في فلسطين بانخفاض معدلات التصريف المائي (التدفق) في الأنهار والأودية، حيث تعتمد تلك الأودية والأنهار في تدفقها على مياه الأمطار بشكل رئيسي، التي تنساب من السلاسل الجبلية المجاورة حيث تعتبر المصدر الرئيسي لمياه معظم المجاري المائية، ويتركز التصريف المائي السطحي في الأجزاء الشمالية والوسطى من فلسطين، بينما تقل في الأجزاء الجنوبية ويعود ذلك إلى التفاوت في كمية الأمطار الساقطة.

أما الفيضان هو تجمع لكميات هائلة من المياه تسير بسرعات كبيرة نسبيا وتغمر مساحات شاسعة من الأراضي مسببة دمارا كبيرا فيها، والفيضان ظاهرة متكررة الحدوث في كثير من مناطق العالم، وفي بعض الأحيان يصبح الفيضان كارثيا شديد التدمير بسبب كميات المياه المتحركة وسرعتها الكبيرة، وينجم عن الفيضان أضرار مادية وبشرية في كثير من المرات.

ويعود السبب الرئيسي في حدوث الفيضانات في فلسطين بشكل عام، ومنطقة شمال الضفة الغربية بشكل خاص، إلى سقوط كميات غزيرة من الأمطار التي تهطل على المرتفعات الجبلية في مواسم الهطول الغزيرة، حيث تتجمع المياه في قنوات صغيرة، ثم تبدأ بالتعاظم وتنحصر

في مجموعة من القنوات المائية في مجاري الأودية بحيث يفوق استيعاب تلك الأودية من مياه الأمطار الساقطة مما يؤدي إلى غرق المناطق المنخفضة وتسبب الدمار فيها.

وتتميز الفيضانات في منطقة الدراسة بأنها فيضانات مفاجئة (مباغتة) وتحدث غالبا بسبب سقوط عواصف مطرية شديدة وفي فترة قصيرة على المنحدرات الجبلية والذي في الأغلب تغطيه أعشاب متناثرة تنتشر على مساحات محدودة من سطحه، يؤدي ذلك إلى تولد جريان عالي السرعة، بسبب عدم قدرة المسقط المائي على إعاقة الجريان المركز، ونتيجة للظروف المناخية الجافة التي تميز تلك المناطق فإن الجريان السريع يكون مصحوبا عادة بحدوث عمليات تجويه فيزيائية قوية ونشطة، تؤدي إلى حدوث نحت وتعرية لسطح الأرض، وتعد نظرية هورتون التي ترتكز على أن حدوث الجريان المباشر المسبب للفيضان يكون بسبب حصول فائض الإرتشاح هي الأكثر قبولا عند الكثير من الباحثين، نظرا لأن الجريان المتولد بسبب فائض الإرتشاح هو السمة الأغلب في جريان المناطق الجافة وشبة الجافة ونظرا لندرة الغطاء النباتي في تلك المناطق، فإن ذلك قد زاد من إمكانية حدوث الفيضانات الموقعية في تلك المناطق[1].

تعتبر الأمطار من مصادر المياه السطحية في فلسطين، حيث تسقط الأمطار في فصل الشتاء وتسقط كذلك في أواخر الخريف وأوائل الربيع، وتتوقف تماما في فصل الصيف وأوائل الخريف وأواخر الربيع ولمدة خمسة أشهر، وهي أمطار تتذبذب من عام لأخر.

وسبب هذا التذبذب الجبهات المرافقة للمنخفضات الجوية التي تعبر منطقة البحر المتوسط شتاءا والمنخفضات الخماسينية خلال فصل الربيع، وارتفاع الرياح الرطبة على سفوح المنحدرات والجبال الغربية واختلاف تيارات الحمل في الربيع والخريف، وتسقط الأمطار بعد الظهر في اغلب الأحيان[2].

وفي شهر أيلول (سبتمبر) يبدأ سقوط المطر بكميات قليلة ثم يتزايد تدريجيا لتصل أعلاها في شهري كانون الأول (ديسمبر) وكانون الثاني (يناير)، حيث يهطل في هذين الشهرين نحو

[1] غانم، عبد النور (2008): **فيضانات مدينة معبر في اليمن**، ص2.

[2] الكتري، بحري (2014): **جغرافية فلسطين**، ص135.

50% من مجموع الأمطار السنوية الساقطة على فلسطين، وتتوقف الأمطار في شهر أيار (مايو) في كافة المناطق ما عدا سقوط أمطار خفيفة على الساحل والمرتفعات الجبلية في شهر حزيران (يونيو)[1].

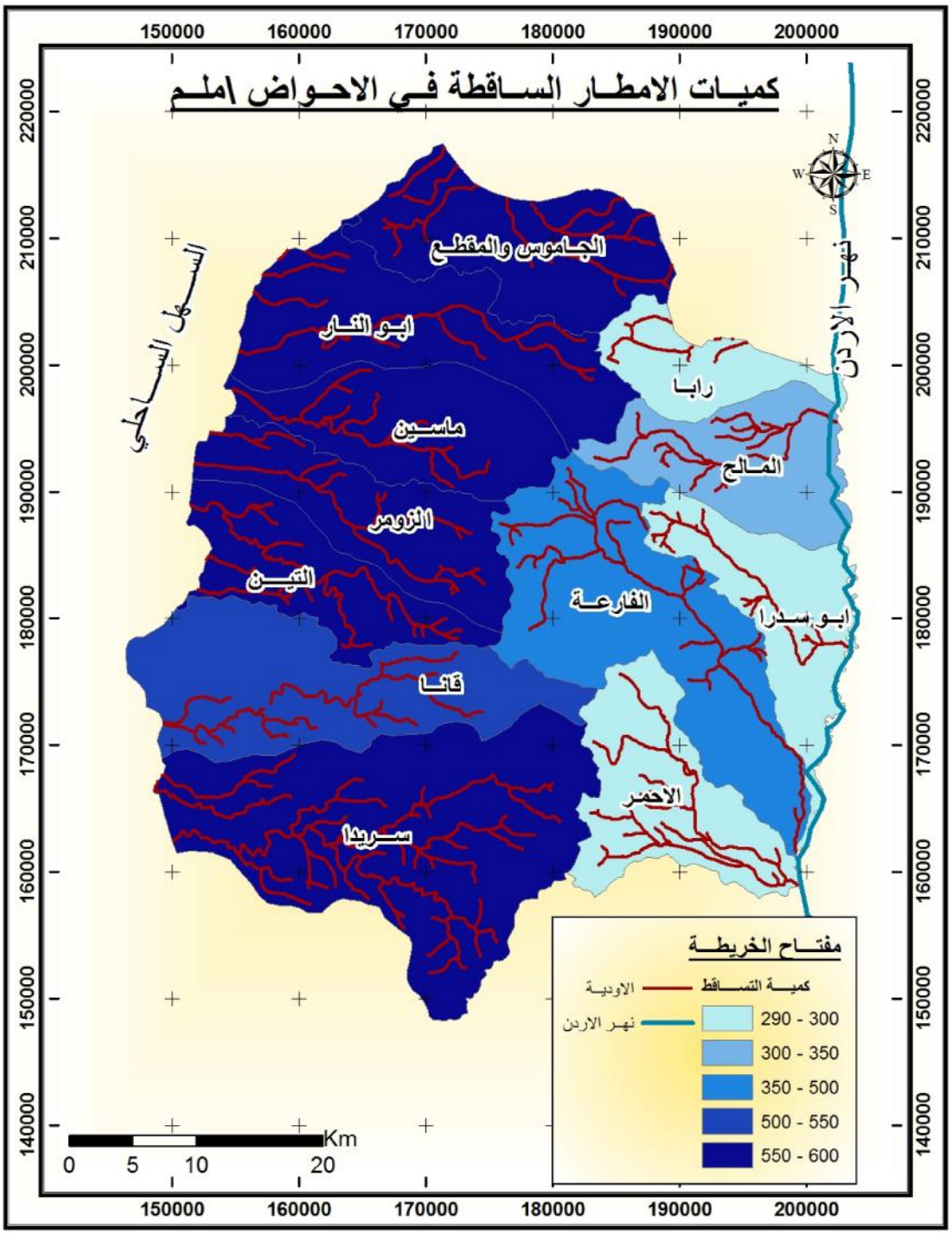
فالأمطار في فلسطين تقل كمياتها كلما اتجهنا من الشمال إلى الجنوب، فتتلقى الأجزاء الشمالية والوسطى معدلات هطول تصل حوالي 600–700 ملم على التوالي، وتتلقى السهول الساحلية حوالي 500 ملم والأجزاء الجنوبية 100 ملم في المتوسط، بينما المعدل العام لشمال الضفة الغربية 600 ملم في السنة.

جدول (18): معدلات الأمطار في شمال الضفة الغربية حسب السنة وموقع المحطة 2012–2015 (ملم/السنة)

موقع المحطة	السنة		
	2013–2012	2014–2013	2015–2014
جنين	527	289	580
طوباس	374	238	532
طولكرم	680	460	696
نابلس	700	465	667
قلقيلية	653	425	623
سلفيت	714	511	655
الفارعة	511	231	368
عنبتا	626	450	615

المصدر: الأرصاد الجوية الفلسطينية.

[1] الكتري، بحري (2014): **جغرافية فلسطين**، ص135.



خريطة رقم (19): كمية التساقط في شمال الضفة الغربية.

المصدر: من أعداد الباحث بالاعتماد على الصور الجوية.

من الملاحظ في الجدول السابق تباين معدلات الأمطار من سنة إلى أخرى، حيث إن معدلات الأمطار العالية تزيد من خطر تشكل السيول والفيضانات كما في عام 2012–2013، حيث زادت معدلات الأمطار بشكل يفوق المعدل السنوي في شمال الضفة الغربية، مما أدى إلى حدوث السيول والفيضانات في معظم مناطق شمال الضفة الغربية وخاصة المنحدرات الغربية، وأشهرها فيضان وادي الزومر بتاريخ 8\1\2013 الذي سبب العديد من الخسائر البشرية والمادية وإغراق الكثير من المناطق وخاصة بلدة عنبتا كون وادي زومر يمر من خلالها بالإضافة إلى مدينة طولكرم، ويعود ذلك إلى غزارة الأمطار في ذلك اليوم والذي وصل إلى 106 ملم في محطة نابلس، حيث منطقة نابلس تعتبر المغذي الرئيسي لوادي الزومر، كما أن غزارة الأمطار بكميات كبيرة وفي مدة زمنية قصيرة وتركزها في منطقة معينة تعتبر من العوامل الرئيسية في تشكل وحدوث السيول والفيضانات في المناطق التي انطبقت عليها تلك العوامل.

ب- العوامل الطبيعية التي تؤثر في حدوث الفيضان:

تلعب العوامل الطبيعية دورا مهما في حدوث السيول والفيضانات، وتقسم منطقة شمال الضفة الغربية إلى ثلاثة مناطق طبيعية رئيسية:

1- المنطقة شبة الساحلية:

هي شريط ضيق يشغل الزاوية الشمالية الغربية للضفة الغربية وتبلغ مساحته حوالي 425كم^2، ويتراوح معدل ارتفاعه عن مستوى سطح البحر 100–300م وينحدر باتجاه الغرب دون أي حاجز طبيعي، وتتكون من أودية رسوبية عريضة ذات شكل مستطيل (طولي) خصبة يتخللها تلال ذات انحدار خفيف معظمها مزروعة بالأشجار المثمرة، ويتراوح معدل سقوط الأمطار في هذه المنطقة ما بين 400–700 ملم/سنة من الشرق إلى الغرب، أما مناخ هذه المنطقة هو مناخ شرق البحر المتوسط ويتراوح بين المنطقة الرطبة حتى المنطقة شبة الرطبة، وتتميز الزراعة في تلك

المنطقة بأنها زراعة مختلطة، حيث تعتمد الزراعة المروية على المياه الجوفية والزراعة المطرية للمحاصيل والأشجار البعلية خاصة الزيتون[1].

2- المنطقة الجبلية:

تعتبر العمود الفقري لمحافظات الضفة الغربية حيث تمتد من الشمال إلى الجنوب بطول 130 كم ويتراوح عرضها ما بين 5-35 كم من الغرب إلى الشرق وتبلغ مساحتها حوالي 2400 كم^2، ويتراوح ارتفاعها عن مستوى سطح البحر 300-1000م، وتقسم إلى ثلاثة أقسام حسب الارتفاع واتجاه الميل ومعطيات المناخ الرقمية كما يلي:

أ- منطقة سفوح الجبال الغربية المطلة على البحر المتوسط.

ب- المنطقة الجبلية العالية والتي يمكن إطلاق اسم هضبة عليها مجازا.

ت- المنحدرات الجبلية نحو البحر الميت وغور الأردن شرقا من أقصى ارتفاع لها حتى ارتفاع يتراوح ما بين 600-700م/سطح البحر.

ومعدل الأمطار فيها يتراوح ما بين 350-650 ملم/سنة، حيث أن مصدر المياه الرئيسي للمنطقة الجبلية الأمطار حيث تنحصر الزراعة المروية في مساحات ضيقة حول الينابيع الصغيرة المنتشرة في الجبال، ومعظم الغابات الطبيعية والمزروعة تتواجد في المنطقة الجبلية مما يؤثر على تشكل السيول وحدوث الفيضانات[2]، حيث أن قلة الغطاء النباتي يحد من تسرب مياه الأمطار عبر طبقات التربة الموجودة في تلك المناطق، وجود الغطاء النباتي يزيد من نفاذية التربة ومن السعة التخزينية لها، أي أن استيعابها للماء بكمية اكبر، فضلا عن ذلك تعمل على تأخير جريان الماء فوق سطح الأرض.

---

[1] المنظمة العربية للتنمية الزراعية: **مسح وتصنيف أشجار الغابات في فلسطين**، 2007، ص4.

[2] **المرجع السابق.**

3- منطقة السفوح الشرقية المقابلة لغور الأردن:

تنحدر هذه الجبال باتجاه الشرق من ارتفاع 700م عن مستوى سطح البحر إلى ما دون مستوى سطح البحر، وتعتبر هذه المنطقة شبة جافة وصخرية وشديدة الانحدار وتصنف كمناطق مراعي وتزرع بها المحاصيل الشتوية وخاصة الحبوب البعلية، ويعتمد سكان هذه المنطقة على جمع مياه الأمطار لسد احتياجاتهم المائية[1].

لقد تبين من البيانات والمعطيات السابقة أسباب حدوث السيول والفيضانات في منطقة شمال الضفة الغربية، إلى العوامل المناخية وبتحديد كمية الأمطار الهاطلة وغزارتها والمدة الزمنية في حدوث خطر السيول والفيضانات، أما العوامل الطبيعية فإنها تأتي بالدرجة الثانية في التأثير على تشكل السيول وحدوث الفيضانات.

حيث أن اغلب الفيضانات التي حصلت في منطقة الدراسة تعود إلى غزارة الأمطار الهاطلة في فترة زمنية على السفوح الجبلية وانسياب مياه الأمطار على شكل سيول باتجاه الأودية، حيث تلتقي السيول القادمة من المنحدرات التي تنتهي في تلك الأودية، مما تتجمع المياه على شكل مجاري مائية، بدرجة يفوق استيعاب الأودية لكمية المياه الجارية مما تفيض للمناطق المجاورة من الأودية مسببة الفيضان.

2.2.6 المناطق المعرضة لحدوث الفيضانات في شمال الضفة الغربية:

لقد تبين من خلال دراسة العوامل المؤثرة في حدوث خطر السيول والفيضانات في منطقة شمال الضفة الغربية، أن معدلات الأمطار وهطولها بكميات كبيرة في فترة زمنية محددة السبب الرئيسي في تشكل السيول والفيضانات في الأودية والمناطق المنخفضة في شمال الضفة الغربية، ويبين جدول رقم (19) معلومات عن بعض الأودية من حيث موقعها ومساحة حوضها ومعدل الأمطار في الحوض ومعدل كمية الأمطار الساقطة سنويا، ومعدل كمية الفيضانات السنوية.

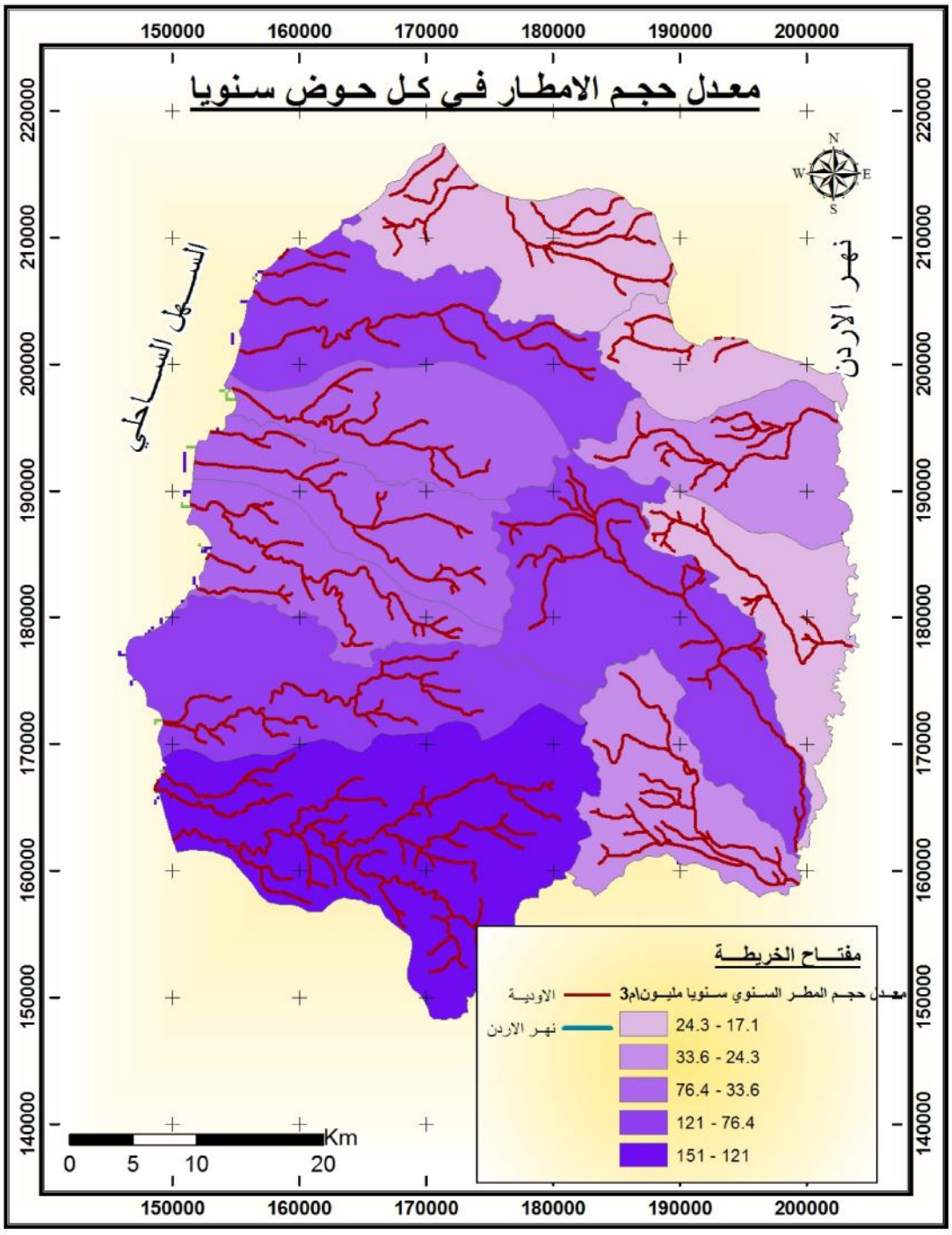
[1] المنظمة العربية للتنمية الزراعية: **مرجع سابق**، ص4.

جدول (19): تصريف فيضانات أودية شمال الضفة الغربية

اسم الوادي	الحوض	المساحة (كم2)	معدل المطر السنوي (ملم)	معدل حجم المطر سنويا (م.م.م)*	معدل الفيضانات (م.م.م) سنويا
الفارعة	نهر الأردن	331	500	121	4.49
الاحمر	نهر الأردن	180	300	28.2	0.62
الجاموس والمقطع	البحر المتوسط	206	590	17.1	0.51
قانا	البحر المتوسط	279	550	97.9	1.49
سريدا	البحر المتوسط	465	600	151.2	1.79
ابو سدرا	نهر الأردن	157	290	19.2	0.42
رابا	نهر الأردن	90	300	24.3	0.54
المالح	نهر الأردن	162	350	33.6	0.74
التين	البحر المتوسط	153	600	76.4	0.73
الزومر	البحر المتوسط	172	600	73.8	3.18
ماسين	البحر المتوسط	184	600	69	1.35
ابو النار	البحر المتوسط	246	590	97.9	2.77

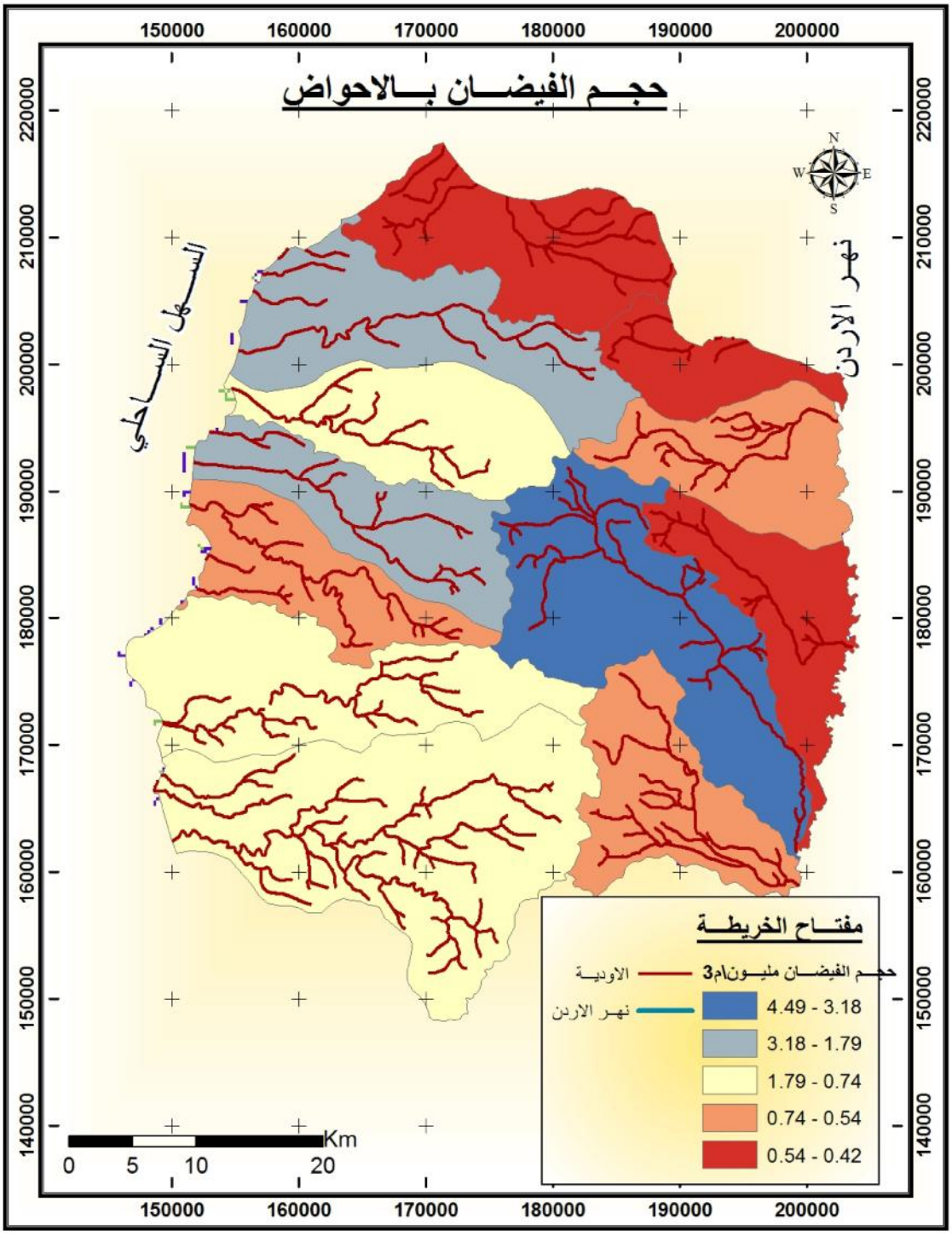
المصدر: جغرافية فلسطين، بحري الكتري، 2014، جدول رقم (11)، ص 142.

* م.م.م مليون متر مكعب.



خريطة رقم (20): حجم الأمطار في شمال الضفة الغربية.

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على الصور الجوية.



خريطة رقم (21): حجم الفيضان في شمال الضفة الغربية.

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على الصور الجوية.

يتبين من جدول (19) والخرائط السابقة إلى تفاوت كمية الأمطار الهاطلة في أودية شمال الضفة الغربية مما يؤثر على معدل حجم المطر السنوي وبالتالي يؤثر على معدلات تصريف الفيضان. ومن المعروف أن معدل تصريف مياه الفيضان (62) م.م^3/السنة، وأما مياه الفيضانات فمعاملها نحو 2.2% من مجموع كميات الأمطار الساقطة سنويا، وهو قريب من معامل الفيضان لأودية متشابهة في الضفة الشرقية 2.8% من مجموع كميات الأمطار الساقطة سنويا، وهي بصفة عامة متغيرة حسب كمية الأمطار الساقطة وشدتها[1].

ومن الملاحظ أن الأودية التي تحدث فيها الفيضانات في حال سقوط الأمطار حول معدلها السنوي أو أكثر من معدلها السنوي، تشمل أودية كل من الفارعة والأحمر وقانا وسريدا والمالح والتين والزومر وماسين وأبو النار، وتتفاوت الأودية في تصريفها لمياه الفيضان حيث ترتفع في وادي الفارعة والذي يصل حجم تصريف الفيضان إلى (4.49) م.م^3/السنة، ويعود ذلك إلى مساحة حوض الفارعة الذي يشمل على مساحات واسعة من مناطق خط تقسيم المياه خاصة من محافظة نابلس ذات معدلات الأمطار المرتفعة في الموسم المطري أضافة إلى مناطق من محافظة طوباس، ثم وادي الزومر بمعدل تصريف لمياه الفيضان (3.18) م.م^3/السنة، وهو يعد من اخطر الأودية عند حدوث الفيضان، حيث يبدأ من وادي الشعير غرب مدينة نابلس مرورا بين السفوح الجبلية وصولا إلى عنبتا ثم طولكرم، حيث تشهد هذه المنطقة ارتفاع في معدلات الأمطار وغزارتها، وما يميز الوادي بانخفاضة بالنسبة للمناطق المجاورة مما يزيد من خطر حدوث الفيضان، كما حدث في المنخفض الجوي 2013/8/1 التي تسبب في حدوث خسائر مادية وبشرية في المناطق المجاورة لوادي الزومر.

مع العلم أن وادي الزومر يمتد من شمال برقة شمال نابلس، وحتى المنطقة الغربية من مدينة طولكرم، ويمر بوسط بلدة عنبتا إلى مخيم نور شمس وقرية اكتابا. ولقد كان وادي الزومر دائم الجريان لأشهر عديدة تبعا لمواسم المطر، غير أنة تحول من واد عذب إلى مكرهة صحية تمثلت بمكب النفايات والصرف الصحي وهذا ساعد من خطر حدوث الفيضان.

[1] الكتري، بحري: **مرجع سابق**، ص143.

أما وادي النار فقد بلغ حجم تصريف مياه الفيضان (2.77) م.م^3/السنة، حيث يبدأ مجرى الوادي الرئيسي من تجويف سلسلة جبال نابلس شرقا ويمر الوادي بعدة قرى كالنزلة الشرقية والنزلة الوسطى والنزلة الغربية، وكذلك نزلة أبو النار ثم قرية باقة الشرقية ويمر من بين باقة الغربية وجت فيفصل بينهما ويستمر غربا حتى يصب في البحر الأبيض المتوسط جنوب قيساريا، وفي الأعوام التي يكون فيها الشتاء ممطر وغزير يفيض الوادي ويغرق الشارع الرئيسي من قرية باقة الشرقية.

وقد بلغ معدل تصريف مياه الفيضان في وادي سريدا (1.79) م.م^3/السنة، الذي ينبع من السفوح الغربية لجبال نابلس ويمر بقرية بروقين وكفر الديك، وتجري في هذا الوادي المياه العادمة القادمة من المستعمرات المقامة على أراضي محافظة سلفيت وخاصة مستعمرة ارئيل، حيث أن المياه العادمة تزيد من خطر الفيضان في وادي سريدا والمناطق المجاورة من الوادي خاصة في مواسم هطول الأمطار بكميات غزيرة.

أما وادي قانا فقد بلغ معدل تصريف الفيضان (1.49) م.م^3/السنة، حيث يقع بين محافظتي قلقيلية وسلفيت ويعتبر محمية طبيعية حيث يوجد في الوادي العديد من الينابيع دائمة الجريان، ويحيط بالوادي العديد من البلدات والقرى الفلسطينية، من الشرق بلدة دير استيا وقرية اماتين ويحيط بالوادي من الجهة الشمالية قرى جينصافوت وكفر لاقف وعزون، ومن الجهة الغربية تحيط بها قرى سنيريا وكفر ثلث، ومن الجهة الجنوبية قراوة بني حسان.

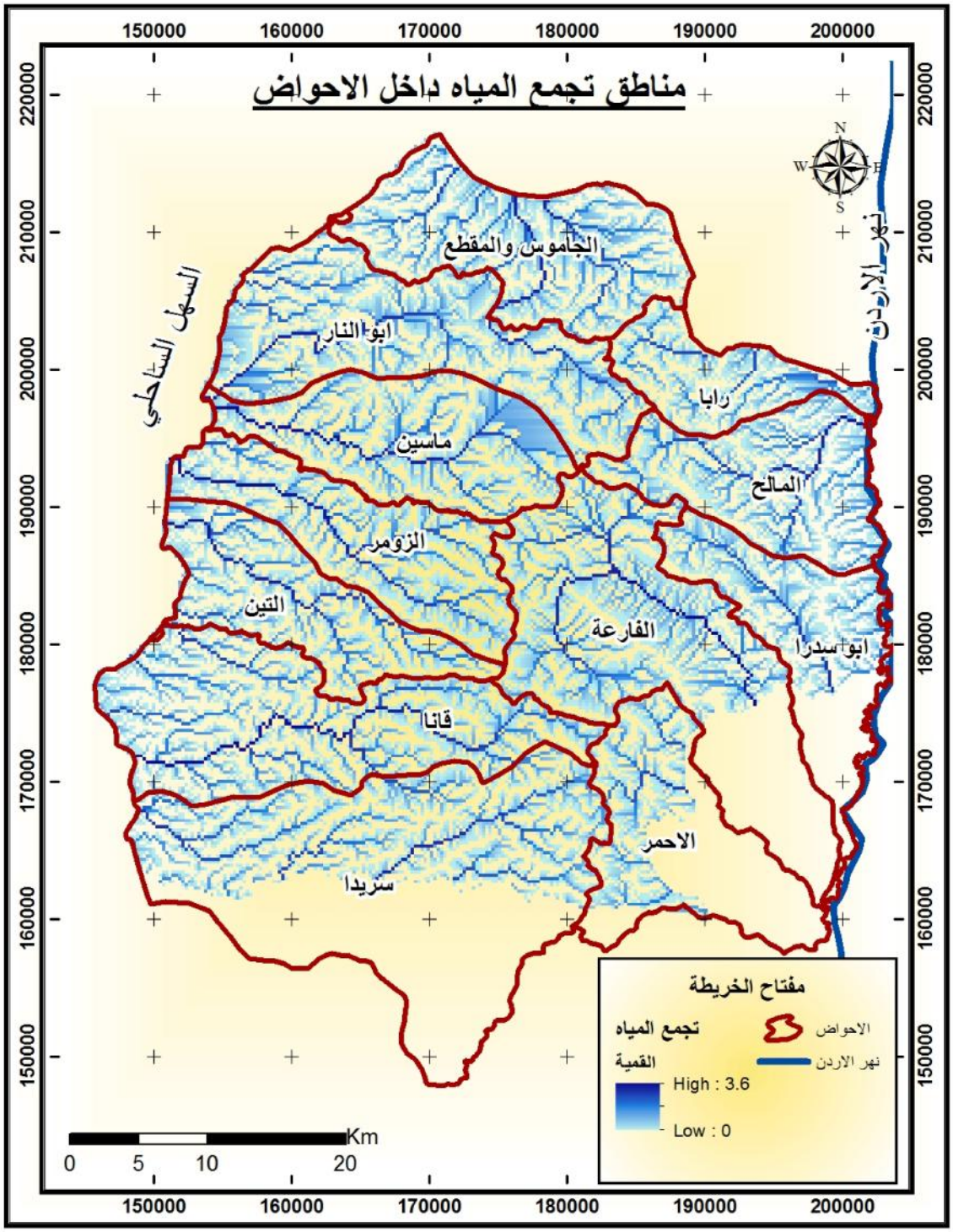
ولقد بلغ معدل تصريف الفيضان في وادي ماسين (1.35) م.م^3/السنة، وينبع وادي ماسين من سهل صانور في محافظة جنين حيث يتم تجمع المياه في هذا السهل في موسم الشتاء بشكل دوري ولعدة مرات خلال الموسم تبعا لكميات هطول الإمطار مما يؤدي إلى غرق سهل صانور الذي يمكن أن يمتدد حتى بدية فصل الصيف، ويصب وادي ماسين في البحر المتوسط والذي يصل طوله إلى 60 كم، ويقطع في أراضي دير الغصون أكثر من 5 كم ويمر بعدة بلدات منها صانور، كفر راعي، الرامة، عطارة، علار، بلعا. وفي عام 2013 شكل فيضانه خطرا كبيرا على حركة التنقل عبر الشارع الرئيسي بين عتيل ودير الغصون حيث أدى إلى إغراق العديد من السيارات والمعدات.

بينما بلغ معدل تصريف الفيضان في وادي المالح (0.74) م.م^3/السنة، ويتميز وادي المالح في الأغوار الشمالية بالمناخ الدافئ والينابيع ذات المياه المعدنية الساخنة، ويقع على مسافة 13 كم إلى الشرق من مدينة طوباس.

ولقد بلغ معدل تصريف الفيضان في وادي التين (0.73) م.م^3/السنة، وينبع وادي التين من الجبال والتلال المحيطة ببلدة حوارة جنوب نابلس، ويسير في خط متعرج نحو قريتي قوصين جنوب نابلس وبيت ليد شرق طولكرم، حتى قرى الرأس وخربة جبارة، مرورا بأراضي الشوفة وفرعون جنوب محافظة طولكرم، وهو يحاذي قرية الرأس من الجهة الشرقية والجهة الجنوبية بطول يزيد عن 15 كم.

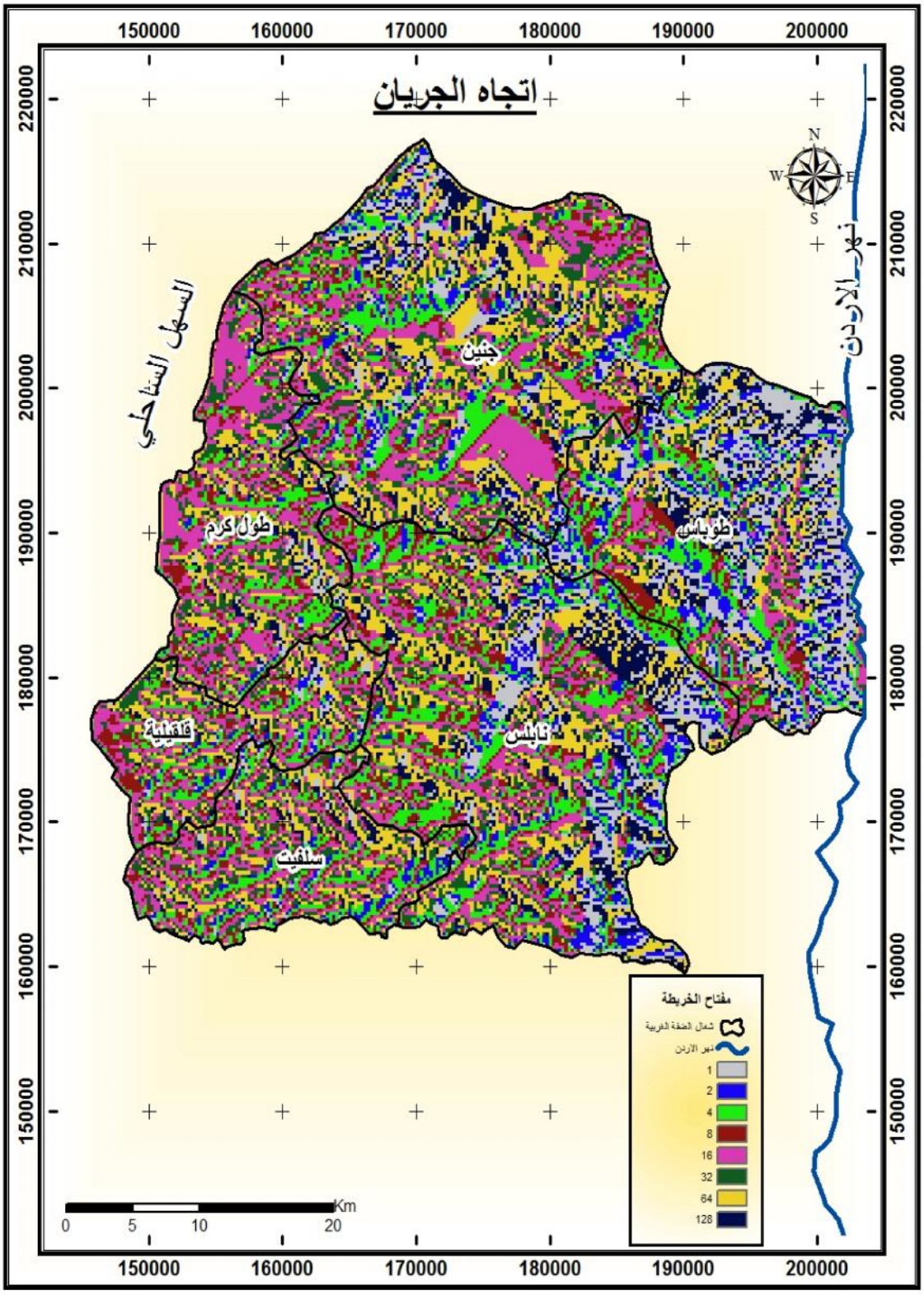
حيث أن وادي التين ووادي الزومر يشكلان السبب الرئيسي في حدوث الفيضانات في محافظة طولكرم، على اعتبار أن طولكرم هي محافظة واديين رئيسين (الزومر والتين) وهي أودية ومجاري مياه طبيعية، ولكن عندما ترتفع منسوب المياه فيها بفعل الأمطار الغزيرة تسبب حدوث السيول والفيضانات محدثة خسائر مادية وبشرية كما حدث في المنخفض الجوي عام 2013 التي أدى إلى وفاة فتاتين في وادي الزومر ووفاة المحامي في وادي التين.

أما على صعيد الخسائر المادية في محافظة طولكرم فقد قدرت بملايين الشواقل، حيث أن خسائر بلدية طولكرم لوحدها حوالي 12 مليون شيقل حسب اياد الجلاد رئيس بلدية طولكرم، على اعتبار أن محافظة طولكرم أكثر المناطق عرضة لخطر الفيضان في منطقة شمال الضفة الغربية.



خريطة (22): مناطق تجمع المياه في أودية شمال الضفة الغربية.

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على الصور الجوية.

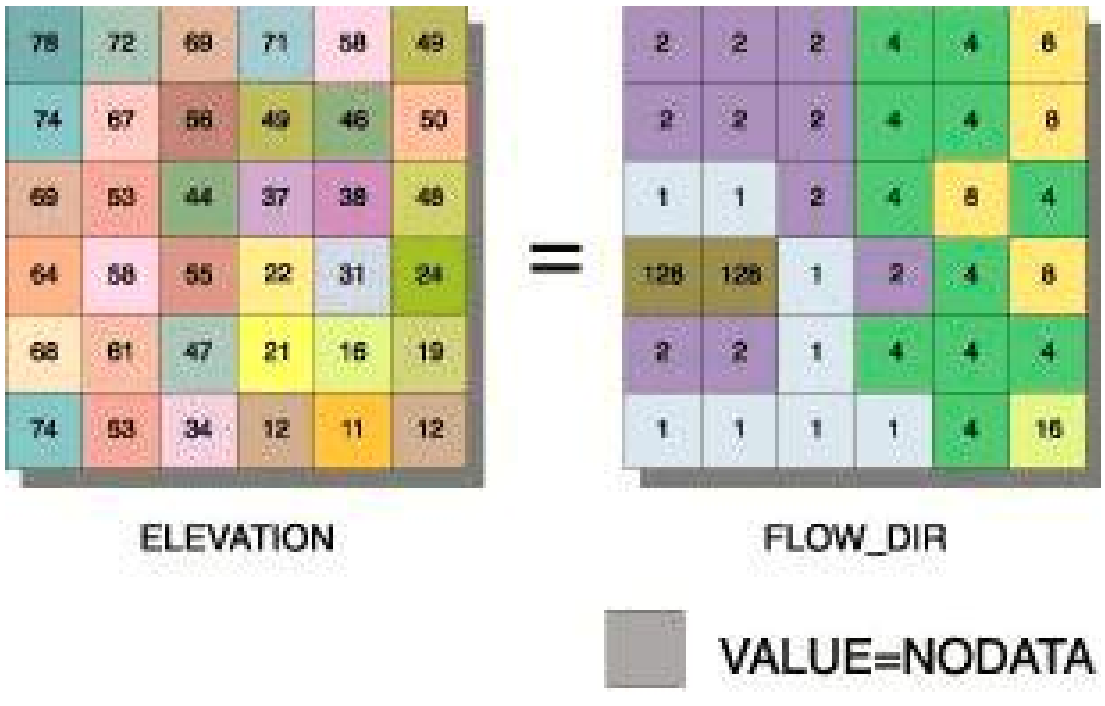


خريطة (23): اتجاه الجريان لأودية شمال الضفة الغربية.

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على الصور الجوية.

توضح خريطة رقم (22) المناطق التي تتجمع فيها المياه في فصل الشتاء المصحوب بأمطار غزيرة والذي تعطي صورة واضحة عن المناطق المعرضة لخطر الفيضان، وقد أظهرت النتائج أن المناطق التي تتجمع فيها المياه هي المناطق الأكثر عرضة لخطر الفيضان والتي تشمل أودية (قانا، التين، الوزمر، ماسين، أبو النار) من الجهة الغربية، أما من الجهة الشرقية في شمال الضفة الغربية فتشمل أودية (المالح، الفارعة).

أما خريطة رقم (23) تبين اتجاه الجريان للأودية في منطقة الدراسة وذلك من خلال الارتفاع على أساس مستوى الخلية وليس على مستوى الرافد، بمعنى أن كل خلية تؤدي إلى خلية مجاورة لها، تكون اقل ارتفاعا منها وتكون على صورة خلايا شبكية Raster وكل خلية لها قيمة بحيث تكون رقم من ثمانية أرقام (128،64،32،16،8،4،2،1) وكل رقم له مدلوله عن الاتجاه، والشكل (1) يوضح اتجاه الجريان لكل خلية.



شكل (1): يوضح اتجاه الجريان لكل خلية.

المصدر: فهد المطلق، استخلاص شبكة الأودية من Gis.

بحيث:

(1) يمثل اتجاه الشرق

(2) يمثل اتجاه الجنوب الشرقي

(4) يمثل اتجاه الجنوب

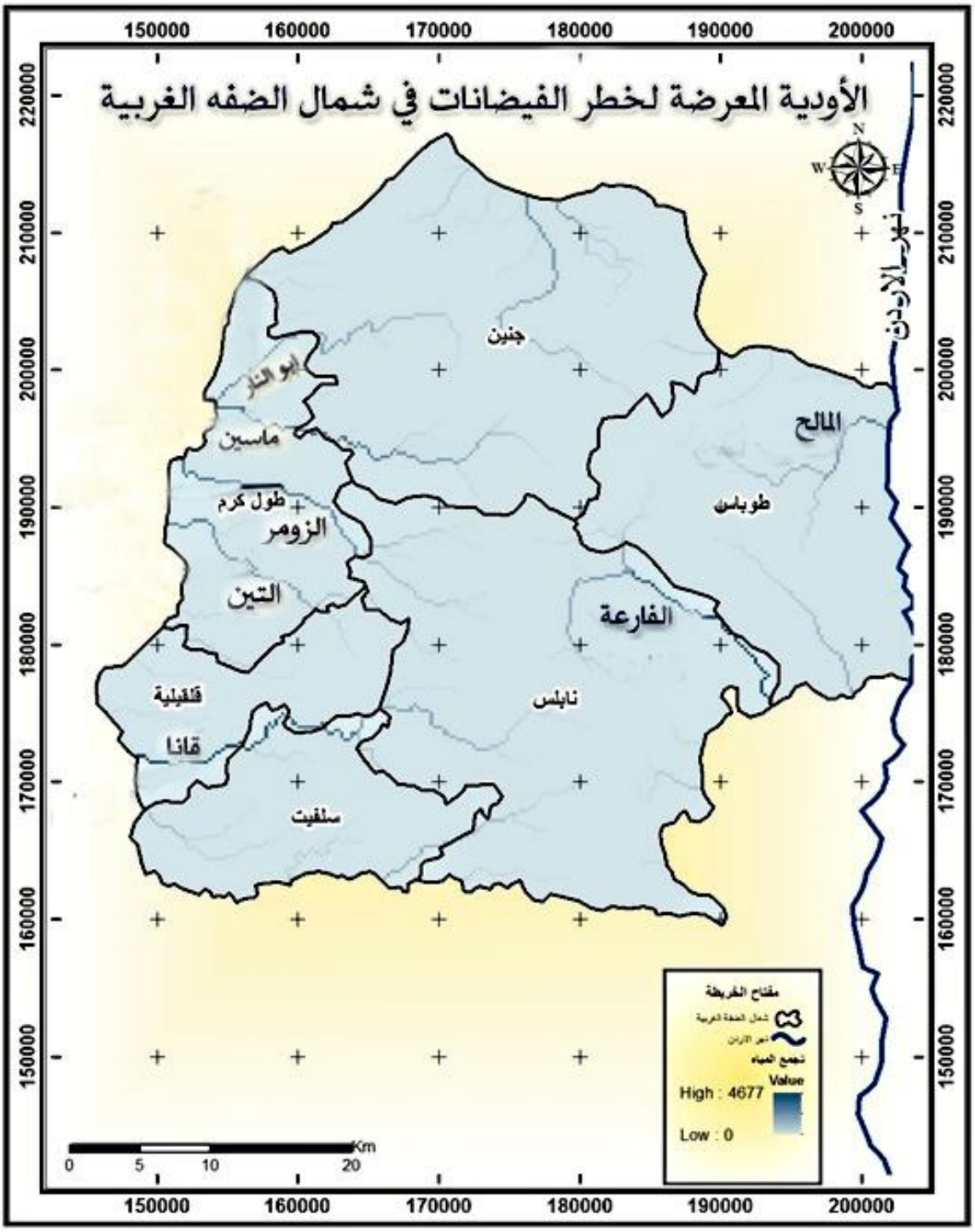
(8) يمثل اتجاه الجنوب الغربي

(16) يمثل اتجاه الغرب

(32) يمثل اتجاه الشمال الغربي

(64) يمثل اتجاه الشمال

(128) يمثل اتجاه الشمال الشرقي



خريطة (24): الأودية المعرضة لخطر الفيضانات في شمال الضفة الغربية.

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على الصور الجوية.

لا يقتصر حدوث خطر السيول والفيضانات في شمال الضفة الغربية على أودية (قانا، التين، ماسين، ابو النار، المالح، الفارعة) حيث هناك العديد من المناطق المهددة لخطر السيول والفيضانات في منطقة الدراسة والتي تشمل المناطق المنخفضة من مناطق مختلفة في شمال الضفة الغربية، ولكن تعتبر تلك الأودية السابق ذكرها والمناطق المجاورة لها أكثر عرضة لخطر السيول والفيضانات وما تسببه من خسائر مادية وبشرية في تلك المناطق، ويعود ذلك إلى ظروف مناخية وطبيعية تتميز بها تلك الأودية والتي تناولناها سابقا، وتم تحديد تلك الأودية المعرضة لخطر السيول والفيضان اعتمادا على برنامج GIS بناء على بيانات ومعلومات من مصادر عدة اضافة إلى الزيارات الميدانية لتلك المناطق خاصة وادي الزومر ووادي التين.

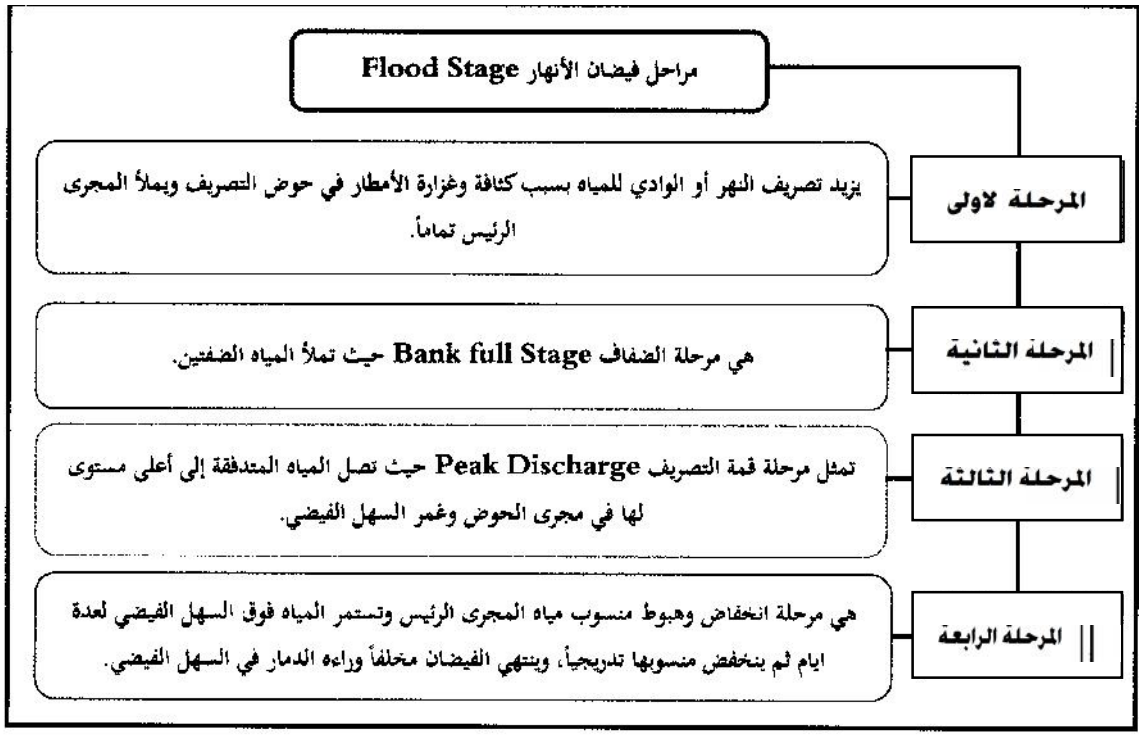
ويوضح جدول رقم (20) المناطق المتضررة بفعل السيول والفيضانات في محافظات شمال الضفة الغربية جراء المنخفض الجوي كانون الأول لعام 2013 وعام 2015 بناء على بيانات ومعلومات تعامل معها الدفاع المدني الفلسطيني في تحديد المناطق المتضررة بفعل السيول والفيضانات جراء المنخفض الجوي في تلك الأعوام.

جدول (20): المناطق المتضررة بفعل السيول والفيضانات في شمال الضفة الغربية (المنخفض الجوي كانون أول عام 2013 و 2015)

المحافظة	المناطق المتضررة في المحافظة
جنين	شارع نابلس، قرية اليامون، جبع، برطعة
طوباس	الشارع الرئيسي للمحافظة
طولكرم	وادي التين، مخيم طولكرم، مخيم نور شمس، عنبتا
نابلس	عصيرة الشمالية، ياصيد، مخيم بلاطة، نابلس الجديدة، تل، منطقة التعاون، حوارة، روجيب
قلقيلية	كفر ثلث، جيوس، عرب الرماضين، وادي قانا، حي النقار
سلفيت	سلفيت، قرية حارس

المصدر: الدفاع المدني الفلسطيني.

تعد السيول والفيضانات من الظواهر الطبيعية المتكررة في كثير من مناطق العالم وبخاصة في مناطق المناخ المداري الجاف وشبة الجاف بينما تفيض الأنهار في البيئات المختلفة، والسيول نوع من الفيضانات السريعة المدمرة التي تحدث نتيجة لهطول الأمطار (العواصف المطرية) في منطقة محدودة المساحة تصحبها تدفقات مائية في مجاري الأودية الجافة، وتحدث فيضانات الأنهار عندما يزيد تدفق النهر ومنسوبة على الضفاف حيث يعتمد ذلك على عدة خصائص جغرافية منها: مساحة حوض تصريف النهر، كمية الأمطار التي تسقط في حوض النهر، العواصف المطرية خلال فترة زمنية قصيرة، انحدار حوض تصريف النهر، خلو مجرى النهر من النباتات الطبيعية التي تقلل من سرعة الجريان، عدم وجود عوائق مائية تحد من سرعة تدفق النهر مثل البحيرات، المنشات الهندسية مثل السدود التي تنظم مجرى النهر[1]. ويبن شكل رقم (2) المراحل الأربعة التي تمر بها فيضانات الأنهار.



شكل (2): مراحل فيضان الأنهار وسيول الأودية الجافة.

المصدر: Small 1989.

[1] مصطفى، عباس: **التبوء بأزمات وكوارث فيضان الأودية الجافة والحد منها وفق الأساليب الجيومورفولوجية**، المؤتمر السعودي الدولي الأول لإدارة الأزمات والكوارث، ص5.

وهنالك عدة أنواع للفيضانات منها[1]:

1- الفيضان الصفائحي: يكون الماء على شكل غطاء ينتشر فوق منطقة واسعة دون التقيد بالقنوات المائية، لا يستغرق حدوثه فترات طويلة لا تتعدى الساعات.

2- الفيضان الخاطف: يحدث نتيجة هطول الأمطار الغزيرة فوق مساحة محدودة ويصحبه تدفق عالي باتجاه المجاري المائية.

3- الفيضان المدمر: ينتج عن هطول أمطار غزيرة لفترة طويلة فوق منطقة معينة، ومنها الفيضانات بالغة التدمير.

4- فيضانات الكوارث الاستثنائية: هي الفيضانات التي يقف أمامها الإنسان عاجزا تماما لأنها بالغة التدمير وذات مردود كارثي كبير تنتج عنة خسائر في الأرواح والممتلكات والمنشات.

وتبين الصور التالية بعض مناطق شمال الضفة الغربية التي تعرضت لخطر الفيضانات بفعل المنخفض الجوي بتاريخ 8\1\2013:

[1] مصطفى، عباس: **مرجع سابق**، ص 6.

صورة (1): مدينة طولكرم.

صورة (2): بلدة عنبتا.

صورة (3): مدينة جنين.

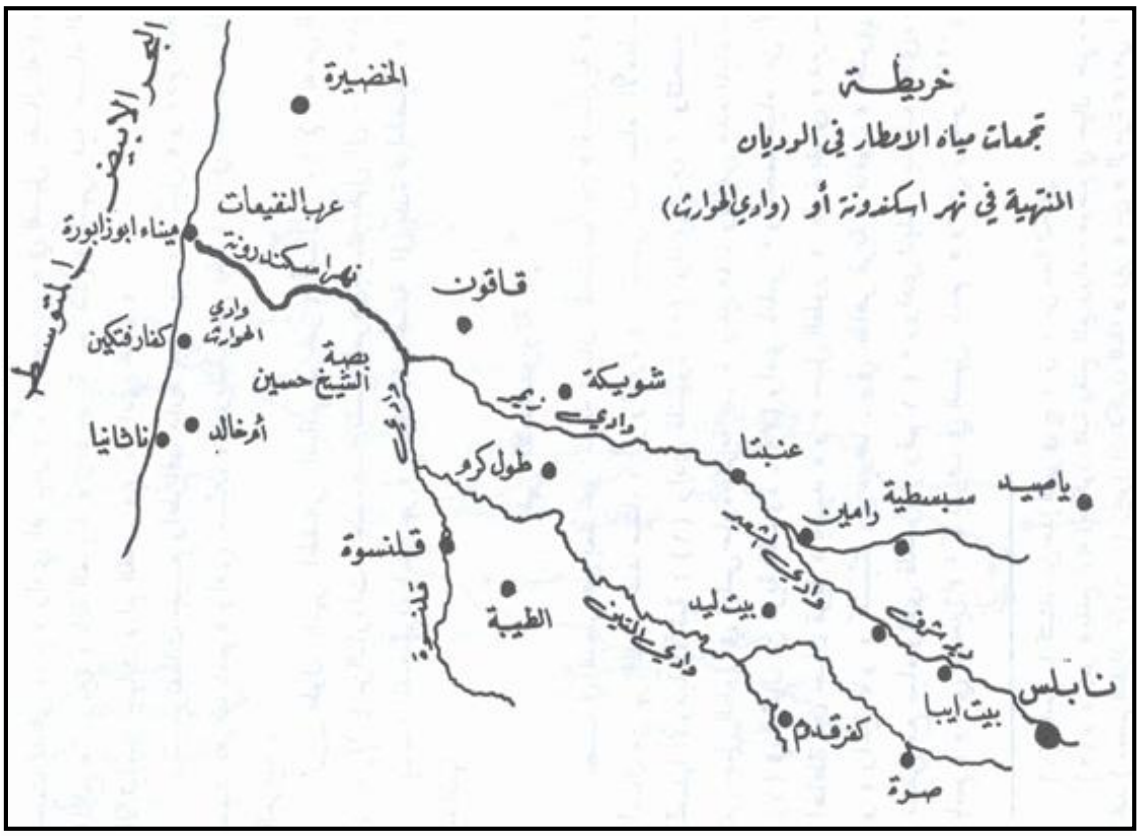
صورة (4): سهل صانور.

صورة (5): مدينة سلفيت.

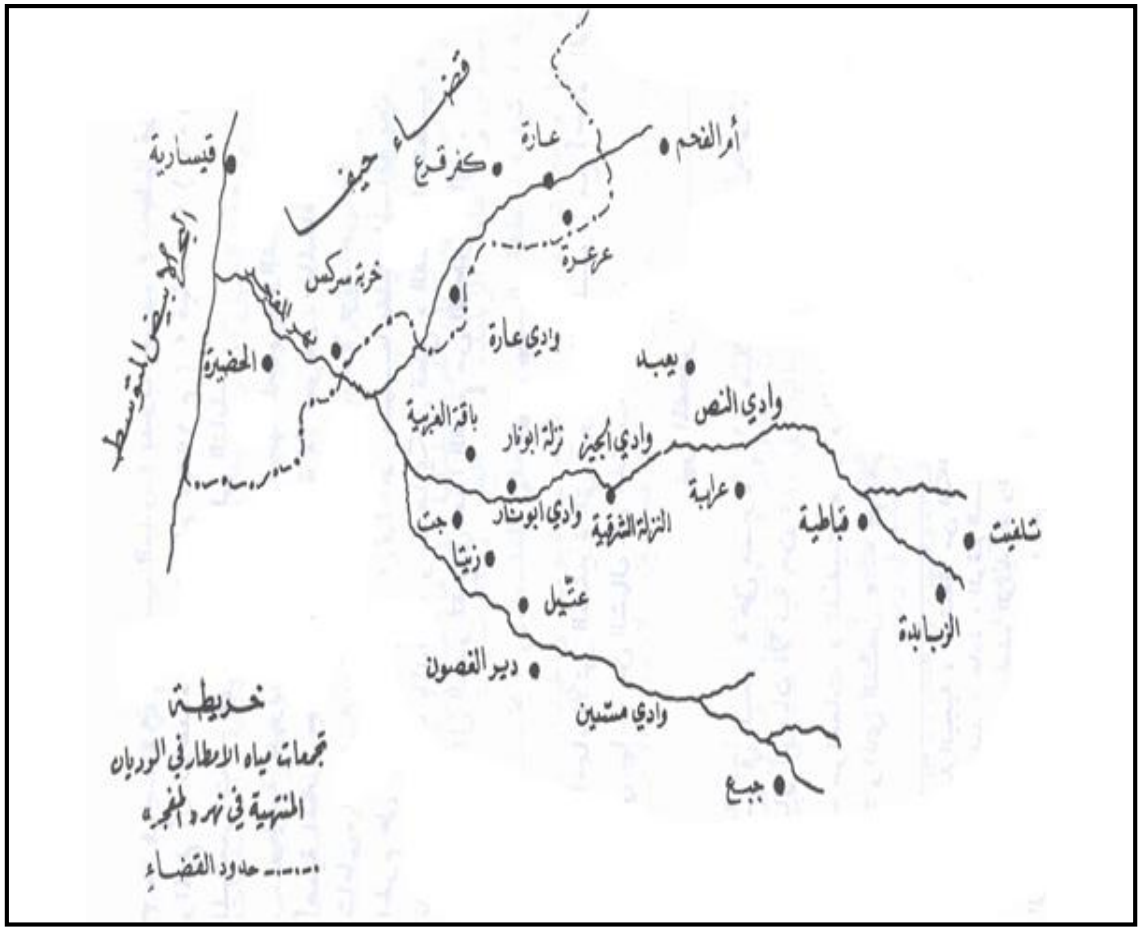
صورة (6): وادي قانا.

صورة (7): مدينة نابلس.

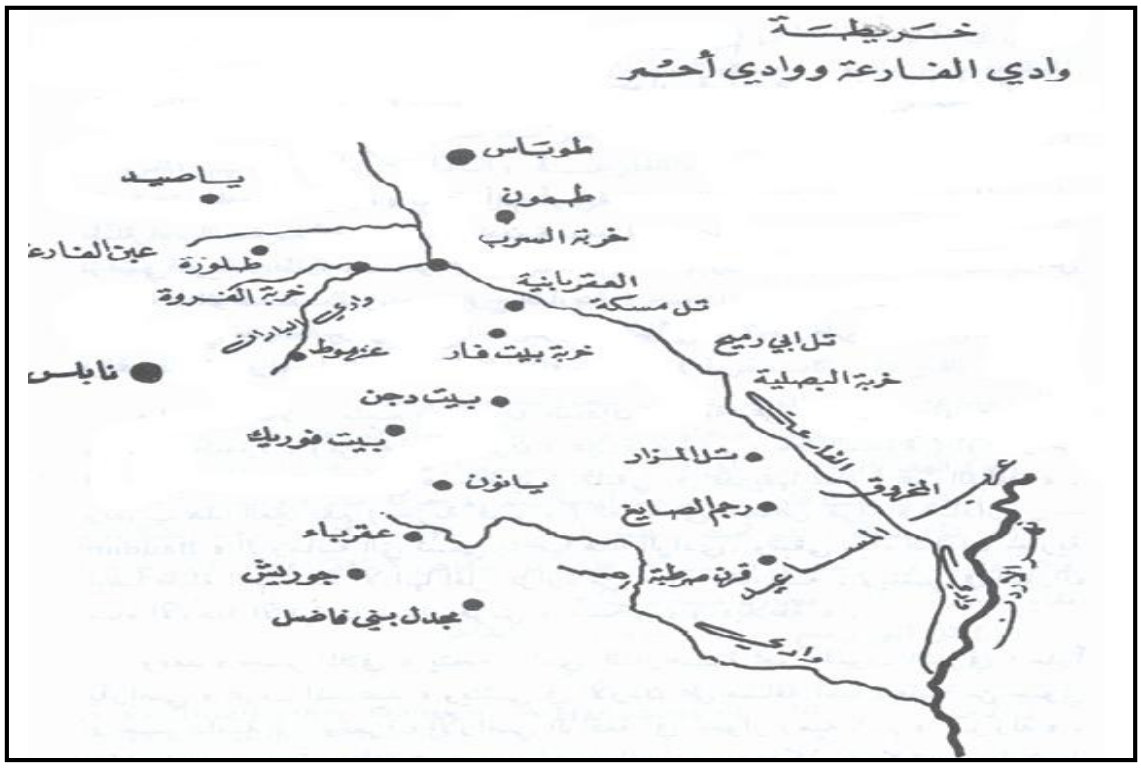
تبين الخرائط التالية لأهم الأودية المعرضة لخطر الفيضانات في شمال الضفة الغربية مع التجمعات السكانية المجاورة لتلك الأودية (المصدر: Palestine remembered maps):



خريطة (25): وادي التين ووادي الزومر.



خريطة (26): وادي ماسين ووادي أبو النار.



خريطة (27): وادي الفارعة ووادي الأحمر.

3.6 الحلول المقترحة لمشكلة الفيضانات في شمال الضفة الغربية:

تشكل الفيضانات منذ الأزل تهديداً مباشراً للسكان والممتلكات العامة بالهطولات المطرية العالية والعواصف المطرية الشديدة والأمواج البحرية العاتية وذوبان الثلوج في أعالي المجرى التي تزيد ايرادته المائية ما يفوق طاقته التصريفية فتخرج المياه من مجاريها وتسبب غمر مساحات واسعة من الأرض والإضرار بالمزروعات والسكان وممتلكاتهم ما يتطلب اتخاذ إجراءات التنبؤ بها لتلافي آثارها المدمرة من خلال ما يلي:

أولا: إجراءات التنبؤ بالفيضانات:

تحدث الفيضانات نتيجة سيول مفاجئة، وهطولات وأعاصير مطرية، وفيضان المجاري المائية. وتشكل مسيلات مائية على سطح الأرض وفي آفاق التربة المتعددة يحدث الجريان المباشر من خلال الجريان السطحي على سطح التربة، والجريان الوسيط على الطبقات القريبة من سطح التربة، كما يحدث الجريان غير المباشر من خلال الجريان القاعدي عبر آفاق التربة العميقة وبذلك تحدث عمليات الغمر لمساحات واسعة من الأرض. ولتقليل أضرار الفيضان المحتملة يجب التنبؤ به قبل حدوثه من خلال سجلات محطات الأرصاد الجوية لسنوات كثيرة في المنطقة وزمن تواتر الهطولات الثلجية والمطرية الغزيرة، ومن مراقبة ارتفاع درجات الحرارة الفصلية التي تؤدي لذوبان كميات كبيرة من الثلوج في المنابع وانسياب المياه من خلال المجرى ما تفوق طاقته الاستيعابية، بالإضافة إلى مراقبة سجلات محطات القياس لارتفاع مناسيب المياه في المجرى ومن ثم حجم التصريف المائي خلال عقود من الزمن لتحديد زمن تواتر الفيضان.

وبعد ذلك يجري تحليل إجمالي بيانات التصريف المائي والهيدروليكية ومن ثم إجراء تطابق بينها على نموذج خاص للتنبؤ بأخطار الفيضان، ومن ثم تحديد أزمنة الإنذار المبكر للتنبؤ بالفيضان[1]:

1- الزمن الضروري للتنبؤ بالفيضان.

[1] www.ahewar.org تاريخ الزيارة 25\10\2015، صاحب الربيعي، الفيضانات وإجراءات (التنبؤ، التحكم، الحماية)

2 – الزمن الضروري لاختيار الإستراتيجية الملائمة لتحذير السكان المهددين بالفيضان ويسمى بإنذار الفيضان.

3 – الزمن الضروري لاختيار وسائل الحماية وتصميمها ونصبها قبل الفيضان لتحقيق الأمان للمنشآت، ووضع خطة وطريقة تنفيذها.

4– الزمن الضروري لتنفيذ الإجراءات في الوقت الملائم في حالة الفيضان.

عند تحديد أزمنة التنبؤ بالفيضان نتخذ إجراءات الحماية للمنشآت الأساسية مثل محطات الطاقة الكهربائية، ومحطات الوقود، ومحطات تنقية المياه، ومحطات الصرف الصحي، ومحطات النقل والمواصلات... وغيرها، لأنها تشكل العمود الفقري لإجراءات الحماية من الفيضان لذلك يتوجب حمايتها من خطر الفيضان واستخدامها في توفير إجراءات الحماية الأخرى التي تتطلب تحديد[1]:

1– التصريف، والتكرار السنوي للتصريف، ومناسيب المياه المتدفقة، والارتفاعات الآنية لضفاف المجاري المائية، والمسار الطبيعي لحدود الغمر المائي.

2 – المناطق المعرضة لخطر الفيضان.

3– عدد منشآت الحماية من الفيضان.

4 – مناطق بناء الضفاف واستغلالها، والأضرار المحتملة.

5– أسبقية المناطق الواجب حمايتها مثل المنشآت الصناعية، وخزانات الوقود

6– المنشآت الأساسية التي تؤدي دوراً أساسياً في إجراءات الحماية من الفيضان مثل منشآت النقل، والمستشفيات، ومحطات الطاقة الكهربائية.

7– فعالية منحنى الحماية للسيطرة على ارتفاع منسوب المياه الجوفية.

[1] www.ahewar.org ، موقع سابق.

8 – فعالية منشآت الصرف الصحي.

9 – الكلفة الاقتصادية لإجراءات الحماية من الفيضان.

10– التعويضات المالية للأضرار المحتملة لممتلكات السكان.

11– مصالح المتضررين من الفيضان.

ثانيا: إجراءات التحكم بالفيضانات:

يعود خروج المياه من مجاريها والتسبب في الفيضان إلى غزارة التدفق التي تفوق قدرتها التصريفية، فذوبان الثلوج وهطول الأمطار والأعاصير المطرية تشكل إجمالي حجم الفيضان المائي الذي يغمر مساحات واسعة من الأرض. وإمكان التحكم بالكميات الفائضة من المياه يقلل حجم وأضرار الفيضان، فحساب الطاقة التصريفية العظمى للمجرى المائي يتطلب حساب الفاقد المائي عبر مداخل المجرى المائي ومخارجه، والتغيرات في مقطع المجرى المائي، والعبارات والجسور وقواعدها على المجرى المائي التي تقلل إجمالي الطاقة التصريفية للمجرى المائي. هناك عدد من الإجراءات التقنية الخاصة بكل مجرى مائي يمكن من خلالها التحكم بمياه الفيضان وتقليل أضرارها المحتملة أهمها[1]:

1 – الخزانات المائية وبحيرات السدود:

معظم المجاري المائية لها خزانات مائية طبيعية ملحقة بالمجرى المائي، تستخدم للتحكم باستخدامات المياه في الحالات الطبيعية لتخزين المياه الفائضة، ويمكن استغلالها لتصريف المياه الفائضة عن الطاقة التصريفية للمجرى المائي وكذلك الأمر بالنسبة لبحيرات السدود المقامة على طول المجرى المائي التي تعدّ خزانات مائية اصطناعية. عند التنبؤ بحجم الفيضان يُعمد لتفريغ جزء من خزانات السدود وبحيراتها من المياه لتخفيض الضغط المائي عليها مع بدء الفيضان. وذلك لاستغلال سعة التخزين المُحدثة عند تنامي حجم الفيضان من خلال التحكم بمياه المجرى المائي

[1] www.ahewar.org ، موقع سابق.

وتوجيه المياه الفائضة نحو خزانات السدود وبحيراتها للمحافظة على الطاقة التصريفية للمجرى والحد من تسرب المياه خارج حدوده. كما يمكن استغلال الوديان وخزانات البحيرات الجافة في المناطق القريبة من حوض المجرى لتصريف فوائض المياه وتخفيف ضغط التصريف عن المجرى الرئيس.

تؤدي المجاري المائية وأحواض الوديان المنخفضة الواسعة بطاقتها التخزينية دوراً هاماً في توجيه الفيضان. ويكون التخزين لشبكة المجاري في الأراضي المنبسطة. ويكون تأثير الوديان الواسعة كبيراً فكلما غمرت المياه الوديان المجاورة لها بوقت مبكر قللت أضراره المحتملة وعند زواله يمكن تفريغ خزانات المجاري المائية الثابتة من المياه. ويتأثر الوسط التخزيني بارتفاع قمة الفيضان ومدته ومن ثم تصريف موجات الفيضان خلال الأنهار الثانوية.

2 – القنوات المائية الفرعية والمجاورة:

توجد على معظم مقاطع المجاري المائية قنوات فرعية تستمد مياهها من المجرى الرئيس لأغراض مختلفة، يمكن استغلالها لتصريف ما أمكن من مياه الفيضان وتقليل ضغط التصريف على المجرى الرئيس، فالقنوات الفرعية المنتهية بالوديان القريبة من حوض المجرى تكون خزانات احتياطية يمكن استغلالها للتخلص من مياه الفيضان. فكلما كانت القنوات الفرعية ذات طاقة تصريفية عالية أمكن التقليل من ضغط الفيضان. وعند وجود إمكانية لربط القنوات الفرعية مع مجرى مائي في حوض آخر بالقرب من المجرى المعرض للفيضان، للتخفيض من حدته الحرجة تصبح متاحة الفرصة مواتية للتخلص من كميات إضافية من المياه تفوق الطاقة التصريفية للمجرى الرئيس. ويجب أن تكون القنوات الفرعية للمجرى الرئيس قنوات مكشوفة ومتشعبة وذات ميول ملائمة تسمح بحركة حرة للمياه والأحياء المائية من المجرى الرئيس، ولا تقل زاوية التقاءها بالمجرى الرئيس عن (55–60) درجة للحد من عمليات الحت المائي والانجراف وعملية التحكم بمياه الفيضان في المجرى الرئيس من خلال توجيه المياه إلى قنوات تصريفية ثانوية يعد إجراءاً سليماً للحد من الأضرار المحتملة للفيضان.

3 – إجراءات الحماية من ارتفاع منسوب المياه الجوفية ومياه الصرف:

يتعلق ارتفاع منسوب المياه الجوفية عند الفيضان بعدة عوامل منها الطبقة الحاملة للمياه الجوفية، ونوعية التربة، وشدة الفيضان ومدته، وشدة الهطولات والعواصف المطرية ومدتها. فعند تسرب المياه نحو آفاق التربة في مدة محددة تصبح التربة مشبعة وغير قادرة على استيعاب كميات إضافية من المياه، وفي المقابل فإن منسوب المياه في الخزانات الجوفية يبدأ بالارتفاع ما يؤدي لغمر سطح التربة بالمياه.

وهذا الارتفاع بمنسوب المياه الجوفية متعلق بنفاذية الترب، فالترب الرملية والحصوية المحيطة بوديان المجاري المائية ذات نفاذية عالية تساهم في التدفق المرتد للمياه الجوفية عند تشبع التربة.

في حين أن تربة الوديان تعدّ أقل نفاذية ما يؤدي لإعاقة التدفق المرتد للمياه الجوفية إلى سطح التربة، ولكن عند استمرار الفيضان مدة طويلة فإن ضغط المياه الجوفية المرتفع يؤدي لتسارع الجريان الجوفي تحت سطح التربة فتخترق المياه قنوات الصرف الصحي وتغمر سطح الترب وتنساب المياه إلى الوديان العميقة ثم إلى مجاري المياه في الأحواض المائية المجاورة.

كما أن العامل الحاسم في تدفق المياه الجوفية يعود لتصميم قنوات الصرف، وشدة الفيضان والهطولات والأعاصير المطرية ومدتها حيث تسبب غمر التربة بالمياه إلى حد الإشباع فيرتفع منسوب الماء الجوفي لمستوى أعلى من حدود الطبقة الحاملة للمياه تحت سطح الأرض ومنها إلى سطح الأرض. إن ارتفاع منسوب المياه الجوفية يسبب غمر الشوارع والساحات العامة والأراضي الزراعية بالمياه، وتغمر الأنفاق والأقبية السكنية وتزيد الحمولات الاجهادية على أساسات الأبنية السكنية والمنشآت الصناعية.

4 – فتحات الحقن المائي (آبار الصرف) للخزانات الجوفية:

إن توجيه مياه الفيضان نحو فتحات التغذية المجاورة للمجرى، تحت شروط خاصة، لتغذية الخزانات الجوفية مباشرة يعد إجراءاً عملياً للتخلص من المياه الفائضة عن الطاقة التصريفية للمجرى والحد من الأضرار المحتملة. ويتعلق حجم المياه المراد تصريفها من خلال فتحات التغذية إلى الخزانات الجوفية بسعتها التخزينة وبطاقتها التصريفية، لكن هذا الإجراء يجب أن يجري تحت شروط بيئية خاصة لمنع تلوث مياه الخزانات الجوفية. فغالباً ما تكون مياه الفيضان مياهاً ملوثة نتيجة حمولاتها الطمية العالية والمواد الصلبة، لذلك يتطلب الحذر عند التغذية المائية المباشرة للخزانات الجوفية حيث تتطلب مرشحات وتقنيات عالية يجري نصبها على فتحات التغذية لضمان عدم تلوث مياه الخزانات الجوفية.

5 – زيادة القدرة التصريفية للمجرى:

إن توسيع المجرى طولياً وعرضياً يؤدي لزيادة طاقته التصريفية، ولكن هذا الأمر يؤدي لتعميق قاع المجرى في حال كونه غير محمي، وزيادة ميل القاع يؤدي لزيادة سرعة جريان الماء ويتعلق ذلك بارتفاعات القاع في مقاطع المجاري المائية المجاورة، وأساسات المنشآت المائية، وسدود، وجدران، وأساسات وقواعد المنشآت مثل الأعمدة، والجسور، والقواعد في مقطع المجرى.

وفي الوقت ذاته يمكن زيادة سرعة جريان الماء من خلال رصف قاع وضفاف المجرى بالحجارة أم إكساءها بالإسمنت، لتقليل مقاومات الجريان (الغطاء النباتي، وقاع المجرى، ومقاومة الضفاف، والقاع الطبيعي والاصطناعي) كما أن تقليل طول المجرى المائي يؤدي لارتفاع مستوى قاعه نتيجة عمليات الترسيب وللحصول على جريان مثالي لمجرى طبيعي يقسم المجرى لعدة مقاطع محددة وملائمة لشروط الجريان وظروفه وتكون مماثلة، إلى حد ما، من حيث (الخشونة، والميل، والقيمة الوسطية لمقطع المجرى). وأن يكون لكل مقطع في المجرى مساحة غمر ذات عمق ملائم، وأخيراً فإن صيانة مقاطع المجرى المختلفة، على نحو مستمر، تحافظ على طاقته التصريفية.

6 – ارتفاع منسوب المياه في شبكات الصرف الصحي:

إن شدة الهطولات والأعاصير المطرية ومدتها ومن ثم الفيضانات، بالإضافة إلى ارتفاع منسوب المياه الجوفية يؤدي لتسليط حمولات مائية عالية على شبكة الصرف ذات الطاقة التصريفية المحدودة. وفي الوقت ذاته فإن ارتفاع منسوب الماء في المجاري المائية يؤدي لإعاقة فتحات التصريف لشبكة الصرف التخلص من فوائض المياه نحو المجاري المائية. وفي المقابل فإن فتحات شبكات الصرف غير المحكمة الإغلاق تسمح بمرور المياه من خلالها إلى شبكة الصرف، ما يزيد الإجهادات داخل الشبكة والحمولات فتخرج المياه من خلال فتحات التصريف إلى الشوارع والساحات العامة فتغمرها بالمياه.

وإذا كانت الإجهادات المائية والحمولات عالية جداً بحيث تفوق طاقة التصريف عبر الفتحات فإنها قد تؤدي إلى تضرر مواقع محددة من شبكة الصرف فتدفق المياه عبر آفاق التربة باحثةً عن مخارج أقرب إلى سطح الأرض مثل أقبية الأبنية السكنية أو شبكة الأنفاق أو المناطق المنخفضة. وفي الوقت ذاته فإن محطة شبكة الصرف تتعرض للغمر وتتضرر منشآتها. كما أن تدفق المياه عبر شبكات الصرف يؤدي لتلوث المياه بملوثات كيميائية وبيولوجية تسبب أضراراً بالغة بالسكان خاصة عند تسربها نحو محطات تنقية مياه الشرب.

إن المناطق التي تتعرض للفيضان غالباً ما تعتبر منكوبة وتنتشر الأوبئة نتيجة تلوث المياه، ما يتطلب اتخاذ إجراءات وقائية لمنع دخول مياه الفيضان إلى شبكة الصرف الصحي، ومن أهمها:

أ – إقامة مصارف (مفايض) وشبكات الصرف (صحي، ومياه أمطار) على ارتفاع آمن وفوق منسوب الماء الأعظم للفيضان في المجاري المائية.

ب– أن يكون تصميم فتحات شبكات الصرف عند المجاري المائية باتجاه واحد، يسمح بخروج المياه من شبكة الصرف نحو المجاري المائية وليس العكس عند ارتفاع مناسيب المياه في المجاري المائية فوق الحدود العظمى.

ت- نصب مضخات ذات استطاعات عالية، بتقنيات حديثة، تعمل أتوماتيكياً عند ارتفاع منسوب مياه المجاري المائية فوق فتحات التصريف، فتعمل على ضخ المياه بالاتجاه المعاكس لشبكة الصرف باستطاعة تفوق ضغط مياه المجرى المائي لتلافي انغلاقها وتأمين الحماية الضرورية لمنشآت الصرف.

ث- إحاطة منشآت محطة الصرف ومحطات تنقية المياه بعوارض سدية مغلفة بمواد مطاطية كتيمة تمنع تسرب المياه نحو منشآت المحطات عند ارتفاع منسوب مياه المجرى على الحدود الطبيعية، لكن هذا الإجراء الوقائي يصلح فقط عند ارتفاع منسوب المياه نحو (1 – 1.20) م الذي يعدّ الارتفاع الأقصى للعوارض السدية.

ج- استخدام بوابات فولاذية كتيمة، بوابات عدم الرجوع، لحجز المياه، المرتدة، عند مخارج شبكة الصرف تجاه المجرى المائي، حيث تغلق أتوماتيكياً عند ارتفاع منسوب مياه المجرى المائي إلى العتبة الحرجة لمخارج شبكة الصرف.

ح- ضرورة وجود مضخات ذات استطاعات عالية تستخدم كإجراء احتياطي عند ارتفاع منسوب المياه فوق عتبة 1.20م من السدادات، تعمل على سحب المياه من خلف السدادات (محطات الصرف وتنقية المياه) وصرفها نحو المجاري المائية لحماية منشآتها وضمان استمرار عملها.

ويمكن استخدامها في زيادة سحب المياه من شبكات الصرف لزيادة طاقة التصريف والحد من الإضرار المحتملة بشبكة الصرف وكذلك بتسرب مياهها عبر فتحات التصريف في الشوارع والساحات العامة فتغمرها بالمياه. إن تصميم شبكات الصرف في المدن وتحديد ميولها الملائمة نحو محطات الصرف، وحساب دقيق لطاقتها التصريفية ما يتواءم وحجم الهطولات المطرية المتوقعة، والعواصف والأعاصير المطرية وتواترها، ووجود شبكات صرف خاصة لمياه الأمطار مفصولة عن شبكات الصرف الصحي أو شبكات مختلطة قادرة على استيعاب فوائض الفيضانات. وإقامة أحواض تخزين إضافية داخل محطة الصرف مزودة بمفيض تصريف للتخلص من مياه

الفيضانات، وحساب الأبعاد الهيدروليكية لمنشآت شبكة الصرف المطرية، على نحو دقيق، كفيل بالحد من الأضرار المحتملة من تسرب مياه الصرف وغمرها مساحات إضافية من منطقة الفيضان، والتسبب في فيضانات مفاجئة في مناطق محدودة من المدن وعلى حساب مناطق أخرى.

كما يمكن استخدام سدادات عازلة توضع فوق فتحات التصريف لشبكة الصرف محملة بأثقال وزنيه مناسبة تمنع تدفق مياه الصرف نحو الخارج فتغمر الشوارع والساحات العامة بالمياه وتأخذ طريقها عبر شبكة الصرف إلى مخارجها على المجاري المائية بالإضافة إلى ذلك فإن صيانة شبكة الصرف، على نحو مستمر، كفيلة بالمحافظة على طاقتها التصريفية الكاملة، مع مراعاة التقيد بكل الشروط الصحية المعتمدة عالمياً للحفاظ على العمر الافتراضي لشبكة الصرف من دون إحداث أضرار تقلل من جدواها الاقتصادية.

7 – تحسين شبكات الصرف:

في المناطق المعرضة للفيضانات الموسمية والدائمة وذات الهطولات والأعاصير المطرية، تتطلب الاهتمام بشبكات الصرف لمياه الأمطار وكذلك بشبكات الصرف الصحي إن كانت منفصلة. وإن كانت الشبكة مختلطة فلابد من أن تكون طاقتها التصريفية محسوبة على أساس حجم مياه الصرف الطبيعية والحجم الأعظم لمياه الفيضان المتوقعة.

بالإضافة إلى الصيانة الدورية للشبكة لتكون مهيأة لاستيعاب فوائض الفيضان، وعلى الرغم من أن الطاقة التصريفية لشبكات الصرف محدودة للتخلص من مياه الفيضان فإنها تسهم بدرجة ما، في تخفيض حدة الفيضان وتقلل أضراره المحتملة.

ثالثا: إجراءات الحماية من الفيضانات:

للحد من الأضرار المحتملة للفيضان تستخدم عدة إجراءات تقنية تخفف من حدة الفيضان وتقلل أضراره المحتملة منها[1]:

1- الجدران المتحركة (الجاهزة للحماية من الفيضان): عبارة عن جدران حماية من الفيضان قابلة للانقلاب بالحركة الأفقية وأخرى قابلة للحركة العمودية، يسمح جدار الحماية القابل للانقلاب بالحركة أفقياً فوقه في وضع الراحة بالحركة، ويجري تمرير المياه المحتمل تسربها في قناة بيتونية عبر أنبوب. ومع تزايد مناسيب الماء تمتلئ القناة البيتونية عبر الأنبوب ثم يجري رفع الجدار المتحرك برافعات آلية. وعلى نحو مشابه تعمل جدران الحماية من الفيضان القابلة للحركة العمودية حيث تملأ القناة البيتونية بالماء عبر أنبوب، ويرتبط الجسم العائم مع جدار الحماية حيث يرفعه إلى الخارج (للأعلى) مع تزايد منسوب الماء ويجري تنظيف القناة البيتونية دورياً بوساطة أنبوب الشطف المرتبط مع أنبوب التصريف.

2- الجدران الجاهزة للحماية من الفيضان (القابلة للتركيب): "تتكون من دعامة عمودية وهياكل إنشائية داعمة ومثبتات لها وعناصر جدارية تتوسطها، وتكون الدعامات الوسيطة ضرورية في حالة الجدران الطويلة. وتوضع الدعامات العمودية في نقاط تثبيت مجهزة ومحددة في الأرضية أو القاعدة، ولكن يمكن أيضاً عند عدم وجود مساند أو طبقات للتأسيس مستقرة على نحو كافٍ أن تتوضع مباشرة على نحو مزدوج أو تربط بالبراغي على القاعدة مباشرة (مثلاً غطاء إسفلتي لطريق ما) ويثبت كامل هيكل الجدار الإنشائي من الجهة الخارجية بوساطة دعامات مائلة، وتوضع بين الدعامات العمودية عناصر جدارية مزودة بكتامات مطاطية تكون على الأكثر ألواح من الألمنيوم أو الخشب أو عوارض سدية من الألمنيوم.

[1] www.ahewar.org ، موقع سابق.

إن الأساس البيتوني المصنوع، على نحو خاص، لتثبيت الجدران الجاهزة والمزودة بمقطع من الفولاذ الصافي يوازن الهيكل الجداري بكامله ويحسن من استقراره وكتامته. ويجري تكتيم الفواصل الأفقية والعمودية من خلال مقاطع عازلة من المطاط القاسي أو من مواد إسفنجية قاسية، وتضغط مقاطع الكتامة بوساطة تجهيزات الضغط أو بالوزن الذاتي لعناصر الجدار وضغط الماء على السطوح الكاتمة.

3- أنظمة العوارض السدية: يجري فصل منشآت الحماية الثابتة في المكان (سدادات الحماية من الفيضان، وجدران الحماية من الفيضان) بوساطة بوابات ومعابر أو فجوات لتأمين معبر إلى المجرى المائي في حالة مناسيب المياه العادية.

4- سدادات أكياس الرمل: تتكون من أكياس الرمل تملأ فقط إلى ثلثيها بالرمل (وزن كيس الرمل 20 كغ، ويلزم 8 أكياس رمل لكل واحد متر مربع) لتربط جيداً في القسم العلوي من السد ومن أهم شروط استخدامها: أن تكون الأرض ملساء وخالية من الحجارة، والمسافة بين السد ومنشآت الأبنية تتراوح بين (2-3)م، وتتوضع الطبقة الأدنى من جهة الماء وموازية لتيار الماء، الأكياس توضع فوق بعضها على نحو متراكب، توضع بين أكياس الرمل طبقة من البولي أيتلين بسماكة 0.6 ملم.

ومن ميزاتها تلائم جميع الظروف، وتحسن المواقع الضعيفة في منطقة الحماية أو لتوفير حماية إضافية، وتحتاج لأيدي عاملة كبيرة وذلك لـ (ملئها، ونقلها، وتوزيعها، وإزالتها، وتخزينها، وصيانتها).

5- أنظمة السدادات الجاهزة (الأنظمة البديلة عن الأكياس): توجد أنظمة متعددة منها (قابلة للإملاء، أنظمة بكتامة خارجية) تملأ الخزانات (نسيج شبكي من الأسلاك، خراطيم مطاطية، أحواض بلاستيكية، وأوعية) بالرمل أم الماء. ومن خلال الوزن الذاتي لمادة الإملاء تنتظم قاعدة النظام المملوء (خزان أو خرطوم) مع الأساس. ويجري عزلها بوساطة

الخزان نفسه مع القاعدة أو بالنظام. ويجب أن لا يتجاوز ارتفاعها 1.2م. ومن ميزاتها كلفتها منخفضة، وقلة الأيدي العاملة، وتوفير في زمن العمل (النصب والإزالة).

6 – التعاون الإقليمي للحماية من الفيضان من خلال:

– اعتماد نظام فعال للتنبؤ بالفيضان.

– اعتماد نظام إنذار مبكر بالفيضان.

– تبادل المعلومات والبيانات الهيدروليكية والمناخية.

– تأهيل مشترك للقوى العاملة في مجال الحماية من الفيضان.

– تبادل الخبرة في مجال الحماية من الفيضان بالتجهيزات اللازمة.

– التنسيق في إقامة السدود والخزانات المائية لدرأ الفيضان.

– إنشاء صندوق مالي لدعم أعمال الحماية من الفيضان.

– الدعم السياسي الملائم والكفيل بتطبيق إجراءات التنسيق والتعاون للحماية من أخطار الفيضان.

وعند انتهاء موجة الفيضان يتطلب تقييم حجم الأضرار في الممتلكات المادية وغير المادية من خلال جمع معلومات لتوصيف حجم الأضرار في المناطق والمواقع المتضررة، وجمع معلومات عن مناطق الغمر ومساحاتها ومناسيبها المائية، وجمع معلومات هيدرولوجية وهيدروليكية عن أمكان تكرار الفيضان، وجمع معلومات عن حجم الأضرار في المرافق الإنتاجية والاقتصادية، وجمع معلومات عن حجم الأضرار في ممتلكات السكان الثابتة وغير الثابتة، وأخيراً جمع معلومات عن الأضرار الملحقة بالأبنية السكنية ليصار إلى إعادة إصلاح البنية التحتية، الإنتاجية والخدمية، وتسهيل إجراءات تعويض السكان مالياً عن الأضرار التي لحقت بهم. أما الأضرار الأخرى التي لا تقل أهمية عن سابقتها فهي متعلقة بالطبيعة والبيئة والغطاء النباتي والتربة والمساحات الزراعية التي يجب إيلاءها الاهتمام الكافي عند الفيضان.

الفصل السابع

النتائج والتوصيات

الفصل السابع

النتائج والتوصيات

النتائج:

خلصت الدراسة إلى مجموعة من النتائج التالية:

1- بلغت مساحة المناطق السكنية في شمال الضفة الغربية 375.9كم^2 في حين بلغت المساحة الإجمالية لمنطقة الدراسة 2206كم^2، وتركزت التجمعات السكانية على السفوح الغربية لجبال نابلس التي تمتد من الشمال إلى الجنوب، ويعود ذاك إلى خصوبة تربتها ووفرة الينابيع وقلة الانحدار.

2- بلغت مساحة الأراضي الزراعية في شمال الضفة الغربية 1673.4كم^2، حيث تشكل هذه المساحة ما نسبته 66.2% من إجمالي مساحة الأراضي المزروعة في الضفة الغربية.

3- بلغت مساحة الأراضي الغير زراعية في منطقة شمال الضفة الغربية 177.2كم^2، وتشكل ما نسبته 8% من المساحة الكلية لمنطقة شمال الضفة الغربية والبالغة 2206 كم^2.

4- تتباين درجات الحرارة في منطقة الدراسة حيث تصل درجات الحرارة ذروتها في أشهر الصيف، إذ يصل أعلى معدل لدرجات الحرارة في محافظة طولكرم بواقع 23.5 درجة، يليها محافظة جنين 20.7 درجة ثم محافظة نابلس 18.4 درجة، وذلك حسب المحطات الرئيسية بالنسبة لمنطقة شمال الضفة الغربية.

5- يوجد في منطقة الدراسة شبكتين رئيسيتين من المجاري النهرية، تتمثل الشبكة الأولى في مجاري الأنهار المتجهة نحو الغور الانهدامي، بينما تتمثل الشبكة الثانية في مجاري الأنهار المتجهة نحو البحر المتوسط، ويفصل بين هاتين الشبكتين خط تقسيم المياه المتجهة من الشمال إلى الجنوب.

6- قسمت منطقة الدراسة إلى 12 حوض رئيسي، وأمكن تسمية الأحواض بالأسماء الفلسطينية بالاعتماد على خرائط ومصادر سابقة.

7- يعتبر حوض سريدا اكبر الأحواض المائية مساحة يليها حوض الفارعة بينما حوض رابا اقلها مساحة، وبشكل عام تتميز أحواض التغذية في منطقة الدراسة بصغر مساحتها مقارنة بأحواض التغذية الأخرى، ويعود ذلك إلى صغر منطقة الدراسة والشكل الطولي لفلسطين من الشمال إلى الجنوب.

8- تقترب أحواض التصريف في منطقة الدراسة من الشكل المستطيل أكثر من الشكل الدائري.

9- بلغ متوسط معامل الشكل لأحواض شمال الضفة الغربية (0.23)، وتدل هذه القيمة المنخفضة على صغر مساحة الحوض بالنسبة لطوله مما يجعل أحواض شمال الضفة الغربية تقترب من الشكل المثلث.

10- بلغت متوسط نسبة التضرس في أحواض شمال الضفة الغربية (25.1 م/كم)، وترتفع نسبة التضرس في الأحواض الشرقية عن الغربية ويعود ذلك إلى فارق الارتفاع في الأحواض الشرقية التي تتجه نحو الغور الانهدامي الذي ينخفض عن مستوى سطح البحر(-350م).

11- ترتفع قيمة الوعورة في أحواض الفارعة وقانا وسريدا والتين والزومر وماسين، وذلك بسبب ارتفاع كثافة التصريف للأحواض مقارنة بالأحواض الأخرى في منطقة الدراسة مما يزيد من خطر حدوث الفيضان في تلك الأودية.

12- بلغت متوسط الكثافة التصريفية للأحواض المائية في شمال الضفة الغربية(7.4كم/كم^2)، في حين تقل الكثافة التصريفية في الأحواض الشرقية عن الأحواض الغربية، ويعود ذلك إلى ارتفاع كمية الأمطار في الأحواض الغربية والتي تصل إلى أكثر من 600 ملم في السنة، مقارنة بمعدل الأمطار في الأحواض الشرقية والذي يصل إلى 300 ملم سنويا.

13- بلغ متوسط التكرار النهري في أحواض شمال الضفة الغربية (1.63) مجرى نهري/كم^2، وبلغ معدل التشعب النهري (2.7) وهذا يدل على نشاط عمليات الحت النهري في منطقة الدراسة، في حين بلغت نسبة التعرج (2.05) مما يعني أن الأودية شديدة التعرج.

14- ينتمي وادي الفارعة إلى الرتبة الرابعة، وتتفاوت الرتب للأحواض المتبقية ما بين الرتبة الثانية والثالثة، علما أن عدد المجاري المائية في منطقة الدراسة 3385 مجرى مائي.

15- بلغ متوسط شدة الصرف لأحواض شمال الضفة الغربية (0.60) وهي قيمة منخفضة تشير إلى بطء الجريان السطحي بمنطقة الحوض، بينما بلغ متوسط رقم الترشيح في منطقة الدراسة (11.35) وهي قيمة مرتفعة.

16- تتميز الفيضانات في منطقة الدراسة بأنها فيضانات مفاجئة (مباغتة) وتحدث غالبا بسبب سقوط عواصف مطرية شديدة وفي فترة قصيرة على المنحدرات الجبلية.

17- يتبين من خلال الدراسة أن الأودية التي حدث فيها الفيضان عند سقوط الإمطار بشكل مفاجئ وغزير، تشمل أودية كل من الفارعة والأحمر وقانا وسريدا والمالح والتين والزومر وماسين وابو النار .

18- تعتبر محافظة طولكرم أكثر المحافظات في شمال الضفة الغربية عرضة لخطر الفيضانات، على اعتبار أن طولكرم هي محافظة واديين رئيسين (الزومر والتين) وهي أودية ومجاري مياه طبيعية.

19- من أهم الحلول المقترحة لمواجهة مشكلة الفيضانات في شمال الضفة الغربية تنظيف المجاري المائية قبل فصل الشتاء وتحسين وتطوير شبكات الصرف الصحي.

التوصيات:

أهم التوصيات التي خرجت بها الدراسة ما يلي:

1- العمل على تفعيل دور نظم المعلومات الجغرافية GIS في دراسات السيول والفيضانات لما تقدمة من إمكانيات متعددة تتمثل في قدرتها التكامل مع بعض، وهذا سيساهم في التنبوء المبكر للمخاطر ويدعم التخطيط السليم والمساعدة على الوصول إلى أفضل القرارات.

2- إجراء دراسات تفصيلية لتصريف المياه الناجمة عن السيول في أحواض التصريف المائي في شمال الضفة الغربية.

3- تنفيذ مجاري أو عبارات لتصريف مياه الأمطار والسيول في المناطق المكتظة بالعمران والسكان. وتحذير السكان من إخطار السيول وأماكن الخطر وإرشادهم إلى الأماكن الآمنة.

4- ضرورة تنظيف مجاري الأودية من المخلفات وإزالة جميع العوائق أمام مجرى المياه، وتنظيف العبارات وإصلاحها وتوسعتها، وعمل فتحات احتياطية لتصريف المياه الزائدة عن القدرة الاستيعابية، وفتح العبارات المارة من خلال الجدار الفاصل مع الجانب الإسرائيلي، والعمل على أن تتضمن مقترحات المشاريع الممولة من الحكومة أو من خلال الداعمين، خطة تأهيل مجاري الأودية والعبارات المحاذية بطريقة تحول دون التسبب بخسائر عالية، إضافة إلى منع كب النفايات والمخلفات المختلفة في مجاري الأودية.

5- تدريب طواقم متطوعين وتشكيل لجان طوارئ وعمل غرفة عمليات عاجلة، إضافة إلى إعداد قوائم بأسماء جميع المعدات اللازمة للمشاركة في الطوارئ أثناء حدوث الفيضانات وإبقائهم في حالة جاهزية عالية، وتوجيه الإرشادات إلى المواطنين على مدار الساعة، وضرورة دعم وتعزيز جهاز الدفاع المدني الفلسطيني الذي يفتقر إلى الكثير من التجهيزات والكوادر البشرية.

قائمة المصادر والمراجع

اولا: المصادر

- الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني، 2011، كتاب محافظات شمال الضفة الغربية.
- دائرة الأرصاد الجوية الفلسطينية، وزارة النقل والمواصلات.
- البلديات والمجالس المحلية في شمال الضفة الغربية.
- سلطة المياه الفلسطينية.
- مجموعة الهيدرولوجيين الفلسطينيين، نابلس.
- السلطة الوطنية الفلسطينية – وزارة النقل والمواصلات، النشرة المناخية للعام 2008، هيئة الأرصاد الجوية الفلسطينية، 2009.
- الدفاع المدني الفلسطيني.
- وزارة الزراعة

ثانيا: المراجع

- أبو حجر، أمنة إبراهيم (2003): **موسوعة المدن والقرى الفلسطينية**، ج1 .
- أبو سليم، علي احمد (2008): **التحليل الجيومورفولوجي للمعطيات الطبيعية المحددة لظاهرة الفيضانات النهرية في وادي الجرذان**، كلية العلوم التربوية، جامعة الحسين بن طلال، معان.
- ابو سمور، حسن، والخطيب، حامد (1999): **جغرافية الموارد المائية**، دار الصفاء للنشر والتوزيع – عمان.

- أبو صفط، محمد (2003): ***التصنيف الجيوكيميائي لترب شمال الضفة الغربية***، **مجلة جامعة النجاح للأبحاث**، العلوم الطبيعية، المجلد 17 (1) .

- احمد، حسين، وغضية، احمد (2002): ***التوزيع الجغرافي للسكان في شمالي الضفة الغربية***، **مجلة جامعة النجاح للأبحاث** (العلوم الإنسانية)، المجلد 16 (1).

- إل سعود، مشاعل (2010): **الأماكن المعرضة للسيول في مدينة جدة**، مدينة الملك عبد العزيز للعلوم التقنية، المملكة العربية السعودية.

- الجعيدي، فرحان (2013): **استخدام صور الاستشعار عن بعد الرقمية عالية الوضوح المكاني لتحديد امتداد فيضانات السيول في سهل الخرج**، قسم الجغرافيا، جامعة الملك سعود.

- **جغرافية فلسطين** (1966): برنامج التربية، جامعة القدس المفتوحة.

- حسين، حساني (2014): **إدارة خطر الكوارث الطبيعية في الجزائر الواقع والأفاق**، جامعة حسيبة بن علي، الجزائر.

- حمدان، صبري، وأبو عمرة، صالح (2010): ***بعض الخصائص المورفومترية للجزء الاعلى من حوض الرميمين وسط غرب الأردن باستخدام الطرق التقليدية وبرمجيات نظم المعلومات الجغرافية***، **مجلة جامعة الأزهر** بغزة، سلسلة العلوم الإنسانية، المجلد 12، العدد2.

- خضير، شعبان كاظم (1988): **هندسة السيطرة على المياه (الفيضانات)**، دار الشروق.

- داود، جمعة محمد، ومرز، معراج بن نواب، والغامدي، خالد بن عبد الرحمن (2012): ***تقييم مخاطر الفيضانات المفاجئة بمدينة مكة المكرمة بالاعتماد على نظم المعلومات الجغرافية***، **مجلة جيوماتكس**، العدد الثالث، مصر.

- الدباغ، مصطفى مراد (1988): **بلادنا فلسطين**، ط 4، ج 6، دار الطليعة، بيروت .
- الربيعي، صاحب (2008): **تصميم المجاري المائية وإدارتها: الأنهار – والسدود – الفيضانات**، دار الحصاد، دمشق.
- سلامة، رمضان (2010): **أصول الجيومورفولوجيا**، ط3، دار الميسرة، عمان، الأردن.
- شديد، عمر (1999): **المياة والامن الفلسطيني**، دار مجدلاوي للنشر– عمان.
- شرابي، محمد حسن (1996): **معجم بلدات فلسطين**، ط2، الأهلية للنشر والتوزيع.
- شرف، محمد ابراهيم (2008): **التحليل المكاني باستخدام نظم المعلومات الجغرافية**، دار المعرفة، الإسكندرية.
- صابر، احمد إبراهيم محمد، والبنا، أميرة محمد محمود (2013): **أسلوب مقترح لتحديد معايير درجة خطورة السيول في مصر باستخدام نظم المعلومات الجغرافية**، كلية الآداب، جامعة بور سعيد وجامعة السويس، مصر.
- عابد، عبد القادر، والوشاحي، صايل (1999): **جيولوجية فلسطين والضفة الغربية وقطاع غزة، مجموعة الهيدرولوجيين الفلسطينيين**.
- عبد الحميد، صلاح محمد (2008): **الفيضانات والجفاف**، مؤسسة طيبة، القاهرة، 2008.
- عزيز، محمد الخزامى (2004): **نظم المعلومات الجغرافية**، منشاة المعارف، الاسكندرية.
- غانم، عبد النور (2008): فيضانات مدينة معبر في اليمن.
- غانم، علي احمد (2011): **الجغرافيا المناخية**، دار المسيرة، عمان.
- غضبان، فؤاد محمد (2013): **نظم المعلومات الجغرافية :GIS** مدخل مفاهيمي، دار اسامة، عمان.

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

- قسطنطين، خمار (1988): **موسوعة فلسطين الجغرافية**.

- الكتري، بحري (2014): جغرافية فلسطين.

- الكتري، بحري احمد (2014): **جغرافية فلسطين: دراسة طبيعية – جيومورفولوجية – بشرية – اقتصادية – سياسية**، دار الصفا، عمان.

- مصطفى، عباس الطيب باكر: **التنبؤ بأزمات وكوارث فيضان الأودية الجافة والحد منها وفق الأساليب الجيومورفولوجية**، قسم الجغرافيا، كلية الشريعة والدراسات الإسلامية بالإحساء، جامعة الملك سعود.

- مصطفى، عباس: **التنبوء بأزمات وكوارث فيضان الأودية الجافة والحد منها وفق الأساليب الجيومورفولوجية**، المؤتمر السعودي الدولي الأول لإدارة الأزمات والكوارث.

- المناسية، نزية إبراهيم (2010): **تأثير التحضر على الجريان السطحي والفيضان باستخدام نماذج هيدرولوجية ونظم المعلومات الجغرافية GIS**، قسم الجغرافيا، كلية الآداب، الجامعة الأردنية .

- المنظمة العربية للتنمية الزراعية (2007): **مسح وتصنيف أشجار الغابات في فلسطين**.

- الهيتي، عماد عبد الحق (2006): **أساسيات نظم المعلومات الجغرافية**، دار المناهج، عمان.

- الوهيبي، الاء عبد الله، والدغيري، احمد عبد الله (2013): **استخدام تقنيات الاستشعار عن بعد في تقييم فيضان وادي النساء بمنطقة القصيم**، جامعة القصيم، المملكة العربية السعودية.

الرسائل الجامعية:

- ابو الليل، محمد زكريا جبر (2012): **التحليل الجغرافي لدرجات الحرارة في الضفة الغربية دراسة تطبيقية باستخدام GIS**، رسالة ماجستير، الجامعة الإسلامية، غزة.
- اقرع، هبة محمد (2013): **التخطيط المكاني للخدمات الصحية في محافظة سلفيت باستخدام تقنية نظم المعلومات الجغرافية GIS**، جامعة النجاح الوطنية، رسالة ماجستير، نابلس.
- برقان، محمد (2015): **دراسة الخصائص المورفومترية لشبكة التصريف المائي في حوض غزة باستخدام نظم المعلومات الجغرافية GIS**، رسالة ماجستير منشورة، جامعة لنجاح الوطنية.
- جودة، جودة حسنين (1999): **جغرافية الكوارث الطبيعية**، دار المعرفة، الإسكندرية.
- حلبي، رائد صالح (2003): **استخدام تقنية نظم المعلومات الجغرافية GIS في دراسة استعمالات الأراضي في مدينة نابلس**، جامعة النجاح الوطنية، رسالة ماجستير، نابلس.
- حمادة، صفاء (2010): **الخصائص الطبوغرافية وتأثيرها على الغطاء النباتي في محافظة نابلس باستخدام نظم المعلومات الجغرافية GIS والإستشعار عن بعد**، جامعة النجاح الوطنية، رسالة ماجستير، نابلس.
- خضر، ناجح (2011): **انجراف التربة في حوض التصريف النهري الأعلى لوادي الزومر**، جامعة النجاح الوطنية، رسالة ماجستير، نابلس.

- زقلام، ابراهيم رياض (2013): **تقييم التوزيع الجغرافي لحاويات النفايات في مدينة نابلس والتخطيط له باستخدام نظم المعلومات الجغرافيةGIS)** ، جامعة النجاح الوطنية، رسالة ماجستير، نابلس.

- سلامة، ياسر (2008): **السياسة المائية الإسرائيلية وأثرها في الضفة الغربية (دراسة في الجغرافيا السياسية)**، رسالة ماجستير منشورة، جامعة النجاح الوطنية.

- شتية، ضرغام (2012): **تقييم واقع مكبات النفايات في الضفة الغربية وتخطيطها بواسطة نظم المعلومات الجغرافية (GIS)**، جامعة النجاح الوطنية، رسالة ماجستير، نابلس.

- صاع، اسراء صبحي (2014): **التغيرات في الغطاءات الأرضية / استعمالات الأراضي في محافظة طولكرم بين عامي 2005 و2011، باستخدام تقنية نظم المعلومات الجغرافية GIS**، جامعة النجاح الوطنية، رسالة ماجستير، نابلس.

- العدرة، نزية (2007): **جيومورفولوجية حوض التصريف النهري الأعلى من وادي الخليل**، رسالة ماجستير منشورة، جامعة النجاح الوطنية.

- الغنيمات، أسماء (2012): **التحليل المكاني للتقسيمات الإدارية لأراضي الضفة الغربية منذ العهد العثماني وحتى عام 2009م**، رسالة ماجستير منشورة، جامعة النجاح الوطنية.

- قاش، نور احمد (2013): **التوزع المكاني لحوادث السير في مدينة نابلس في الفترة ما بين (2012-2000) بوساطة نظم المعلومات الجغرافية**، جامعة النجاح الوطنية، رسالة ماجستير، نابلس.

المراجع الأجنبية:

- C.A. Brebbia, P.Pascolo, (2000). **Management Information Systems 2000: GIS and Remote Sensing (Management Information Systems).**

- Emil, J and Peet, R (1989). **Resource Management and Natural Hazards in Peet**, R and Thrift, N (eds) New Models in Geography.

- Hamed Abdulla, (2011). **Morphometric parameters study for the lower part of lesser zap using GIS technique**, Earth Science Department, College of Science، University of Baghdad, Baghdad, Iraq.

- Jensen، John R., (2007). **Remote Sensing of the Environment: An Earth Resource Perspective**, 2nd Ed., Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.

- Mark Birkin, Graham, (1996). **Intelligent GIS: Location Decisions and Strategic Planning.**

- UNEP (United Nation Environmental Program), (2000). **Project GNV011**.

- Using GIS/Remote Sensing for the sustainable use of natural resources, **Water sharing in the Nile Valley**, A report by Diana Karyabwite.

- Yakoub، N., and El-Kady, M., (1998). **Using GIS for planning and water management of southern Egypt development project**, Proceedings of the ESRI User Conference, San Diego, USA.
- Zeiler, M. (1999). **Modeling Our World: The ESRI Guide to Geodatabase Design**. Redlands, CA: ESRI Press.

المواقع الالكترونية :

- www. Wafa . ps
- www.moa.pna.ps
- www.wafainfo.ps
- www.ahewar.org

ملحق

المصطلحات العلمية :

- **الفيضانات :** زيادة في حجم المياه في مجاري الأودية وخروجها عن الحد الطبيعي .
- **الهيدرولوجيا :** هي دراسة المياه وتوزيعها فوق الأرض وصفاتها وخصائصها الطبيعية والكيمائية وتفاعلها مع البيئة والكائنات الحية .
- **جيولوجيا :** هو العلم الذي يهتم بدراسة طبقات سطح الأرض من حيث تركيبها وكيفية تكوينها .
- **جيومورفولوجيا :** هو العلم الذي يهتم بدراسة الأشكال التضاريسية لسطح الأرض .
- **المورفومترية :** هو العلم الذي يهتم بدراسة التحليل العددي لشكل الأرض وإيجاد العلاقة الرياضية التي تربط بين الطبوغرافية وشبكات التصريف المائي .
- **الليثولوجية :** هي الخصائص الفيزيائية والكيمائية للصخور .

An Najah National University
Faculty of Graduate Studies

Locating the Prone Areas to Flooding in the Northern Parts of the West Bank and Facing them by Employing GIS

By
Jehad Ehssan Jararh

Supervisor
Dr. Ahmad Rafat Ghodieh

This Thesis is Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements of the Master Degree in Geography, Faculty of Graduate Studies, An-Najah National University in Nablus, Palestine.

2016

Locating the Prone Areas to Flooding in the Northern Parts of the West Bank and Facing them by Employing GIS

By
Jehad Ehssan Jararh
Supervisor
Dr. Ahmad Rafat Ghodieh

Abstract

The Palestinian territory is prone to various natural disasters such as floods and surges. Consequently, this study focused on the prone areas to flooding in the northern part of the West Bank due to the heavy rains in winter. Further, rains led to raising the levels of water on the streets that it wasn't possible to prevent the occurrences and dangers of floods and surges.

However, it was possible to alleviate their consequences and lessen their subsequent losses by locating the areas prone to flooding and conducting more studies about many themes such as enhancing the function of the sewage network, developing the early alarm system and establishing data bases.

This study located the valleys' channels which were prone to flooding and surges in the West Bank by employing the GIS technique which employed hydraulic analytical tools in order to establish an information locative database.

The results of the study identified the morphometric characteristics of the valleys in the West Bank, and located the valleys prone to the dangers of flooding and surges especially the populated areas nearby.

In addition, the results showed that Tulkrm governorate was the most affected by the dangers of flooding and surges due to the existence of two major valleys, namely: Zomer and Al-Tin, from which water discharges through the populated areas.

The researcher recommended that the GIS should be activated in studying flooding and surges for its potentials. Besides, it contributes to the early prediction of the dangers of flooding and surges. This will lead to the best decisions which are clarified in the detailed procedures of water discharge in the northern part of the West Bank.