

جامعة النجاح الوطنية
كلية الدراسات العليا

تقييم واقع مكبات النفايات في الضفة الغربية وتخطيطها بواسطة نظم المعلومات
الجغرافية (GIS)

إعداد

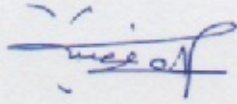
ضرغام عبد اللطيف حسين شتية

إشراف

د.احمد رأفت غضيه

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

2012م



تقييم واقع مكبات النفايات في الضفة الغربية وتخطيطها بواسطة نظم المعلومات
الجغرافية (GIS)

إعداد

ضرغام عبد اللطيف حسين شتية

نوقشت هذه الأطروحة بتاريخ 2012/11/18م، وأجيزت.

التوقيع



أعضاء لجنة المناقشة

1. د. أحمد رأفت غيضة/ مشرفاً ورئيساً
2. د. سامر رداد/ ممتحناً خارجياً
3. أ.د. مروان حداد / ممتحناً داخلياً

الإهداء

إلى من حَمَلت وتعبت وسهرت، وعانت لكي تراني في هذا المكان، إلى مَنْ
كانت وما زالت بجانبني، إلى منبع العطف والحنان إلى رمز الأمومة والكفاح،
إلى مَنْ غمرتني بدعائها سرّاً وجهراً، إلى والدتي أدامها الله وأحسن عملها،
واسأل الله أن يُلبسها ثوب الصحة والعافية وان يطيل في عمرها لتبقى تاجاً
فوق رؤوسنا...

إلى مَنْ رباني صغيراً وعطف علي كبيراً، وأحسن تعليمي كثيراً

إلى القلب النابض بالحب والحنان والتفاؤل والعمل

إلى الشمعة المضيئة لما حولها، إلى مَنْ هو نِعَم الأب ونِعَم القدوة.. والذي
العزير الغالي أمد الله في عمره...

إلى مَنْ بَذَرَ في الأمل وانتزعن اليأس، إلى مَنْ أزالَت ابتسامتهن اثر التعب،
إلى القلوب النظيفة والملينة بالحب والعطف ومعنى الأخوة... شقيقاتي حفظهن
الله... والى أزواجهن وأبنائهن...

إلى الجنود المسافرين في رحله البناء

إلى مَنْ هم سندي وعزوتي، الذين أرى المستقبل فيهم.. أشقائي حفظهم الله...

إلى أصدقائي وأقاربي والى كل مَنْ وقف إلى جانبي في إتمام هذا العمل
العلمي

إليهم جميعاً اهدي ثمرة جهدي.

شكر وتقدير

الحمد لله رب العالمين، والصلاة والسلام على سيدنا محمد وعلى آله وصحبه أجمعين وبعد،،،

فان الشكر والامتنان لله سبحانه وتعالى الذي أعانني ووفقني لإتمام هذه الدراسة، ويطيب لي بعد أن مَنَّ الله عليَّ ووفقني لذلك أن أتقدم بالشكر والتقدير للدكتور احمد رأفت غضيه لإشرافه على هذه الدراسة، حيث أكرمني بعطائه وسعة صدره وتوجيهاته السديدة التي كان لها اكبر الأثر في إتمام هذه الدراسة.

كما أتقدم بالشكر لأعضاء لجنة المناقشة لتفضلهما مشكورين بمناقشة هذه الأطروحة.

وأنتقدم بالشكر لكل مَنْ أمدني بمرجع أو مصدر، أو ساعدني في الحصول عليه مما أسهم في إغناء هذه الرسالة، فالشكر للإخوة في وزارة الحكم المحلي، واخص بالذكر السيد المهندس جمال الزيتاوي. والإخوة في وزارة الزراعة وخاصة السيد يعقوب الكيلاني. كما وأتقدم بالشكر والتقدير للإخوة في كل من وزارة التخطيط، والأرصاد الجوية الفلسطينية، وسلطة المياه الفلسطينية، ومعهد أريج، ومجموعة الهيدرولوجيين الفلسطينيين. وإلى جميع الوزارات والمؤسسات الفلسطينية دون استثناء؛ لما قدموه لي من مصادر ومراجع ودعم وإرشاد.

كما لا يفوتني إلا أن أتقدم بالشكر الجزيل لصهري العزيز معتز رمضان على ما قدمه لي من دعم وإرشاد في الأمور التقنية، والذي منحني الكثير من وقته وجهده حتى خرجت الأطروحة بهذه الصورة. كما ولا يفوتني إلا أن أتقدم بالشكر الجزيل للأخ صهيب أبو جياب الأستاذ في الجامعة الإسلامية على ما قدمه لي من دعم وتوجيه في موضوع تقنية ال GIS.

إليهم جميعا والى كل من ساهم في إنجاح هذا العمل العلمي عظيم الشكر والامتنان.

ضرغام عبد اللطيف شنتية

الإقرار

أنا الموقع أدناه مقدم الرسالة التي تحمل العنوان:

تقييم واقع مكبات النفايات في الضفة الغربية وتخطيطها بواسطة نظم المعلومات الجغرافية (GIS)

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

Declaration

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

Student's name:

اسم الطالب:

Signature:

التوقيع:

Date:

التاريخ:

فهرس المحتويات

الرقم	الموضوعات	الصفحة
	الإهداء	ج
	شكر وتقدير	د
	الإقرار	هـ
	فهرس الجداول	ي
	فهرس الأشكال البيانية	ل
	فهرس الخرائط	م
	الملخص	س
الفصل الأول: (مقدمة الدراسة)		
1.1	المقدمة	2
2.1	منطقة الدراسة	5
3.1	مشكلة الدراسة	8
4.1	أسئلة الدراسة	9
5.1	أهمية الدراسة	9
6.1	أهداف الدراسة	10
7.1	منهجية الدراسة	10
8.1	الدراسات السابقة	11
الفصل الثاني: (خصائص منطقة الدراسة)		
أولاً	الخواص الطبيعية لمنطقة الدراسة	18
2.1	التركيب الجيولوجي	18
2.2	مظاهر السطح في الضفة الغربية	21
أولاً	إقليم المرتفعات الجبلية	21
ثانياً	المنطقة شبه الساحلية	23
ثالثاً	إقليم المنحدرات الشرقية (البرية)	23

23	إقليم الغور الإنهدامي	رابعاً
24	المناخ	2.3
26	الحرارة	2.3.1
28	التبخر	2.3.2
28	الرطوبة النسبية	2.3.3
29	الرياح	2.3.4
30	الأمطار	2.3.5
32	مصادر المياه	2.4
34	التربة	2.5
38	الخصائص البشرية لمنطقة الدراسة	ثانياً
الفصل الثالث/ المبحث الأول: (النفايات الصلبة في منطقة الدراسة)		
46	المقدمة	3.1.1
48	النفايات الصلبة	3.1.2
49	مصادر النفايات الصلبة	3.1.3
49	النفايات الصلبة المنزلية	3.1.3.1
50	النفايات الصلبة الزراعية	3.1.3.2
50	النفايات الصلبة الصناعية	3.1.3.3
51	النفايات الناتجة عن معالجة المياه العادمة (الحمأة)	3.1.3.4
52	نفايات التعدين	3.1.3.5
52	نفايات الهدم والبناء	3.1.3.6
52	مكونات النفايات الصلبة	3.1.4
53	حجم وكمية النفايات الصلبة في منطقة الدراسة	3.1.5
54	حجم وكمية النفايات الناتجة عن المستعمرات الإسرائيلية	3.1.5.1
56	مقارنة بين النفايات الصلبة في فلسطين وبعض الدول	3.1.6
المبحث الثاني: (تقييم واقع مكبات النفايات في الضفة الغربية بواسطة GIS)		
60	واقع إدارة النفايات الصلبة في منطقة الدراسة	3.2.1

62	معالجة النفايات الصلبة وطرق التخلص منها	3.2.2
62	التخلص من النفايات الصلبة بطريقة الأكوام المكشوفة في العراء	أولاً
63	الطمر الصحي	ثانياً
64	تحويل النفايات الصلبة إلى سماد ومحسنات للتربة (الكومبوست)	ثالثاً
65	حرق النفايات الصلبة في أفران الترميد	رابعاً
66	إعادة الاستفادة من النفايات (Waste Recycling)	خامساً
67	مكبات النفايات في الضفة الغربية	3.2.3
73	التجمعات السكانية المخدومة بالمكبات وملكية المكبات	3.2.3.1
75	توزيع المكبات حسب تقسيمات أوسلو، والمسافة بينها وبين التجمعات السكانية الفلسطينية	3.2.3.2
80	بعض الحقائق حول واقع مكبات النفايات في الضفة الغربية	3.2.3.3
84	طبيعة المنطقة التي يوجد فيها المكب ونوع التربة في المكب	3.2.3.4
87	مواقع المكبات العشوائية بالنسبة لمتغير المناخ بعنصره (المطر والحرارة)	3.2.3.5
90	أسباب وجود مكبات النفايات العشوائية في الضفة الغربية	3.2.4
93	آثار المكبات العشوائية على البيئة المحلية في منطقة الدراسة	3.2.5
93	اثر المكبات العشوائية على الصحة العامة	3.2.5.1
95	اثر المكبات العشوائية على مصادر المياه	3.2.5.2
101	اثر المكبات العشوائية على التربة والنبات	3.2.5.3
104	اثر المكبات العشوائية على قيمة الأرض وأسعارها	3.2.5.4
104	اثر المكبات العشوائية على الحيوانات الرعوية	3.2.5.5
105	اثر المكبات العشوائية على المشهد البيئي الطبيعي والسياحة الفلسطينية	3.2.5.6
الفصل الرابع: (تخطيط مكبات النفايات في الضفة الغربية بواسطة الـ GIS)		
109	المقدمة	4.1

110	نظريات التنظيم المكاني	4.2
111	تطبيقات ال GIS في تحديد مواقع مكبات النفايات الصحية	4.3
114	محددات مواقع مكبات النفايات	4.4
115	المراحل الرئيسية لاختيار مواقع مكبات النفايات	4.5
116	استبعاد المناطق التي لا يمكن إنشاء المكبات فوقها	4.5.1
121	اختيار المناطق ذات المحفزات الجيدة (التي يمكن إنشاء المكبات فوقها)	4.5.2
121	مراحل بناء النموذج الكارتوجرافي	4.5.2.1
122	تحديد وصياغة معايير تقييم الأرض	4.5.2.1.1
146	جمع بيانات المعايير وإعداد قاعدة البيانات الجغرافية	4.5.2.1.2
148	مقياس تصنيف البيانات (المقياس المشترك Common Scale)	4.5.2.1.3
149	معالجة المعايير باستخدام وظائف التحليل المكاني Spatial Analysis	4.5.2.1.4
152	تحليل الموقع	4.5.2.1.5
179	الوزن النسبي للمعايير	4.5.2.1.6
181	بناء النموذج الهيكلي Model Builder للنموذج الكارتوجرافي	4.5.2.1.7
183	استنتاج خرائط الملاءمة	4.5.2.1.8
الفصل الخامس: النتائج والتوصيات		
189	النتائج	
192	التوصيات	
195	المصادر والمراجع	
b	Abstract	

فهرس الجداول

الرقم	الجدول	الصفحة
1	المعدل العام لدرجة حرارة الهواء العظمى والصغرى في بعض مناطق الضفة الغربية	26
2	المعدل العام لسرعة الرياح في بعض مناطق الضفة الغربية	29
3	المعدل السنوي لتساقط المطر في بعض مناطق الضفة الغربية	30
4	التطور الزمني لإعداد سكان الضفة الغربية من 1949 - 1992م	38
5	أعداد السكان ونسبتهم من مجموع السكان وعدد الأسر ومتوسط حجم الأسرة في الضفة الغربية عام 2007م	39
6	التوزيع النسبي للإفراد (15 سنة فأكثر) حسب الحالة التعليمية في الضفة الغربية للأعوام (1997 و 2007)	41
7	بعض المستعمرات الإسرائيلية وأماكن التخلص من نفاياتها الخطرة	55
8	التوزيع النسبي لمكونات النفايات الصلبة في فلسطين وبعض الدول	57
9	وضع النفايات الصلبة الراهن في الضفة الغربية	59
10	التوزيع الجغرافي لمكبات النفايات العشوائية في محافظات الضفة الغربية	70
11	عدد التجمعات السكانية في الضفة الغربية حسب استخدام مكبات للنفايات والمحافظات لعام 2010	73
12	التوزيع الجغرافي للمكبات العشوائية حسب تقسيمات أوسلو، والمسافة بينها وبين أقرب تجمع سكاني	75
13	بعض الحقائق والمؤشرات عن مكبات النفايات العشوائية في منطقة الدراسة	80
14	المعايير التي سيتم أخذها بعين الاعتبار في اختيار أفضل مواقع مكبات النفايات الصحية	126
15	درجة نفاذية التربة حسب تصنيف منظمة الفاو (FAO)	134
16	المخزون المائي للأحواض الجوفية في الضفة الغربية، ومعدلات الاستهلاك الفلسطينية والإسرائيلية (مليون م ³ /سنة) للعام 2006م	141
17	نسبة استخدامات الأرض في الضفة الغربية لعام 2010م	146
18	درجات الملاءمة لأنواع استخدامات الأرض	154
19	درجة الملاءمة بالنسبة للبعد عن الطرق الرئيسية السريعة	156

159	درجة الملاءمة بالنسبة للبعد عن المناطق السكنية	20
159	درجة الملاءمة بالنسبة للقدرة الإنتاجية للتربة	21
161	درجة ملائمة نوع التربة	22
163	درجات الملاءمة حسب الطبوغرافيا ونسبة الانحدار	23
167	درجة الملاءمة بالنسبة للبعد عن آبار المياه الجوفية	24
167	درجة الملاءمة بالنسبة للبعد عن مجاري الأودية والسيول	25
170	درجة الملاءمة بالنسبة للبعد عن الينابيع	26
174	درجة ملائمة الأرض حسب معدلات درجة الحرارة	27
180	الوزن النسبي للمعايير الرئيسية	28

فهرس الأشكال البيانية

الصفحة	الوصف	الشكل
53	النسبة المئوية لمكونات النفايات الصلبة في الضفة الغربية	1
74	نسبة التجمعات السكانية التي تستخدم مكباً للنفايات في الضفة الغربية حسب ملكية موقع المكب لعام 2010م	2
84	النسبة المئوية لطبيعة المناطق التي توجد فيها المكبات العشوائية في الضفة الغربية	3
85	نسبة نوعية التربة التي توجد عليها مكبات النفايات العشوائية في الضفة الغربية	4
148	مكونات قاعدة بيانات النموذج من الطبقات	5
182	النموذج الهيكلي Model Bulder	6

فهرس الخرائط

الرقم	الخريطة	الصفحة
(1)	خريطة الضفة الغربية	7
(2)	المعدل السنوي لدرجة الحرارة في الضفة الغربية	27
(3)	المعدل السنوي لكمية الأمطار في الضفة الغربية	31
(4)	الأحواض الجوفية في الضفة الغربية	33
(5)	التوزيع الجغرافي لأنواع الترب في الضفة الغربية	37
(6)	التوزيع الجغرافي للتجمعات السكاني في الضفة الغربية عام 2007م	43
(7)	التوزيع الجغرافي لمكبات النفايات العشوائية في الضفة الغربية	72
(8)	التوزيع الجغرافي لمكبات النفايات العشوائية قبل وأثناء الانتفاضة الثانية	77
(9)	المساحة المبنية من الضفة الغربية موقعا عليها طبقة المكبات العشوائية، مع إظهار المكبات التي تبعد اقل من 500م	79
(10)	شبكة الطرق موقعا عليها طبقة المكبات العشوائية، مع إظهار المكبات التي تبعد اقل من 500م من هذه الطرق	83
(11)	خريطة استعمالات الأرض موقعا عليها طبقة المكبات العشوائية	86
(12)	توقيع طبقة المكبات العشوائية على طبقة توزيع الأمطار في الضفة الغربية	88
(13)	توقيع طبقة المكبات العشوائية على طبقة توزيع الحرارة في الضفة الغربية	89
(14)	خريطة الأودية موقعا عليها طبقة المكبات العشوائية، مع إظهار المكبات التي تبعد اقل من 100م عن الأودية	98
(15)	توقيع طبقة المكبات العشوائية على طبقتي الينابيع والآبار الجوفية، مع إظهار المكبات التي تبعد اقل من 360م عن الآبار الجوفية	100
(16)	توقيع طبقة المكبات العشوائية على طبقة أنواع الترب في الضفة الغربية	102
(17)	توقيع طبقة المكبات العشوائية على طبقة الغابات والمحميات الطبيعية والينابيع	107
(18)	خريطة استعمالات الأرض في الضفة الغربية	175
(19)	خريطة شبكة الطرق الإقليمية والرئيسية والمحلية في الضفة الغربية	128
(20)	المساحة المبنية ومراكز توليد النفايات في الضفة الغربية	130
(21)	القدرة الإنتاجية للتربة في الضفة الغربية	132

136	الخريطة الطبوغرافية للضفة الغربية	(22)
138	آبار المياه الجوفية والينابيع في الضفة الغربية	(23)
140	التوزع الجغرافي للأودية في الضفة الغربية	(24)
144	التوزع الجغرافي لمعدلات التبخر السنوية في الضفة الغربية	(25)
153	درجات ملائمة استخدامات الأرض لمكبات النفايات	(26)
155	درجات ملائمة المسافة عن مركز توليد النفايات	(27)
157	درجة ملائمة الأرض بالنسبة للبعد عن الطرق الرئيسية السريعة	(28)
158	درجة ملائمة الأرض بالنسبة للبعد عن المناطق السكنية	(29)
160	درجة ملائمة الأرض بالنسبة للقدرة الإنتاجية للتربة	(30)
162	درجة ملائمة الأرض بالنسبة لنوع الترب في الضفة الغربية	(31)
164	درجة ملائمة الأرض حسب نسبة الانحدار في الضفة الغربية	(32)
165	درجة ملائمة الأرض حسب اتجاه السفوح الجبلية في الضفة الغربية	(33)
166	درجة الملاءمة حسب المسافة عن آبار المياه الجوفية	(34)
169	درجة ملائمة الأرض حسب البعد عن مجاري الأودية في الضفة الغربية	(35)
169	درجة ملائمة الأرض حسب البعد عن الينابيع في الضفة الغربية	(36)
171	درجة ملائمة الأرض حسب الأحواض الجوفية في الضفة الغربية	(37)
172	درجة ملائمة الأرض بعد استبعاد المحميات الطبيعية	(38)
173	درجة ملائمة الأرض حسب معدل كمية الأمطار الساقطة في الضفة الغربية	(39)
175	درجة ملائمة الأرض حسب معدل درجة الحرارة في الضفة الغربية	(40)
176	درجة ملائمة الأرض حسب معدل التبخر السنوي في الضفة الغربية	(41)
178	درجة ملائمة الأرض حسب المسافة عن خط ساحل البحر المتوسط	(42)
185	درجات ملائمة الأرض لأفضل مواقع مكبات النفايات الصحية المقترحة في الضفة الغربية	(43)
186	توقيع المكبات العشوائية على خريطة أفضل مواقع مكبات النفايات الصحية المقترحة	(44)
187	خريطة أفضل المواقع المقترحة لمكبات النفايات الصحية في الضفة الغربية	(45)

تقييم واقع مكبات النفايات في الضفة الغربية وتخطيطها بواسطة ال GIS

إعداد

ضرغام عبد اللطيف حسين شتية

إشراف

د. احمد رأفت غضيه

الملخص

نتج عن التزايد في عدد السكان والتطور الصناعي والزراعي وتحسن المستوى المعيشي وتغير نمط المعيشة والاستهلاك، إضافة الى عدم اتباع الاسس الصحية في إدارة النفايات الصلبة؛ فقد رافق ذلك كله تكدس الاف الاطنان من النفايات في مكبات عشوائية اصبحت منتشرة في جميع انحاء الضفة الغربية، الامر الذي اصبح يشكل خطراً على السكان والموارد الطبيعية والمشهد الطبيعي والجوانب الاقتصادية والاجتماعية والحضارية في منطقة الدراسة.

وهدفَت الدراسة إلى استخدام نظم المعلومات الجغرافية كتقنية مساعدة في تقييم واقع مكبات النفايات في الضفة الغربية، ومن ثم تخطيطها واختيار أفضل المواقع الصالحة لإقامة مكبات نفايات صحية بناء على مجموعة من الشروط والمعايير، اعتماداً على معايير اتفاقية بازل الخاصة باختيار وتصميم وتشغيل مكبات النفايات، إضافة إلى العديد من الأبحاث والدراسات حول الموضوع؛ للوصول إلى صياغة معايير تخطيط مكبات النفايات بما يتوافق مع ظروف منطقة الدراسة وإمكانيات الباحث.

وباستخدام البيانات المتوفرة عن منطقة الدراسة، واعتماداً على تقنية نظم المعلومات الجغرافية، تم اشتقاق المعايير المطلوبة، ومن ثم تحويلها إلى خرائط تمثل أهم المعايير الاقتصادية والاجتماعية، والمعايير الجيولوجية والجيومورفولوجية، والمعايير البيئية والمعايير المناخية، والتي تمت معالجتها باستخدام وظائف التحليل المكاني والإحصائي، لتصبح قاعدة معلومات رقمية أتاحت بناء نموذج كارتوجرافي لتحديد أكثر المواقع ملائمة في منطقة الدراسة لإقامة مكبات النفايات الصحية.

وقد تضمنت الدراسة خمسة فصول: اشتمل الفصل الأول على المقدمة وخطة الدراسة، أما الفصل الثاني فقد تناول منطقة الدراسة من حيث خصائصها الطبيعية والبشرية، وتمحور الفصل الثالث حول استعراض واقع إدارة النفايات في منطقة الدراسة، ومن ثم تقييم واقع مكبات النفايات فيها بناء على العديد من المعايير والشروط. أما الفصل الرابع فقد تمحور حول صياغة معايير تخطيط مكبات النفايات، وإعطائها رتب الملاءمة الخاصة بكل معيار وتوزيعها، ثم بناء النموذج الهيكلي Model Builder، والخروج بخارطة تمثل أكثر المواقع ملائمة لإقامة مكبات نفايات صحية في الضفة الغربية. في حين تناول الفصل الخامس النتائج التي توصلت إليها الدراسة، مع صياغة بعض التوصيات التي من شأنها رفع مستوى إدارة النفايات في الضفة الغربية.

وتوصلت الدراسة إلى أن المكبات الحالية هي مكبات عشوائية وغير ملائمة ولا تراعي الشروط الصحية والبيئية؛ لان اختيار مواقعها تم بشكل عشوائي وغير علمي ودون إتباع المعايير المطلوبة. هذا وتوصلت الدراسة بعد تطبيق المعايير المختلفة باستخدام تقنية GIS إلى أفضل المواقع لمكبات النفايات، ثم تم تمثيلها بخرائط ملائمة، حيث تمثل الأرقام 10 و 9 أكثر المواقع ملائمة، ومن ثم تقل درجة الملاءمة بعد ذلك تدريجياً. وأوصت الدراسة بضرورة تفعيل دور نظم المعلومات الجغرافية في مجال الإدارة السليمة للنفايات، والتخطيط البيئي. وكذلك حثت المسؤولين على ضرورة إغلاق مكبات النفايات العشوائية وإعادة تأهيلها، وإتباع الأسس الصحية والبيئية في تخطيط مكبات النفايات.

الفصل الأول

مقدمة الدراسة ومنهجها

- 1.1 المقدمة
- 1.2 منطقة الدراسة
- 1.3 مشكلة الدراسة
- 1.4 أسئلة الدراسة
- 1.5 أهمية الدراسة
- 1.6 أهداف الدراسة
- 1.7 منهجية الدراسة
- 1.8 الدراسات السابقة

1.1 المقدمة:

واقع صعب هذا الذي نعيشه؛ فنتيجة للتزايد في عدد السكان، والتطور الزراعي والصناعي، وتحسن المستوى المعيشي لبني البشر، وتطور وسائل النقل والمواصلات، بالإضافة إلى تغير نمط المعيشة والاستهلاك، وعدم إتباع الطرق الملائمة في إدارة النفايات الصلبة، فقد رافق ذلك كله تكدّس ملايين الأطنان من النفايات والقمامة في المدن والقرى، مما أدى إلى تشويه جمال الطبيعة والإخلال بالتوازن البيئي.¹ والصفة الغربية واحدة من هذه المناطق التي تعاني من مشاكل النفايات والمكبات العشوائية والتي تستحق البحث والدراسة وإيجاد الحلول المناسبة لهذه المشكلة القديمة الحديثة.

وتصنف النفايات الصلبة حسب مصادرها إلى عدة أنواع هي: النفايات المنزلية والنفايات التجارية والنفايات الصناعية والزراعية ونفايات الإنشاءات، ونفايات التعدين، ونفايات الهدم والبناء، بالإضافة إلى النفايات الناتجة عن معالجة المياه العادمة. وتصنف النفايات الصلبة أيضا حسب طبيعتها إلى نفايات عضوية ونفايات غير عضوية، قابلة للتعفن وغير قابلة للتعفن، وقابلة للحرق وغير قابلة للحرق.² وهو ما يترتب عليه أهمية كبيرة في عملية إدارة النفايات والتخلص منها بطريقة سليمة وآمنة.

ويمكن تعريف النفايات الصلبة: "بأنها مادة عديمة النفع وخطيرة أحيانا، ذات محتوى منخفض من السوائل، وتشمل النفايات البلدية والنفايات الصناعية والنفايات التجارية، ونفايات ناتجة عن العمليات الزراعية وتربية الحيوانات والنشاطات الأخرى المرتبطة بها ونفايات الهدم ومخلفات التعدين".³ أما عملية إدارة النفايات " فهي تشمل جميع عمليات جمع ونقل ومعالجة والتخلص من النفايات بأعلى كفاءة وأقل تكلفة".⁴

¹ - الشاور، علي سالم احميدان، 2006، علم البيئة نظامه أهميته مشكلاته، ط2، مركز يافا للنشر والتوزيع، رام الله- فلسطين، ص174.

² - الغرابية، سامح والفرحان يحيى، 2002، المدخل إلى العلوم البيئية، ط4، دار الشروق للنشر والتوزيع، ص184.

³ - الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني، مسح البيئة المنزلي، 2009، رام الله- فلسطين، ص26.

⁴ - الغرابية، سامح والفرحان، يحيى، 2002، مرجع سابق، ص184.

وتهدف هذه الدراسة إلى تقييم واقع مكبات النفايات في الضفة الغربية وتخطيطها بواسطة ال (GIS)، حيث تعاني الضفة الغربية من مشكلة مكبات النفايات العشوائية وما يرافقها من آثار بيئية خطيرة. وتجدر الإشارة إلى أن هذه النفايات تجمع وتنقل ويتم إلّاؤها في مكبات عشوائية منتشرة في جميع أنحاء الضفة الغربية، ويتم في اغلب الأحيان حرقها للتقليل من حجمها ويتم هذا الحرق في العراء وبشكل عشوائي حيث تحرق الطبقة السطحية منها وما يتبقى يظل ملاذاً للحشرات الضارة والحيوانات في المنطقة؛ مما يشكل مكرهة صحية في مناطق هذه المكبات. كما تقوم بعض هذه المكبات بطمر النفايات دون مراعاة الشروط المناسبة للطمر الصحي والأمن وهو ما يؤدي الى تلوث المياه الجوفية والتربة، وصعود الغازات التي تلوث المناخ والبيئة المحيطة.

أما عن عدد مكبات النفايات في الضفة الغربية فقد بلغ حوالي 156 مكباً¹ تقريباً منتشرة في أنحاء الضفة الغربية، وهي في معظمها عشوائية وقريبة من التجمعات السكانية، حيث يعاني حوالي 53% من سكان الضفة الغربية من الدخان الناتج عن حرق النفايات.² وكثير من هذه المكبات لم يتم اختيارها من قبل المجالس البلدية والقروية؛ إنما فرضت من قبل سلطات الاحتلال الإسرائيلي التي قامت خلال سنوات الانتفاضة الثانية بمنع سيارات نقل النفايات من الوصول إلى المكبات؛ بحجة أنها مناطق عسكرية مغلقة، مما اضطر عمال النفايات إلى إلّاؤها في مناطق قريبة من التجمعات السكانية، وهذا أدى إلى زيادة عدد المكبات في سنوات الانتفاضة بشكل ملحوظ.

ويمكن القول انه إضافة إلى تحكم سلطات الاحتلال والتأثير في اختيار مواقع المكبات بالقرب من التجمعات السكانية الفلسطينية، فان (إسرائيل) تقوم بإلقاء نفاياتها الخطرة الناتجة عن مصانع المستعمرات في هذه المكبات العشوائية، مما يزيد المشكلة تعقيدا وينذر بخطر شديد في الواقع الفلسطيني. ومن اكبر المكبات المستخدمة لخدمة المستعمرات الإسرائيلية مكب يقع بالقرب من بلدة ابوديس على مساحة تقدر بنحو 300 دونم.³

¹ - وزارة الحكم المحلي الفلسطينية، 2011، رام الله- فلسطين.

² - الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني، مسح البيئة المنزلي، 2009، رام الله- فلسطين، ص33.

³ - الشاوررة، علي سالم احميدان، 2006، مرجع سابق، ص192.

ويجب التحذير من خطورة هذه المكبات العشوائية على الإنسان والحيوان والنبات، وعلى البيئة والمياه الجوفية والسطحية. فعلى الرغم من إن النفايات في الضفة الغربية ليست من النوع الخطر، حيث في معظمها منزلية وزراعية ونفايات الصناعات البسيطة، إلا أن هناك ضرورة ملحة لإغلاق هذه المكبات وإعادة تأهيلها بطريقة تقلل من آثارها السلبية على البيئة، الأمر الذي يتطلب إنشاء مكبات إقليمية مخطط لها ضمن شروط تراعي أسس السلامة والصحة العامة.

وتجدر الإشارة أن الباحث سيقوم أيضا بتخطيط مكبات النفايات واختيار أفضل المواقع لها التي تراعي سلامة المواطنين وإبعاد المخاطر عنهم؛ وذلك من خلال الشروط والاعتبارات التي تحكم اختيار المواقع المناسبة، حيث سيتم اختيار المواقع التي تحصل على أكثر عدد من الايجابيات واقل السلبيات، مع العلم انه لا يوجد موقع يخلو من السلبيات تماماً. وبالتالي سيتم اختيار مواقع بعيدة عن التجمعات السكانية، وتخدم احتياجات السكان وتؤمن صحتهم وسلامتهم. ومن أهم شروط اختيار مواقع مكبات النفايات والتي يجب أخذها بعين الاعتبار ما يلي:

أ) الظروف الهيدرولوجية والمناخية والبيئية.

ب) الظروف الجيولوجية والجيومورفولوجية.

ج) المعايير الاقتصادية والاجتماعية.

د) تقبل السكان للموقع: حيث كثيراً ما يعارض السكان إقامة مكبات بالقرب من أماكن سكنهم أو عملهم.

هـ) إمكانية التوسع المستقبلي.¹

وهي أمور ستم دراستها والتركيز عليها في الفصول القادمة من هذه الدراسة.

ومن الجدير بالذكر انه تم إعداد عدة مخططات بعضها بإشراف من السلطة الفلسطينية وبعضها بدعم من مؤسسات مختلفة؛ لإنشاء مكبات نفايات صحية لخدمة العديد من محافظات

¹ - الغرابية، سامح والفرحان، يحيى، 2002، مرجع سابق، ص 208-210.

الضفة الغربية، بعضها بدأ العمل به وبعضها قيد البحث والدراسة، ومنها على سبيل المثال: مكب زهرة الفجنان في منطقة جنين لخدمة محافظات الشمال، ومكب رمون لخدمة محافظات الوسط، ومكب المنيا/ تقوع لخدمة محافظتي بيت لحم والخليل، على الرغم من المعوقات التي واجهت ذلك خاصة عرقلة سلطات الاحتلال الإسرائيلي لها، وحتى التي تم اختيارها وتخطيطها فبعضها لا تتوافر فيه الأسس والمعايير التي تحكم اختيار الموقع والتي تم ذكرها سابقاً.¹

وبناء على ذلك فإن الباحث سيستعين في تخطيط مكبات النفايات واختيار أفضل المواقع بتقنية نظم المعلومات الجغرافية (GIS). ويمكن تعريفه بأنه " نظام معلومات قادر على قنص المعلومات وتخزينها ومعالجتها وإدارتها وتحليلها وعرضها بشرط ان تكون هذه المعلومات لها مرجعية مكانية

(أي مربوطة احداثياً)".² هذا وسيتم وضع خطة مستقبلية للمكبات المخططة تتفق مع الزيادة في عدد السكان.

1.2 منطقة الدراسة:

تتناول هذه الدراسة الضفة الغربية بتقسيماتها الإدارية والإقليمية، حيث تقع منطقة الدراسة بين دائرتي عرض 21° 31' - 33° 32' شمال خط الاستواء، وبين خطي طول 34° 52' - 35° 32' شرق خط غرينتش. وهي تمثل القسم الأوسط الشرقي من فلسطين، وتمتد لتشمل إقليم السهل الساحلي والجبال والسهول الداخلية والمنحدرات الشرقية والغور.³

¹ - التلاحمة، إسماعيل إبراهيم، 2005، التخطيط السليم لتحديد مواقع مكبات النفايات الصحية- محافظة الخليل كحالة دراسية، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة بيرزيت، رام الله- فلسطين، ص15.

² - غضية، احمد رأفت، محاضرات ماجستير، خرائط نظم المعلومات الجغرافية، الفصل الأول، 2010، جامعة النجاح الوطنية، نابلس- فلسطين.

³ - خطيب، فاطمة موسى، 2008، اثر المناخ على إنتاجية الزيتون في الضفة الغربية، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة النجاح الوطنية، نابلس- فلسطين، ص16.

وتغطي منطقة الدراسة ما مساحته 5655 كم².¹ يحدها من الشرق الأردن والبحر الميت، ومن الغرب جزء من السهل الساحلي الفلسطيني، كما يحدها من الشمال الطرف الجنوبي الشرقي من سهل مرج ابن عامر، أما من الجنوب فيحدها الجزء الشمالي من صحراء النقب.²

ويبلغ طول الضفة الغربية من الشمال إلى الجنوب حوالي 131 كم،³ وعرضها يتراوح بين 31-58 كم. وهي في معظمها منطقة جبلية، وبالرغم من محدودية الضفة الغربية إلا أنها تتمتع بدرجة عالية من التنوع البيئي والمناخي، حيث تعيش فيها أنواع كثيرة من النباتات والحيوانات البرية والطيور المحلية والمهاجرة.

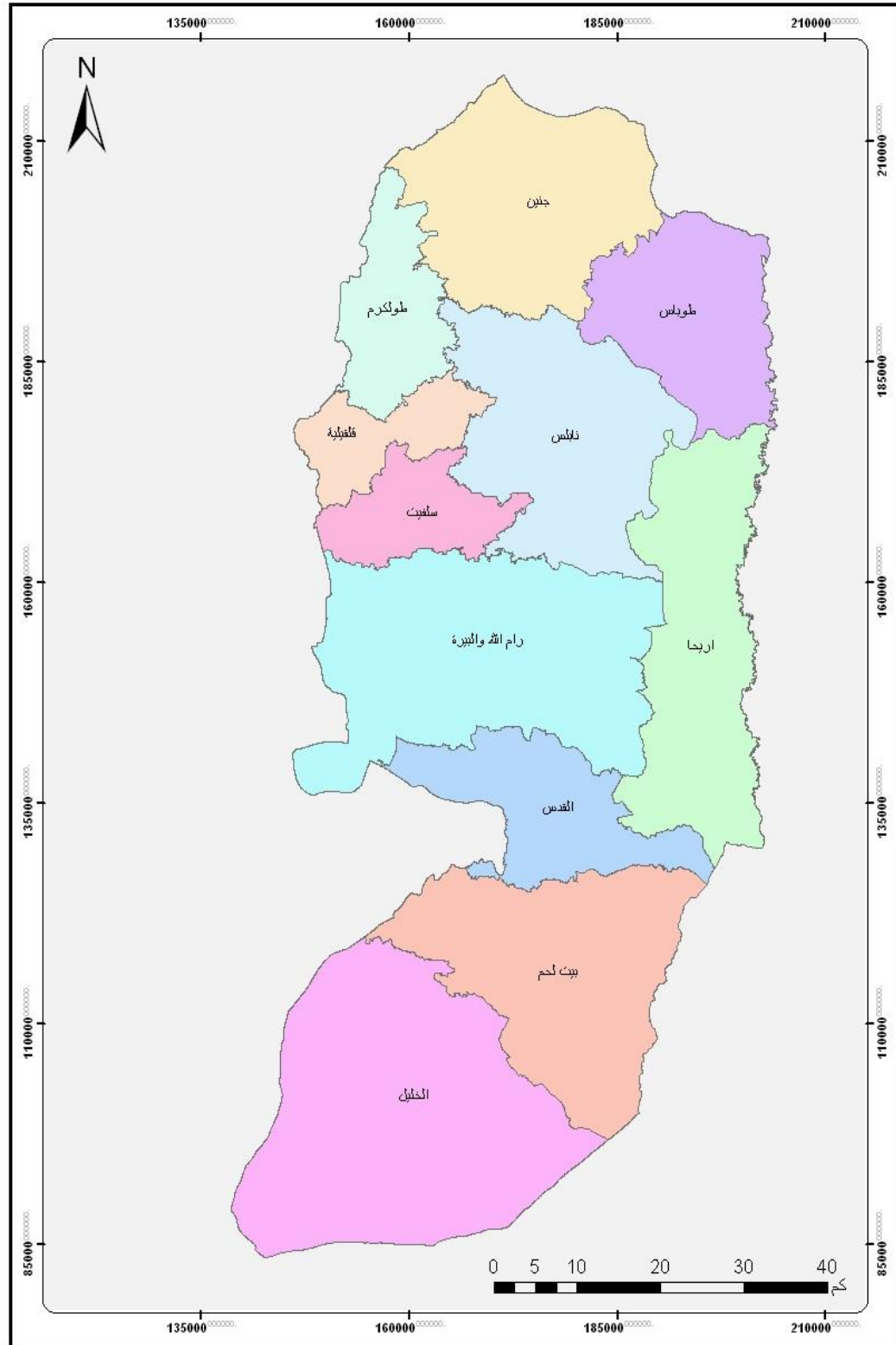
ويمكن تقسيم الضفة الغربية بشكل طولي إلى أربعة مناطق جغرافية متميزة وهي: 1- سلسلة الجبال الوسطى التي تمتد من الشمال إلى الجنوب على طول الضفة الغربية، فلا يقطعها إلا بعض السهول الداخلية. 2- المنحدرات الشرقية (البرية). 3- غور الأردن. 4- المنطقة شبه الساحلية، أي الهوامش الشرقية للسهل الساحلي وتشمل أجزاء من جنين وطولكرم وقلقيلية. وكل منها يتميز بمجموعة من الخصائص والصفات التي تميزه عن غيره من الأقاليم.⁴

¹ - الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني، الإحصاءات الجغرافية في الأراضي الفلسطينية، 2005، رام الله- فلسطين، ص21.

² - خطيب، فاطمة موسى، 2008، مرجع سابق، ص16.

³ - كون، انطوني، 1995، التنظيم الهيكلي الإسرائيلي للمدن في الضفة الغربية، ترجمة محجوب عمر، ط1، مؤسسة الدراسات الفلسطينية، بيروت- لبنان ، ص12. بتصرف.

⁴ - السلطة الوطنية الفلسطينية، وزارة السياحة والآثار.



خريطة رقم (1): خريطة الضفة الغربية

(المصدر): إعداد الباحث اعتماداً على صورة ممسوحة ضوئياً من معهد أريج، 2011.

1.3 مشكلة الدراسة:

تعتبر الضفة الغربية واحدة من المناطق التي تعاني من مشكلة إدارة النفايات الصلبة والتخلص منها بطريقة سليمة تراعي أسس ومعايير الصحة والسلامة العامة؛ وذلك في ظل الإنتاج المتزايد للنفايات، وهو ما يستدعي البحث عن حلول مناسبة لهذه القضية. حيث تقدر كمية النفايات التي ينتجها الفرد الواحد في الضفة الغربية ما بين (0.6-1.2 كغم) عام 2009¹. وهي كمية في زيادة مستمرة كلما تحسّنت الظروف السياسية والأمنية وارتفع مستوى المعيشة، وهو ما سبب تكدس هذه النفايات في مكبات عشوائية أصبحت ملاذاً للحشرات والقوارض والحيوانات الأخرى، عدا عن تشويه المنطقة وتلويث المياه الجوفية والسطحية، بالإضافة إلى انخفاض أسعار الأرض في تلك المناطق القريبة من المكبات وخسارتها لمميزاتها الطبيعية.

وبالنسبة للضفة الغربية فإن خطط التنمية المستدامة تصطدم على أرض الواقع بالمعوقات السياسية التي يفرضها النزاع الإسرائيلي الفلسطيني، حيث تتعرض الموارد الطبيعية الفلسطينية إلى إجراءات تحدث تغييرات جذرية في الاتزان الطبيعية القائمة². من خلال ما تتعرض له الأرض الفلسطينية من تلوث بجميع أنواع الملوثات الإسرائيلية الخطرة والصناعية المنتجة في المستعمرات المقامة في الضفة الغربية، إلى جانب النفايات التي تنقلها (إسرائيل) من الأراضي المحتلة عام 1948 إلى الضفة الغربية. إضافة إلى النفايات المنتجة في القرى والمدن الفلسطينية -وهي في غالبيتها غير خطيرة- والتي تسبب تلوث هذه الأرض بما فيها من مياه جوفية وسطحية وتربة ومناخ ونبات وحيوان، لأنه يتم التخلص منها في مكبات عشوائية غير مخططة وغير مدروسة.

وتأتي هذه الدراسة من أجل تحديد أسس التخطيط السليم لمكبات النفايات الصحية، ووضع الحلول للكثير من المشاكل المتعلقة بهذا القطاع، من خلال استخدام تقنية نظم المعلومات الجغرافية في تخطيطها واختيار أفضلها.

¹ - الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني، مسح البيئة، 2009، مصدر سابق، ص 30.

² - التلاحمة، إسماعيل إبراهيم، 2005، مرجع سابق، ص 6.

1.4 أسئلة الدراسة:

يتوقع من هذه الدراسة أن تجيب على بعض الأسئلة حول الموضوع محل البحث حتى تكون دراسة شاملة للموضوع بكامله ولا تعاني من أي لبس أو غموض. ومن هذه الأسئلة ما يلي:

1 -ما هو اثر مكبات النفايات على منطقة الدراسة؟ وما هي نوعية النفايات ومصادرها

المختلفة؟ وهل المكبات الحالية قادرة على استيعاب كميات النفايات الحالية والمستقبلية؟

2 -هل هناك اثر واضح لهذه المكبات على مصادر المياه الجوفية والسطحية، والنباتات

الطبيعية والحيوانات البرية والبيئة المحيطة؟

3 -ما هو تأثير هذه المكبات على التجمعات السكانية القريبة وصحة المواطنين، وكذلك

عمال النفايات والأشخاص الذين يعملون في نبش النفايات بقصد الحصول على المعادن

منها؟

4 -هل مواقع المكبات الحالية مناسبة؟

5 -هل هناك أسس ومعايير يمكن أخذها بعين الاعتبار لاختيار المواقع المناسبة والصحية

لمكبات النفايات؟

6 -ما هي الأماكن المناسبة والأمنة لمكبات النفايات والتي تقلل من الأضرار على الجوانب

الطبيعية والبشرية والاقتصادية في منطقة الدراسة؟ وكيف يمكن استخدام الـ (GIS) في

تخطيط وتحديد الأماكن المناسبة والأمنة للمكبات الصحية؟

1.5 أهمية الدراسة:

تتبع أهمية هذه الدراسة من كونها من الأبحاث القليلة حول موضوع تقييم وتخطيط مكبات النفايات على مستوى الضفة الغربية، خاصة وأنها قد تكون الدراسة الأولى التي تستخدم تقنية نظم المعلومات الجغرافية في عملية التخطيط لهذه المكبات. وتجدر الإشارة انه من المتوقع لهذه الدراسة أن تضع مقترحات لحل الكثير من المشاكل البيئية الناجمة عن عملية إدارة النفايات الصلبة من خلال إبرازها لهذه المشاكل ووضع الحلول لها، واختيار الأماكن المناسبة التي تخدم المسئول والمواطن على حد سواء، وتوفر عليهم الكثير من البحث عن حلول مناسبة لقطاع النفايات الصلبة في الضفة الغربية.

1.6 أهداف الدراسة:

بالإضافة إلى الإجابة على أسئلة الدراسة فإن هذا البحث يهدف إلى:

- 1 - التعرف على واقع مكبات النفايات في الضفة الغربية والآثار البيئية الناتجة عنها وأضرارها المختلفة.
- 2 - التعرف على المستوى الإداري في التعامل مع النفايات وإدارتها في الضفة الغربية.
- 3 - محاولة الحد من مخاطر التلوث وبخاصة تلوث الموارد المائية، وكذلك الانتباه إلى أماكن وجود الكهوف الكارستية وغيرها من ظواهر الجيوكارست لما لدراستها من أهمية كبيرة في هذا المجال.
- 4 - التعرف على المعايير والشروط المستخدمة في تخطيط أفضل مواقع مكبات النفايات الصحية.
- 5 - محاولة تخطيط المكبات واختيار المواقع المناسبة والتي لا تحدث آثارها السلبية على البيئة من خلال عمل مناطق حازمة حول هذه المكبات باستخدام ال GIS .
- 6 - المساهمة في التوصل إلى مجموعة من النتائج، وتقديم المقترحات والتوصيات التي تفيد صناع القرار والعاملين في قطاع النفايات الصلبة. خاصة وإن هذا القطاع أصبح يؤرق كل مواطن.

1.7 منهجية الدراسة:

- سيتم استخدام المنهج الوصفي التحليلي، حيث سيقوم الباحث بجمع البيانات والمعلومات من مصادرها المختلفة وتحليلها واستخلاص النتائج منها ووضع الحلول والتوصيات المناسبة بما يحقق أعلى كفاءة وأقل تكلفة. ومن أهم مصادر البيانات التي سيتم الاعتماد عليها ما يلي:
- 1 - الكتب والمراجع والدوريات والموسوعات العلمية، والدراسات السابقة، والخرائط بأنواعها المختلفة.
 - 2 - المؤسسات الحكومية وغير الحكومية، ومراكز الأبحاث المختلفة، أو أي مصادر يمكن أن تساهم في إثراء معلومات الباحث.
 - 3 - إجراء مقابلات مع المسؤولين والعاملين في قطاع النفايات إذا دعت الحاجة.

4 -عمل زيارات ميدانية للوزارات والمؤسسات المعنية بالموضوع، كوزارة الحكم المحلي ووزارة التخطيط وسلطة البيئة للتعرف على ما يمكن عمله من تقييم وتخطيط ودراسة. وكذلك الحصول على قواعد البيانات المختلفة لاستخدامها في عملية التقييم والتخطيط.

5 -استخدام البرامج الجغرافية الحديثة في الدراسة مثل: برنامج Arc GIS 9.3. وغيرها من البرامج المساعدة.

وبالتالي فان الباحث قام بعمل مقابلات مع المسؤولين في قسم النفايات الصلبة ومجالس الخدمات المشتركة في وزارتي البيئة والحكم المحلي، وتم الحصول على البيانات النوعية والكمية وبعض الارشادات والملاحظات والتي استخدمت في عملية تقييم واقع مكبات النفايات، وكذلك تم الحصول على البيانات المكانية والجدولية اللازمة لعملية التخطيط وبناء النموذج الكارتوجرافي. وبعد تقييم واقع مكبات النفايات بناء على مجموعة من الاسس والمعايير تمت عملية تخطيطها واختيار افضل المواقع لها، وذلك باتباع المنهجية الاتية:

1. صياغة معايير تقييم الارض.
2. جمع بيانات المعايير واعداد قاعدة البيانات الجغرافية.
3. مقياس تصنيف البيانات المقياس المشترك (Common Scale).
4. معالجة المعايير باستخدام وظائف التحليل المكاني (Spatial Analysis)
5. تحليل الموقع.
6. الوزن النسبي للمعايير.
7. بناء النموذج الهيكلي Model Builder للنموذج الكارتوجرافي
8. استنتاج خرائط الملاءمة وتحليل النتائج.

1.8 الدراسات السابقة:

بالرغم من قلة الدراسات التي تناولت الموضوع، وبالذات باستخدام تقنية ال GIS في تقييم وتخطيط مكبات النفايات، إلا أن هناك العديد من الدراسات التي تمحورت حول الموضوع أو كانت قريبة منه وهي على النحو التالي:

1 - الدراسة التي قامت بها عهود عائض الرحيلي، 2010، (استخدام نظم المعلومات الجغرافية في تحديد انسب مواقع دفن النفايات بالمدينة المنورة). وهدفت هذه الدراسة إلى استخدام تقنية GIS كتقنية مساعدة لتقييم موقع المدفن العام، واختيار مواقع مستقبلية جديدة، وتحديد مدى صلاحية اراضي المدينة المنورة لإقامة مدفن للنفايات الخطرة وإنتاج خريطة رقمية لأفضل مواقع دفن النفايات بالاعتماد على مجموعة من المعايير المطورة بناء على مبادئ اتفاقية بازل العالمية الخاصة باختيار وتصميم وتشغيل مدافن النفايات الخطرة بالمناطق شديدة الجفاف.

وباستخدام البيانات المتوفرة والتقنيات المساعدة كنظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد تم اشتقاق المعايير المطلوبة، وتحويلها إلى خرائط تمثل أهم المعايير الجيولوجية والجيومورفولوجية والاجتماعية والاقتصادية والاعتبارات البيئية ومعايير القبول الجماهيري، التي تمت معالجتها باستخدام أدوات التحليل المكاني والإحصائي لتصبح قاعدة معلومات رقمية أتاحت بناء نموذج كارتوجرافي للملاءمة، ولتحديد المواقع المثلى للدفن الآمن بالمدينة المنورة.¹

2 -دراسة قام بها إسماعيل إبراهيم التلاحمة، 2005، (التخطيط السليم لتحديد مواقع مكبات النفايات الصحية- محافظة الخليل كحالة دراسة). وتناول فيها واقع مكبات النفايات العشوائية في محافظة الخليل، والأضرار البيئية الناتجة عنها، وكذلك أثرها على المياه الجوفية والبيئة والصحة العامة. هذا وقد قام باختيار أفضل موقع لمكب النفايات في المحافظة بناء على مجموعة أسس تم وضعها للاختيار بناء عليها، وهذه الأسس هي: البعد عن المناطق السكنية، وسهولة الوصول، وثبات المنطقة جيولوجيا، والعوامل المناخية. وبالتالي خرج بنتيجة أن الموقع المناسب للمكب هو شرق بني نعيم الواقع أقصى شرق الخليل.²

3 -دراسة معهد الأبحاث التطبيقية- القدس (أريج)، 2009، (إدارة النفايات الصلبة في فلسطين). وتعرض هذه الدراسة الوضع الراهن لإدارة النفايات الصلبة في فلسطين من حيث الخصائص والكمية والمصادر والمكونات. كما تقوم بتقييم الوضع الراهن لإدارة النفايات الصلبة من الناحية

¹ - الرحيلي، عهود عائض، 2010، استخدام نظم المعلومات الجغرافية في تحديد انسب مواقع دفن النفايات بالمدينة المنورة، رساله ماجستير غير منشورة، جامع أم القرى، مكة المكرمة- السعودية.

² - التلاحمة، إسماعيل إبراهيم، 2005، مرجع سابق.

الاقتصادية، وتقييم المخاطر البيئية والصحية لها. وتحتوي على مقترحات بديلة لإدارة النفايات الصلبة تشمل إعادة الاستخدام، وإعادة التدوير والاسترداد.¹

4 - الدراسة التي قام بها صندوق تطوير وإقراض البلديات، المجلس الأعلى للخدمات المشتركة لجنوب الضفة الغربية لإدارة النفايات الصلبة، 2008. (موقع مكب النفايات الصحي المقترح المنيا - تقوع، 2008، مشروع إدارة النفايات الصلبة في جنوب الضفة الغربية).

وتتناول الدراسة تقييم الآثار البيئية والاجتماعية، واثر المكبات العشوائية (الحالية) وتأثيرها على المياه الجوفية والبيئة المحيطة. كما قامت الدراسة بحساب كميات النفايات الحالية وتوقعات زيادتها في المستقبل بناء على الزيادة في عدد السكان ، إضافة لدراسة الطاقة الاستيعابية للمكب. وقامت الدراسة ببحث الوضع الجيولوجي والهيدرولوجي والظروف المناخية وتضاريس المنطقة. وأخيرا تقييم ما يمكن أن ينتج عنه من آثار على البيئة في المستقبل.²

5 - دراسة قامت بها وزارة الحكم المحلي بالتعاون مع الوزارات الأخرى، السلطة الوطنية الفلسطينية - (الإستراتيجية الوطنية لإدارة النفايات الصلبة في فلسطين، 2010). وتقوم على دراسة خلفية عامة عن النفايات الصلبة، وتقييم الوضع الحالي والقضايا الرئيسية. بالإضافة إلى إعداد خطط لإنشاء مكبات نفايات صحية تراعي أسس السلامة العامة، وضرورة توفير آليات خاصة للتعامل مع النفايات الصلبة. كما تقوم هذه الدراسة على ضرورة إغلاق وإعادة تأهيل المكبات العشوائية؛ لما لها من آثار بيئية وصحية خطيرة، من خلال الحد من تأثير الغازات المنبعثة منها وأثرها في المناخ. ومن ثم التقييم باستمرار بعد تنفيذ هذه الإستراتيجية وتطوير الإطار التشريعي لدعم الإدارة المتكاملة للنفايات.³

¹ - معهد الأبحاث التطبيقية - القدس (أريج)، 2009، إدارة النفايات الصلبة في فلسطين، وحدة أبحاث البيئة والمياه.

² - السلطة الوطنية الفلسطينية، صندوق تطوير وإقراض البلديات، المجلس الأعلى للخدمات المشتركة لجنوب الضفة الغربية لإدارة النفايات الصلبة، موقع مكب النفايات الصحي المقترح المنيا / تقوع، 2008.

www.hebron-city.ps/pdfs/mhm.pdf

³ - السلطة الوطنية الفلسطينية، الإستراتيجية الوطنية لإدارة النفايات الصلبة في فلسطين 2010 - 2014 ، 2010. jcsdpd-j.ps/wp-content/uploads/doc1..doc

6 -دراسة نعيم سليمان بارود، 2009، (إدارة النفايات الصلبة في محافظة شمال قطاع غزة- دراسة في جغرافية البيئة). حيث تناول البحث دراسة النفايات الصلبة في محافظة شمال القطاع من حيث نوعية النفايات والآثار الناجمة عنها، إذ تبين أن 70% منها عضوية، وأوضحت الدراسة أن كمية النفايات في محافظة الشمال بلغت 266 طناً يومياً، ولا يوجد أي تمويل لإدارة هذه النفايات سوى المعونات والهبات.

كما كشفت الدراسة عن أن أنظمة جمع وترحيل النفايات لا ترقى إلى المستوى المطلوب، حيث إن عمليات الجمع لا تخدم سوى 40% من السكان. وقام الباحث باستخدام برنامج ال GIS في تخطيط وتوزيع الحاويات في منطقة الدراسة ورسم الخرائط لها.¹

7 -دراسة قام بها رائد حنيني، 1999، (النفايات الصلبة في مدينة نابلس- دراسة في جغرافية البيئة). يتناول هذا البحث دراسة الوضع البيئي في مدينة نابلس من حيث التلوث بالنفايات الصلبة وأنواعها وكمياتها، ودرستها من خلال مصادرها والعوامل المؤثرة عليها، وطرق جمعها ونقلها ومعالجتها. وتهدف هذه الدراسة أيضاً إلى تحسين الوضع البيئي في المدينة، وإصدار توصيات بشأنها من حيث إمكانية الحد من التلوث والتخطيط السليم وإمكانية الاستفادة من النفايات الصلبة. ومعالجة قضية مكب النفايات المركزي.²

8 -دراسة قام بها إيهاب ميالة، 2008، (تقييم إدارة المخلفات المنزلية الخطرة: دراسة مقارنة بين مدينة نابلس ومخيماتها). وتهدف إلى دراسة نوع وكمية المواد الأكثر خطورة المستعملة في المنازل، وتحديد مستوى الوعي في التخلص من هذه النفايات الخطرة، واقتراح إدارة متكاملة تشمل إدارة النفايات الخطرة بكل مراحلها من الجمع حتى التخلص النهائي منها، بحيث تقلل من الأخطار المترتبة عليها وتراعي مستوى الصحة العامة. وتبين الدراسة أن نسبة النفايات الخطرة في المدينة كانت 2.89% وفي مخيماتها 1.88% وهي بذلك تتناسب مع الدخل بشكل مباشر. وتوصل

¹ - بارود، نعيم سليمان، 2009، " إدارة النفايات الصلبة في محافظة شمال قطاع غزة " مجلة جامعة الأقصى، (سلسلة العلوم الإنسانية)، العدد الثاني، المجلد الثالث عشر.

² - حنيني، رائد، 1999، النفايات الصلبة في مدينة نابلس- دراسة في جغرافية البيئة، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة النجاح الوطنية، نابلس- فلسطين.

الباحث إلى أن العديد من أفراد العينة أصيبوا بجروح وحروق جراء هذه النفايات الخطرة؛ بسبب قلة الوعي لدى المواطنين بشكل عام.¹

9 -دراسة إبراهيم محمد نمر هندي، 2010، (دراسة الفوائد والتكاليف لإدارة النفايات الصلبة لمدينة قلقيلية) . وتهدف هذه الدراسة إلى تحديد التكاليف لخيارات إدارة النفايات الصلبة في مدينة قلقيلية، وتقييم إدارة النفايات الحالية وتحديد الخيار الأفضل والأقل كلفة لإدارة النفايات الصلبة. وهناك أربع خيارات لإدارة النفايات الصلبة وهي: 1- البقاء على الوضع الحالي ضمن المكب الحالي والإدارة الحالية. 2- توصيل النفايات الصلبة إلى مكب زهرة الفنجان. 3- إنشاء مكب صحي للنفايات في قلقيلية. 4- عمل فصل جزئي للنفايات وترحيل المتبقي إلى مكب زهرة الفنجان. ويعتبر الخيار الرابع حسب الدراسة هو الخيار الأكثر صداقة للبيئة، كما أوصت الدراسة بإغلاق المكب الحالي لما له من مخاطر وأضرار، وكذلك أوصت بعمل مشروع لفصل النفايات الصلبة؛ لتقليل حجم النفايات المطمورة أو المرحلة إلى مكب زهرة الفنجان.²

10 -دراسة عبد السلام فهمي أبو زهرة، 2006، (تقييم ممارسات إدارة النفايات الصلبة في محافظة نابلس) وتتناول هذه الدراسة واقع نظام إدارة النفايات الصلبة في محافظة نابلس من ثلاث جوانب وهي: الإدارة، وتفاعل المواطنين، ومكونات النفايات. وتبين الدراسة أن هناك فروقاً كبيرة في أنظمة إدارة النفايات الصلبة سواء بين القرية والمدينة أو بين القرى فيما بينها، وبناء على ذلك هناك 25 تجمع تستخدم السيارات الضاغطة في جمع النفايات، بينما 22 تجمعاً تستخدم الجرارات. وحسب الدراسة فإن المشكلة الرئيسية هي عدم كفاية العمالة والآلات، والتخلص من النفايات بطريقة غير صحية، وتدني تحصيل الضرائب ومنها ضريبة النفايات، كما انه لا يوجد فصل للنفايات الخطرة والطبية في جميع التجمعات وهو ما ينذر بخطر على البيئة في منطقة الدراسة.³

¹ - Mayyaleh, Ehab. A. " Assessment of Household Hazardous Waste Management: Acomparative Study between Nablus and its refugee Camps" . driss" An-Najah National University. 2008.

² - Hinde. Ibrahim Mohammad Nimer. " Cost Analysis of Solid Waste Management for the city of Qalqilia" driss" . An- Najah National University. 2010.

³ - Abu Zahra. Abdul Salam. F. " Evaluation of Solid Waste Management Practices in Nablus District". driss". An- Najah National University. 2006.

يرى الباحث ان هذه الدراسات السابقة يمكن تناولها في قسمين رئيسيين: فالقسم الاول يشمل الدراسات الثلاث (دراسة جهود الرحيلي، واسماعيل التلاحمة، والاستراتيجية والوطنية لادارة النفايات الصلبة في فلسطين)، اما القسم الثاني فيشمل الدراسات السبع الباقية. فبالنسبة للقسم الاول فقد تناولت الدراسات الثلاث فكرة تخطيط وانشاء مكبات صحية بدلاً من المكبات العشوائية المنتشرة في مناطق الدراسة المختلفة التي تناولتها، وقد اختلفت هذه الدراسات مع دراسة الباحث من حيث المنهجية والتقنيات المساعدة والاسس والمعايير المستخدمة في التخطيط والنتائج التي توصلت اليها. وفي الوقت نفسه فقد كانت ملهمة ومساعدة للباحث في دراسته من خلال الاستفادة من الكثير من نقاط القوة التي تميزت بها، وتجنب الوقوع في بعض الاخفاقات والصعوبات التي تعرضت لها.

اما القسم الثاني والذي يشمل الدراسات السبع الباقية فنجد ان جميع هذه الدراسات كانت تركز على عملية ادارة النفايات الصلبة وبطرق متعددة في مناطق دراستها المختلفة، فجميعها درست عملية ادارة النفايات ابتداءً من انتاجها في المنزل او المنشأة وطرق جمعها والتعامل معها وانتهاءً في مكبات النفايات، وبالتالي فقد قامت بعرض الواقع الحالي لعملية ادارة النفايات واثارها المحتملة على البيئة والموارد والسكان، ودرست كذلك الجدوى الاقتصادية في عملية ادارة النفايات واكثر الطرق اقتصادياً وصداقة للبيئة، وحاولت هذه الدراسات كذلك اقتراح طرق واساليب مختلفة من شأنها تحسين عملية ادارة النفايات في مناطق ادارتها المختلفة. ولكن في الوقت نفسه لم تتطرق هذه الدراسات الى فكرة تخطيط انسب مواقع مكبات النفايات، ولم تستخدم التقنيات الحديثة المساعدة كتقنية ال GIS و تقنية RS (Remote Sensing) وغيرها، والتي اصبحت من التقنيات المهمة في الوقت الحالي في مثل هذه الدراسات، سيما وان اول استخدامات تقنية GIS عام 1964 في كندا كانت لاغراض بيئية.

الفصل الثاني

خصائص منطقة الدراسة

أولاً: الخواص الطبيعية لمنطقة الدراسة

2.1 التركيب الجيولوجي

2.2 مظاهر السطح

أولاً: إقليم المرتفعات الجبلية

ثانياً: المنطقة شبه الساحلية

ثالثاً: إقليم المنحدرات الشرقية (البرية)

رابعاً: إقليم الغور الانهدامي

2.3 المناخ

2.4.1 الحرارة

2.4.2 التبخر

2.4.3 الرطوبة النسبية

2.4.4 الرياح

2.4.5 الأمطار

2.4 مصادر المياه

2.5 التربة

ثانياً الخصائص البشرية لمنطقة الدراسة

أولاً : الخواص الطبيعية لمنطقة الدراسة

تتميز الضفة الغربية بعدة خصائص جغرافية طبيعية، أدت عبر العصور السابقة نتيجة التغيرات التي انتابتها بفعل العوامل الداخلية والخارجية إلى رسم الملامح الحالية للضفة الغربية، ومن هذه الخواص ما يلي:

2.1 التركيب الجيولوجي:

تعتبر الضفة الغربية متجانسة في تركيبها وبنائها الجيولوجي مع باقي الأراضي الفلسطينية، لذلك فإن تركيبها يختلف بشكل واضح عن التركيب الجيولوجي للأردن. حيث يسود الحجر الجيري والدولميت العائد للسنوماني والتوروني في الأجزاء العليا من مرتفعات الخليل ونابلس واستمرارها إلى الشمال في مرتفعات الجليل، كما تسود أيضاً التكوينات الكونغلوميرالية العائدة لأوائل الزمن الثالث، بالإضافة إلى الترسبات الرملية الكلسية التي شوهدت في موقع تكويني مرتفع غرب وشمال منطقة رام الله وبين نابلس وحفرة الانهدام لنهر الأردن.¹ وعادة ما تتوسط طبقات هذه المرتفعات طبقة رقيقة من المارل.

أما في الأجزاء المنخفضة من مناطق المرتفعات، أي أقدام جبال الخليل ونابلس وكذلك صحراء الخليل فتوجد الصخور الطباشيرية الطرية للسنوماني والايوسين، وأحياناً إلى الاليوجوسين والميوسين.²

ولا تختلف الطبقات الصخرية التي تغطي معظم أراضي الضفة الغربية كثيراً عن باقي أراضي فلسطين، بل تختلف السماكات في بعض الأحيان. وتعود صخور هذه التراكيب إلى الزمن الجيولوجي الثاني في معظمها، ابتداءً من الدور الحوري السفلي مروراً بالزمن الجيولوجي الثالث إلى الزمن الحديث، ولها خواص جيولوجية وهيدرولوجية وهيدروجيولوجية معروفة.³

¹ - شديد، عمر، 1999، المياه والأمن الفلسطيني، ط1، دار مجدلاوي للنشر، عمان - الأردن، ص62.

² - عناب، وائل رفعت، 1979، مرجع سابق، ص14.

³ - شديد، عمر، 1999، مرجع سابق، ص63 - ص64.

وتتكون التشكيلات الصخرية بصورة رئيسية من الحجر الجيري والدولوميت والحجر الكلسي الطباشيري، والطين الجيري والمارل، وبعض التداخلات الطينية والصوان. ويتراوح عمر مكاشف صخور منطقة البحث فيما بين الجوراسي والزمن الرابع؛ وهذا يعود إلى عدم تكشف صخور في الضفة الغربية أقدم من الجوراسي. وتتوزع هذه التكوينات كما يلي:

1 - تكوينات الجوراسي: تتحصر مكاشفها في الأجزاء السفلى من المنحدرات التي تشرف على الغور، وتظهر على شكل شريط يتخذ اتجاه شمالي جنوبي ويظهر بشكل واضح في منطقة وادي المالح. وقد تكشف هذه الصخور نتيجة الصدوع الراسية التي شكلت الغور، وتتكون هذه الصخور من الحجر الجيري الدولوميتي الكتلي، وتتميز أماكن انتشار هذه التكوينات بركة غطاء التربة فيها.

2 - تكوينات الكريتاسي الأوسط: وتعود هذه التكوينات لفترتي السينومانيان والتورونيان، وتتكون بصورة رئيسية من الحجر الجيري الكتلي والذي يشكل بيئة مناسبة لنشوء وتطور الأشكال الكارستية المختلفة. ويتميز غطاء التربة فيها بلونه الأحمر، وبسمكه الكبير في المناطق الداخلية ورقته على المنحدرات.

3 - تكوينات السينونيان: وتنتشر في المنطقة الواقعة غرب وشمال غرب نابلس، وتتكون بشكل رئيس من مارل وطباشير طباقى يحتوي على بعض الطبقات والعدسات الصوانية. وتتميز هذه التكوينات بتفكك أجزائها الخارجية وتشكيل طبقة سميكة من التربة.

4 - تكوينات الإيوسين: وتكشف هذه التكوينات في المنطقة الواقعة إلى الشمال من نابلس (بالقرب من جنين)، وتتكون من كونغلوмира متماسكة، وتتميز بوجود تربة سميكة في المناطق المنبسطة.

5 - تكوينات الزمن الرابع: وتنتشر في المناطق المنخفضة؛ حيث تنتشر في الجزء الواقع من السهل الساحلي في الضفة الغربية، وفي قيعان الأودية وفي أرض الغور، وهي عبارة عن رسوبات نهريّة تتمثل بالسهول الفيضية السابقة (مصاطب نهريّة) والحالية للأودية. أما في الغور فبالإضافة إلى اللحيات فإنها تتمثل كذلك بتكوينات بحيرية ترسبت في قاع سلف البحر الميت

خلال الفترات البلايستوسينية المطيرة، وتتمثل هذه التكوينات برسوبات اللسان التي تشكل حالياً منطقة الأراضي الرديئة (الكتار).¹

وتتميز منطقة الدراسة بوجود العديد من الصدوع والطيات، بالإضافة إلى المكدبات والمقعرات، وذلك بفعل العمليات الجيولوجية التي انتابت المنطقة في الزمن الجيولوجي الثالث، وتزامن ذلك مع تشكل الأخدود الإفريقي الآسيوي العظيم، وتظهر العديد من الطيات في الضفة الغربية نتيجة الضغوط التي تعرضت لها المنطقة من الجانبين الشرقي والغربي، وهذه الطيات تظهر أكثر وضوحاً في الجنوب منها في الشمال بالنسبة لمنطقة الدراسة. كما تظهر العديد من المقعرات والمكدبات والالتواءات ومن أمثلتها: محدب صوريّف ومحدب قبة الخليل (عين قينية) ومحدب بيت قاد ومحدب عنبتا.²

وتنتشر العديد من الصدوع في الضفة الغربية، فأقصى جنوب الضفة قليل التصدع إذا ما قورن بمنطقة القدس وما حولها والتي تتميز بوجود قدر كبير من الصدوع الممتدة شرق - غرب تقريباً. أما وسط الضفة وشمالها وخاصة منطقة الجبال المطلّة على الغور، فتسودها الصدوع الممتدة شمال غرب - جنوب شرق وخاصة شمال غرب الضفة الغربية. يغلب على هذه الصدوع أنها طويلة نسبياً إذ تمتد أحياناً إلى عشرات الكيلومترات ولو بشكل متقطع أحياناً. ولقد أدى هذا النوع من الصدوع إلى تقطيع المنطقة الشمالية الشرقية إلى كتل صاعدة وهابطة. ومن أوضح الصدوع في الضفة الغربية الصدوع الواقعة إلى الشرق من نابلس عموماً، حيث تكون هذه الصدوع أوضح ما يمكن مثل صدوع الفارعة والمالح وتياسير وطوباس وبيت فوريك ومجدل بني فاضل.³

وتعتبر مناطق انتشار الصدوع والانكسارات والتي تتميز بكثافة عالية للشقوق والفواصل بأنواعها من المناطق التي يجب الاهتمام بها كونها مناطق تتسرب من خلالها الملوثات إلى

¹ - أبو صفط، محمد، 2003 " التصنيف الجيوكيميائي لترب شمال الضفة الغربية " مجلة النجاح للأبحاث، المجلد 17 (1)، ص131-ص132.

² - أبو الهدى، كفاية خليل، 2010، النفايات الخطرة في شمال الضفة الغربية - دراسة في جغرافية البيئة، رسالة دكتوراه غير منشورة، معهد البحوث والدراسات العربية، القاهرة - مصر، ص14.

³ - عابد، عبد القادر والوشاحي، صايل خضر، 1999، جيولوجية فلسطين والضفة الغربية وقطاع غزة، ط1، مجموعة الهيدروولوجيين الفلسطينيين، القدس - فلسطين، ص195.

الخزانات الجوفية، وهي أمور يجب مراعاتها في عملية تخطيط مكبات النفايات من أجل المحافظة على المياه الجوفية وعدم تلويثها.

2.2 مظاهر السطح في الضفة الغربية:

يتميز السطح العام للضفة الغربية بسيادة التضاريس الوعرة بصفة عامة، حيث تسيطر على تضاريسها سلسلة من الجبال والتلال والوديان ذات الحواف الجرفية شديدة الانحدار، واهم ما يميز تضاريس الضفة الغربية وجود سلسلة جبلية تمتد من الشمال الى الجنوب تمثل العمود الفقري للضفة الغربية، بل لفلسطين بأكملها، تحتل فيها جبال نابلس في الشمال، وجبال القدس في الوسط، وجبال الخليل في الجنوب أهم معالم التضاريس الرئيسية، حيث تقطعها العديد من الأودية والأنهار الموسمية.¹

ومن مظاهر السطح الأخرى في الضفة الغربية: الغور الانهدامي في الشرق، والسفوح الشرقية للجبال الفلسطينية (البرية)، وكذلك أطراف السهل الساحلي الموجودة في الضفة الغربية. وكل إقليم من هذه الأقاليم له صفات ومميزات تميزه عن غيره من الأقاليم، وسيقوم الباحث بدراسة هذه الأقاليم بشكل أكثر تفصيلا على النحو التالي:

أولاً: إقليم المرتفعات الجبلية

ويغلب هذا الإقليم على معظم أراضي الضفة الغربية، حيث يشكل حوالي 86% من مساحة الضفة الغربية البالغة 5655 كم² (باستثناء البحر الميت)، ويبلغ معدل ارتفاع أراضيها أكثر من 500م، بينما يصل أقصى ارتفاع لها حوالي 1020م عن سطح البحر وذلك في جبل ححول الى الشمال من الخليل،² و 940م في جبل عيبال في نابلس.

¹ - قيطه، محمد أمير، المستوطنات الإسرائيلية في الضفة الغربية وقطاع غزة، دراسة جيوبولوتيكية، مكتبة ومطبعة دار المنارة، ص98.

² - عناب، وائل رفعت، 1979، مرجع سابق، ص22.

وتبدأ هذه السلسلة الجبلية جنوباً عند النهاية الشمالية لمنخفض بئر السبع وينتهي شمالاً بمرج ابن عامر - وادي زرعين. وفي الشرق يحدها السفوح الشرقية وانهدام البحر الميت، وفي الغرب منطقة سفوح الجبال والسهل الساحلي.¹

وتتكون هذه الجبال من عدد من المحدثات والمقعرات التي تقطع المنطقة بشكل مائل. أما أكثر المحدثات وضوحاً فهي محدبات الخليل والقدس ورام الله والبقعة، حيث تتراوح ارتفاعاتها بين 800 - 900م. والكثير منها جبال عارية ليس عليها إلا القليل من التربة الحمراء، باستثناء جبال نابلس حيث توجد التربة والنباتات. والعلاقة واضحة بين البنية الجيولوجية والطبوغرافية، فالمناطق المرتفعة في جبال القدس ونابلس هي أيضاً مناطق مرتفعة جيولوجياً (أي محدبات). كما توجد في المنطقة ثلاث مقعرات كبيرة وهي:²

1 - مقعر سفوح الجبال الواقع الى الغرب منها، ويتميز بمظاهر سطح متدرجة غنية بالتربة والنبات.

2 - مقعر بربة القدس: الواقع الى الجنوب الشرقي من القدس، وهو ذو مظاهر سطحية متدرجة بسبب طبقات الطباشير الطرية. وهي خالية من النباتات إلا في بعض الأودية.

3 - مقعر نابلس: وهو ذو مظاهر السطح الناعمة بسبب تكويناتها الصخرية، وإلى الشمال الغربي ترتبط جبال نابلس بجبل الكرمل بواسطة محدب أم الفحم ومقعر وادي عارا.

ويقطع امتداد هذه السلاسل الجبلية مجموعة من السهول الداخلية ذات التربة الخصبة، والتي بعضها ناتج عن الإذابة الكارستية للصخور الكلسية، وهذه السهول هي سهل مرج ابن عامر، وسهل صانور وعنزة وعرابه ورامين وحواره وغيرها. وتتميز جبال نابلس عن بقية السلاسل الأخرى بأنها أكثر أودية وتربة ومياها وسهولاً.

¹ - الموسوعة الفلسطينية، المجلد الأول، القسم الثاني، الدراسات الجغرافية، ط1، بيروت، 1995، ص100 - ص101.

² - الموسوعة الفلسطينية، 1995، مصدر سابق، ص101.

ثانياً: المنطقة شبه الساحلية

وتشمل أراضي هذه المنطقة كلاً من مناطق جنين وطولكرم وقلقيلية، ويبلغ طولها حوالي 60 كم، ويتراوح عرضها بين 3 - 12 كم ومساحتها حوالي 400 ألف دونم. وهي تعتبر جزء من السهل الساحلي الفلسطيني الأوسط. ويصل معدل هطول الأمطار فيها حوالي 500 - 700 ملم في السنة، وتمتاز هذه المنطقة بالزراعة المروية مثل الحمضيات والخضار في الصيف، وتزرع المحاصيل الحقلية في معظم أراضي هذه المنطقة شتاءً.¹

ثالثاً: إقليم المنحدرات الشرقية (البرية)

وهي سفوح منحدرية باتجاه حفرة الانهدام، لذلك فهي شديدة الانحدار، ندر أن توجد فيها تربة صالحة للزراعة إلا في بعض المناطق القريبة من ظهر الهضبة، وتنتشر الزراعة فقط على حواف بعض الأودية التي تتوفر فيها مياه الري أما باقي السفوح فهي جرداء؛ ويرجع السبب في جفافها الى وقوعها في منطقة ظل الرياح القادمة من البحر. لذلك تنتشر في هذه السفوح تربية الحيوانات، ثم تأخذ الزراعة بعد ذلك الأهمية التالية في حياة السكان الاقتصادية.

ويطلق على هذا الإقليم تسمية البرية، ويقسم الى عدة أقسام تمتد من الشمال الى الجنوب، ابتداءً من جنين شمالاً مروراً بنابلس والقدس وينتهي في الخليل جنوباً. وجدير بالذكر انه تقل التجمعات السكانية في هذه السفوح نظراً لطبيعة سطحها وقلة أمطارها.

رابعاً: إقليم الغور الانهدامي

يمتد هذا الإقليم غرب نهر الأردن، من بردلة شمالاً الى شمال البحر الميت جنوباً وبطول حوالي 70 كم، وهي المنطقة المحصورة بين نهر الأردن الذي يقع على متوسط ارتفاع 300 م تحت مستوى سطح البحر، وخط كنتور صفر عند أقدام السفوح الشرقية للمرتفعات الفلسطينية، حيث تعتبر جزء من الانهدام الآسيوي الإفريقي العظيم، وهي منطقة تقدر مساحتها 743 كم² أو ما يعادل حوالي 13.4% من مجموع مساحة الضفة الغربية.²

¹ - المصري، محمد احمد، 2000، التخطيط الإقليمي للاستيطان الصهيوني في الضفة الغربية 1967 - 2000، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة النجاح الوطنية، نابلس - فلسطين، ص15.

² - عناب، وائل رفعت، 1979، مرجع سابق، ص27.

ويمكن تقسيم سطح ارض الغور الى قسمين: الغور وهي الأرض الممتدة من سفوح الجبال الشرقية او الغربية حتى بداية حوض نهر الأردن. والقسم الآخر يدعى الزور وهو المنطقة العميقة التي حفرها نهر الأردن أثناء جريانه في رسوبات اللسان الطرية. أما الغور فانه أيضا مغطى برسوبات اللسان بشكل عام، ولكنه ينحدر تدريجياً الى الغرب عبر العديد من المصاطب التي كونتها بحيرة اللسان أثناء وجودها.¹

ويغلب على ارض هذه المنطقة التوضعات المارلية الطينية (مارل اللسان) والنهرية، وبعض الحجر الجيري الطباشيري والمراوح الغرينية عند مخارج الأودية وأقدام السفوح الشرقية للمرتفعات. وتضيق ارض الغور في قسمه الشمالي الى حوالي 2.1 كم، وذلك الى الجنوب الشرقي من خربة المالح، وتأخذ بالاتساع نحو الجنوب حتى تصل الى حوالي 15.3 كم الى الجنوب قليلا من مدينة أريحا، وتضيق بعدها ثانية عند الشاطئ الغربي للبحر الميت، وتصل اقل عرض لها عند عين الترابه على البحر الميت حيث لا تتعدى 1 كم.²

أما بالنسبة لمناخ هذا الإقليم فهو ينتمي للمناخ شبه الجاف بشكل عام، فإذا ما تحدثنا عن توزيع الأمطار فإنها تتناقص كلما اتجهنا من الشمال الى الجنوب وذلك بعكس الحرارة وشدة التبخر التي تزداد كلما اتجهنا جنوبا. وحسب دائرة الأرصاد الجوية في مدينة أريحا فقد بلغ معدل الأمطار السنوية ما بين الأعوام (1968 - 2007) حوالي 166 ملم، وعدد الأيام الممطرة تتراوح ما بين 20 - 25 يوم في السنة.³

2.3 المناخ:

يعتبر مناخ منطقة ما محصلة مجموعة من العوامل، والتي تؤدي الى اختلاف مناخ منطقة عن الأخرى رغم تشابه بعض الظروف. وتعتبر الأراضي الفلسطينية مناخياً من المناطق الانتقالية ما بين مناخ البحر المتوسط والمناخ الصحراوي؛ لذلك يوصف مناخ منطقة الدراسة بشكل عام على انه حار جاف صيفا معتدل ماطر شتاءً، ففي فصل الشتاء القصير تسقط الأمطار على

¹ - عابد، عبد القادر والوشاحي، صايل خضر، 1999، مرجع سابق، ص 307.

² - عناب، وائل رفعت، 1979، مرجع سابق، ص 28.

³ - السعدي، عبد المنعم، 2008، الزراعة على المراوح الفيضية في واد الأردن " الضفة الغربية" رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة النجاح الوطنية، نابلس - فلسطين، ص 29.

جميع أجزاء الضفة الغربية، ولكن بتفاوت في الكمية من منطقة الى أخرى. وإضافة الى فصل الشتاء القصير هناك أيضا فصل الصيف الطويل والذي يتميز بارتفاع درجات الحرارة وتفاوتها من منطقة الى أخرى، وبين هذين الفصلين يوجد فصلين انتقاليين، حيث تهب الرياح الخماسينية الحارة والجافة في الربيع والخريف وتكون محملة بالغبار والتي تؤثر سلباً على الإنتاج الزراعي وخاصة آثارها السيئة على أشجار الزيتون والتي تعتبر من مصادر الدخل المهمة بالنسبة للفلاح الفلسطيني.

ومن المعروف أن أمطار منطقة الدراسة هي نتاج مباشر لعبور المنخفضات الجوية من المحيط الأطلسي الى البحر المتوسط، وعندما تصل الى الأجزاء الشرقية من هذا البحر فإنها تأخذ مسارات متعددة أهمها:

- 1 - الشمالي الشرقي باتجاه جزيرة قبرص فيما يعرف بالمنخفض القبرصي.
 - 2 - الجنوبي الشرقي باتجاه شمال البحر الأحمر فيما يعرف بمنخفض البحر الأحمر. والواقع أن المنخفض القبرصي يؤثر على المناطق الشمالية والغربية، في حين يؤثر منخفض البحر الأحمر على جنوب ووسط فلسطين. وبما أن تكرار المنخفض القبرصي أكثر من منخفض البحر الأحمر، فانه من الطبيعي أن تكون أمطار المناطق الشمالية والغربية أكثر من أمطار المناطق الجنوبية والشرقية وهذا ما هو سائد في منطقة الدراسة. هذا بالإضافة الى أن المناطق الشرقية من منطقة الدراسة (سفوح البرية) واقعة في ظل الرياح الماطرة القادمة من البحر المتوسط.
- وتعود عملية التغيرات المناخية صيفاً وشتاءً في المنطقة لتتأثر بالظروف العامة للضغط الجوي والرياح نحو الشمال والجنوب بين فصول السنة المختلفة. وهكذا يمكن القول أن المنطقة مناخياً تشكل جزءاً من المناطق المدارية في فصل الصيف، ومن المناطق المعتدلة في فصل الشتاء.¹

ولفهم الموضوع بشكل أكثر وضوحاً لا بد من تناول بعض الحقائق والأرقام وذلك من خلال الحديث عن بعض عناصر المناخ، وهي على النحو التالي:

¹ - عابد، عبد القادر والوشاحي، صايل خضر، 1999، مرجع سابق، ص358.

2.3.1 الحرارة:

تتباين درجات الحرارة في الضفة الغربية ما بين منطقة وأخرى، وما بين الصيف والشتاء والليل والنهار. ففي فصل الصيف ترتفع درجات الحرارة وتبلغ أقصاها في المناطق القارية والبعيدة عن المؤثرات البحرية وكذلك في المناطق الغورية، بينما لا ترتفع كثيراً أو تكون أكثر اعتدالاً من سابقتها في المنطقة شبه الساحلية (طولكرم وقلقيلية) بسبب قربها من المؤثرات البحرية، وكذلك في المناطق الجبلية بسبب ارتفاعها. أما في فصل الشتاء فتتخفض درجات الحرارة في معظم أجزاء الضفة الغربية باستثناء المناطق شبه الساحلية التي تظل معتدلة أو اقل برودة من المناطق الأخرى؛ لان المدى الحراري في المناطق الساحلية يكون قليلاً بفعل تاثرها بالمؤثرات البحرية. وتبلغ اقل درجات الحرارة في فصل الشتاء ليس على القمم الجبلية، وإنما في بطون الأودية وذلك لحدوث ظاهرة الانقلاب الحراري.

ويعتبر شهر كانون ثاني أكثر شهور السنة برودة؛ لان الأرض تكون قد فقدت المخزون الحراري لها خلال هذه الفترة، وبلغ معدل أدنى درجة حرارة (7.1) درجة مئوية وذلك في المناطق الجبلية. بينما يعتبر شهر آب من أكثر أشهر السنة حرارة بسبب زيادة المخزون الحراري للأرض طول فترة الصيف، وبلغ أعلى معدل شهري للحرارة (30) درجة مئوية في محطة أريحا في الأغوار.¹ وبلغ معدل درجة الحرارة السنوية للعام 2010 (18.5) درجة مئوية في الخليل و (25.6) في محطة أريحا، و (20) درجة مئوية في نابلس.

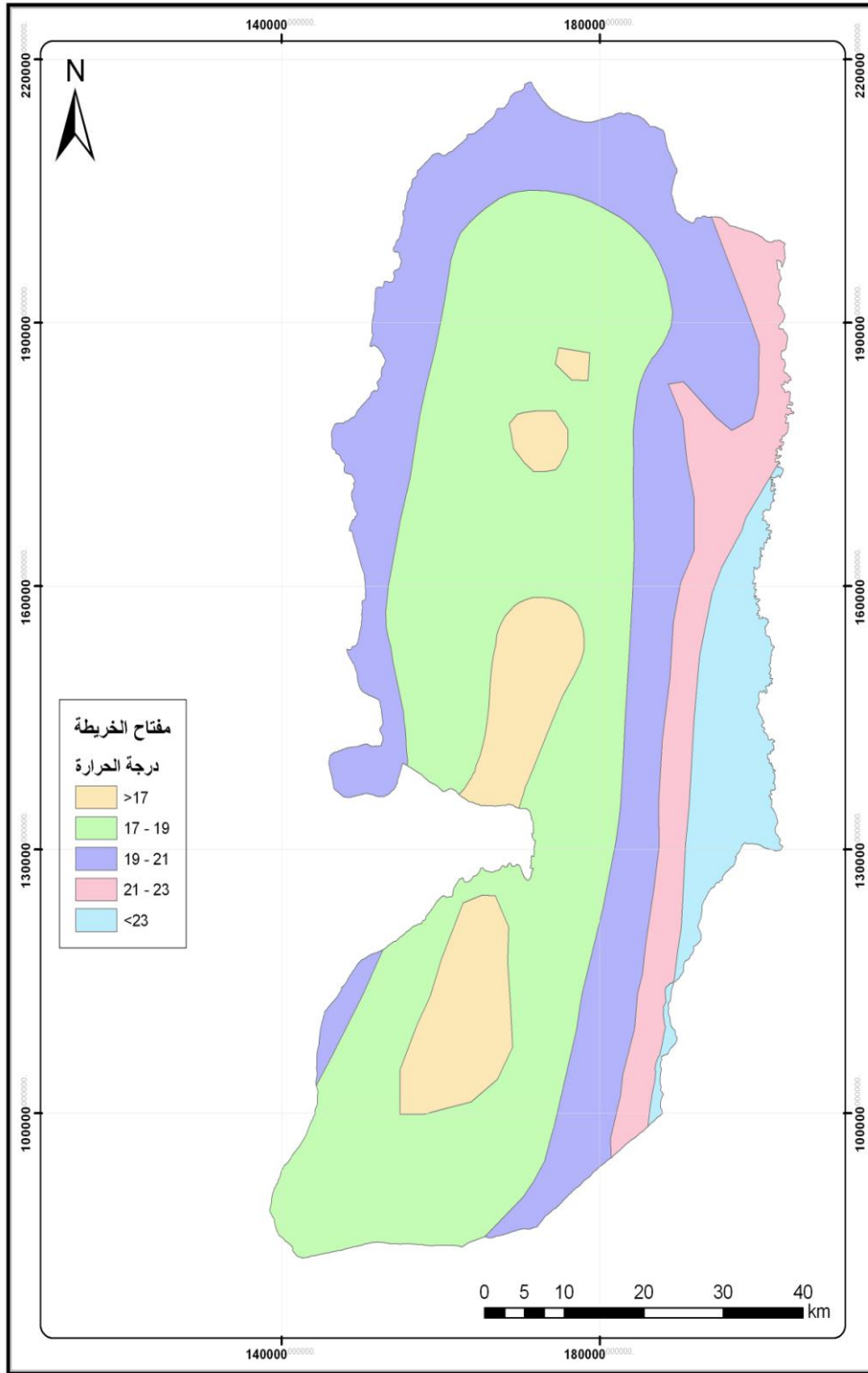
ويمكننا التعرف على المعدل العام لدرجة حرارة الهواء العظمى والصغرى في بعض مناطق الضفة الغربية وذلك من خلال الجدول رقم (1).

جدول رقم (1) المعدل العام لدرجة حرارة الهواء العظمى والصغرى في بعض مناطق الضفة الغربية

المحطة	رام الله	نابلس	جنين	أريحا	الخليل	طولكرم
درجة الحرارة العظمى	21.2	22.3	27.1	29.6	19.9	22.3
درجة الحرارة الصغرى	13.1	13.3	13.5	15.3	11.1	15.6

المصدر: الأرصاد الجوية الفلسطينية، وزارة النقل والمواصلات، 2011، رام الله - فلسطين.

¹ - أبو الهدى، كفاية خليل، 2010، مرجع سابق، ص19.



خريطة رقم (2): المعدل السنوي لدرجة الحرارة في الضفة الغربية

المصدر: إعداد الباحث اعتماداً على بيانات وزارة الحكم المحلي، 2011.

2.3.2 التبخر:

يعتبر التبخر مصدر الأمطار الساقطة. حيث أن هناك علاقة وثيقة ما بين درجة الحرارة والتبخر، فكلما ارتفعت درجة الحرارة، زادت كمية المياه المتبخرة من مصادرها المختلفة، والتي تشمل المحيطات والبحار والبحيرات والتربة والنبات والأجسام المبللة وغيرها من مصادر المياه، وبالتالي يزداد التبخر بالقرب من مصادر المياه ويقل بالابتعاد عنها على اعتبار أنها مصدر بخار الماء ولكن هذا مرتبط أيضاً بدرجة الحرارة وحركة الرياح والتي تؤثر في كمية المياه المتبخرة. لذلك هناك تباين واضح بين معدل كمية المياه المتبخرة في مناطق الضفة الغربية المختلفة. حيث تشير الدراسات أن محطة طولكرم اقل المناطق تبخراً لاعتدال درجة الحرارة وقلة سرعة الرياح وكون الهواء مشبعاً بالرطوبة اصلاً، حيث بلغ المعدل السنوي للتبخر فيها 1633 ملم للفترة 1973 - 1984. بينما كانت أريحا أكثرها تبخراً فقد بلغ المعدل السنوي للتبخر لنفس الفترة 2342 ملم. أما بالنسبة للعام 2008 فقد بلغت كمية التبخر ما بين 1815 ملم في نابلس و 2276 ملم في رام الله.

ويتضح من بيانات العام 2008 أن معدلات التبخر السنوية تقل بشكل عام في شهر كانون ثاني لتصل الى 50.5 ملم في محطة الخليل، وتزداد بشكل عام في شهر تموز لتصل الى 308.9 ملم في محطة أريحا.¹

2.3.3 الرطوبة النسبية:

تعرف الرطوبة النسبية بأنها نسبة بخار الماء الموجودة في الهواء. ويلاحظ في منطقة الدراسة أن قيم الرطوبة النسبية تتناقص تدريجياً بالاتجاه نحو الجنوب والشرق، وبعبارة أخرى تقل الرطوبة كلما ابتعدنا عن المسطحات المائية، لذلك من الطبيعي أن تزداد الرطوبة في المناطق الساحلية من جنين وطولكرم وقلقيلية وتقل في المدن البعيدة عن المسطحات المائية، ويتراوح معدل الرطوبة في الضفة الغربية ما بين 50% - 70%² اقلها في (شهر أيار)³ وأعلىها في كانون ثاني.

¹ - الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني، الأحوال المناخية في الأراضي الفلسطينية، 2008، ص32.

² - أبو الهدى، كفاية خليل، 2010، مرجع سابق، ص24.

³ - وزارة النقل والمواصلات، هيئة الأرصاد الجوية، رام الله- فلسطين.

وترتفع نسبة الرطوبة في قفيلية وطولكرم كونها مناطق شبه ساحلية، بينما تقل في نابلس وطوباس وسلفيت. وبلغت الرطوبة النسبية للفترة الواقعة بين عامي 1969 – 1983 م (63%) في منطقة طولكرم و(52%) في أريحا. وبلغت نسبة الرطوبة أيضا في بعض مناطق الضفة الغربية حسب موقع المحطة للعام 2007 فكانت في جنين 69%، وفي طولكرم 69%، ونابلس 61%، وسلفيت 62% والخليل 62%.¹

2.3.4 الرياح:

إن حركة الرياح هي نتيجة مباشرة لتوزيع قيم الضغط الجوي وتغيرها من فصل إلى آخر، ويمكن تقسيم الرياح التي تهب على المنطقة خلال السنة الى قسمين: فبينما تسود الرياح الغربية أو الجنوبية الغربية شتاءً التي ترافق عادة المنخفضات الجوية والتي يرافقها كتل هوائية قطبية باردة من وسط وشمال أوروبا. تسود في فصل الصيف الرياح الشمالية الى الشمالية الغربية والتي تهب من مراكز الضغط المرتفع فوق هضاب أرمينيا والأناضول.

وعموما يمكن القول إن الاتجاه السائد للرياح في منطقة الدراسة هي الرياح الغربية، باستثناء وادي الأردن حيث تسود طوال السنة الرياح الشمالية تبعا لما يحيط بالمنطقة من مرتفعات من الجهتين الشرقية والغربية، مما يؤدي الى إضعاف الرياح الغربية السائدة على المنطقة بشكل عام وتحويلها الى رياح شمالية.²

الجدول رقم (2): المعدل العام لسرعة الرياح في بعض مناطق الضفة الغربية (كم/ساعة).

المحطة	رام الله	نابلس	جنين	أريحا	الخليل	طولكرم
معدل سرعة الرياح	17.3	9.9	7.8	12.3	10.1	3.4

المصدر: وزارة النقل والمواصلات، هيئة الأرصاد الجوية، 2011، رام الله – فلسطين.

¹ - أبو الهدى، كفاية خليل، 2010، مرجع سابق، ص24.

² - عابد، عبد القادر والوشاحي، صايل خضر، 1999، مرجع سابق، ص360.

2.3.5 الأمطار:

تسقط الأمطار على منطقة الدراسة في فصل الشتاء وهو فصل المطر، وسببها كما اشرنا سابقاً نوعين من المنخفضات وهي البحر المتوسط والبحر الأحمر. وتجدر الإشارة الى أن أول محطة رصد جوي في فلسطين تم تركيبها في القدس سنة 1846م، ومن ذلك الوقت بدأت عملية رصد الأحوال المناخية وتسجيل كمية الأمطار الساقطة على المنطقة، ومن هنا فان المعدل السنوي للأمطار في الضفة الغربية يتراوح بشكل عام ما بين 700ملم في المنطقة الشمالية والغربية، الى حوالي 100ملم في منطقة البحر الميت. حيث يتراوح هذا المعدل ما بين 500 - 600ملم في المنحدرات الغربية، و 450 - 100ملم في المنحدرات الشرقية الواقعة في ظل الرياح الماطرة.¹

فبالإضافة لهذا النمط المطري الذي يشمل تناقصاً في معدل الأمطار من الغرب الى الشرق، هناك نمط آخر يلاحظ في وادي الأردن حيث يتناقص المعدل أيضاً من الشمال الى الجنوب. هذا وتتراوح كمية الأمطار الساقطة على منطقة الدراسة ما بين 2700 - 2900 مليون متر مكعب سنوياً.²

الجدول رقم (3) المعدل السنوي لتساقط المطر في بعض مناطق الضفة الغربية.

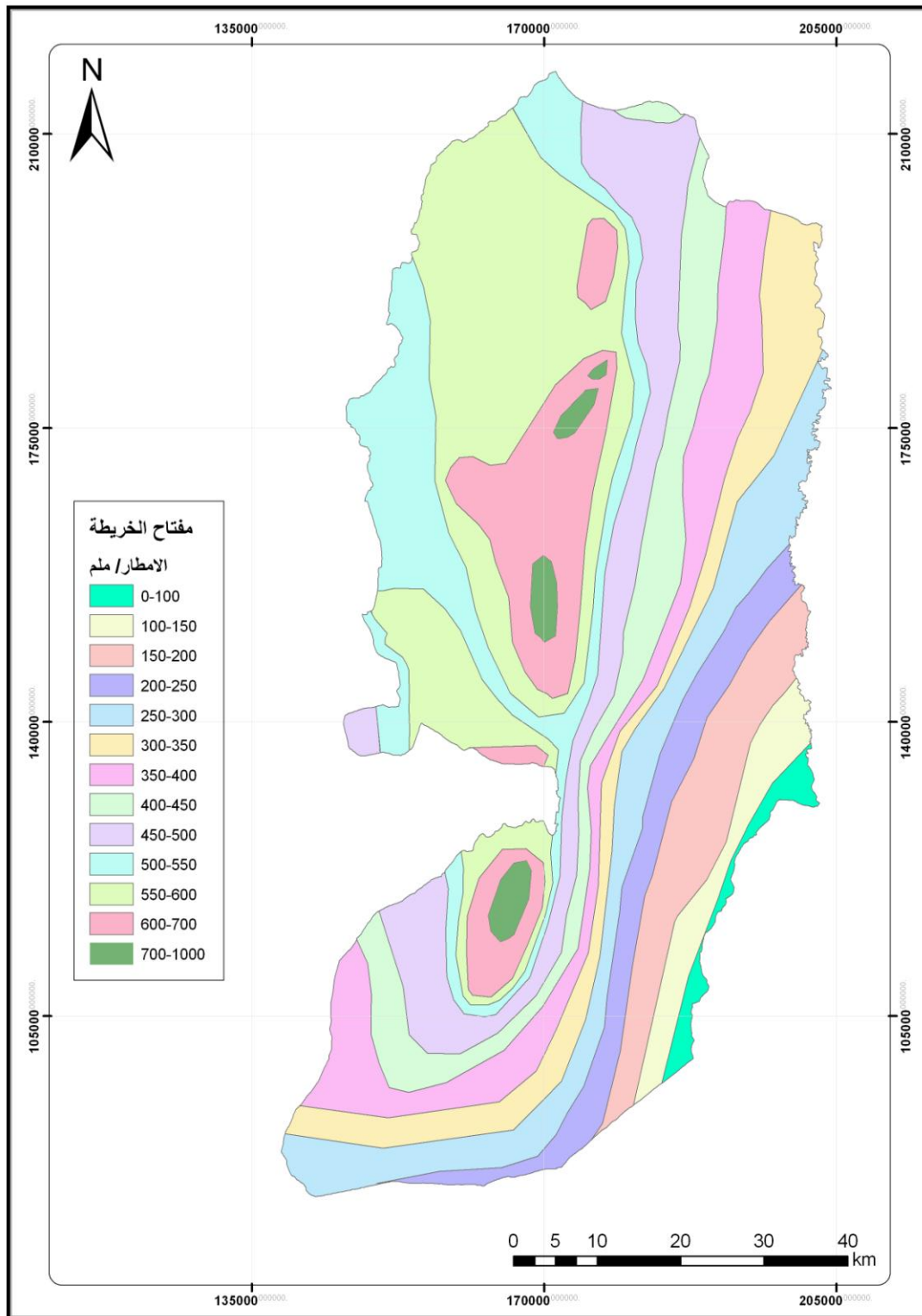
المحطة	المعدل السنوي للأمطار (ملم/سنة)	المحطة	المعدل السنوي للأمطار (ملم/سنة)
رام الله	585.0	سلفيت	594
نابلس	663.0	طوباس	415
جنين	415.0	الفارعة	210
أريحا	166.0	البحر الميت	100
الخليل	601.0	الظاهرية	300
طولكرم	663.0	ميثلون	619
بيت لحم	518.0	قباطية	565

المصدر(1): وزارة النقل والمواصلات، هيئة الأرصاد الجوية، رام الله - فلسطين.

المصدر(2): عابد، عبد القادر والوشاحي، صايل خضر، 1999، مرجع سابق، ص366.

¹ - نفس المرجع، ص366.

² - نفس المرجع، ص366.



خريطة رقم (3): المعدل السنوي لكمية الأمطار في الضفة الغربية

المصدر: إعداد الباحث اعتمادا على بيانات وزارة الحكم المحلي، 2011.

2.4 مصادر المياه:

تعتمد الضفة الغربية على مياه الأمطار بصورة رئيسية، إضافة إلى المياه الجوفية وأحواضها الأرضية التي يعاد شحنها بمياه الأمطار في دورة مستمرة. وتجدر الإشارة إلى أن مياه الأمطار لا تتوزع بالتساوي على مناطق الضفة الغربية؛ فهي تسقط بمعدل (100 ملم) في منطقة جنوب حفرة الانهدام وما بين 600 - 700 ملم في المناطق الجبلية. وهذا يعود إلى مجموعة العوامل المناخية والتي منها التضاريس والموقع الفلكي والقرب والبعد عن البحر المتوسط، واتجاه الرياح المحملة بالرطوبة وغيرها؛ وهو ما يؤثر في كمية الأمطار الساقطة والجريان السطحي والكمية المخزنة في الأحواض الجوفية.¹

وبالتالي فإن الضفة الغربية تتلقى حوالي 2600 مليون متر مكعب في السنة من مياه الأمطار. وتقدر كمية المياه المتسربة إلى باطن الأرض عبر الشقوق والفواصل من هذه الكمية حوالي 680 مليون متر مكعب. أما الباقي فيتحول إلى جريان سطحي عبر شبكة التصريف النهري، وجزء يضيع عن طريق التبخر والنتح.²

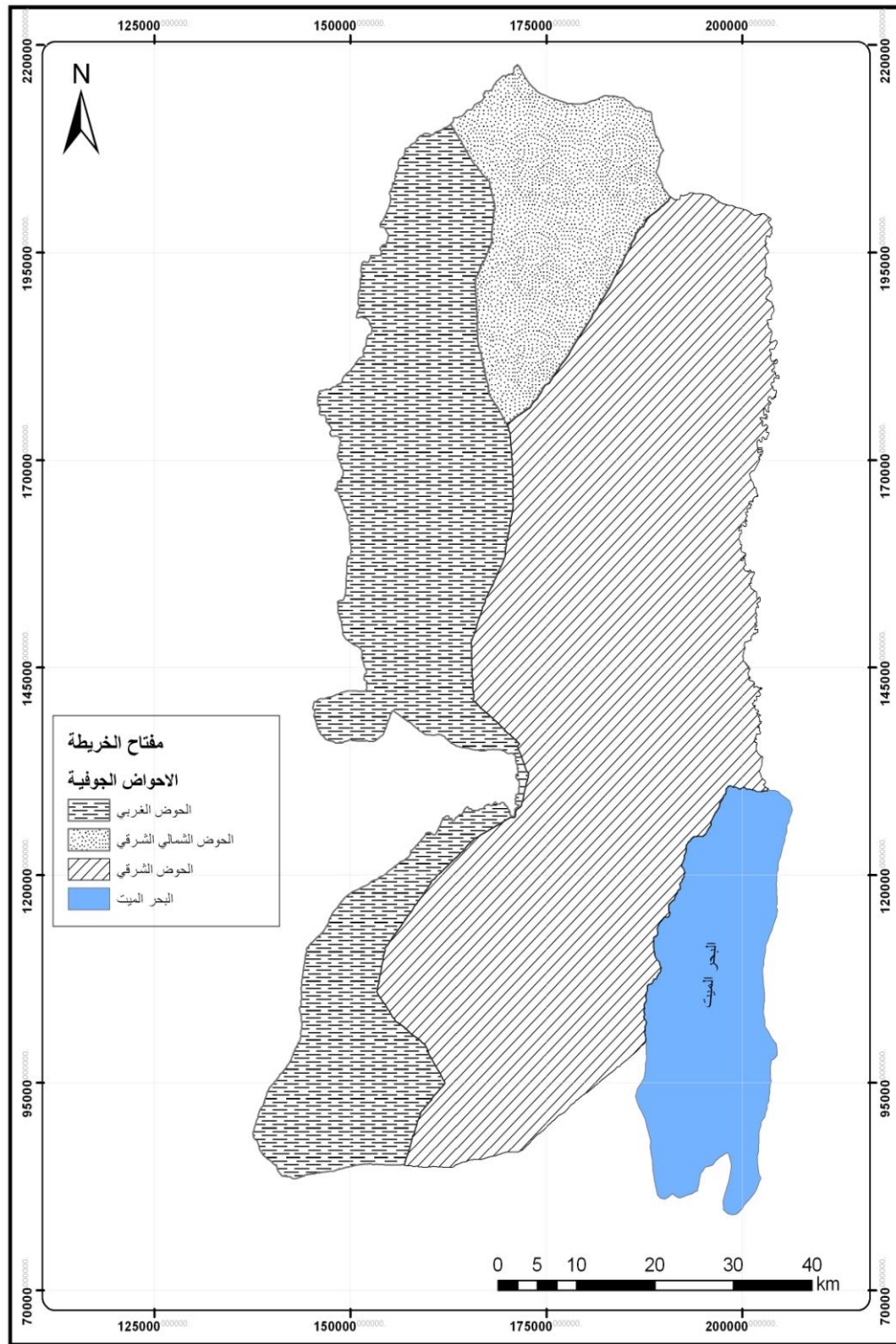
أضف إلى ذلك أن معظم المياه السطحية في الضفة الغربية تضيع لعدم وجود أنظمة مائية تحفظها أو تستفيد منها. أما بالنسبة للمياه الجوفية فإنها لا تتوزع بشكل عادل بين الإسرائيليين والفلسطينيين، حيث تعتبر إسرائيل الضفة الغربية جزءاً من نظامها الهيدرولوجي وتقوم باستغلال المياه الجوفية بشكل مفرط، حيث تستغل إسرائيل حوالي 80% من المياه الجوفية في الضفة الغربية، بينما يظل للفلسطينيين 20% الباقية.³

وتتنوع مصادر المياه في الضفة الغربية، فبالإضافة إلى المياه الجوفية والتي هي المصدر الأساسي، هناك مصادر أخرى وهي الأمطار والعيون والينابيع وآبار الجمع والآبار الارتوازية، بالإضافة إلى نهر الأردن الذي يحرم الفلسطينيون من الاستفادة من مياهه.

¹ - الخطيب، أديب، 2005، جغرافية فلسطين الطبيعية والاقتصادية والسياسية والبشرية، المركز الأكاديمي للدراسات، نابلس - فلسطين، ص 119.

² - أبو الهدى، كفاية خليل، 2010، مرجع سابق، ص 27.

³ - مركز الزيتونة للدراسات والاستشارات، الثروة المائية في الضفة الغربية وقطاع غزة بين الحاجة الفلسطينية والانتهاكات الإسرائيلية، 2008، ط 1، بيروت - لبنان، ص 9.



خريطة رقم (4): خريطة الأحواض الجوفية في الضفة الغربية

المصدر: إعداد الباحث اعتماداً على صورة ممسوحة ضوئياً من معهد الأبحاث التطبيقية (القدس) أريج.

2.5 التربة:

تتكون التربة من تفتت الصخور بتأثير العوامل (الميكانيكية والكيميائية)، لذا فخصوبة التربة تتوقف على نوع وتركيب الصخور التي تكونت منها، وكذلك صلابة الصخور ومدة تعرضها للعوامل الطبيعية، ففي المناطق الرطبة يظهر تأثير حامض الكربونيك في تحليل وتفتت الصخور، بينما في المناطق الجافة يظهر اثر فعل الرياح واختلاف درجة الحرارة (المدى الحراري) في حت وتفتت الصخور. لذلك تختلف التربة في الضفة الغربية حسب أقاليمها المختلفة، والظروف التي انتابتها والعوامل المؤثرة فيها.

هناك أنواع مختلفة من الترب في الضفة الغربية وهي على النحو التالي:

1 -التربة الجبلية (تيراروزا " التربة الحمراء ")

وهي أكثر أنواع الترب شيوعا لا سيما في المناطق الجبلية خاصة جبال القدس ونابلس، وفي أقدام الجبال الغربية، وتكونت هذه التربة نتيجة عوامل فيزيائية وكيميائية معاً. وتتميز هذه التربة بقلّة المواد الكلسية مما يؤدي الى زيادة نسبة المركبات الحديدية وغيرها الضرورية لحياة النبات كمركبات الكلور وأملاح المعادن، وتختلف في سمكها بين المناطق المستوية والمنحدرات.¹

2 -تربة الرندزينا (التربة الرمادية):

ويسمىها العامة " بالبيّاض " لان لونها يميل الى اللون الفاتح، وقد اشتقت هذه التربة من تكوينات المارل والطباشير وكذلك بها نسبة عالية من الجير. وتتميز بسمكها الكبير؛ ويعود الى أن التكوينات التي اشتقت منها غير متماسكة وطباقية، وتتميز أيضاً بأنها سريعة التفكك بفعل ابتلالها

¹ - الخطيب، أديب، 2005، مرجع سابق، ص 20.

بالماء وزيادة محتواها المائي. وجدير بالذكر أن هذا النوع يتميز بحدوث الانزلاقات الأرضية فيه، وتظهر في المناطق الجبلية والغور والسهل الساحلي، والنقب.¹

3 -تربة الكتار (Bad Lands):

وتوجد هذه التربة في الأجزاء التي تطل على سهل نهر الأردن الفيضي، وتمتد من أقصى شمال 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 الترب تعتبر من الترب الفقيرة، وقد ترتب على حداثة تكوينها أن أصبحت سهلة النحت والتخديد.²

4 -التربة البازلتيّة:

لونها بني غامق قريب من لون الشوكالاته. لا يزيد سمكها عن المتر الواحد إلا في حالات نادرة، لكن المياه المنحدرة من الجبال استطاعت تقتيت الطبقات الرخوة وتكوين تربة صالحة للزراعة. وهي تربة طينية تحتفظ بالمياه لذلك تعاني من سوء التصريف، وينحصر وجودها في الضفة الغربية في منطقة وادي المالح ورافات ووادي الفارعة حيث نقلتها المياه المنحدرة من مرتفعات الجولان حيث مناطق انتشار الطفوح البازلتيّة.³

5 -التربة الفيضية:

وتتمثل بترب السهول الفيضية للأودية والمصاطب النهرية وتنتشر على جوانب الأودية حيث تتخذ شكل أشربة طويلة ضيقة مع اتجاه سير الأودية، وتتميز بأنها مزيج من مناطق تغذية الأودية وتحتوي إضافة الى المواد الطينية على حصى مستدير، وهي تنتشر على جوانب الأودية سواء المنحدرة باتجاه الشرق أو الغرب في جميع أنحاء الضفة الغربية.

¹ - أبو صفط، محمد، 2003، مرجع سابق، ص132.

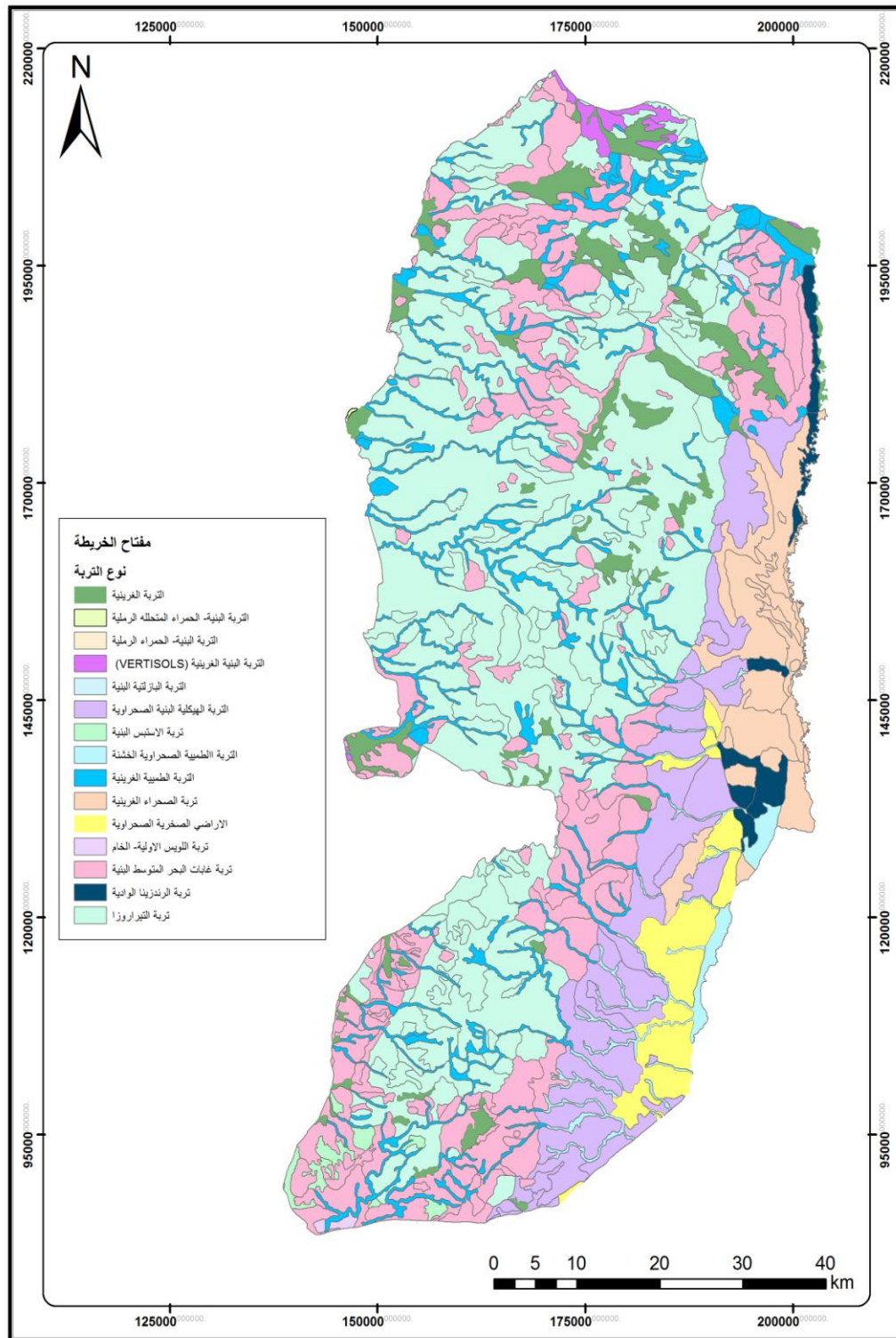
² - نفس المرجع، ص134.

³ - عابد، عبد القادر والوشاحي، صايل خضر، 1999، مرجع سابق، ص329.

6 -التربة الرملية:

وهي ذات ذرات دقيقة من الصخور الصلبة التي نقلتها الرياح أو جرفتھا الوديان من الجبال، وهناك ثلاثة أنواع منها يغلب وجود الرمل عليها، وتوجد في مناطق السهل الساحلي وبعض أنواع منها توجد في صحراء النقب حيث الصخر الرملي النوبي، وهناك أنواع منها توجد في الأغوار. وأنواعها هي: الكركار (تربة رملية جيرية)، وتربة الحَمْرَة، وتربة النزاز. ففي بعض الاحيان تكون هذه التربة قليلة المواد العضوية لذا لا تصلح للزراعة، أما التربة المفتتة من صخر الكوارتز فهي ذات خصوبة عالية.¹

¹ - أبو الهدى، كفاية خليل، 2010، مرجع سابق، ص38.



خريطة رقم (5): التوزيع الجغرافي لأنواع الترب في الضفة الغربية

المصدر: إعداد الباحث اعتماداً على بيانات وزارة الزراعة الفلسطينية، رام الله - فلسطين، 2011.

ثانياً: الخصائص البشرية لمنطقة الدراسة

إن سكان الضفة الغربية هم جزء من سكان فلسطين التاريخية، ولم يكونوا في يوم من الأيام مستقلين في ذاتهم وعاداتهم وتقاليدهم وحياتهم، بل يعيشون في تجانس مع بقية سكان فلسطين.

فمنذ عام 1949م أي بعد مرور عام على احتلال فلسطين حتى اليوم، فقد تأثر سكان الضفة الغربية بمجموعة من الأحداث السياسية والحروب والاضطرابات، كان بعضها يؤدي الى زيادة عدد السكان فيها والبعض الآخر يؤدي الى تقليل عددهم، سيما وان الفترة من 1949 وحتى عام 1982 تميزت بأنها غير مستقرة، وأثرت في التوزيع الجغرافي للسكان في الضفة الغربية بشكل واضح. واستمرت الأحداث السياسية في التأثير في السكان الى العام 1994 عندما جاءت السلطة الوطنية الفلسطينية، فهذه الفترة أثرت هي الأخرى في أعداد وتوزيع السكان في الضفة الغربية.

الجدول رقم (4): التطور الزمني لأعداد سكان الضفة الغربية من 1949 - 1992م

السنوات	سكان الضفة الغربية (بالآلاف)
1949	778.7
1961	805.5
1967	585.9
1970	610.3
1973	657.4
1980	724.3
1992	1,051,5

المصدر: إبراهيم، يوسف كامل، 2003، التحول الديمغرافي القسري في فلسطين، مركز زايد للتنسيق والمتابعة، أبو ظبي - الإمارات، ص46- ص47.

يتضح من الجدول رقم (4) أن عدد سكان الضفة الغربية عام 1967 انخفض عنه عام 1949؛ وهذا ناتج عن ظروف حرب عام 1967 وما نتج عنها من نزوح لأعداد كبيرة من السكان

الفلسطينيين، أما عام 1949 فقد زاد عدد سكان الضفة الغربية بسبب الهجرة إليها من مناطق الجليل والمثلث، وبقية المناطق الساحلية وبعض مناطق النقب الشمالي على اثر حرب عام 1948م.

ومنذ العام 1994 أي بعد مجيء السلطة الوطنية الفلسطينية تم تقسيم الضفة الغربية الى إحدى عشرة محافظة يتوزع السكان عليها في القرى والمدن والمخيمات، حيث بلغ عدد السكان في الضفة الغربية في أول تعداد جرى في ظل السلطة الوطنية الفلسطينية عام 1997 حوالي 1,873,476¹ وبعد عشر سنوات أي عام 2007 جرى تعداد آخر وخرج بنتائج جديدة حول السكان والمساكن والمنشآت يمكن الوقوف عليها وتحليلها.

الجدول رقم (5). أعداد السكان ونسبتهم من مجموع السكان وعدد الأسر ومتوسط حجم الأسرة في الضفة الغربية عام 2007

المحافظة	مجموع السكان	النسبة المئوية	عدد الأسر	متوسط حجم الأسرة
الضفة الغربية	2,350,583	100	427,097	5.5
جنين	256,619	10.9	47,437	5.4
طوباس	50,261	2.1	9,004	5.6
طولكرم	157,988	6.7	29,938	5.3
نابلس	320,830	13.6	59,663	5.4
قلقيلية	91,217	3.9	16,483	5.5
سلفيت	59,570	2.5	11,103	5.4
رام الله والبيرة	279,730	11.9	52,834	5.3
أريحا والأغوار	42,320	1.8	7,615	5.6
القدس	363,649	15.5	70,434	5.2
بيت لحم	176,235	7.5	32,667	5.4
الخليل	552,164	23.6	89,919	6.1

المصدر: الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني، التعداد العام للسكان والمساكن والمنشآت، 2007، ص61.

¹ الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني، النتائج النهائية للتعداد العام للسكان والمساكن والمنشآت، 1997، رام الله - فلسطين.

يتضح من الجدول رقم (5) أن محافظة الخليل هي اكبر المحافظات سكاناً ومحافظة أريحا والأغوار اقلها سكاناً، وبلغت نسبتيهما من مجموع السكان 23.6% و 1.8% على التوالي. وبلغ متوسط حجم الأسرة في الضفة الغربية عام 2007 حوالي 5.5 فرداً وهو قريب من متوسط حجم الأسر في بقية المحافظات باستثناء الخليل التي بلغ متوسط حجم الأسرة فيها 6.1 فرداً، وهو راجع الى العادات والتقاليد، والنشاط الاقتصادي كذلك في هذه المحافظة، وربما عوامل أخرى ترتبط في هذه المحافظة دون غيرها.

ويعتبر المجتمع الفلسطيني مجتمعاً فتيماً، حيث بلغت نسبة السكان الذين تتراوح أعمارهم (0-14) سنة حوالي (40.4%) من مجمل سكان الضفة الغربية، وشهدت فئة الشباب (15-64) سنة ارتفاعاً ملحوظاً في عام 2007 لتصل الى 56.3%، أما السكان فئة كبار السن 65 فأكثر بلغت نسبتهم 3.3%. لذلك نلاحظ أن المجتمع الفلسطيني ما زال فتيماً، مع العلم أن نسبة الأطفال شهدت تراجعاً حسب ما ورد في تعداد 1997 مقارنة بتعداد 2007 وذلك لانخفاض نسبة الخصوبة والتي بلغت 4.6 مولوداً.¹

أما بالنسبة للمستوى التعليمي في الضفة الغربية فيمكن إجراء مقارنة بين الأعوام (1997 و 2007) للتعرف على نسبة السكان المتعلمين في منطقة الدراسة، لما له من اثر واضح على البيئة والمرافق العامة وإدارة القطاعات المختلفة والتي يمكن أن ينتج عنها تلوثاً للبيئة في حال تراجع المستوى التعليمي والثقافي.

¹ - أبو الهدى، كفاية خليل، 2010، مرجع سابق، ص41.

جدول رقم (6): التوزيع النسبي للأفراد (15 سنة فأكثر) حسب الحالة التعليمية في الضفة الغربية للأعوام (1997 و 2007).

الحالة التعليمية	1997	2007
أمي	14.1	6.2
مُلم	10.2	7.2
ابتدائي	23.1	19.0
إعدادي	28.2	36.6
ثانوي	13.7	18.9
دبلوم متوسط	5.4	4.8
بكالوريوس فأعلى	5.3	8.4
المجموع	100.0	100.0

المصدر: صافي، سمير خالد ومقداد، خليل، دراسة مقارنة حول الخصائص الاجتماعية والأسرية والزواجية والتعليمية والاقتصادية للأسر الفلسطينية (1997 و 2007)، صادر عن الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني، 2009، ص 49، بتصرف.

يتضح من الجدول رقم (6) أن هناك توجه واضح من الأفراد في منطقة البحث نحو التعليم وإكمال دراستهم. حيث انخفضت نسبة الأمية من 14.1 عام 1997 الى 6.2 عام 2007. وكذلك ارتفعت نسبة الأفراد حملة البكالوريوس والدراسات العليا. وهذا كله له اثر واضح في زيادة الوعي البيئي لدى المواطنين في المحافظة على البيئة والتقليل من التلوث، وإدارة القطاعات المختلفة بطريقة تقلل من استنزاف البيئة وتلوثها.

أما بالنسبة للمستوى الاقتصادي ومستوى إنفاق الفرد في الضفة الغربية فهي تعتبر من الأمور المهمة والتي تخدم دراسة الباحث؛ لأنها تعطي كثيراً من المؤشرات التي تفيد في الوصول

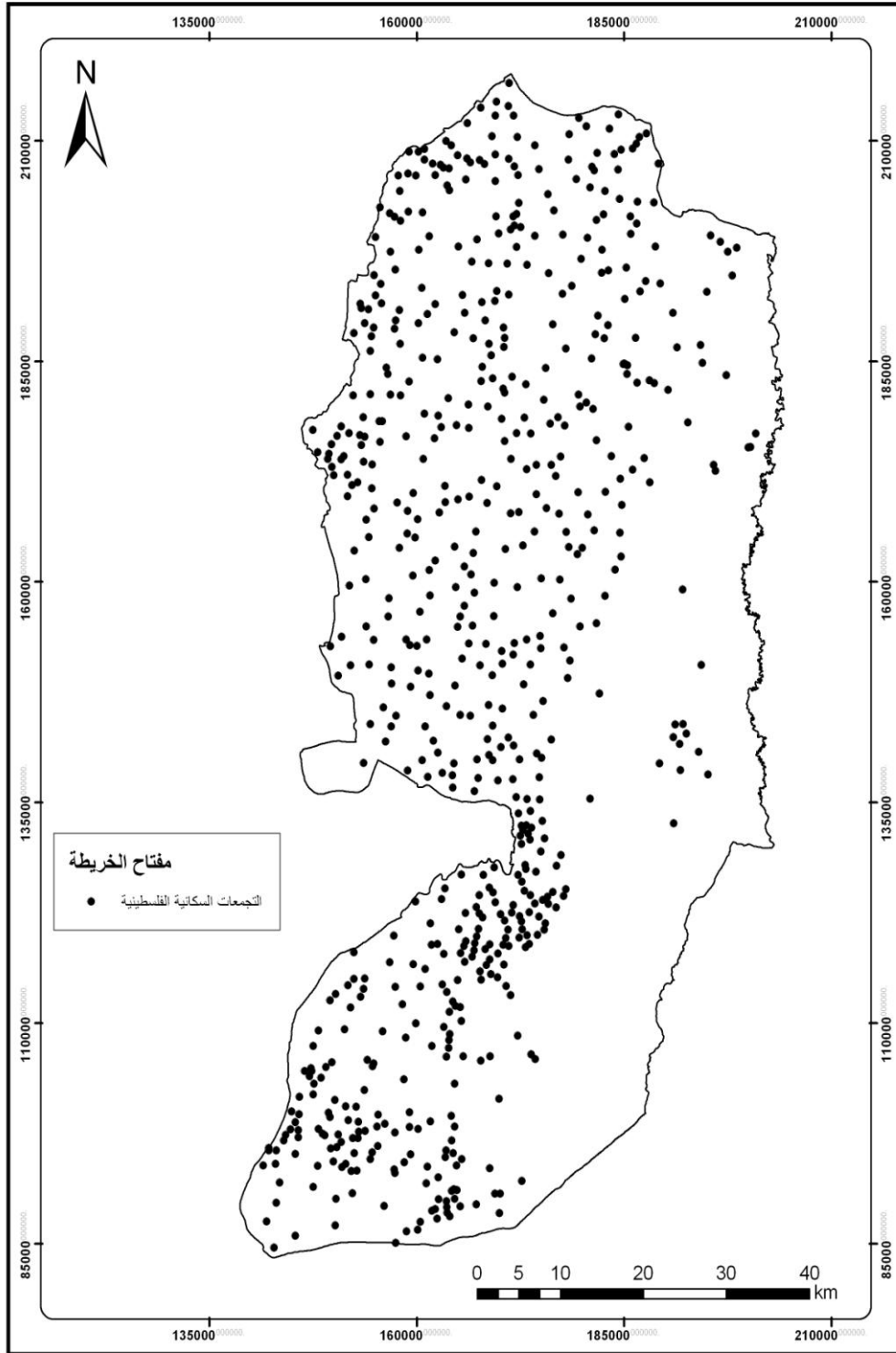
الى نتائج معينة. فقد بلغ إنفاق الفرد الشهري (بالأسعار الجارية عام 2007) في منطقة الدراسة 116.3 ديناراً، منها 35.4% يتم إنفاقها على الطعام.¹

وبالتالي فقد ارتفع إنفاق الفرد الشهري في العام 2007 عنه في العام 2006؛ نظراً للظروف السياسية والاقتصادية الصعبة التي كانت سائدة عام 2006 وما ترتب عليها من انقطاع لرواتب الموظفين، حيث كان إنفاقه الشهري عام 2006 حوالي 107.1 ديناراً. أي ارتفع إنفاق الفرد في العام 2007 بنسبة 8.6%.²

وارتفاع مستوى الإنفاق هذا يترتب عليه زيادة في أنواع السلع والخدمات التي يشتريها الفرد، وبالتالي كلما زاد إنفاق الفرد، زادت كمية النفايات الناتجة عنه وزاد تلويثه للبيئة. وهي أمور يجب عدم إغفالها في أي دراسة من هذا القبيل.

¹ - الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني، مسح إنفاق واستهلاك الاسرة 2007، مستويات المعيشة في الأراضي الفلسطينية، 2007، ص 29.

² - نفس المصدر، ص 29.



خريطة رقم (6): التوزيع الجغرافي للتجمعات السكانية في الضفة الغربية عام 2007
المصدر: إعداد الباحث اعتماداً على خرائط الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني، التعداد العام للسكان والمساكن والمنشآت، 2007.

الفصل الثالث

المبحث الأول

النفايات الصلبة في منطقة الدراسة

3.1.1 المقدمة

3.1.2 النفايات الصلبة

3.1.3 مصادر النفايات الصلبة

3.1.3.1 النفايات الصلبة المنزلية

3.1.3.2 النفايات الصلبة الزراعية

3.1.3.3 النفايات الصلبة الصناعية

3.1.3.4 النفايات الناتجة عن معالجة المياه العادمة (الحمأة)

3.1.3.5 نفايات التعدين

3.1.3.6 نفايات الهدم والبناء

3.1.4 مكونات النفايات الصلبة

3.1.5 حجم وكمية النفايات الصلبة في منطقة الدراسة

3.1.5.1 حجم وكمية النفايات الصلبة الناتجة عن المستعمرات

3.1.6 مقارنة بين النفايات الصلبة في فلسطين وبعض الدول

المبحث الثاني

تقييم واقع مكبات النفايات في الضفة الغربية بواسطة GIS

3.2.1 واقع إدارة النفايات الصلبة في منطقة الدراسة

3.2.2 معالجة النفايات الصلبة وطرق التخلص منها

أولاً: التخلص من النفايات الصلبة بطريقة الأكوام المكشوفة في العراق

ثانياً: الطمر الصحي

ثالثاً: تحويل النفايات الصلبة إلى سماد ومحسنات للتربة (الكومبوست)

رابعاً: حرق النفايات الصلبة في أفران الترميد

خامساً: إعادة الاستفادة من النفايات (Waste Recycling)

3.2.3 مكبات النفايات في الضفة الغربية

3.2.3.1 التجمعات السكانية المخدومة بالمكبات وملكية المكبات

3.2.3.2 توزيع المكبات حسب تقسيمات أوسلو، والمسافة بينها وبين

التجمعات السكانية الفلسطينية

3.2.3.3 بعض الحقائق حول واقع مكبات النفايات في الضفة الغربية

3.2.3.4 طبيعة المنطقة التي يوجد فيها المكب ونوع التربة في المكب

3.2.3.5 مواقع المكبات العشوائية بالنسبة لمتغير المناخ بعنصره

(المطر والحرارة)

3.2.4 أسباب وجود مكبات النفايات العشوائية في الضفة الغربية

3.2.5 آثار المكبات العشوائية على البيئة المحلية في منطقة الدراسة

3.2.5.1 اثر المكبات العشوائية على الصحة العامة

3.2.5.2 اثر المكبات العشوائية على مصادر المياه

3.2.5.3 اثر المكبات العشوائية على التربة والنبات

3.2.5.4 اثر المكبات العشوائية على قيمة الأرض وأسعارها

3.2.5.5 اثر مكبات النفايات العشوائية على الحيوانات الرعوية

3.2.5.6 اثر المكبات العشوائية على المشهد البيئي الطبيعي والسياحة

الفلسطينية

3.1.1 المقدمة:

إن من نتائج الثورة الصناعية وما تبعها من تطورات في نواحي الحياة المختلفة، وتحسن الأوضاع الصحية والغذائية وغيرها؛ فقد رافق ذلك زيادة في أعداد السكان بشكل مضطرد وهو ما أطلق عليه الانفجار السكاني، وما تبعها من تغيرات في أسلوب الحياة والعادات الغذائية والاستهلاكية، وزيادة الحاجة إلى الأجهزة والمعدات التكنولوجية سواء في المنزل أو في المزرعة والمصنع والشارع، فكل نواحي الحياة أصبحت تعتمد على الآلات المختلفة وما تستهلكه هذه الآلات من مواد خام ووقود وما ينتج عنها من مخلفات نتيجة العمليات التحويلية التي يتم القيام بها باستخدام هذه الآلات.

لقد ترتب على كل ذلك زيادة استهلاك الإنسان وزيادة إنتاجه للنفايات بسبب النشاطات المختلفة التي يقوم بها، وهو ما خلق تحدياً جديداً للحكومات والبلديات والأفراد لم يكن موجوداً من قبل، يتمثل هذا التحدي في مشكلة النفايات الصلبة وإدارتها والتخلص منها بشكل سليم وبأقل الأضرار، خاصة مع الزيادة الهائلة في هذه النفايات والمشاكل والمخاطر المختلفة الناجمة عنها. وبالتالي فإن دول العالم تختلف فيما بينها في كيفية التعامل وإدارة قطاع النفايات الصلبة خاصة وأن هذا القطاع يكاد يكون الأكثر أهمية من بين القطاعات التي تسبب المشاكل للمناطق الحضرية والريفية على حدٍ سواء. ففي الوقت الحالي أصبحت مشكلة إدارة النفايات الصلبة أكثر إلحاحاً من المشكلات الأخرى (المياه والصرف الصحي والكهرباء والهاتف وغيرها) والتي تتطلب حلاً جذرياً ومستداماً.

ونتيجة اتساع وتشعب مشكلة النفايات الصلبة فقد تعددت التخصصات التي تدرسها، حيث يدرسها الجغرافيون والمهندسون والمخططون وعلماء البيئة والاجتماع وغيرهم كل منهم في مجال تخصصه، فالجغرافي يعتمد على خبرته ومعلوماته الجغرافية في تحديد المواقع المناسبة والصحية لاماكن طرح النفايات والتي لا تلحق الضرر بالإنسان والبيئة والموارد الطبيعية، وهو ما سيقوم به الباحث في الصفحات اللاحقة.

وفي منطقة الدراسة فإن المشكلة تزداد تعقيداً وصعوبة، خاصة بعد سنوات الاحتلال الطويلة (أي قبل قدوم السلطة الفلسطينية) حيث لم تكن سلطات الاحتلال تعير اهتماماً لمشكلة النفايات الصلبة في الضفة الغربية، بل على العكس تماماً فهي لا تزال حتى اليوم تلقي نفاياتها الخطرة في المكبات العشوائية المنتشرة في الضفة الغربية، متجاوزة في ذلك اتفاقية أوسلو (بين إسرائيل ومنظمة التحرير الفلسطينية). واتفاقية بازل التي تحظر على الدول إلقاء مخلفاتها في دول أخرى دون موافقتها، الأمر الذي عَقَدَ مشكلة إدارة النفايات في الضفة الغربية على اعتبار أن هناك أكثر من جهة تقوم بإلقاء نفاياتها في هذه البقعة الجغرافية.

ففي الضفة الغربية لا توجد إحصائيات دقيقة عن كمية ونوعية المخلفات الصلبة المنتجة، وعملية إدارة النفايات تتم بطريقة عشوائية سواء من حيث الجمع والنقل، أو من حيث المكبات المنتشرة في جميع أنحاء الضفة الغربية. حيث لا تكاد تخلو قرية أو تجمع سكاني من مكب نفايات لم تراعى الشروط الصحية في عملية اختياره، حيث يتم إلقاء النفايات في العراء وهو ما يجعلها بيئة مناسبة للحيوانات الضالة والحشرات المختلفة والقوارض التي تتجمع في منطقة المكب وتشكل مكرهه صحية وبيئية. والعديد من التجمعات تقوم بحرق النفايات الموجودة في المكب في العراء للتقليل من حجمها، وفي حقيقة الأمر فإن الجزء العلوي أو سطح النفايات هو الذي يحرق وتبقى الطبقة السفلية التي لم تتعرض للحرق ملاذاً للحشرات والكلاب الضالة وغيرها، وهو ما يؤدي إلى القضاء على النواحي الجمالية في المنطقة وكذلك انخفاض قيمة المنطقة التي يوجد فيها المكب بالنسبة لاستعمالات الأرض المختلفة.

وتجدر الإشارة إلى أنه علاوة على وجود المكبات في التجمعات السكانية المختلفة والتي لم تراعى الشروط الصحية في عملية اختيارها، فإنه وفي ظل الانتفاضة الثانية زاد عدد المكبات العشوائية بشكل كبير نتيجة منع سلطات الاحتلال لعمال البلديات والمجالس القروية من الوصول إلى المكبات، مما اضطر سيارات النفايات إلى إلقاء النفايات في الأماكن التي تمكنت من الوصول إليها، مما زاد من عدد المكبات بشكل كبير حيث أصبح في كل قرية تقريباً أكثر من مكب أو

مكان لإلقاء النفايات، الأمر الذي زاد من تعقيد المشكلة على البلديات والهيئات المحلية ومجالس الخدمات المشتركة.

3.1.2 النفايات الصلبة:

يقصد بالنفايات الصلبة " جمع المواد الصلبة القابلة للنقل والتي يرغب مالكوها بالتخلص منها، بحيث تكون عملية جمعها ونقلها ومعالجتها من مصلحة المجتمع"¹ وبالتالي فهي المخلفات غير السائلة والتي تنتج عن نشاطات الإنسان المختلفة سواء المنزلية أو الصناعية والزراعية والتعدينية أو التجارية والحرفية، وان عدم إدارتها بالشكل السليم يسبب الكثير من المشاكل البيئية والصحية.

أما إدارة النفايات فهي تشمل جميع عمليات جمع ونقل ومعالجة النفايات والتخلص منها بأعلى كفاءة وأقل تكلفة، فهي تهدف إلى إزالة المواد المتعفنة أو غير المرغوب فيها من المناطق السكنية والصناعية والتجارية وغيرها لمنع انتشار الأوبئة والأمراض وإعطاء المنطقة منظراً حضارياً وحماية الصحة العامة والبيئة الطبيعية من التلوث.² لذلك فإن عملية إدارة النفايات عملية شاملة ومتكاملة تبدأ من حيث يتم إنتاج النفايات وجمعها، وتمر بمراحل كثيرة تختلف من مجتمع لآخر، وصولاً إلى مرحلة التخلص من هذه النفايات.

والطريقة المتبعة في منطقة الدراسة مثلها مثل بقية الدول النامية هي جمع هذه النفايات من خلال سيارات البلديات والمجالس القروية، أو من خلال الجرّارات الزراعية التي تعود لأشخاص من القرية يأخذون عطاء جمع النفايات من القرية، وحديثاً تقوم مجالس الخدمات المشتركة حيث تشترك مجموعة قرى في سيارة واحدة لجمع النفايات نتيجة ارتفاع تكاليف إدارة النفايات. وتقوم هذه الجهات بإلقاء النفايات في مكبات مكشوفة وعشوائية لم يتم اختيارها على أسس علمية، ولكن ومنذ العام 2008 فقد وضعت السلطة الوطنية الفلسطينية ممثلة بوزارة الحكم المحلي وسلطة جودة البيئة إستراتيجية وطنية شاملة من 2010-2014 حيث تقوم الإستراتيجية على أساس إغلاق جميع المكبات العشوائية بالتدريج ليصبح بحلول عام 2014 في الضفة الغربية فقط 3 مكبات إقليمية،

¹ - بارود، نعيم سليمان، مرجع سابق، ص 66.

² - الغرابية، سامح والفرحان، يحيى، 2002، مرجع سابق، ص 184.

حيث يجري العمل على مكبين في الوسط والجنوب وتم انجاز مكب زهرة الفنجان لخدمة المحافظات الشمالية. هذا حسب الإستراتيجية الوطنية سيكون مطبق في حلول عام 2014 ولكن الواقع الحالي في الضفة الغربية يتحدث عن نفسه؛ حيث ما زالت المكبات العشوائية منتشرة في جميع أنحاء الضفة الغربية، حتى المكبات التي تم إغلاقها لم تتم عملية إعادة تأهيلها حسب الشروط الصحية والعلمية، حيث بقيت مكشوفة في العراء لتتجمع عليها الحشرات والحيوانات المختلفة، وبعضها تم طمرها بطريقة غير صحيحة، وهو ما أبقى احتمال التعرض لخطرها وارداً على الإنسان والبيئة والمصادر الطبيعية.

3.1.3 مصادر النفايات الصلبة:

تشير التقديرات إلى أن معدل إنتاج الفرد الفلسطيني للنفايات الصلبة يتراوح ما بين (0.6 - 0.8 كغم/يوم) وذلك في القرى والمخيمات، وما بين (0.9 - 1.2 كغم/ يوم) في البلديات والمدن.¹ وهذه النفايات تأتي من مصادرها المختلفة وهي على النحو التالي:

3.1.3.1 النفايات المنزلية:

وهي النفايات الصلبة الناتجة من المنازل والمطاعم والفنادق، وتتألف من فضلات الطعام والزجاج والورق والبلاستيك والمعادن وغيرها. وهي تحتاج إلى جمعها ونقلها ومعالجتها والتخلص منها دون تأخير لأنها في معظمها مواد عضوية قابلة للتعفن. وتحثل النفايات المنزلية النسبة الأكبر بين مصادر النفايات في فلسطين حيث تتراوح نسبتها ما بين 45-50% من الحجم لكلي للنفايات. يليها كل من قطاع الإنشاء والقطاع الصناعي بما نسبته 20-25% أما القطاعات الأخرى التجارية والخدمات فتشكل 25-30% (حسب معهد اريج).

وتعتبر النفايات المنزلية أقل مصادر النفايات خطراً على البيئة والصحة العامة والمياه الجوفية والسطحية، وذلك إذا تم التعامل معها وإدارتها بشكل سليم. وتختلف نسبة النفايات المنزلية من دولة

¹ - معهد الأبحاث التطبيقية- القدس (أريج)، 2009، إدارة النفايات الصلبة في فلسطين، ص7.

إلى أخرى وكذلك ما بين الدول النامية والمتقدمة، ففي الدول المتقدمة مثل الولايات المتحدة وكندا فان النفايات الصناعية تحتل المرتبة الأولى بين مصادر النفايات المختلفة.

3.1.3.2 النفايات الصلبة الزراعية:

وتتضمن النفايات الزراعية النباتية والحيوانية ومخلفات المسالخ، وروث الحيوانات وبقايا الأعلاف ومخلفات حصاد النباتات، وهي في معظمها غير ضارة إذا ما تم معالجتها، حيث يمكن الاستفادة منها في تسميد التربة الزراعية وبذلك يقل استخدام الأسمدة الكيماوية وتقل معها الملوثات التي تؤدي إلى تلوث التربة ومصادر المياه الجوفية والسطحية، كما يمكن استخدام المخلفات النباتية في صناعة الورق أو كمصدر للطاقة الحرارية.¹ وينتشر استخدامها في الأراضي الفلسطينية بشكل واسع خاصة في التدفئة والأفران، وفي بعض القرى تستخدم بشكل واسع في جميع أعمال البيت، وبالرغم من التلوث الناجم عنها إلا أن العوامل الطبيعية قادرة على التخلص من هذا التلوث.

3.1.3.3 النفايات الصلبة الصناعية:

عند مقارنة النفايات الصلبة المنزلية مع النفايات الصناعية نجد أن نوعية النفايات المنزلية معروفة، في حين إن النفايات الصناعية تختلف نوعياتها وكمياتها حسب نوعية الصناعة وطريقة الإنتاج، ومنها ما هو خطر وما هو أقل خطراً.²

فهي النفايات الناتجة عن ممارسة الصناعات المختلفة سواء الثقيلة أو الخفيفة، وهذه تحتاج إلى شروط خاصة لإدارتها حيث لا يجوز وضعها في المكبات مع النفايات المنزلية لما فيها من مواد خطيرة ومواد مشعة ومواد سامة وغيرها إذ يصل عدد هذه المواد حالياً إلى عدة آلاف.

وفي هذا المجال لا بد من الإشارة إلى النفايات الطبية وأهمية فرزها داخل المشافي في حاويات خاصة وبألوان مختلفة حسب التعليمات التي تضعها وزارة الصحة، والنفايات الطبية هي النفايات الناتجة عن المشافي والمراكز الطبية والعيادات الخاصة والحكومية وما تحتويه هذه

¹ - وهبي، صالح، 2001، الإنسان والبيئة والتلوث البيئي، مكتبة الأسد، دمشق - سوريا، ص 177.

² - الغرابية، سامح والفرحان، يحيى، 2002، مرجع سابق، ص 186.

النفايات من أدوات حادة ومواد كيميائية وغيرها من المواد السامة. وفي الضفة الغربية تعتبر النفايات الطبية من أكثر مصادر النفايات خطورة؛ وذلك لعدم إتباع الشروط الصحية في إدارتها حيث يتم في غالب الأحيان وضعها مع النفايات الأخرى ويتم نقلها إلى المكب الذي لا يوجد فيه عملية فرز للنفايات أصلاً، وحتى المكبات التي تفرز النفايات تقوم بفرزها بعد إلقاءها في المكب، ولكن الأفضل في حالة النفايات الطبية أن تتم عملية فرزها داخل المشفى وان تعامل معاملة خاصة للتقليل من آثارها قدر الإمكان.

3.1.3.4 النفايات الناتجة عن معالجة المياه العادمة (الحمأة):

وتتفاوت نسبة المواد العضوية في الحمأة بين 25-50% حسب مصدرها، في حين تبلغ نسبة المواد غير العضوية بين 50-75%. ويمكن التمييز بين الحمأة الناتجة عن المياه العادمة الصناعية والحمأة الناتجة عن المياه العادمة المنزلية التي تحتوي على نسبة مرتفعة من المواد العضوية.¹ وتجدر الإشارة إلى أن المستعمرات الإسرائيلية تعتبر مصدراً كبيراً للتلوث بالحمأة سواء الناتجة عن المياه العادمة المنزلية أو الصناعية، حيث تقوم المستعمرات بإلقاء مياهها العادمة في الأودية القريبة وكذلك باتجاه الأراضي الزراعية والسكنية الفلسطينية، وهو ما يشكل خطراً كبيراً على الصحة العامة والبيئة الفلسطينية.

ويمكن القول أيضاً أن معظم القرى في الضفة الغربية التي لا يوجد فيها شبكات للصرف الصحي تعتمد على الحفر الامتصاصية، وتقوم بضخ مياهها العادمة في مكبات النفايات المنتشرة في القرى الفلسطينية، فبالإضافة إلى خطر تسرب المياه العادمة إلى الخزانات الجوفية فإن الحمأة الناتجة عن المياه العادمة تبقى متجمعة في هذه المكبات مع النفايات الأخرى الأمر الذي يزيد من خطورة مكبات النفايات.

¹ - وهبي، صالح، مرجع سابق، ص 179.

3.1.3.5 نفايات التعدين:

وهي الأتربة الناجمة عن عمليات الحفر ومقالع وكسارات الحجارة وعمليات حفر المناجم، حيث ينجم عن عمليات التعدين كميات كبيرة من الأتربة، وإذا لم يتم تجميعها بحيث تكون الانحدارات غير كبيرة وإقامة المصاطب لمنع انحدارها؛ فإنها ستختلط مع مياه الأمطار وتتسرب إلى المياه الجوفية والأراضي الزراعية، أو تحملها الرياح في فصل الصيف وتلوث بها المناطق المجاورة والجو المحيط.

3.1.3.6 نفايات الهدم والبناء:

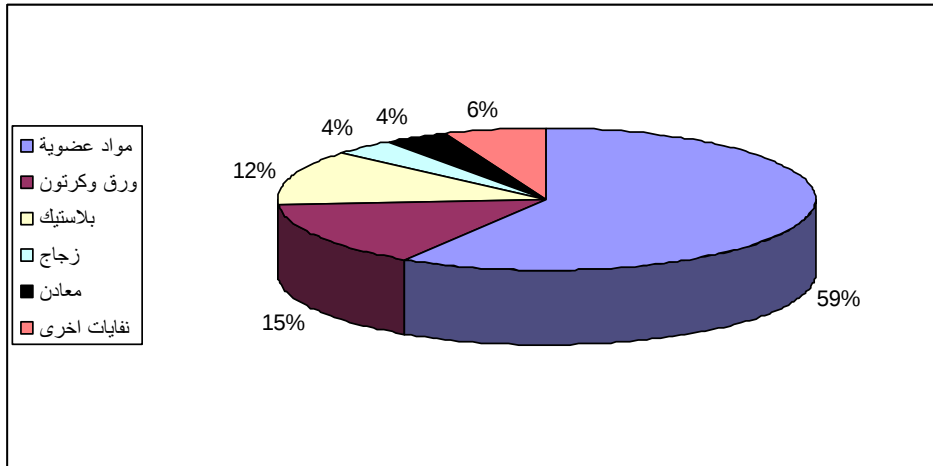
وهي المواد الناتجة عن عمليات هدم وبناء المنشآت والأبنية، وهي مواد خاملة ولا تشكل خطراً على صحة الإنسان، لذلك يمكن استخدامها في عمليات الردم وشق الطرق وغيرها. ولكن إذا تم إلقاؤها عشوائياً فإنها تؤدي إلى تشوه المنظر العام للمنطقة وإذا وضعت فوق الأراضي الزراعية سيؤدي إلى خسارة هذه الأراضي.¹

والجدير بالذكر هنا، أن النفايات الخطرة تتواجد وينسب متفاوتة ضمن جميع أنواع النفايات، سواء المنزلية أو التجارية أو الصناعية وغيرها؛ والسبب يعود إلى عدم توفر الطرق والوسائل اللازمة لفصل النفايات الخطرة عن غيرها من النفايات وإدارتها بالشكل السليم الذي يقلل من مخاطرها.

3.1.4 مكونات النفايات الصلبة:

إن الجزء الأكبر من النفايات الصلبة في منطقة الدراسة يتكون من المواد العضوية، يليها الورق والكرتون والنسيج والخشب والزجاج والمعادن، حيث تختلف نسب هذه المواد من محافظة إلى أخرى تبعاً لظروف المعيشة والعادات ومكان الإقامة ودرجة التحضر والمناسبات الدينية، وهنا لا بد من الإشارة إلى أن نسبة البلاستيك والنايلون والمعادن هي في ازدياد مستمر وذلك نتيجة التغير الحاصل في أساليب المعيشة والتطور في مجال الصناعة والزراعة.

¹ نفس المرجع، ص 180.



شكل رقم (1) النسبة المئوية لمكونات النفايات الصلبة في الضفة الغربية

المصدر: اعتماداً على أرقام معهد الأبحاث التطبيقية- القدس (أريج)، 2009، إدارة النفايات الصلبة في فلسطين، ص7.

3.1.5 حجم وكمية النفايات الصلبة في منطقة الدراسة:

تقدر كميات النفايات الصلبة المنتجة في الأراضي الفلسطينية (الضفة وغزة) بحوالي 78644 طناً شهرياً، تشكل النفايات العضوية ما يقارب 80% منها. وقد قدرت كمية النفايات الصلبة المنزلية المنتجة يومياً في الضفة الغربية في العام 2009 بحوالي 1710 طناً في اليوم، حيث قدر متوسط إنتاج الأسرة اليومي من النفايات الصلبة في منطقة الدراسة ما يقارب 3.9 كغم/يوم، وبلغ متوسط إنتاج الفرد من النفايات ما بين (0.6-1.2 كغم). وتتباين هذه التقديرات ما بين المدن والقرى والمخيمات وما بين المدن نفسها باختلاف مستوى المعيشة وأنماط الاستهلاك.¹ ومن المتوقع زيادة إنتاج الفرد من النفايات في المستقبل وذلك كنتيجة طبيعية للزيادة في عدد السكان وتقدمهم العلمي والتكنولوجي، حيث تقدر الزيادة في النمو السكاني حوالي 3% بوازيه نمو مماثل في حجم النفايات الصلبة المنتجة بنسبة 4%² نتيجة لزيادة الاستهلاك وتغير العادات الغذائية، ومن المتوقع زيادة هذه النسبة تبعاً لمتطلبات الظروف الاقتصادية.

¹ - الإستراتيجية الوطنية لإدارة النفايات الصلبة في فلسطين 2010-2014، مصدر سابق، ص6.

² - معهد الأبحاث التطبيقية- القدس (أريج) مصدر سابق، ص8.

أما بالنسبة للنفايات الخطرة في منطقة الدراسة فلا يوجد نظام جرد لنوعية أو كمية النفايات الخطرة بحيث لا تتوفر التقنيات اللازمة لذلك. وبناء على المعلومات المتوفرة عن مسح البيئة لمراكز الرعاية الصحية والمنشآت الاقتصادية الصادرة عن الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني في العام 2009؛ فقد بلغت كمية النفايات الصلبة الناتجة عن المراكز الصحية 472 طناً في الشهر، بينما بلغت تلك الناتجة عن المنشآت الاقتصادية 6308 طناً في الشهر.¹ وهذه النفايات الخطرة إذا لم يتوفر لها نظام إدارة فعال فإنها تشكل خطورة كبيرة في منطقة الدراسة بالرغم من حجمها القليل مقارنة مع الدول الأخرى خاصة الصناعية، كما أنها أقل خطورة من نفايات الدول الصناعية.

3.1.5.1 حجم وكمية النفايات الصلبة الناتجة عن المستعمرات الإسرائيلية في الضفة الغربية:

إن من الجدير ذكره انه يتم التخلص من ما يقارب 138 ألف طن سنوياً² (بعض الدراسات تقدرها بـ 145000 طن سنوياً) من النفايات الصلبة الناتجة عن المستعمرات الإسرائيلية المقامة على أراضي الضفة الغربية وذلك في مكبات المدن والقرى الفلسطينية المنتشرة في جميع أنحاء الضفة الغربية، كمكبات البيرة وابوديس وكذلك مكب أبو شوشة بالقرب من قرية دير شرف وغيرها من المكبات. وفي الغالب تكون هذه النفايات خطرة جداً خاصة وأنها ناتجة عن المصانع ذات الصناعات الخطرة، حيث تقوم إسرائيل بنقل الصناعات الخطرة من داخل الأراضي المحتلة عام 1948م إلى أراضي الضفة الغربية المحتلة؛ فعلى سبيل المثال قامت إسرائيل عام 1987م بنقل مصنع (غشوري) لإنتاج الأسمدة والمبيدات من داخل أراضي عام 1948م وبالتحديد من منطقة (كفار سابا) إلى منطقة طولكرم. ويوجد في الضفة الغربية ما يزيد على 7 مناطق إسرائيلية صناعية تتخلص من نفاياتها إما في المكبات العشوائية التابعة للمدن والقرى، أو عن طريق دفنها سراً في الأراضي الفلسطينية، بعضها تم كشفه والبعض الآخر لا يزال مجهولاً مكان دفنها.

¹ - الإستراتيجية الوطنية لإدارة النفايات الصلبة في فلسطين 2010 - 2014، مصدر سابق، ص7.

² - معهد الأبحاث التطبيقية - القدس (أريج)، مصدر سابق، ص13.

إن التقديرات تشير إلى وجود ما يزيد على 200 مصنع إسرائيلي في الضفة الغربية، ويعتبر معظمها صناعات شديدة التلوث، مثل الألمنيوم وصناعة المبيدات والأسمدة الكيماوية والغازات والأصبغ وغيرها من الصناعات الخطرة. فمن المعروف أن (إسرائيل) تتخلص من نفاياتها الخطرة في المناطق الفلسطينية بدفنها سراً في باطن الأرض، فعلى سبيل المثال تم اكتشاف عشرات الحاويات والبراميل التي تحتوي على مواد سامة مدفونة بالقرب من قرية عزون شرقي مدينة قلقيلية. ومثل هذه النفايات المدفونة تعطي مؤشراً لتزايد الأمراض في المناطق الفلسطينية وتلويث للأرض والبيئة الفلسطينية.¹

جدول رقم(7) بعض المستعمرات الإسرائيلية وأماكن التخلص من نفاياتها الخطرة².

المستعمرة	أماكن التخلص من نفاياتها الصلبة
مستعمرة ارئيل	الأراضي الزراعية في سلفيت
معسكرات الجيش الإسرائيلي حول حدود 67 بالقرب من محافظة جنين	أراضي عرابية في محافظة جنين
معسكرات الجيش الإسرائيلي	موقع مجمع مدينة طوباس على الرغم من إقبال هذا المجمع
مستعمرة يتسهار	منطقة العبدلي - ابوديس - بجوار العيزرية والسواخرة
الون موريه	أراضي قرية بيت فوريك في محافظة نابلس
مستعمرة بركان	الأراضي الزراعية في محافظة سلفيت

المصدر: مركز المعلومات الوطني الفلسطيني - وفا، اثر المستعمرات الإسرائيلية على البيئة الفلسطينية، 2012، <http://www.wafainfo.ps/atemplate.aspx?id=4073>

ومن الأمثلة على بعض المستعمرات التي تحتوي على المصانع المسربة للمواد الخطرة في الضفة الغربية مايلي: عطروت في رام الله، وكريات أربع في الخليل، والون موريه وشيلو في نابلس، وجنانيت في جنين، ومصانع ليست حكومية في طولكرم، ومنطقة بركان في سلفيت، ومنطقة الخان الأحمر ثاني أكبر منطقة صناعية إسرائيلية في الضفة الغربية في أريحا، وغيرها

¹ نفس المصدر، ص14.

² اثر المستعمرات الإسرائيلية على البيئة الفلسطينية، 2012، www.minfo.gov.ps/Docs/Envir-settle.doc

الكثير من المستعمرات الإسرائيلية المقامة على أراضي الضفة الغربية والتي تنتج النفايات الخطرة والخطرة جداً.¹

3.1.6 مقارنة بين النفايات الصلبة في فلسطين وبعض الدول:

إن حجم وخصائص ومكونات النفايات الصلبة تختلف بشكل واضح ما بين الدول النامية والدول المتقدمة، وتختلف من دولة إلى أخرى في الإقليم الواحد، وحتى تختلف داخل الدولة نفسها ما بين المناطق الحضرية والريفية، حيث يعود هذا الاختلاف الواضح إلى التباين في المستوى الاقتصادي والصناعي ونوع النشاط الاقتصادي الممارس في الدولة. وبالتالي فإن النفايات الصلبة تختلف من منطقة إلى أخرى داخل الأراضي الفلسطينية، كما تختلف عنها في المناطق والدول الأخرى، فمثلاً في كندا يصل معدل إنتاج الفرد من النفايات الصلبة 1.8 كغم، وفي الولايات المتحدة 2.0 كغم، وفي (إسرائيل) 1.7 كغم. أما في فلسطين فإنه يصل إلى حوالي 0.9 كغم،² وهو ما يدل على اختلاف واضح في مستوى المعيشة والاستهلاك والعادات الاستهلاكية والمناسبات الدينية وغيرها.

وفي هذا المجال فنفايات المواد العضوية تحتل الصدارة في الأراضي الفلسطينية، في حين يعد القطاع الصناعي الأكثر إنتاجاً للنفايات الصلبة في الولايات المتحدة وكندا وغيرها من الدول الصناعية. وتشير الدراسات إلى أن الحجم الكلي للنفايات المنتجة سنوياً في الولايات المتحدة يصل إلى 291 مليون طن، و33 مليون طن في كندا، و6.2 مليون طن في إسرائيل، أما في الأراضي الفلسطينية (الضفة وغزة) فإن الحجم الكلي للنفايات الصلبة يصل إلى 1.2 مليون طن في السنة،³ وهي في غالبها أي حوالي ما يزيد على 60% مواد عضوية والأقل ضرراً بين نفايات الدول والمناطق السابقة الذكر؛ نظراً لانخفاض نسبة النفايات الصناعية والخطرة. وبشكل عام تعاني منطقة الدراسة من سوء إدارة النفايات الصلبة في جميع مراحلها، سواء في عملية الجمع حيث يتم جمع كل أنواع النفايات واختلاطها ببعضها، أو من حيث إلقائها في مكبات عشوائية وغير صحية

¹ مرجع سابق، www.minfo.gov.ps/Docs/Envir-settle.doc

² معهد الأبحاث التطبيقية - القدس (أريج)، مصدر سابق، ص8.

³ معهد الأبحاث التطبيقية - القدس (أريج)، مصدر سابق، ص9.

وقريبة من التجمعات السكانية بشكل عام؛ لأنه لم تراخَ في عملية اختيارها المعايير الصحية المتبعة في الدول المتقدمة، لذا فعملية إدارة النفايات في الضفة الغربية لا تزال في مراحلها الأولى.

ومن حيث نسبة مكونات النفايات الصلبة، فهي تختلف ما بين منطقة الدراسة والدول الأخرى خاصة المتقدمة منها، مع تشابهها في اغلب الأحيان مع الدول النامية على اعتبار أن منطقة الدراسة هي من الدول النامية. والجدول رقم (8) يبين نسبة مكونات النفايات الصلبة في الأراضي الفلسطينية (الضفة وغزة) وبعض الدول المختارة.

جدول رقم (8) التوزيع النسبي لمكونات النفايات الصلبة في فلسطين وبعض الدول¹.

الدولة	نسبة مكونات النفايات الصلبة %					
	ورق وكرتون	مواد عضوية	رماد	معادن	زجاج	بلاستيك
الولايات المتحدة	42	22.5	10.5	8	6	---
فرنسا	29.6	24	2.4	4	3.5	---
السويد	55	12	---	6	15	---
مصر	10	55	10	5	5	---
فلسطين (الضفة وغزة)	15	59	---	4	4	12

المصدر: معهد الأبحاث التطبيقية - القدس (أريج)، مرجع سابق، ص7.

يتضح من الجدول رقم (8) ارتفاع نسبة المواد العضوية من بين مكونات النفايات الصلبة في الأراضي الفلسطينية، وتتشابه معها كذلك دولة مصر على اعتبار أنها دولة نامية، وبالتالي فإن الدول النامية ترتفع فيها نسبة المواد العضوية في النفايات الصلبة، لأنها دول غير صناعية فقد بلغت نسبة المواد العضوية في كل من فلسطين ومصر 59% و 55% على التوالي، حيث تعتبر

¹ 1- البيلي، احمد سيد، 2009، المخاطر البيئية العالمية وأوضاع البيئة العربية، دار الكتب الحديث، ص53، بتصرف.
2- عبد الوهاب، ضرغام، 2007، التحليل المكاني لمشكلات البيئة الحضرية في مدينة النجف للمدة 2005-2006، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الكوفة، الكوفة- العراق، ص70.

نفاياتهما غير خطرة مقارنة مع الدول الصناعية بالرغم من زيادة كمية النفايات المنتجة في الدول النامية في الآونة الأخيرة نتيجة الارتفاع الواضح في عدد السكان والنااتج عن تحسن الأوضاع الصحية والمعيشية. وفي المقابل ترتفع نسبة الورق والكرتون في الدول الصناعية الواردة في الجدول رقم (8) وبطبيعة الحال فهي تستخدم هذه المواد في عمليات الحفظ والتغليف لصناعاتها المختلفة، الأمر الذي يؤدي إلى زيادة نسبتها مقارنة مع فلسطين ومصر. ويعود انخفاض نسبة المواد العضوية في الدول الصناعية إلى ارتفاع نسبة المخلفات الأخرى غير العضوية والتي تستخدم في الصناعات المختلفة. وعلى الرغم من خطورة النفايات الصلبة في الدول الصناعية بسبب احتوائها على مواد سامة وخطرة، إلا أنها تتبع الأسس العلمية في عملية إدارتها من حيث فرزها وجمعها ونقلها وإعادة استعمالها، وكذلك من خلال استخدام مكبات نفايات صحية يتم اختيارها على أسس علمية، وتصميمها تصميمًا يراعي معايير سلامة البيئة والسلامة العامة، فيقل تأثيرها على البيئة والموارد الطبيعية والسكان؛ وذلك نتيجة التحكم في الروائح والروائح الكريهة.

إن وضع النفايات الصلبة ومكوناتها وطرق إدارتها والوضع الراهن في منطقة الدراسة يمكن تلخيصه في الجدول رقم (9) والذي يبين وضع النفايات الصلبة الراهن في الضفة الغربية.

جدول رقم (9) وضع النفايات الصلبة الراهن في الضفة الغربية:

عدد السكان	2,350,583 (التعداد العام للسكان والمساكن والمنشآت لعام 2007)
مستوى الدخل	1700 شيقل/ شهر (2007)
حجم النفايات الصلبة المنتجة سنوياً	1.2 مليون طن في الضفة الغربية وغزة (عام 2008)
مقدار إنتاج الفرد للنفايات الصلبة	1 - المناطق الريفية 0.4 - 0.6 (كغم/فرد/يوم) 2 - المخيمات 0.5 - 0.8 (كغم/فرد/يوم) 3 - البلدات والقرى الكبيرة 0.6 - 0.8 (كغم/فرد/يوم) 4 - المدن والمناطق الحضرية 0.9 - 1.2 (كغم/فرد/يوم)
مصادر النفايات الصلبة	1 - النفايات المنزلية 45 - 50% 2 - القطاع الصناعي 20 - 25% 3 - القطاعات التجارية والأخرى 25 - 30%
مكونات النفايات الصلبة في الضفة الغربية	1 - مواد عضوية 41 - 67% 2 - ورق وكرتون 7 - 19% 3 - بلاستيك 5 - 17% 4 - زجاج 2 - 6% 5 - معدن 2 - 5% 6 - أخرى 3 - 7%
الزيادة في إنتاج النفايات الصلبة	تقدر ب 4% في السنة
طرق معالجة النفايات الصلبة (الضفة وغزة)	1- إنتاج الدبال 0% 2- إعادة استخدام النفايات 1% 3- طمر النفايات 30% 4- مكبات للنفايات 69%

المصدر: معهد الأبحاث التطبيقية- القدس (أريج)، مصدر سابق، نقلا عن الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني، ص9. بتصرف.

إن الجدول رقم (9) يوضح الوضع الراهن لعملية إنتاج وإدارة النفايات الصلبة في الضفة الغربية في ظل المعطيات المتوفرة، حيث نجد الزيادة في عدد السكان والتي تصل إلى 3% والتي يقابلها زيادة في إنتاج النفايات بحوالي 4% في السنة، وبالرغم من أن غالبية النفايات منزلية المصدر والأقل خطورة لاحتوائها على نسبة عالية من المواد العضوية القابلة للتحلل، إلا أنه وفي ظل تعدد وتنوع الأنشطة الاقتصادية والإنتاجية التي يقوم بها الأفراد؛ بدأت تظهر أنواع أخرى من النفايات أكثر خطورة على البيئة والصحة العامة، مما يتطلب من الجهات المسؤولة وضع الخطط والاحتياطات اللازمة لاستيعاب هذه الكميات من النفايات من مصادرها المختلفة، والتي لا يتوفر لها عملية فرز في أماكنها مثلما يحدث في الدول الصناعية المتقدمة؛ نظراً لقلّة الإمكانيات المتاحة وانخفاض الوعي الجماهيري لدى عامة الناس، بالإضافة إلى دور الاحتلال في نهب الموارد وإعاقة عمليات التنمية في الضفة الغربية. وهو ما يحتاج توفير طرق علمية لإدارة النفايات وإنشاء مكبات صحية وفق شروط منظمة الصحة العالمية ومعايير اتفاقية بازل، بالإضافة إلى تقليل إنتاج النفايات من المصدر وإعادة استعمال ما يمكن استعماله.

تقييم واقع مكبات النفايات في الضفة الغربية بواسطة GIS

3.2.1 واقع إدارة النفايات الصلبة في منطقة الدراسة:

إن قطاع النفايات الصلبة في فلسطين لا يزال يعاني من سوء الإدارة والإخفاق في التطبيق، وهذا الضعف ناجم عن النقص في التواصل وعدم وضوح المسؤوليات والازدواجية في العمل، بالإضافة إلى عدم وجود خطط واضحة لإدارة النفايات الصلبة بالرغم من مرور ما يزيد على تسعة عشر عاماً على قدوم السلطة الوطنية الفلسطينية والأعداد الكبيرة من الموظفين في الوزارات المختلفة، فمع ذلك ولهذا اليوم لا يوجد _ولأسف_ مخططات هيكلية للمدن الفلسطينية في الضفة الغربية باستثناء مدينتي جنين وسلفيت التي تم إنجاز مخططاتها حديثاً.

ويفيد المخطط الهيكلي في توضيح استخدامات الأرض المختلفة والعلاقة بين هذه الاستخدامات، ويحدد مواقع الأنشطة المختلفة في المدينة ويهتم كذلك بالتخطيط لشبكة البنية

التحتية ومنها قطاع النفايات الذي لا يزال يشكل مشكلة تؤرق المسؤولين والمواطنين ومؤسسات المجتمع المدني على حد سواء.

ينتفع حوالي 67% من سكان الضفة الغربية من خدمة إدارة النفايات الصلبة وذلك في العام 2009، في حين بلغ عدد التجمعات السكانية في الضفة الغربية عام 2010 المخدمومة بخدمة جمع النفايات حوالي 84.9% من مجموع التجمعات السكانية في الضفة الغربية حسب بيانات الجهاز المركزي. وتعتبر عملية إدارة النفايات الصلبة عملية مكلفة، لذلك تم فرض رسوم على عملية جمع ونقل النفايات الصلبة في البلديات والمجالس القروية المختلفة، ومما زاد المشكلة تعقيداً امتناع عدد كبير من المواطنين أو تهريبهم من دفع ما عليهم من مستحقات. ويتم جمع النفايات الصلبة عادة يدوياً من المنازل والشوارع والمؤسسات والمحلات التجارية والساحات العامة والورش بواسطة أكياس بلاستيكية، وتنقل إلى حاويات فولاذية سعتها ما بين 800 - 1000 لتر أو حاويات سعتها (1 م³).¹ هذا ما هو حاصل في المدن حيث توجد الحاويات على أطراف الشوارع وفي أحياء المدينة حيث يتم إلقاء النفايات في داخلها، وأحياناً على جوانبها عندما تمتلئ؛ نظراً لقلّة عددها مقارنة بعدد السكان وإنتاجهم من النفايات، أو لسوء توزيعها بشكل عام، وكذلك قلة الوعي الثقافي والبيئي لدى المواطنين حيث يقوم في الغالب بمهمة التخلص من النفايات الأطفال الذين لا يتلقون التوعية اللازمة من أسرهم حول كيفية التخلص من هذه النفايات؛ فتجد الأكياس البلاستيكية مُجمّعة حول الحاويات وما يتبع ذلك من تشويه للمنظر العام عدا عن الروائح الكريهة في المنطقة.

أما في القرى فالوضع يختلف عنه في المدن حيث لا يوجد حاويات لجمع النفايات وإن وجدت فهي قليلة جداً. بالتالي يتم التخلص من النفايات وإلقاؤها أمام المنازل وعلى جوانب الطرقات؛ مما يجعلها ملاذاً للحشرات والقوارض والكلاب الضالة التي تمزقها وتنتشرها في أنحاء المنطقة.

وبالنسبة للجهة التي تقوم بجمع ونقل النفايات، ففي المدن توكل هذه المهمة للبلديات والتي تكون إمكانياتها أفضل حالاً من المناطق الريفية، حيث تمتلك سيارات وشاحنات مزودة بمكابس لتقليل حجم النفايات، وكذلك الجرّافات والآليات المختلفة التي تساهم في عملية إدارة النفايات،

¹ - معهد الأبحاث التطبيقية - القدس (أريج)، مصدر سابق، ص15.

إضافة إلى الأعداد غير القليلة من الموظفين في قطاع النفايات. أما في القرى فتتولى المجالس القروية أو مجالس الخدمات المشتركة أو أحياناً أشخاص يأخذون عطاء جمع النفايات باستخدام جراراتهم الزراعية من خلال مناقصات تطرحها المجالس القروية على الأفراد لتولي مهمة جمع النفايات ونقلها إلى المكبات مقابل اجر شهري يحدد في المناقصة. وفي المخيمات فوكالة الغوث الدولية (Unurwa) هي التي تتولى مهمة إدارة قطاع النفايات، فنظراً لضيق الطرقات وعدم إمكانية دخول شاحنات النفايات قامت الوكالة بتزويد العاملين بعربات يدوية لنقل النفايات من داخل المخيمات إلى مناطق تجميع رئيسية ومن ثم نقلها بواسطة الشاحنات. وفي جميع الحالات الثلاثة يتم جمع النفايات الصلبة بمكوناتها المختلفة دون وجود عملية فرز للنفايات الخطرة أو النفايات التي يمكن إعادة استخدامها عن غيرها من النفايات.

3.2.2 معالجة النفايات الصلبة وطرق التخلص منها:

هناك العديد من الطرق لمعالجة النفايات الصلبة والتخلص منها في مناطق مختلفة من العالم، بعضها تتبع الطرق البدائية والعشوائية كما هو الحال في منطقة الدراسة وفي غالبية الدول النامية، والبعض الآخر يتبع الأسس والمعايير الصحية والبيئية في معالجة النفايات الصلبة والتخلص منها. ومن هذه الطرق مايلي:

أولاً التخلص من النفايات الصلبة بطريقة الأكوام المكشوفة في العراء:

تعتمد هذه الطريقة على تكديس النفايات على شكل أكوام متناثرة على جوانب الطرقات وفي الأودية والأراضي الزراعية وأماكن مقالع الحجارة المهجورة وأماكن أخرى يتم اختيارها عشوائياً. وتشكل هذه الأكوام وسطاً ملائماً لتكاثر الذباب والحشرات، ومأوى للقوارض. وفي بعض الأحيان يتم حرق هذه الأكوام للتقليل من أحجامها، أو يقوم النباشون والاطفال بحرقها بحثاً عن المعادن والبلاستيك والمواد القابلة لإعادة الاستفادة منها بغية بيعها وتأمين قوت يومهم، الأمر الذي يشكل خطراً كبيراً على صحة هؤلاء.

ولقد أصدرت دول العالم المتقدم قوانين تمنع أسلوب التخلص العشوائي من النفايات، إضافة الى ضرورة اختيار طرقاً أكثر نجاعة للتخلص من النفايات الصلبة، ولكن نتيجة الكلفة البسيطة وسهولة الإلقاء، لا تزال هذه الطريقة غير الصحيّة والمرفوضة بيئياً هي الأكثر استعمالاً في مدن وبلدات الدول النامية ومنها منطقة الدراسة.¹

ثانياً الطمر الصحي:

يتم التخلص من نحو 98% من النفايات الصلبة في بعض البلدان بواسطة هذه الطريقة، والتي تتطلب قليلاً لحجم النفايات إلى الحد الأدنى الممكن، ثم طمرها بطبقة من التربة لا يقل سمها عن 15 سم.²

وفي كثير من الدول وكذلك في بعض مناطق الضفة الغربية تقوم الجرافات بعملية حفر حفرة أو خندق، ودون عملية تبطين أو مراعاة للشروط الصحية والبيئية حيث تقوم بطمر هذه النفايات بين فترة وأخرى للحد من مناظرها السيئة والروائح الكريهة؛ وهي في واقع الأمر تزيد من المشكلة حيث تعمل على تلويث المياه الجوفية بالعصارة المتسربة من هذه المخلفات.

وتجدر الإشارة إلى انه ينبغي عزل المكب عن خزانات المياه الجوفية بطبقة عازلة من الاسمنت أو الطين أو نوع خاص من البلاستيك من اجل حماية المياه الجوفية من التلوث، وكذلك تزويد قاعدة مكان الطمر بشبكة صرف لمياه الأمطار وما يعلق بها من مواد عضوية ذائبة في المياه.

وتطبق طريقة الطمر الصحي بأسلوبين هما:³

¹ دولة، نهرمان محمد، 2007، المكبات العشوائية وأثرها السلبي على بيئة مناطق جبال فلسطين الوسطى " محافظة رام الله والبيرة" رسالة ماجستير منشورة، جامعة بيرزيت، رام الله- فلسطين، ص 63.

² اشتية، محمد سليم وآخرون، 1995، حماية البيئة الفلسطينية، مركز الحاسوب العربي، نابلس- فلسطين، ص 156.

³ الغرابية، سامح والفرحان، يحيى، 2002، مرجع سبق، ص 207.

1 -طريق الخندق: حيث يتم حفر خندق عرضه ضعيف عرض الآلية لتسهيل حركة الآليات، ويتم إلقاء النفايات فيه وطمرها. ومن مميزاته توفير الأتربة اللازمة مباشرة والنااتجة عن عملية الحفر.

2 -طريقة المساحة: تحفر مساحة بعمق اكبر من الخندق ثم تملأ بالنفايات وترص، ثم تغطى في نهاية اليوم بعد الانتهاء من العمل. وتتطلب هذه الطريقة مساحة أقل من مساحة الخندق، ولكن تتكون كمية اكبر من العصارة والتي تساهم في تلويث المياه الجوفية.

ومن ايجابيات طريقة الطمر الصحي:

1 - التخلص من النفايات الصلبة وروائحها الكريهة.

2 -إمكانية الحصول على غاز الميثان الناتج عن التخمر والتحلل اللاهوائي، والتجربة الأردنية تعتبر مثالا على ذلك.

أما سلبيات هذه الطريقة:

1 -احتمال تلوث المياه الجوفية بفعل السوائل والرواشح.

2 -تسرب الغازات واحتمال حدوث انفجارات في مواقع المطامر.

3 -إشغال مساحات كبيرة من الأراضي والتي كان من الممكن استخدامها لأغراض أخرى، زراعية، صناعية، تعليمية، سكنية وغيرها.

ثالثاً تحويل النفايات الصلبة إلى سماد ومحسنات للتربة (الكومبوست)

تعتمد هذه الطريقة على التحلل الحيوي للمواد العضوية بوجود الهواء لانجاز التحلل مع وجود درجة حرارة عالية، يكون الناتج كتلة حجميه منخفضة تحتوي على عناصر خصبة، كالنترات والبوتاسيوم والفسفور. وتعمل مادة الكومبوست عند إضافتها للتربة على زيادة خصوبة التربة من خلال رفع كفاءتها الحيوية والكيميائية والفيزيائية.

ففي جميع أنحاء العالم فإن نفايات المدن والتجمعات السكانية تحتوي على نسبة كبيرة من المواد العضوية، وتبلغ نسبتها في الدول النامية ما بين 40-80% من النفايات البلدية، وهذه النفايات ذات محتوى عالٍ من الرطوبة وهو ما جعلها غير مناسبة للحرق، فأصبح من المناسب أن تحول النفايات العضوية إلى كومبوست. إن عملية إعداد الكومبوست تكون أكثر تقدماً في أوروبا، ففي فرنسا مثلاً أكثر من 100 معمل تنتج 800000 طن في السنة، ويستخدم الكومبوست في 60% من مزارع الكروم في جنوب فرنسا، وتدل التقارير على أن المحصول فيها قد زاد بنسبة 13-14%.¹

رابعاً حرق النفايات الصلبة المنزلية في أفران الترميد:

ويتم في هذه الطريقة حرق النفايات داخل أفران خاصة عند درجة حرارة 900 - 9000 س°. ويشترط أن يستمر الحرق دون توقف.²

ويستفاد من طاقة الاحتراق في تسخين المياه التي تغذي شبكات التدفئة المركزية، أو في إنتاج بخار الماء الذي يستعمل في توليد الكهرباء. والرماد الناتج عن عملية الحرق (8-15% من حجم النفايات الأصلي) يتم التخلص منه بطريقة الطمر الصحي.³

ويقدر عدد أفران ترميد النفايات في أوروبا الغربية عام 1980م ب 2000 فرن، حيث تحاول هذه الطريقة تحقيق ثلاث أهداف هي: 1- تقليل حجم النفايات المطلوب التخلص منها إلى أقل قدر ممكن. 2- تقليل حجم الملوثات الهوائية كالمخاطبات الضارة والغبار والمواد المتطايرة والروائح الكريهة. 3- تحويل الطاقة الحرارية الكامنة في النفايات إلى طاقة يستفاد منها.⁴

¹ - دولة، نهروان محمد، مرجع سابق، ص 64.

² - حماد، سامي عبد الحميد والغمري، أيمن محمد، 2007، البيئة والتلوث، المكتبة العصرية، المنصورة- مصر، ص 224.

³ - اشتية، محمد سليم وحمد، علي خليل، مرجع سابق، ص 157.

⁴ - دولة، نهروان محمد، مرجع سابق، ص 64-65 .

خامساً إعادة الاستفادة من النفايات (Waste Recycling):

تعتبر النفايات والفضلات الصلبة في الدول الأوروبية والولايات المتحدة وغيرها من الدول المتقدمة مورداً من الموارد البيئية، يمكن إعادة تصنيعها من جديد واستخدامها. وهو ما يعرف بإعادة الاستعمال، كإعادة استخدام الزجاجات الفارغة أو علب المياه الغازية مثلاً، وإعادة استخدام الفضلات الورقية والمعدنية والبلاستيكية والخشبية ونحوها.¹

إن عملية جمع النفايات وإعادة الاستفادة منها هي عملية مجدية من الناحية الاقتصادية والبيئية، وقابلة للتنفيذ من النواحي الفنية. ومن أهم الفوائد المرجوة من إعادة الاستخدام للنفايات: الحد من استنزاف الموارد الطبيعية، والحد من استهلاك الطاقة وتلوث البيئة، والحد من كمية النفايات الكبيرة والتي تستلزم المعالجة.

ولا بد من سن التشريعات الملائمة التي تنظم عملية الاستفادة من النفايات، وتمكين السلطات المحلية من تحديد مراكزها وتخصيص حاويات ملائمة لفصل النفايات من مصادرها.² ويجب أن يسبق هذا كله تنفيذ حملة توعية شاملة للمواطنين من خلال الوسائل المختلفة، سواء من خلال المناهج الدراسية أو وسائل الإعلام المختلفة ومن خلال المحاضرات والندوات، والخطب في المؤسسات الدينية.

وتجدر الإشارة إلى أن هناك طرقاً أخرى كثيرة لمعالجة النفايات والتخلص منها فهناك طريقة الطمر البحري. وهناك طريقة تقوم فيها الدولة بإلقاء نفاياتها في دولة أخرى فقيرة مقابل دفع مبلغ من المال ثمناً للتخلص من نفاياتها خاصة إذا كانت خطرة وسامة. وهناك حالة شاذة تحدث في الضفة الغربية؛ حيث تقوم سلطات الاحتلال الإسرائيلي بإلقاء نفاياتها الخطرة ودفنها في أراضي الضفة الغربية سراً مخالفة بذلك القوانين الدولية خاصة اتفاقية بازل، ومستخدمه قوتها وهيمنتها.

¹ - الشواورة، علي سالم، 2006، مرجع سابق، ص184.

² - اشتية، محمد سليم وحمد، علي خليل، مرجع سابق، ص162-163.

3.2.3 مكبات النفايات في الضفة الغربية:

يعرّف الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني مكب النفايات بأنه " موقع يستخدم للتخلص من النفايات الصلبة دون رقابة بيئية"¹

ولكن الباحث يرى في هذا التعريف كثيراً من الغموض والنقص وعدم الوضوح، لذلك فإن الباحث يرى أن مكبات النفايات في الضفة الغربية تقسم إلى قسمين مختلفين عن بعضهما البعض في كثير من الجوانب:

1- فهناك مكبات عشوائية. 2- وهناك مكبات صحية. فلا يجوز دمجها والحديث عنها بنفس التعريف؛ وذلك للاختلاف الجوهرى بينهما في كثير من الأمور.

فالمكب العشوائي: هو عبارة عن مكان وقع عليه الاختيار لإلقاء النفايات الصلبة والتخلص منها فيه دون مراعاة للأسس والشروط الصحية والبيئية وبشكل عشوائي ومخالف للقانون. ويقوم أحياناً باختياره المجلس البلدي بالاتفاق بين أعضائه مما قد يعطيه الصفة القانونية. أو في بعض الأحيان يكون الناس قد اعتادوا على إلقاء نفاياتهم في هذا المكان مما أدى إلى تسميته مكباً للنفايات ودرجت العادة على إلقاء النفايات فيه. وفي جميع الأحوال فهذا المكان يصبح مكرهه صحية ويلحق الأذى بالبيئة والتجمعات السكانية القريبة منه.

وفي الضفة الغربية برز حديثاً مصطلح جديد وهو مكب النفايات الصحي، ويمكن تعريفه من وجهة نظر الباحث بأنه: مساحة معينة من الأرض تتم دراستها دراسة كاملة ضمن مجموعة معايير منها الوضع الجيولوجي والهيدروجي واستخدمات الأرض في المنطقة والتجمعات السكانية وغيرها، ويتم اخذ الشروط الصحية والبيئية بعين الاعتبار، وبالتالي يتم تجهيزه بما يحتاجه من أجهزة ومعدات وتصميمات بحيث يمكن التخلص من النفايات فيه دون إلحاق الضرر بالبيئة والإنسان.

¹ - الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني، مسح البيئة المنزلي، 2009، مصدر سابق، ص27.

إن سنوات الاحتلال الطويلة قبل قدوم السلطة الوطنية الفلسطينية، وعدم اهتمام سلطات الاحتلال في تلك الفترة بموضوع البيئة الفلسطينية وصيانتها والحفاظ عليها. وحتى بعد قدوم السلطة الفلسطينية فقد انشغلت في قضايا ومواضيع مختلفة تعتبرها أكثر أهمية من موضوع إدارة قطاع النفايات، وفي ظل عدم وجود الخطط والاستراتيجيات الواضحة، وعدم وجود مخططات هيكلية للمدن والمحافظات، والزيادة المضطردة في كمية النفايات بأنواعها المختلفة؛ فقد أدى ذلك إلى تعقيد مشكلة النفايات الصلبة، الأمر الذي رافقه زيادة كبيرة وانتشار ملحوظ لمكبات النفايات العشوائية في الضفة الغربية، فلا تكاد تخلو مدينة أو قرية أو تجمع سكاني من وجود مكب نفايات أو أكثر يشكل لها مكرهه صحية وملأذاً للحشرات والقوارض والحيوانات المختلفة. وهذا بحد ذاته يشكل مشكلة كبيرة تلحق الضرر بالإنسان والبيئة والقطاعات الاقتصادية المختلفة سواء التجارية أو السياحية أو غيرها.

ويبلغ عدد مكبات النفايات في الضفة الغربية حسب وزارة الحكم المحلي حوالي (156) مكباً منتشرة في أنحاء الضفة الغربية منها ما هو مستعمل حتى اللحظة، ومنها ما تم تركه وعدم استعماله بعد تأسيس مكب إقليمي للمحافظة مثل محافظة جنين، وغالبيتها ما زالت مستعملة وتلقى فيها النفايات بشكل عشوائي في العراء، وهناك مكبات يجري العمل عليها لحل مشكلة المكبات العشوائية وذلك حسب الاستراتيجية الوطنية لإدارة النفايات الصلبة في فلسطين.

في الحقيقة فإن مكبات النفايات التي ينطبق عليها اسم مكبات عشوائية يبلغ عددها (153) مكباً. وبالتالي فهناك ثلاث مكبات إقليمية كما ورد في الإستراتيجية الوطنية لإدارة النفايات الصلبة في فلسطين 2010-2014. فحسب الإستراتيجية الوطنية فإنه سيكون هناك ثلاث مكبات صحية إقليمية فقط وذلك بحلول عام 2014 في جميع أنحاء الضفة الغربية وهي على النحو التالي:

1. مكب زهرة الفجان: والذي تم انجازه ويجري العمل فيه حالياً، وبستقبل النفايات، ومن المفروض أن يخدم محافظات الشمال حسب الخطة الإستراتيجية.

2. مكب رمون: وهو لم يجهز بعد وتم وضع خطة له ويجري العمل عليه حيث سيخدم محافظات الوسط.

3. مكب المنيا في الجنوب: وهو أيضا يجري العمل عليه ولم يعمل بعد، حيث سيخدم المحافظات الجنوبية.

وبالتالي وحسب الإستراتيجية الوطنية فمن المفروض أن تكون كثير من المكبات في مدن وقرى وتجمعات محافظات الشمال غير مستعملة حالياً، أو يتم التحضير لإغلاقها. ولكن ذلك لا يكفي؛ فبعض هذه التجمعات قامت بوقف العمل في مكباتها، ولكنها في نفس الوقت لم تقم بعملية إعادة تأهيل لهذه المكبات للحد من آثارها الخطرة والمدمرة، وهو ما يعني استمرار الخطر على البيئة والإنسان لهذه المكبات حتى بعد إغلاقها إذا لم يتم إغلاقها وإعادة تأهيلها حسب الأسس والمعايير الصحية والبيئية.

ومن اهم النتائج التي توصلت اليها الاستراتيجية الوطنية:¹

1. اقامة ثلاث مكبات اقليمية فقط لخدمة كافة محافظات الضفة الغربية (خريطة رقم "7")

2. اغلاق وإعادة تأهيل المكبات العشوائية.

3. معالجة النفايات الطبية قبل التخلص النهائي منها وفق مبدأ "الملوث يدفع" للحد من تأثيرها السلبي على الصحة والبيئة.

4. رفع كفاءة إدارة النفايات الصلبة في الضفة الغربية.

وبالرغم من ان الاستراتيجية الوطنية لم تطبق لهذه اللحظة الا في محافظات الشمال من خلال انشاء مكب مكب زهرة الفنجان، فان لها دوراً ايجابياً في تقليل اعداد مكبات النفايات العشوائية، وبالتالي تقليل الاثار السلبية الناتجة عنها، والتقليل من المقاومة الجماهيرية والتي كانت وما زالت تتادي باغلاق المكبات العشوائية.

¹ - الاستراتيجية الوطنية لادارة النفايات الصلبة في فلسطين 2010-2014، مرجع سابق، ص21-26.

ولكن هناك بعض الاختلافات بين رؤية ونتائج الباحث وبعض النتائج التي توصلت لها الاستراتيجية الوطنية، حيث يرى الباحث ان الاستراتيجية ركزت في عملية التخطيط على الجوانب الهندسية والتصميمية والجوانب الاقتصادية اكثر من تركيزها على الجوانب الجغرافية في اختيار الموقع والتي تميز عمل الباحث بالتركيز عليها، فمكب زهرة الفنجان في محافظة جنين يقع بالقرب من بعض القرى مثل قرى: فحمة والزاوية وعنزة وغيرها، وبالتالي فان هذه التجمعات ستعرض لخطر المكب في حال توسعها مستقبلاً، علما انها تعاني حالياً من الروائح الكريهة التي تصدر عنه عند هبوب الرياح، خاصة وان اتجاه الرياح غالباً غربي وشمالي غربي، وعليه سيشعر سكان القرى الواقعة الى الشرق من المكب للروائح الكريهة عند هبوب الرياح. ويضاف الى ذلك ان المسافرين على طريق جنين - نابلس يشكون من الروائح الكريهة الناتجة عن مكب زهرة الفنجان، الامر الذي يعتبر مخالفاً للاسس والمعايير الدولية في مجال اختيار وتصميم مكبات النفايات الصحية.

وهذا كله راعاه الباحث حيث تركزت افضل المواقع لاقامة مكبات النفايات الصحية والتي توصلت لها الدراسة في المناطق الشرقية من الضفة الغربية، أي في مناطق الغور وهي مناطق قليلة التجمعات السكانية الامر الذي جعلها اكثر ملائمة لاقامة مكبات النفايات. واذا ما قورنت نتائج الاستراتيجية الوطنية بالنتائج التي توصل لها الباحث فاننا نجد ان المكبات الاقليمية الثلاث التي اقترحتها الاستراتيجية الوطنية تقع ضمن المناطق غير الملائمة حسب ما توصل له الباحث، أي خارج نطاق درجات الملاءمة 10 و 9 كما في الخريطة رقم (44).

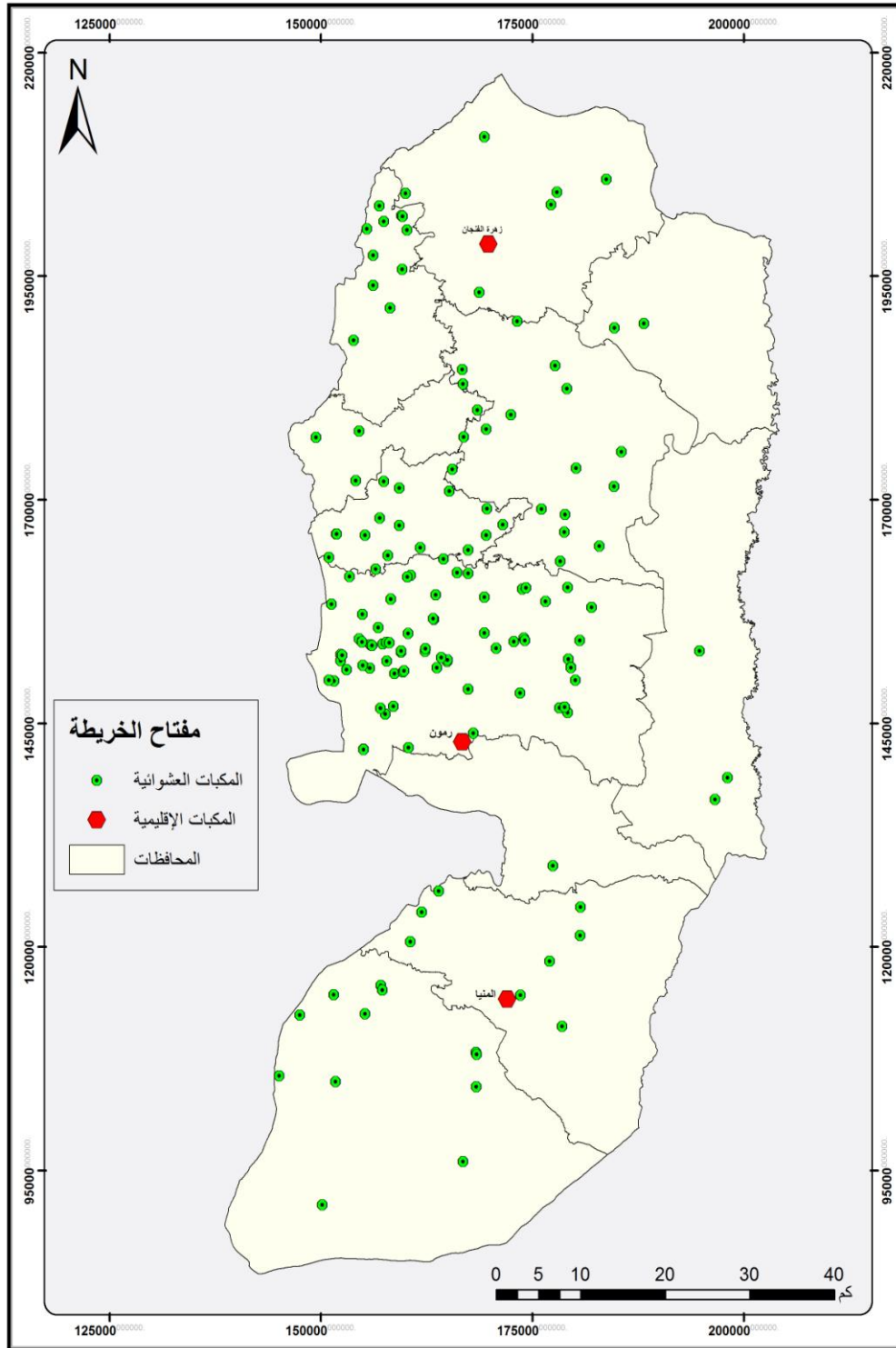
جدول رقم (10): التوزيع الجغرافي لمكبات النفايات العشوائية في محافظات الضفة الغربية.

المحافظة	رام الله	سلفيت	نابلس	طولكرم	الخليل	بيت لحم	جنين	قلقيلية	أريحا	طوباس	القدس
عدد المكبات	73	17	16	12	12	9	7	4	3	2	1

المصدر: وزارة الحكم المحلي الفلسطينية، رام الله - فلسطين.

إن مجموع المكبات في الضفة الغربية هو 156 مكباً منها ثلاث مكبات إقليمية وهي مكب زهرة الفنجان، ومكبي رمون والمنيا التي يجري العمل عليهما، ويبقى حوالي 153 مكب هي التي يطلق عليها مكبات عشوائية.

يتضح من الجدول رقم (10) ارتفاع أعداد المكبات في محافظة رام الله والبيرة بشكل واضح؛ وربما يعود ذلك إلى الأعداد الكبيرة للمستوطنات والحواجز الإسرائيلية وإجراءاتها التعسفية التي تقطع أوصال المدينة عن القرى والبلدات التابعة لها، مما يضطر كل تجمع أو كل تجمعات سكانية قريبة من بعضها إلى إلقاء نفاياتها في مكان قريب نظراً للمعيقات الإسرائيلية التي تمنع سيارات النفايات من الوصول إلى مكب إقليمي واحد. بالإضافة إلى ذلك اتساع مساحة المحافظة والعدد الكبير للتجمعات السكانية التابعة لها، مع عدم وجود خطط تنموية لإدارة هذا القطاع أدى كل ذلك إلى ازدياد أعداد مكبات النفايات في المحافظة. هذا وسيتم الحديث عن هذا الموضوع في موقع لاحق من هذا الفصل. انظر الخريطة رقم (7) والتي توضح التوزيع الجغرافي لمكبات النفايات العشوائية في محافظات الضفة الغربية، مع توضيح المكبات الرئيسية الثلاث (زهرة الفنجان، رمون، المنيا) حسب ما ورد في الإستراتيجية الوطنية لإدارة النفايات الصلبة 2010-2014.



خريطة رقم (7): التوزيع الجغرافي لمكبات النفايات العشوائية في الضفة الغربية

المصدر: إعداد الباحث اعتماداً على بيانات وزارة الحكم المحلي الفلسطينية، 2011.

3.2.3.1 التجمعات السكانية المخدومة بالمكبات وملكية المكبات

من خلال الجدول رقم(11) يمكن توضيح بعض الأمور عن واقع مكبات النفايات في منطقة الدراسة، حيث يبين الجدول عدد التجمعات التي تستخدم مكبات النفايات، والتجمعات المشمولة بخدمة النفايات الصلبة.

جدول رقم (11): عدد التجمعات السكانية في الضفة الغربية حسب استخدام مكبات للنفايات والمحافظة لعام 2010

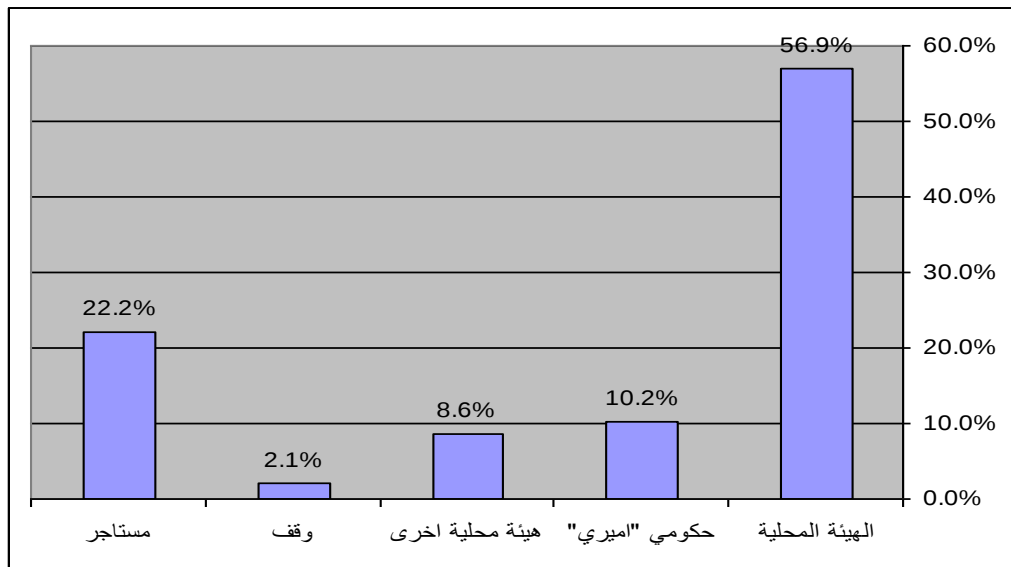
المحافظة	استخدام مكبات للنفايات الصلبة		لا يوجد خدمة جمع نفايات	المجموع
	نعم	لا		
الضفة الغربية	420	25	79	524
جنين	71	0	9	80
طوباس	10	1	10	21
طولكرم	32	0	3	35
نابلس	56	4	4	64
قلقيلية	31	0	3	34
سلفيت	18	0	2	20
رام الله والبيرة	67	6	2	75
أريحا والأغوار	9	2	3	14
القدس	39	2	3	44
بيت لحم	38	2	5	45
الخليل	49	8	35	99

المصدر: الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني، مسح التجمعات السكانية، 2010، رام الله - فلسطين، ص 67.

يتضح من الجدول رقم (11) زيادة عدد التجمعات السكانية التي تتلقى خدمة جمع النفايات والتي تستخدم مكبات للنفايات مقارنة مع السنوات السابقة، بالرغم من أن غالبية هذه التجمعات تقوم بالتخلص من نفاياتها في مكبات عشوائية وغير صحية، فلا يوجد في الضفة الغربية سوى 25 تجمعاً سكانياً لا تستخدم مكبات للتخلص من نفاياتها، وهي تتخلص من نفاياتها بإلقائها بالقرب من

المنازل وعلى أطراف الشوارع وفي الأودية المجاورة، أو يقوم المواطنون بأنفسهم بنقلها إلى مكبات قري مجاورة. هذا وبلغ عدد التجمعات السكانية التي لا تتلقى خدمة جمع النفايات 79 تجمعاً، وهي تشكل حوالي 15% من مجموع التجمعات في الضفة الغربية. وهذه التجمعات بحاجة إلى شمولها في خدمة جمع النفايات، وذلك بعد إنشاء مكبات صحية إقليمية؛ للمحافظة على الضفة الغربية خالية من القمامة والأمراض والأوبئة، وإضفاء الطابع الجمالي عليها.

ومن حيث ملكية موقع المكب فهي تختلف من تجمع سكاني إلى آخر حسب الظروف والإمكانيات المتاحة في هذا التجمع أو ذاك، وهو ما يمكن توضيحه من خلال الشكل البياني رقم (2)



شكل رقم (2): نسبة التجمعات السكانية التي تستخدم مكباً للنفايات في الضفة الغربية حسب ملكية موقع المكب لعام 2010م

المصدر: إعداد الباحث اعتماداً على بيانات الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني، مسح التجمعات السكانية، 2010، رام الله - فلسطين، ص 68.

يتضح من الشكل البياني رقم (2) إن 56.9% من ملكية المكبات تعود للهيئة المحلية، حيث يتم اختيار مكب النفايات في العادة بناء على المكان الذي تتوفر فيه قطعة الأرض التي تعود ملكيتها للهيئة المحلية وذلك بشكل عشوائي ودون مراعاة الشروط الصحية والبيئية، وبالتالي فأحياناً

تكون قطعة الأرض هذه تقع في المنطقة الغربية للقرية أو المدينة، مع العلم أن محصلة الرياح في فلسطين هي غربية أو شمالية غربية، الأمر الذي يعرض التجمعات السكانية لخطر الروائح الكريهة والدخان الناتج عن إشعال النار في المكبات. وفي حال عدم توفر قطعة أرض تعود ملكيتها للهيئة المحلية أو للدولة، فلن يسمح احد أن توضع هذه النفايات في أرضه، فتضطر الهيئة المحلية المسؤولة إلى استئجار قطعة أرض لهذا الغرض إذا وافق أحدا على تأجيرها، وذلك مقابل مبلغ من المال يدفع لصاحب الأرض في نهاية كل شهر أو سنة في الغالب، حيث بلغت نسبة المكبات العشوائية الموجودة في أراضي مستأجرة حوالي 22.2%.

3.2.3.2 توزيع المكبات حسب تقسيمات أوسلو، والمسافة بينها وبين التجمعات السكانية الفلسطينية:

إن هناك العديد من الحقائق والجوانب المتعلقة بمكبات النفايات والتي يمكن الحديث عنها، فمن حيث أعداد وتوزيع المكبات في مناطق الضفة الغربية المختلفة حسب تقسيمات اتفاقية أوسلو، وكذلك المسافة بين هذه المكبات العشوائية والتجمعات السكانية الفلسطينية والتي يمكن توضيحها من خلال الجدول رقم (12) والذي يضم موضوعين مترابطين هما توزيع المكبات حسب المناطق في تقسيمات أوسلو، واثار هذه التقسيمات في المسافة الفاصلة بين المكبات والتجمعات السكانية الفلسطينية.

جدول رقم (12) التوزيع الجغرافي للمكبات العشوائية حسب تقسيمات أوسلو، والمسافة بينها وبين اقرب تجمع سكاني.

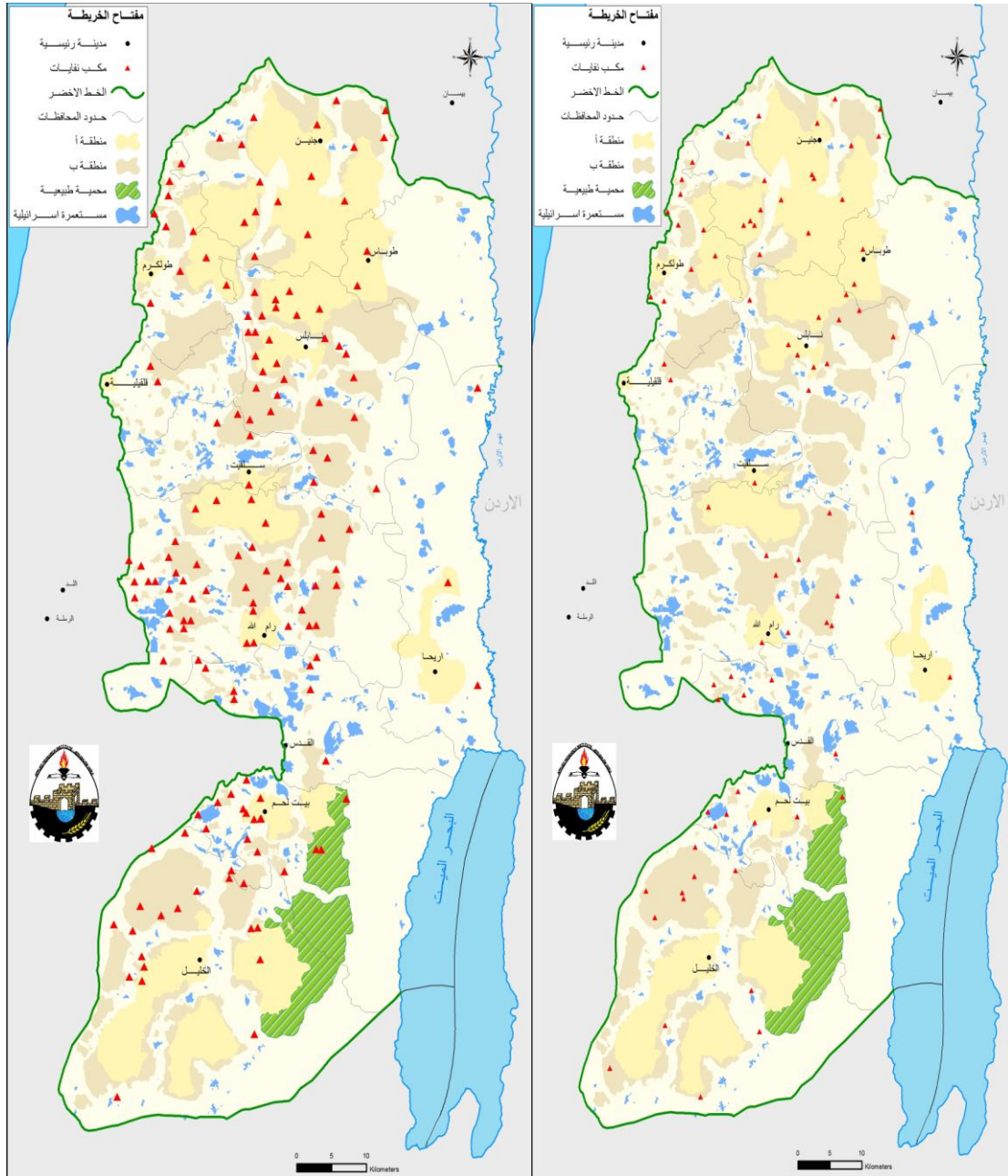
عدد ونسبة المكبات حسب المسافة بينها وبين اقرب تجمع سكاني			عدد ونسبة المكبات في كل منطقة حسب اتفاقية (أوسلو)		
تبعد أكثر من 1000م من اقرب تجمع	تبعد ما بين 500-1000م من اقرب تجمع	تبعد أقل من 500م من اقرب تجمع	عدد ونسبة المكبات في المنطقة (C)	عدد ونسبة المكبات في المنطقة (B)	عدد ونسبة المكبات في المنطقة (A)
48	43	65	86	47	23
31%	27%	42%	55.1%	30.1%	14.8%

المصدر: وزارة الحكم المحلي الفلسطينية، رام الله - فلسطين.

بالنسبة لتوزيع المكبات على المناطق المختلفة حسب اتفاق أوسلو يتضح من الجدول رقم (12) أن حوالي 55.1% من المكبات تقع في المنطقة (C) والتي تتبع للسيطرة الإسرائيلية الكاملة، والسبب في زيادة عدد المكبات فيها يرجع إلى أن الفترة التي أنشئت فيها المكبات كانت تتصف بتحسّن واضح في الأوضاع الأمنية والسياسية خاصة بعد قدوم السلطة الفلسطينية، حيث كان بإمكان عمال النفايات في تلك الفترة الوصول بآلياتهم المحملة بالنفايات إلى المواقع التي تقع ضمن المنطقة (C) والمنطقة (B) وطرح النفايات فيها، وبالتالي فإن المكبات في المنطقة (A) التي تخضع للسيطرة الفلسطينية كانت قليلة، أو حتى لم تكن موجودة أصلاً.

وهناك جانب آخر في هذا المجال وهو أنه لم يكن بالإمكان أو أنه ليس من المعقول إنشاء المكبات في تلك الفترة (أي من 1994-2000م) في المنطقة (A) فهي منطقة تجمعات سكانية ومحدودة المساحة مقارنة مع المناطق الأخرى؛ حيث تبلغ نسبتها حوالي (17.2%) والمنطقة (B) 23.8% والمنطقة (C) 59.1%¹ لذلك كان عدد المكبات في المنطقة A قليلاً ولفترة قصيرة قبيل الانتفاضة الفلسطينية الثانية عام 2000م. ولكن مع انطلاق الانتفاضة وزيادة عدد الحواجز والمستعمرات والإجراءات التعسفية، وعرقلة حركة الآليات ومنعها من الوصول إلى المكبات، أدى ذلك إلى اضطرار عمال النفايات إلى إلقاء النفايات في منطقة قريبة من التجمعات السكانية والتي تقع ضمن المنطقة A؛ لعدم التمكن من الوصول إلى المكبات الموجودة في المنطقة C والمنطقة B. الأمر الذي أدى إلى زيادة أعداد المكبات في فترة الانتفاضة بشكل ملحوظ، والتي لم تكن بهذا العدد قبل انطلاق شرارة الانتفاضة الفلسطينية الثانية. ولا تزال سلطات الاحتلال ترفض إعطاء تصاريح لإنشاء مكبات صحية في المناطق الواقعة تحت السيطرة الإسرائيلية، وبالتالي فإن الاحتلال يساهم بشكل واضح في تعقيد مشكلة المكبات العشوائية.

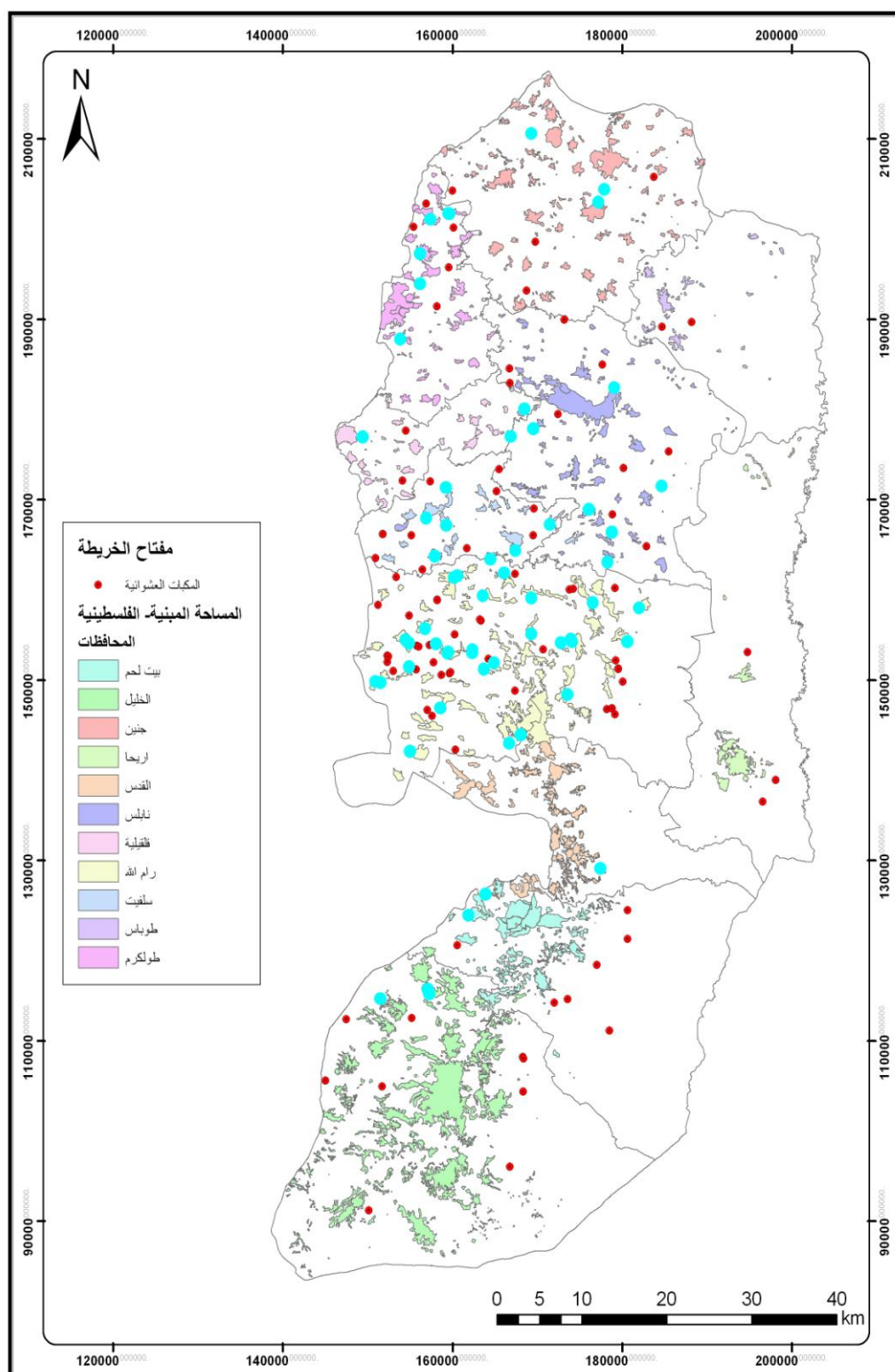
¹ - أبو حجلة، سائد، محاضرات في الجغرافيا السياسية، الفصل الثاني، 2007، جامعة النجاح الوطنية، نابلس - فلسطين.



خرائط رقم (8) التوزيع الجغرافي لمكبات النفايات العشوائية قبل وأثناء الانتفاضة الثانية
مكبات النفايات العشوائية في عام 1999 **مكبات النفايات العشوائية في عام 2003**
المصدر: معهد الأبحاث التطبيقية- القدس (أريج).

والجانب الآخر في الجدول رقم (12) المسافة بين المكبات العشوائية والتجمعات السكانية، حيث هناك 42% من المكبات توجد على بعد أقل من 500م من اقرب تجمع سكاني، فهذه أيضاً مرتبطة بالأوضاع السياسية والأمنية التي تعيشها المنطقة والتي تم ذكرها سابقاً، حيث يمنع إنشاء مكبات في المناطق البعيدة عن التجمعات السكانية، أي في المناطق الواقعة تحت سيطرة الاحتلال الإسرائيلي. بالإضافة إلى ذلك ضعف الجانب الفلسطيني في التخطيط للمكبات وعدم الاهتمام من

جانب الجهات المسؤولة بإدارة قطاع النفايات الصلبة، مما أدى إلى ذلك العدد من المكبات العشوائية في منطقة الدراسة والقريبة جداً من المساحة المبنية؛ الأمر الذي يسبب الكثير من المشاكل والأمراض والضجيج والروائح الكريهة والتلوث البصري للسكان القريبين منها. والخريطة رقم (9) توضح المسافة بين المكبات العشوائية والتجمعات السكانية الفلسطينية، وقد تم عمل Selection لآظهار المكبات التي تبعد اقل من 500م عن التجمعات السكانية.



خريطة رقم (9): المساحة المبنية من الضفة الغربية موقعاً عليها طبقة المكبات العشوائية، مع إظهار المكبات التي تبعد أقل من 500م

المصدر: إعداد الباحث اعتماداً على قاعدة بيانات وزارة الحكم المحلي الفلسطينية، 2011.

3.2.3.3 بعض الحقائق حول واقع مكبات النفايات في الضفة الغربية:

هناك العديد من الأمور حول عدد ونسبة بعض الحقائق والمؤشرات عن مكبات النفايات الموجود في منطقة الدراسة مثل: حالة أو واقع المكب، والمكبات التي تستخدم من أكثر من تجمع، والمكبات التي تستخدمها سلطات الاحتلال. بالإضافة إلى بعض التجهيزات في المكبات مثل إحاطتها بأسوار أو أسلاك أو بوابات، ووجود الموظفين الذين يعملون فيها، وهل تغطي النفايات فيها أم تترك مكشوفة.

جدول رقم (13) بعض الحقائق والمؤشرات عن مكبات النفايات العشوائية في منطقة الدراسة.

الحالة	عدد المكبات	نسبتها من مجموع المكبات
1- المكبات غير المستخدمة حالياً	37	23.7%
2- المكبات التي تستخدم من أكثر من تجمع	35	22.4%
3- المكبات الفلسطينية التي تستخدمها إسرائيل	3	2%
4- مكبات محاطة بجدران أو أسلاك أو بوابات أو غيرها	10	6.4%
5- وجود موظفين يعملون في المكب	13	8.3%
6- تغطي بالتراب أو مواد الردم والبناء أو مواد أخرى	32	20.5%
7- المكبات التي تبعد أقل من 500م من شبكة الطرق الرئيسية والإقليمية والمحلية.	126	81%

المصدر: وزارة الحكم المحلي الفلسطينية، 2011، رام الله - فلسطين.

يتبين من الجدول رقم (13) أن هناك 37 مكباً من مجموع المكبات غير مستخدمة حالياً، وهي إما أغلقت وتركت نهائياً نتيجة افتتاح مكب إقليمي أصبحت التجمعات القريبة تنتقل نفاياتها إليه كما هو الحال في محافظات الشمال التي أصبحت تنتقل نفاياتها إلى مكب زهرة الفنجان، خاصة محافظة جنين. أو تكون غير مستعملة نتيجة منع سلطات الاحتلال لسيارات النفايات من الوصول إلى هذه المكبات بدعوى أنها مناطق عسكرية مغلقة. أو ربما تكون غير مستعملة

لامتلائها بالنفايات، حيث تقوم الهيئة المحلية بإجراء عملية توسعة للمكب أو عملية إدارة ونقل للنفايات ريثما تتم العودة إلى هذا المكب ومباشرة طرح النفايات فيه.

ونظرا للأضرار المترتبة على المكبات العشوائية، وكذلك التكلفة العالية التي تحتاجها عملية جمع ونقل النفايات، بالإضافة إلى صعوبة الوصول إلى العديد من الأماكن للتخلص من النفايات لأسباب أمنية وغيرها من الأسباب، فقد أدى ذلك إلى اشتراك أكثر من تجمع سكاني في المحافظة الواحدة في مكب واحد للنفايات تتم فيه عملية التخلص من النفايات، حيث بلغت نسبة المكبات التي تستخدم من أكثر من تجمع 22.4% من مجموع المكبات. وأحيانا يتم الاشتراك في نفس آلية أو سيارة جمع ونقل النفايات والتي تخدم أكثر من تجمع سكاني، الأمر الذي يقلل من نفقات عملية نقل النفايات.

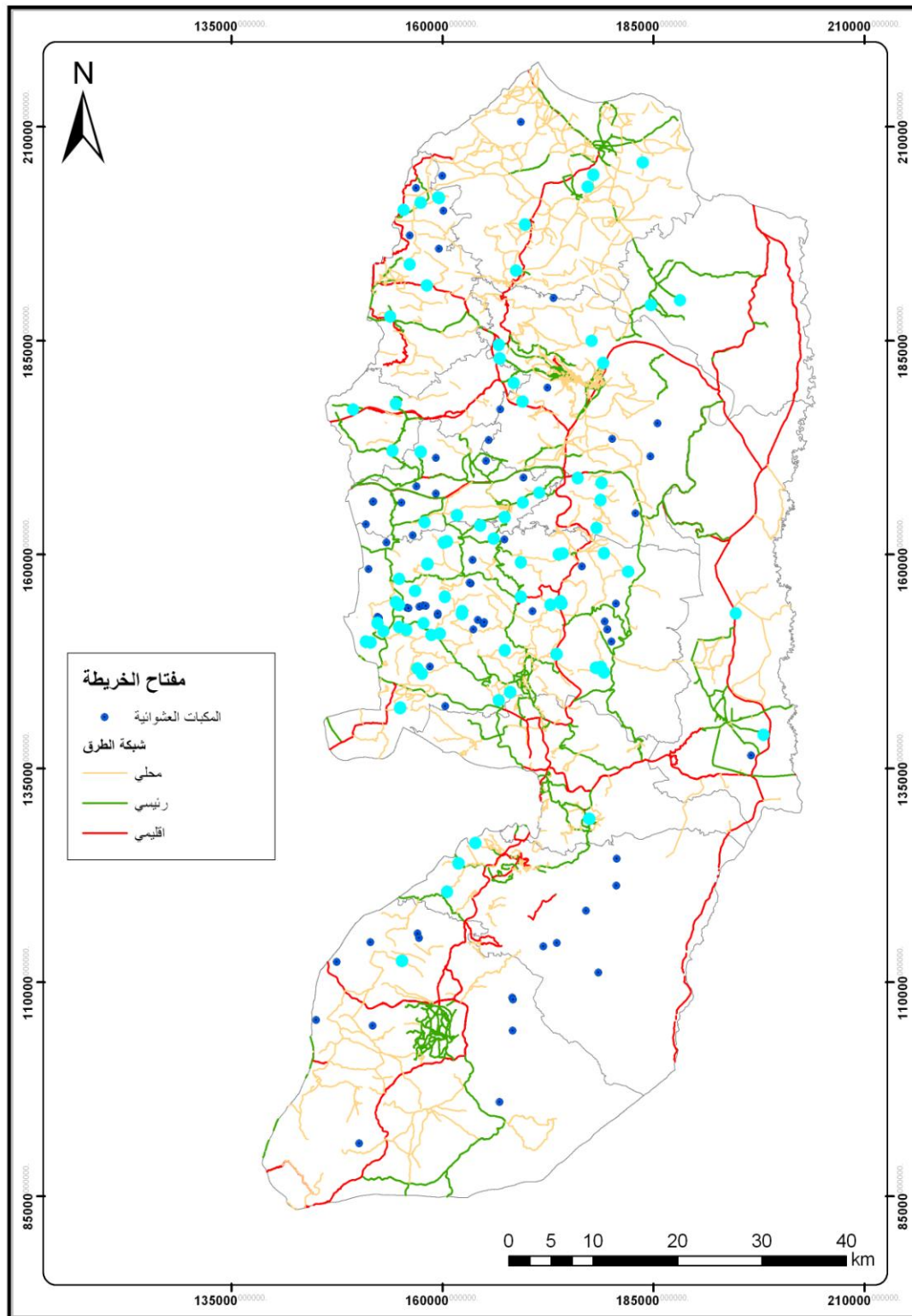
وتجدر الإشارة إلى أن سلطات الاحتلال الإسرائيلي تستخدم العديد من المكبات والمواقع الأخرى لطرح نفاياتها فيها خاصة وان نفاياتها على درجة عالية من الخطورة كما سبق واسلفنا. أما فيما يخص تجهيزات المكبات، فنجدها تفتقر إلى التجهيزات المختلفة، بل تكاد تكون معدومة فيها؛ فغالبية المكبات توجد في العراء دون أي جدران أو أسلاك، مما يسمح للحيوانات وكذلك النباشين والأطفال من الدخول إليها، مما يعرض حياتهم للخطر، خاصة وان النفايات تحتوي بينها على مواد خطرة لم يتم فرزها والتخلص منها.

من المعروف أن يكون في مكبات النفايات موظفون يقومون بعملية فرز وإدارة النفايات وغيرها من الأعمال، أما في منطقة الدراسة فغالبية المكبات لا يعمل فيها موظفين حيث تبلغ نسبة المكبات التي يعمل فيها موظفين 8.3% من مجموع المكبات، وبالتالي ينطبق عليها مصطلح المكبات العشوائية.

وبالنسبة لتغطية النفايات في المكبات فيتم ذلك بشكل عشوائي، حيث تقوم الجرافات بحفر حفرة دون عملية تبطين لها أو تكون النفايات أصلا مطروحة في واد أو منطقة منخفضة حيث تتم عملية طمرها بالتربة أو مواد الردم والبناء أو مخلفات الطرق، مما يلحق الضرر بالمياه الجوفية من خلال الرواشح التي يصبح تسربها من خلال مسامات التربة سهلاً.

ومن الأمور التي تدخل في عملية تقييم الواقع الحالي لمكبات النفايات في الضفة الغربية، هو المسافة الفاصلة بينها وبين الطريق، سواء الطرق الإقليمية أم الرئيسية أم المحلية، فالغالبية العظمى منها لا تراعي المسافات الصحيّة وتقع بالقرب وعلى جوانب الطرق (حيث 60% من هذه المكبات تقع على مسافة اقل من 500م من الطرق الإقليمية والرئيسية والمحلية، و 40% منها على مسافة اقل من 300م)، وهو ما يتسبب بالروائح الكريهة للمارة والمسافرين بالإضافة إلى تشويه المنظر الجمالي للمنطقة والتسبب بالتلوث البصري للأشخاص المارين من تلك الطرق.

وبالتالي فهذا يعتبر دليل قاطع على أن هذه المكبات تم اختيارها بشكل عشوائي، لذا فمن المنطقي ان تنطبق عليها تسمية (المكبات العشوائية). لذلك فان الباحث سيأخذ في عملية تخطيط أفضل المواقع لمكبات النفايات بواسطة ال GIS معيار 500م فأكثر من الطرق الرئيسية (أي الحد الأدنى للمسافة بين المكب والطريق الرئيسي سيكون 500م)، وهذا ما سيتم تناوله في الفصل الرابع. والخريطة رقم (10) تبين المكبات التي تبعد اقل من 500م من الطرق.



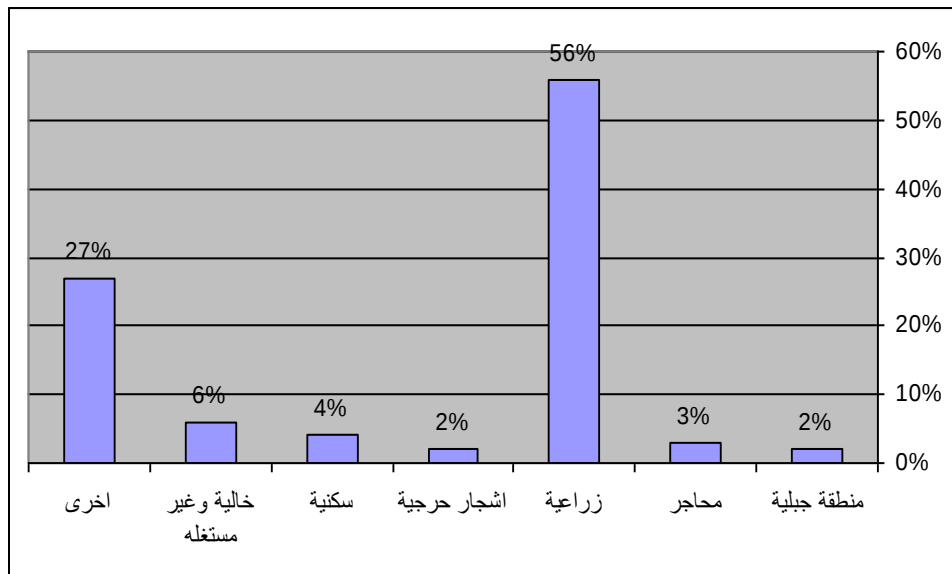
خريطة رقم (10): شبكة الطرق (الإقليمية والرئيسية والمحلية) موقَّعاً عليها طبقة مكبات النفايات العشوائية، مع إظهار المكبات التي تبعد أقل من 500م من هذه الطرق

المصدر: إعداد الباحث اعتماداً على قاعدة بيانات وزارة الحكم المحلي، 2011.

ان الخريطة رقم (10) توضح توقيت طبقة المكبات العشوائية على طبقة الطرق الرئيسية مع اظهار المكبات العشوائية التي تبعد اقل من 500م من الطرق الرئيسية من خلال اظهارها بلون مميز.

3.2.3.4 طبيعة المنطقة التي يوجد فيها المكب ونوع التربة في منطقة المكب:

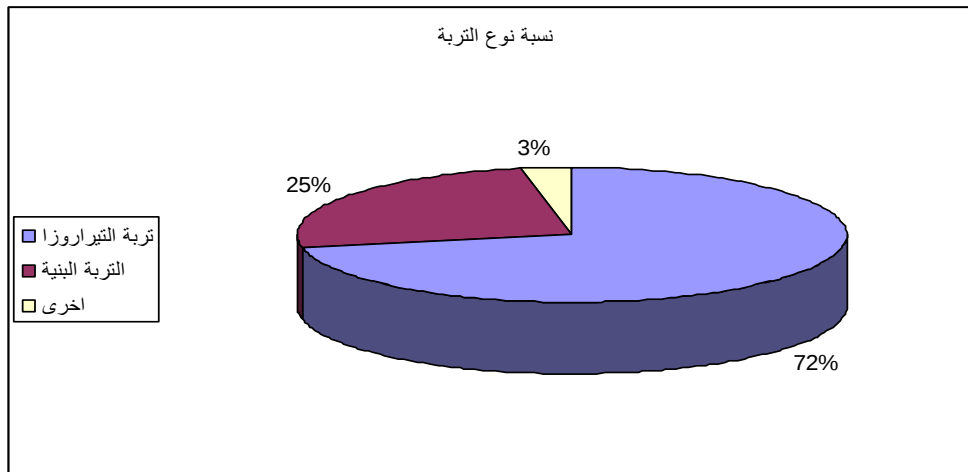
بما أن مكبات النفايات الموجودة في الضفة الغربية تعتبر مكبات عشوائية حيث لم تتبع الأسس الصحية والمعايير العلمية في عملية اختيارها، فإن معظمها يوجد في مناطق زراعية وسكنية ومناطق محمية وأشجار حرجية وغيرها. مما يسبب العديد من المشاكل الصحية والبيئية والاقتصادية؛ خاصة وان المناطق التي توجد فيها المكبات كان من الممكن أن يكون العديد منها أماكن سياحية وترفيهية، سيما وان بعضها يوجد بالقرب من ينابيع المياه والأشجار الحرجية والمناطق الصالحة للاستخدامات الأخرى. والشكل البياني رقم (3) يوضح النسب المئوية لطبيعة المناطق التي توجد فيها المكبات. ولتوضيح ذلك أكثر تم استخدام الـ GIS، حيث تم توقيت طبقة المكبات على طبقة استخدامات الأرض لتوضيح كيف تتوضع تلك المكبات بشكل عشوائي بالقرب من استخدامات الأرض المختلفة وهو ما يمكن ملاحظته في الخارطة رقم (11).



شكل رقم (3) النسبة المئوية لطبيعة المناطق التي توجد فيها المكبات العشوائية في الضفة الغربية

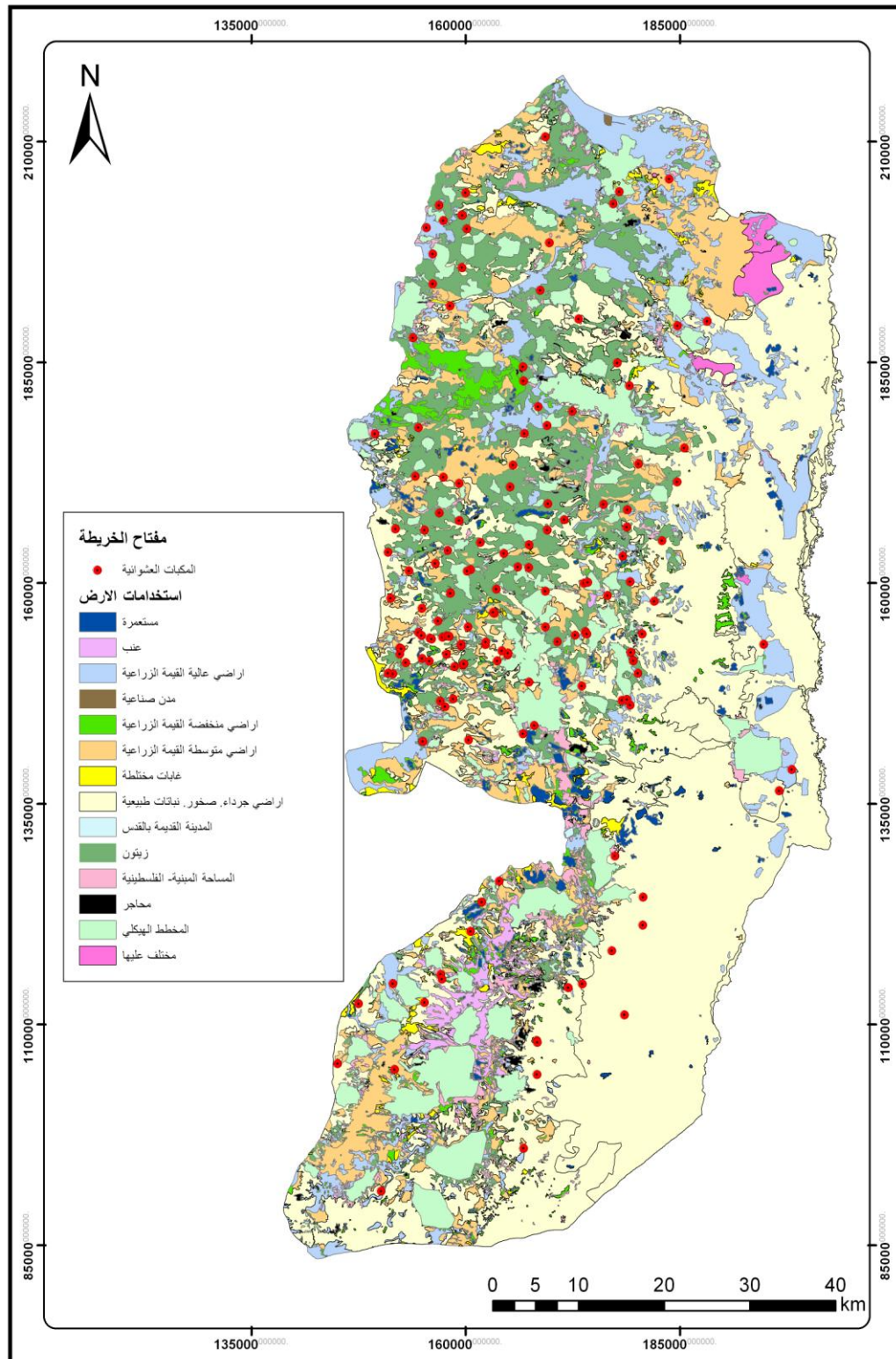
المصدر: إعداد الباحث اعتماداً على بيانات وزارة الحكم المحلي الفلسطينية، رام الله - فلسطين.

وبما أن التربة تعتبر من أهم المعايير التي تؤخذ في الاعتبار عند اختيار مواقع مكبات النفايات؛ لأنها تعتبر الوسط الذي تطرح عليه النفايات، فهي قد تكون مشجعة على إقامة المكبات عليها خاصة إذا كانت قليلة النفاذية مثل التربة (المارلية) والتي تسمى التربة البخيلة حيث لا تمرر المياه من خلالها. أو تكون عائقاً أمام إقامة المكب وتحتاج إلى تبطين ومعالجة وغير ذلك، مثل التربة الرملية، وبعض انواع التربة الجيرية في بعض المناطق ذات النفاذية العالية والتشققات الكثيرة وتشكل العديد من الكهوف الكارستية فيها، ويجب الإشارة الى انه ليست كل انواع الترب الجيرية ذات نفاذية عالية، بل هناك انواع منها سميكة وقليلة النفاذية وكتيمة ولا تسمح بتمرير المياه من خلالها. وبالتالي فان المكبات في الضفة الغربية تم اختيارها بشكل عشوائي دون مراعاة لنوع التربة التي ستطرح عليها النفايات. (وسيتم الحديث عن اثر نوع التربة ونفاذيتها في اقامة المكبات في الصفحات القادمة). والشكل البياني رقم (4) يوضح نسبة نوعية الترب التي توجد عليها مكبات النفايات العشوائية في الضفة الغربية.



شكل رقم (4): نسبة نوعية الترب التي توجد عليها مكبات النفايات العشوائية في الضفة الغربية.

المصدر: إعداد الباحث اعتماداً على بيانات وزارة الحكم المحلي الفلسطينية، رام الله - فلسطين.



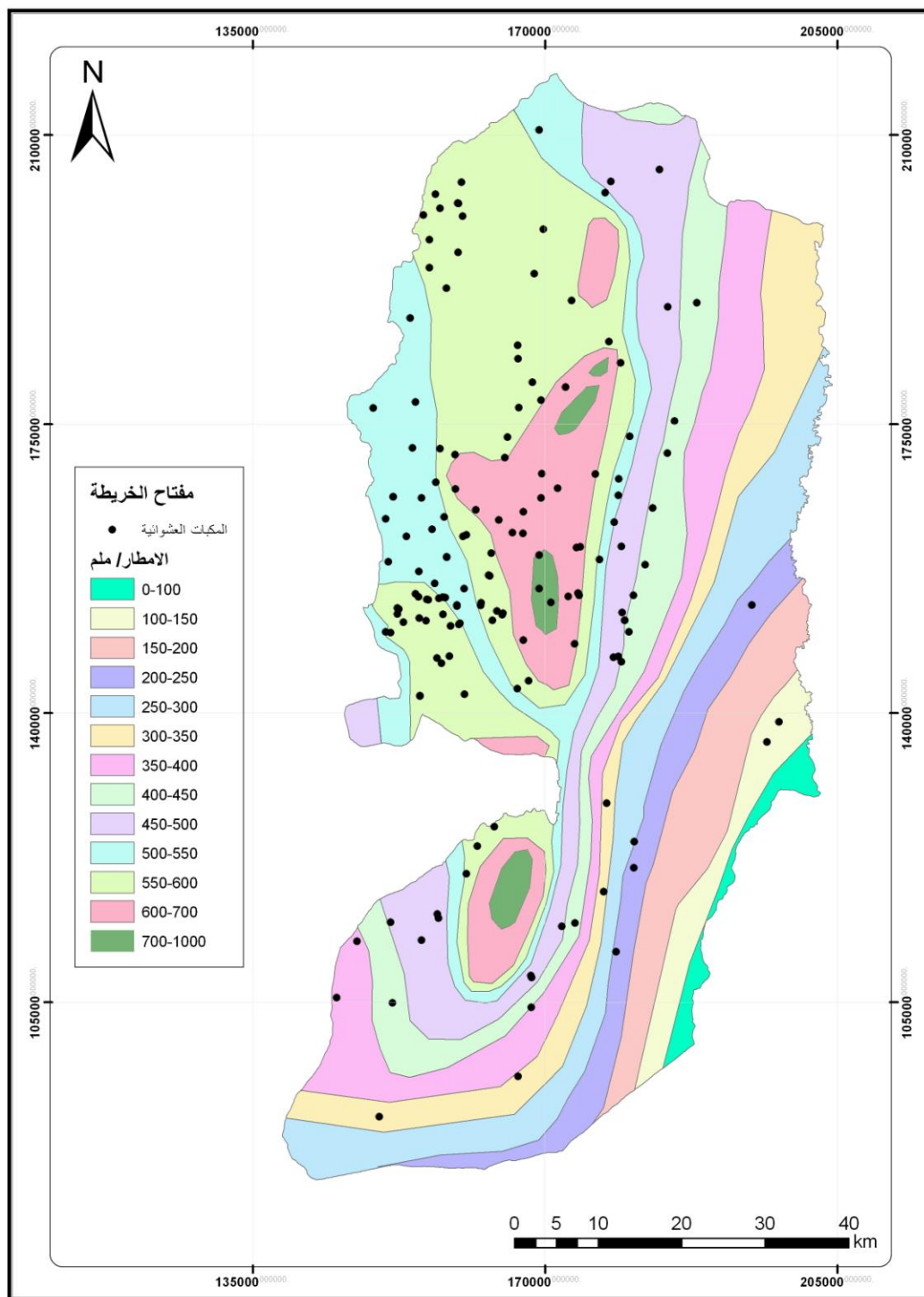
خريطة رقم (11): خريطة استعمالات الأرض موقعا عليها طبقة المكبات العشوائية

المصدر: إعداد الباحث اعتمادا على قاعدة بيانات وزارة الحكم المحلي، 2011.

3.2.3.5 مواقع المكبات العشوائية بالنسبة لمتغير المناخ بعنصره (المطر والحرارة).

تعتبر متغيرات المطر والحرارة من العوامل المهمة التي تؤخذ بعين الاعتبار عند اختيار أفضل المواقع لمكبات النفايات. فتفضل المواقع التي تكون معدلات أمطارها قليلة؛ للتقليل من كمية العصارة التي تصل أو تتسرب للمكب، وكذلك تفضل المناطق ذات معدلات الحرارة الأعلى؛ وذلك لان ارتفاع الحرارة يزيد من عملية تبخر العصارة السوداء من المكب وبالتالي يقلل من احتمال تسربها للمياه الجوفية أو السطحية. وتوضح الخرائط رقم (12) و (13) أن غالبية المكبات العشوائية في الضفة الغربية وعلى العكس من الشروط الصحية والواجب إتباعها تقع في المناطق الأكثر مطراً بشكل عام، وكذلك في المناطق ذات الحرارة الأقل بالنسبة للمناطق الأخرى المتاحة، وكلاهما يزيد من كمية العصارة السوداء في المكب ما يشكل خطراً على المياه الجوفية والسطحية بسبب احتمال تسربها إليها.

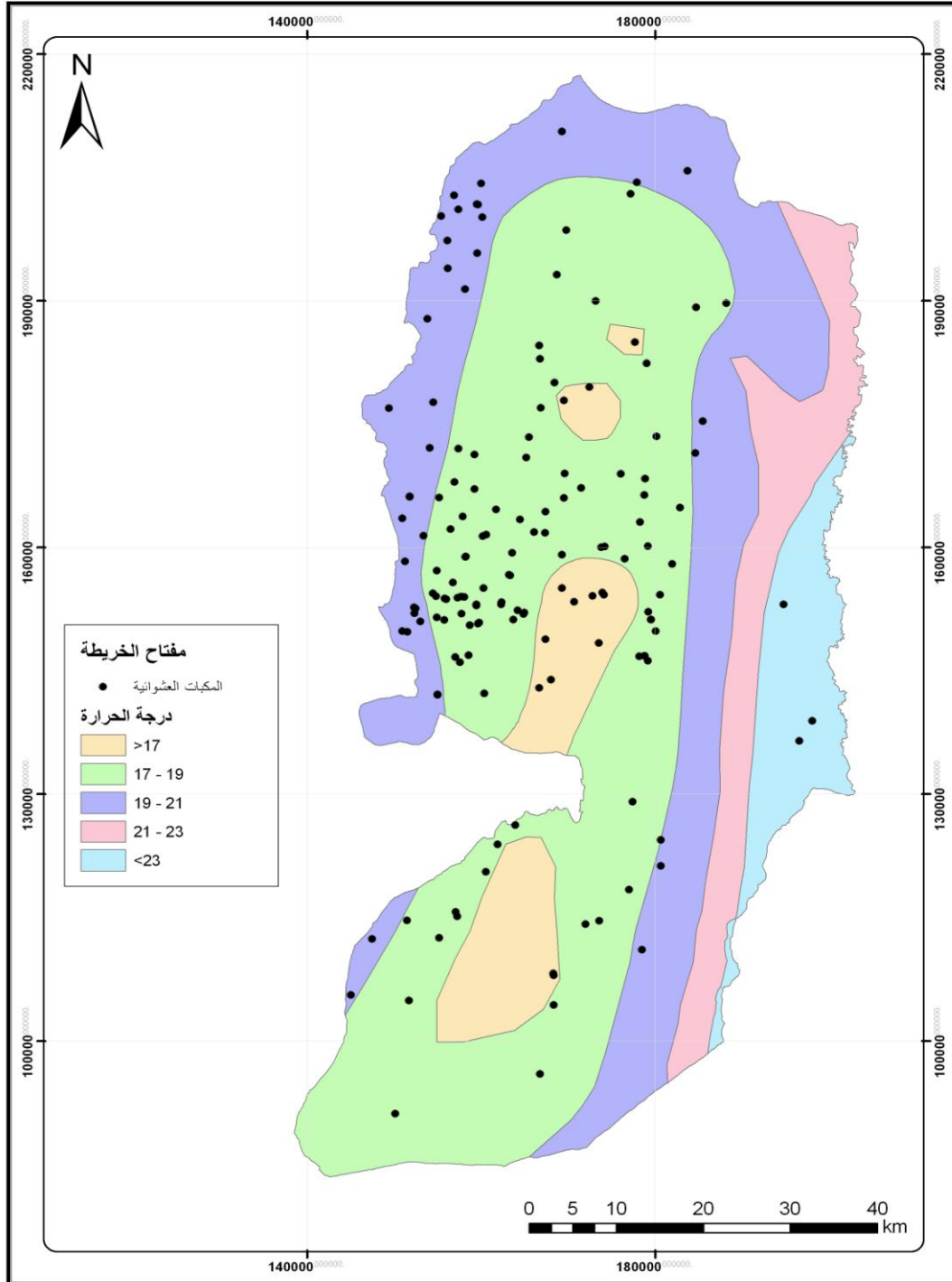
أما من حيث اتجاه هذه المكبات فغالبيتها يقع في غرب التجمعات السكانية، وهو ما يشكل خطراً بسبب تعرض هذه التجمعات للروائح الكريهة عند هبوب الرياح، وكذلك الأدخنة الصادرة الصادرة عن المكبات عند اشتعالها؛ وذلك لان محصلة الرياح في فلسطين هي غربية أو شمالية غربية. لذلك تفضل المناطق الشرقية من الضفة الغربية؛ وذلك لقلّة عدد أيام هبوب الرياح منها إلا في بعض أيام الربيع وبداية الصيف، أما بقية أيام السنة فيكون اتجاه الرياح غربي وشمالي غربي. وبالتالي فالغالبية العظمى من هذه المكبات لم تؤخذ فيها العوامل المناخية والجغرافية بعين الاعتبار؛ لأنها بطبيعة الحال مكبات عشوائية وتم اختيارها بشكل عشوائي.



خريطة رقم (12): توزيع طبقة المكبات العشوائية على طبقة توزيع الأمطار في الضفة الغربية

المصدر: إعداد الباحث اعتماداً على قاعدة بيانات وزارة الحكم المحلي الفلسطينية، 2011.

يتضح من الخريطة رقم (12) إن غالبية المكبات توجد في المناطق الأكثر مطراً، وهو ما يزيد من العسارة السوداء في المكبات ويشكل خطراً على الثروة المائية. لذا تفضل المناطق الأقل مطراً لإقامة مكبات نفايات عليها.



خريطة رقم (13): توزيع طبقة المكبات العشوائية على طبقة توزيع الحرارة في الضفة الغربية

المصدر: إعداد الباحث اعتماداً على قاعدة بيانات وزارة الحكم المحلي الفلسطينية، 2011.

يتضح من الخريطة رقم (13) أن المكبات تتركز في المناطق الأقل حرارة، وهي لا تعتبر مناسبة لذلك؛ بسبب قلة التبخر فيها، لذا تفضل المناطق ذات متوسطات الحرارة المرتفعة.

3.2.4 أسباب وجود مكبات النفايات العشوائية في الضفة الغربية:

إن هناك مجموعة من الأسباب المتداخلة والمتشابكة على مدى سنوات طويلة أدت إلى نشوء وتزايد أعداد مكبات النفايات في منطقة الدراسة بشكل كبير، مما أصبح يشكل خطراً يحدق بالمجتمع الفلسطيني ومستقبله. ومن أهم هذه الأسباب يمكن ذكر ما يلي:

1. سنوات الاحتلال الإسرائيلي الطويلة للأراضي الفلسطينية التي تركت آثارها على الواقع الفلسطيني، وعرقلت إمكانية التصدي لهذه المشكلة.

2. غياب تطبيق القانون المتعلق بالنفايات الصلبة، وعدم توافر الإمكانيات المادية لمواجهة المشكلة، وكذلك ضعف الخبرات الفنية في مجال إدارة النفايات الصلبة.

3. والسبب الأهم هو انخفاض الوعي الجماهيري حول أهمية المحافظة على البيئة، وإدارة النفايات الصلبة ابتداءً من البيت وانتهاءً بمكب النفايات.

ومن هنا فإنه لا بد من الإشارة لبعض هذه الأسباب بشيء من التفصيل:

3.2.4.1 سنوات الاحتلال الإسرائيلي الطويلة ودور الاحتلال في تفاقم مشكلة المكبات:

إن الضفة الغربية تخضع للاحتلال الإسرائيلي منذ العام 1967م وحتى الآن، وطيلة هذه الفترة لم تكن سلطات الاحتلال تلي اهتماماً للبيئة الفلسطينية، بل على العكس تماماً فقد كانت دائماً تعمل على تلويث البيئة الفلسطينية من خلال مصانعها المختلفة الموجودة في المستعمرات المنتشرة في جميع أرجاء الضفة الغربية، والتي تقوم بإلقاء نفاياتها في مكبات النفايات التابعة للتجمعات الفلسطينية وبالقرب من الأراضي الزراعية والمناطق السكنية، حيث ما زالت سلطات الاحتلال تلقي نفاياتها في مكبات البيرة والعيزريه ويطا، ومكب أبو شوشة بالقرب من دير شرف وغيرها من المكبات. وخلال فترة الانتفاضة الثانية ومن خلال الحواجز والمناطق العسكرية المغلقة

ومنع التجوال، فإن سلطات الاحتلال منعت سيارات نقل النفايات من الوصول إلى مكباتها مما اضطرها إلى إلقاء النفايات بالقرب من المناطق السكنية والزراعية التي تمكنت من الوصول إليها وتركت المكبات القديمة التي تقع في المناطق العسكرية المغلقة والممنوع الوصول إليها؛ وهو ما ترتب عليه زيادة أعداد المكبات والتي تجاوزت الـ 156 مكباً تقريباً.

ومما لا شك فيه أن الاحتلال الإسرائيلي هو العائق الأكثر تأثيراً في منع إنشاء مكبات صحيّة للنفايات تطبق فيها شروط الإدارة السليمة، وذلك على اثر تقسيم الضفة الغربية كما اشرنا سابقاً حسب اتفاق أوسلو إلى مناطق A و B و C حيث إن معظم المناطق التي تصلح لان تكون مواقع لمكبات صحية تقع في المنطقة C والتي هي تحت السيطرة الإسرائيلية الكاملة، وبالتالي فإن الاحتلال لا يسمح بإقامة المكبات في مثل هذه المناطق.¹

إن الممارسات الإسرائيلية التعسفية تؤدي إلى نقص المساحة المتاحة لإنشاء المكبات نتيجة المصادرة والإغلاقات والمضايقات التي تمارسها، وبالتالي فإن غياب البنية التحتية اللازمة للتخلص من النفايات الصلبة يلام فيه الاحتلال أولاً، فمذ العام 1976 - 1993 لم نجد في الضفة الغربية أي مكب صحي، حتى مكب ابوديس الذي يوجد فيه رقابه جزئية فإن آثاره السلبية أكثر من الايجابية.²

3.2.4.2 غياب تطبيق القوانين المتعلقة بالنفايات الصلبة في الأراضي الفلسطينية:

إن من أهم أسباب مشكلة مكبات النفايات في الضفة الغربية هو الفترة الطويلة قبل قدوم السلطة الفلسطينية، حيث كانت تعيش الضفة الغربية خلال تلك الفترة في فجوة قانونية كبيرة في جميع المجالات ومنها قطاع النفايات الصلبة. فقبل عام 1967 كان يطبق في الضفة الغربية قانون البيئة الأردني، وبعد العام 1967 أصبحت تُطبق القوانين الإسرائيلية ومنها قانون الإدارة المدنية وقانون الجيش الإسرائيلي وغيرها من القوانين التي اتسمت بالسطحية والبساطة وعدم الدخول في التفاصيل. والقوانين الإسرائيلية كانت توضع في غالبيتها لخدمة الأهداف الاستعمارية

¹ - دوله، نهروان محمد، مرجع سابق، ص 86.

² - نفس المرجع، ص 89.

والتوسعية والاقتصادية الإسرائيلية، ولم تكن تعنى بالبيئة الفلسطينية، بل على العكس فقد ساهم الاحتلال بقدر كبير في تدهور البيئة الفلسطينية.

وحاليا تخضع إدارة النفايات الصلبة في فلسطين لقانون البيئة الفلسطيني، فمنذ قدوم السلطة الوطنية الفلسطينية في العام 1994م فإن مسودة الدستور الفلسطيني تزخر بالعديد من القوانين التي تتعلق بالجوانب البيئية. فمن القوانين التي تطرقت إلى موضوع النفايات الصلبة نصوص المواد من 7- 10 والتي تحدثت عن تقليل حجم النفايات وإدارتها والتخلص الآمن منها والمحافظة على البيئة. وهناك أيضا نصوص القوانين من 11- 13 التي تحدثت عن النفايات الخطرة من حيث إعداد قائمة بأنواعها، وعدم السماح بإنتاج أي مادة خطرة مهما كان شكلها دون التقيد بالأنظمة والقوانين والتعليمات المعمول بها في وزارة البيئة والجهات المختصة، بالإضافة إلى حظر استيراد ومنع مرور النفايات الخطرة من الأراضي الفلسطينية.¹

ولكن ومع كل هذه القوانين فهي تفتقر إلى اللوائح التنفيذية التي تمنع وتلاحق وتعاقب المخالفين، سواء كانوا أفرادا أم جماعات أم شركات ومصانع. وتجدر الإشارة إلى أن فترة الانتفاضة وما رافقها من أوضاع سياسية وأمنية زادت من عدم التقيد بالقوانين المنصوص عليها في مسودة الدستور، حيث انتشرت المكبات العشوائية في كل مكان وبالقرب من المناطق الزراعية واستعمالات الأرض الأخرى، وفي ظل غياب السلطة التنفيذية أصبحت المصانع والورش تلقي نفاياتها في كل مكان.

إن وجود قانون خاص بالنفايات الصلبة في الأراضي الفلسطينية أمر ضروري، والاهم من ذلك هو ضرورة وجود سلطة تنفيذية تتابع هذا الموضوع وتعاقب المخالفين، حيث أن القانون عبارة عن صياغة عامة وبحاجة إلى لوائح تنفيذية وتعليمات للحد من انتشار المكبات العشوائية.²

¹ - معهد الأبحاث التطبيقية- القدس (أريج)، 2009، إدارة النفايات الصلبة في فلسطين، مصدر سابق، ص14-15

² - دولة، نهر وان محمد، مرجع سابق، ص96.

3.2.5 آثار المكبات العشوائية على البيئة المحلية في منطقة الدراسة:

مما لا شك فيه أن مكبات النفايات العشوائية المنتشرة في جميع أنحاء الضفة الغربية لها العديد من الآثار السلبية التي تلحق الضرر والأذى بالإنسان والحيوان والتربة والنبات والمصادر الطبيعية خاصة المياه الجوفية والسطحية، بالإضافة إلى الإضرار بالقطاعات الاقتصادية المختلفة مثل القطاع السياحي الذي يمكن أن يكون أفضل حالاً في حال إيجاد حل لمشكلة المكبات العشوائية.

3.2.5.1 أثر المكبات العشوائية على الصحة العامة:

للمكبات العشوائية العديد من الآثار السلبية على الصحة العامة للتجمعات السكانية في منطقة الدراسة، وذلك لقرب المكبات من هذه التجمعات والتي يظهر أثرها من خلال:

أولاً تلوث الهواء:

يمكن لأي إنسان أن يتحسس حالة تردي نوعية الهواء في مثل هذه المواقع أو ما يجاورها من خلال انبعاث الروائح الكريهة الناتجة عن تحلل المواد العضوية ذات النسبة العالية في نفايات منطقة الدراسة، ويمكن أن يزداد تلوث الهواء أكثر ويصبح غير محتمل في حال إشعال النار في المكبات من قبل النباشين الباحثين عن المعادن وغيرها من المواد التي يمكن إعادة استخدامها، أو قيام عمال النفايات بإشعالها وذلك لتقليل حجم النفايات حيث يتبقى بعد الحرق حوالي (8-15%) من حجم النفايات. وتجدر الإشارة إلى أنه لا يمكن التحسس بجميع الغازات الأخرى ذات التأثيرات السامة المنبعثة من المكبات والتي توجد في منطقة الدراسة في العراء وبدون تغطية في الغالب، حيث تعتبر بيئة مناسبة لخروج هذه الغازات.

ومن الغازات السامة التي تنبعث من مكبات النفايات غاز الميثان وكبريتيد الهيدروجين وأول أكسيد الكربون وثاني أكسيد الكربون وغاز الامونيا، وأبخرة المواد السامة مثل الفضلات الناتجة عن

صناعة البلاستيك والأصباغ.¹ والتي تؤثر على الجهاز التنفسي، وتسبب أمراض القلب وأمراض الرئتين وتهيج العيون وأمراض أخرى مختلفة وخطيرة مثل سرطان الرئة.

ويشكل حرق النفايات الطبية وفق الوكالة الأمريكية لحماية البيئة احد أهم مصادر الديوكسين، والديوكسين هو الاسم الشائع لمجموعة من 75 مادة كيميائية، وهي مواد سامة تتكون عند حرق النفايات التي تحتوي على الكلور. وينتقل الديوكسين في الهواء ويدخل السلسلة الغذائية في مناطق بعيدة عن إصداره، وتعتبر اللحوم ومشتقات الحليب والبيض والأسماك المواد الغذائية الأساسية التي ينتقل الديوكسين عبرها والذي يسبب السرطان للإنسان.²

وينتج عن عمليات التحلل اللاهوائي تحت تأثير بكتيريا الميثان غاز الميثان (CH₄). وهو غاز قليل الذوبان في الماء، وعند تكوّن الغاز فإنه ينبعث من خلال طبقات التربة ودقائقها، وقد يحدث أن يتجمع في فراغات أو جيوب كتلك المتكونة نتيجة طمر كتل كبيرة الحجم مثل هياكل السيارات أو البراميل والصناديق الخشبية وغيرها تحت سطح التربة، وهذه الحالة تمثل خطراً بيئياً كبيراً، إذ يعرف عن غاز الميثان قابليته للانفجار حينما يوجد بتركيز يتراوح ما بين 10-15% في الهواء، ويحدث الانفجار بصورة تلقائية. ومن الحالات المشابهة، الانفجارات التي حدثت في بعض مناطق تركيا وفي بلغراد بيوغسلافيا سابقاً.³

ويعتبر غاز الميثان الناتج عن تحلل المواد العضوية في النفايات من مصادر الطاقة المعروفة، حيث يمكن استغلاله في الضفة الغربية في الحصول على كميات كبيرة من الطاقة خاصة إذا تم إنشاء مكبات صحية وتجهيزها بالتقنيات اللازمة. ويمكن الاستفادة من التجربة التركية، وحديثاً التجربة الأردنية في مكب الرصيفة وغيره من المكبات في الأردن. ولكن الميثان يحتاج إلى عدة سنوات حتى يتكون ويصبح مصدراً يستفاد منه.

¹ - العمر، مثنى عبد الرزاق، 2000، التلوث البيئي، ط1، دار وائل للنشر، عمان - الأردن، ص203-204.

² - دولة، نهروان محمد، مرجع سابق، ص134.

³ - العمر، مثنى عبد الرزاق، مرجع سابق، ص203.

وبهذا فانه في حال استمرار وضع مكبات النفايات بهذا الشكل فان التجمعات السكانية في الضفة الغربية ستكون معرضة للعديد من المخاطر والأمراض التي تهدد الوجود الفلسطيني على هذه الأرض. ففي عام 2001 وحسب بيانات الهيئة المستقلة لحقوق الإنسان فقد بلغ عدد التجمعات السكانية المتضررة من مكبات النفايات في الضفة الغربية (بالروائح الكريهة والأوبئة وتجمع الحشرات) ما يزيد على 450 تجمعاً سكانياً تقريباً.

ثانياً تجمع الحشرات والفئران والكلاب الضالة والخنازير:

تعتبر مكبات النفايات المكشوفة ملاذاً للحشرات والطيور والحيوانات المختلفة؛ وذلك لاحتوائها على بقايا الأطعمة وهي من المواد العضوية والتي تشكل نسبتها ما يزيد على 60% من النفايات. وبالتالي فان الحشرات المتجمعة يمكن أن تحمل العديد من الميكروبات وتنقلها للإنسان في التجمعات القريبة من المكبات العشوائية.

فإذا سمح لزوج واحد من الفئران بالتزاوج لمدة ثلاث سنوات، فان الفئران الناتجة تساوي (3.6) مليون فأر. ويبلغ عدد الذباب الذي يمكن أن يخرج من 1 كغم قمامة عضوية من المنازل في مدى عشرين يوماً حوالي (1000) ذبابة، وقد ثبت أن الذبابة الواحدة يمكنها أن تحمل على جسمها 6 ملايين ميكروب، ويمكنها أن تنقل 42 مرضاً للإنسان والحيوان.¹

وبناء على ذلك يجب تنفيذ برامج توعية حول الأضرار الناجمة عن مكبات النفايات العشوائية، وإتباع أسس صحية في إدارة النفايات الصلبة وإنشاء مكبات صحية وإغلاق المكبات العشوائية وإعادة تأهيلها للحد من مخاطرها على الإنسان والبيئة.

3.2.5.2 اثر المكبات العشوائية على مصادر المياه:

إن نوعية المياه في الضفة الغربية تتعرض للتدهور يوماً بعد يوم، فهناك العديد من الملوثات من صنع الإنسان التي تهدد نوعية المياه في الضفة الغربية؛ فعدا عن المياه العادمة خاصة الحفر الامتصاصية المنتشرة في القرى الفلسطينية، فان مكبات النفايات العشوائية هي الأخرى تشكل

¹ - دولة، نهروان محمد، مرجع سابق، ص131.

خطراً يحدق بنوعية المياه، فتؤدي عند تسرب عصارتها إلى ارتفاع نسبة المواد والمركبات الضارة في المياه سواء السطحية أو الجوفية، خاصة أن مكبات النفايات تحتوي على المخلفات بمختلف أنواعها دون وجود عملية فصل للنفايات، خاصة الخطرة. حيث تحتوي المكبات على المواد العضوية والشحوم والزيوت وبقايا المبيدات والأوعية الفارغة التي تحتوي على بقايا المبيدات والمواد الكيماوية، بالإضافة إلى مخلفات المصانع ومخلفات المستشفيات وغيرها.

أولاً تلوث المياه السطحية:

المياه السطحية: هي عبارة عن الأنهار والعيون والينابيع الجارية وآبار الجمع والأودية وغيرها من المسطحات المائية، بالإضافة إلى المياه التي تجري بعد سقوط الأمطار.

يبلغ المعدل السنوي للأمطار في الضفة الغربية ما بين 500-600 ملم/سنوياً. وبالتالي تتلقى الضفة الغربية ما يقارب 2600 مليون م³/سنوياً من مياه الأمطار، ويتباين سقوط الأمطار من منطقة لأخرى تبعاً لمجموعة عوامل لكنها تزداد بالاتجاه شمالاً وغرباً. وتقدر كمية المياه المتسربة عبر الشقوق والفواصل من هذه الكمية حوالي 680 مليون متر مكعب، أما الباقي فيتحول إلى جريان سطحي وعبر شبكة التصريف النهري أو يضيع جزء منه عن طريق النتح والتبخر.¹

وبما أن مكبات النفايات تم اختيارها بشكل عشوائي فإن أغلبها يقع على مداخل الأودية والسهول الجبلية والمناطق المنحدرة، أو بالقرب من العيون والينابيع، وبالتالي فإنه وبعد سقوط الأمطار عليها فإنها تؤدي إلى حمل المواد الذائبة وما يمكن أن يعلق بها من مخلفات النفايات الذائبة والعالقة، الأمر الذي يؤدي إلى اختلاطها بالمياه السطحية الجارية أو الراكدة حيث تصبح ضارة وتؤدي إلى انتشار الأمراض الفيروسية مثل الكبد الوبائي والتيفوئيد، كما تصبح ملوثة بالمعادن الثقيلة مثل الزئبق والكاديوم وغيرها.²

¹ - أبو الهدى، كفاية خليل، مرجع سابق، ص 27

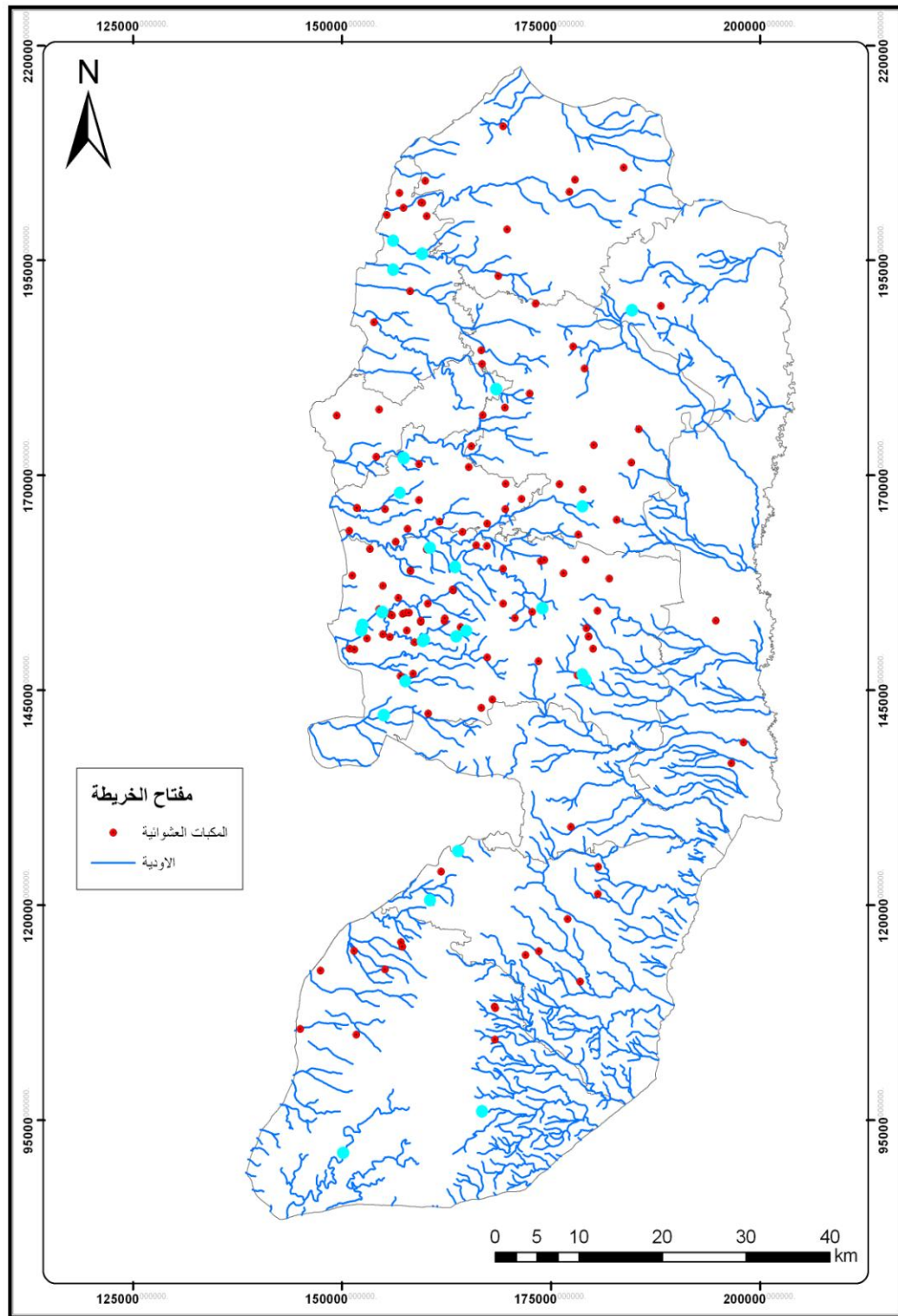
² - نفس المرجع، ص 93.

وحسب الشكل الطبغرافي لمنطقة الدراسة فإن المرتفعات الجبلية تشكل خط تقسيم للمياه، يتجه قسم من الأمطار الساقطة باتجاه الحوض الغربي ومنه إلى البحر المتوسط، والقسم الآخر يتجه شرقاً باتجاه نهر الأردن، مما يؤدي إلى تلوث مياه نهر الأردن والبحر المتوسط بالمياه الملوثة بعصارة النفايات والتي تحتوى على العديد من المواد الغريبة والضارة والتي تؤدي عند ارتفاع نسبتها إلى تلوثها وانخفاض نسبة الأكسجين المذاب في الماء والذي يستهلك في عملية التحلل.

ولقد أثبتت العديد من الدراسات أن هناك فرقاً واضحاً بين نتائج العينة الأولى التي تمثل المياه السطحية لحظة سقوط الأمطار، والتي لم تكشف عن وجود تلوث. في حين أن العينة الثانية التي تمثل المياه السطحية بعد خروجها من مكونات مكب النفايات والتي تظهر تلوثاً واضحاً في العناصر المعدنية الثقيلة.¹

ولقد قام الباحث اعتماداً على برنامج الـ GIS بتطبيق طبقة المكبات العشوائية على طبقة الأودية في الضفة الغربية؛ وذلك لتوضيح اثر المكبات العشوائية القريبة من الأودية في المساهمة في تلوث المياه السطحية من خلال العصارة الراشحة من تلك المكبات والتي تختلط مع مياه الأمطار في الأودية القريبة من المكبات، وهو ما تم توضيحه من خلال الخريطة رقم (14). ومن ثم تم إظهار المكبات التي تبعد مسافة اقل من 100م من الأودية، وهي المسافة الدنيا المسموح بها في تخطيط مكبات النفايات، وتظهر المكبات التي تبعد اقل من 100م عن الأودية بلون مختلف عن بقية المكبات.

¹ - حنيني، رائد، مرجع سابق، ص 157.



خريطة رقم (14): خريطة الأودية موقعاً عليها طبقة المكبات العشوائية، مع إظهار المكبات التي تبعد أقل من 100م عن الأودية

المصدر: إعداد الباحث اعتماداً على قاعدة بيانات وزارة الحكم المحلي الفلسطينية، 2011.

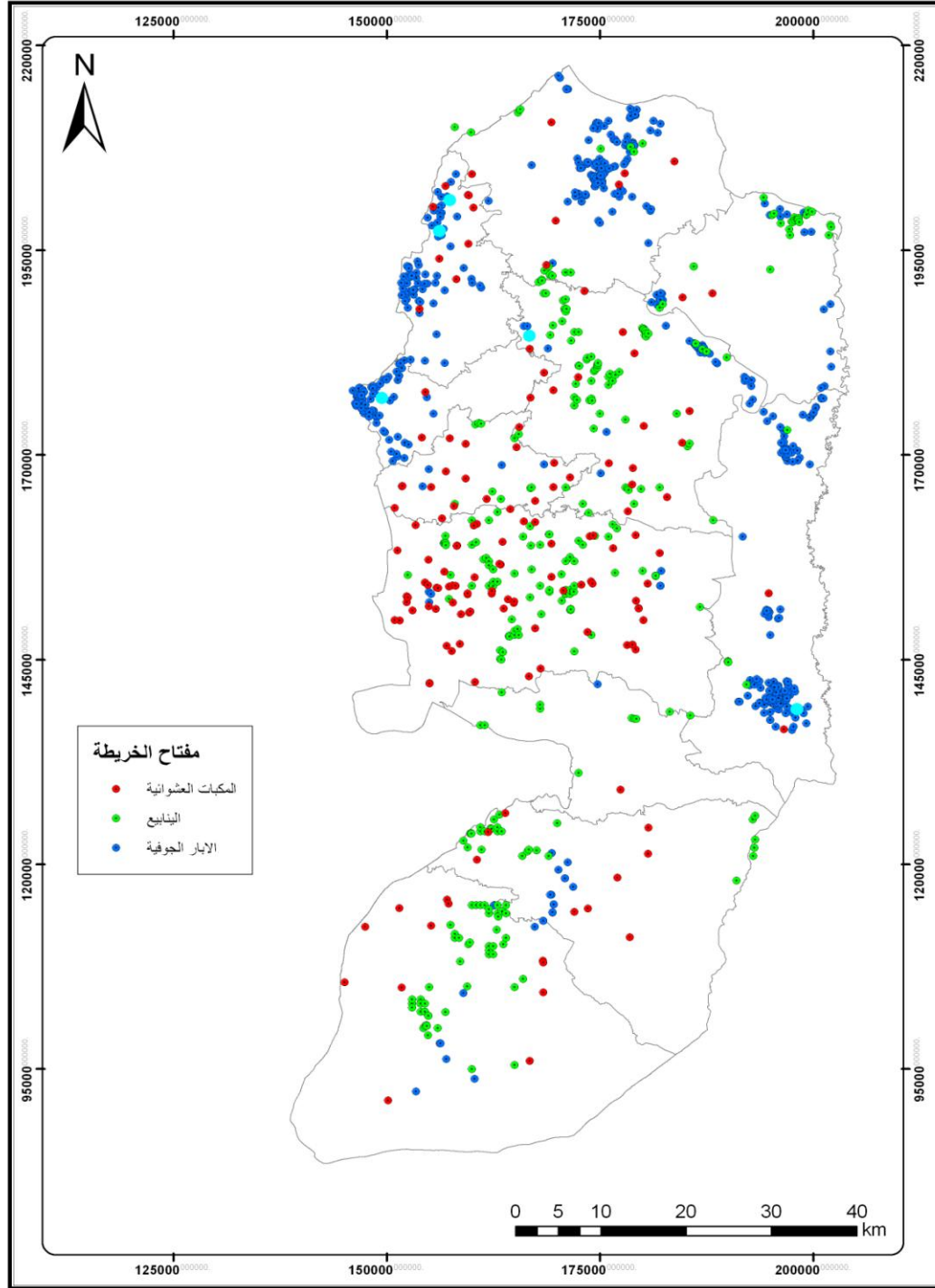
ثانياً تلوث المياه الجوفية:

المياه الجوفية: "هي مياه ترشحت من السطح عبر طبقة التربة الهشة إلى داخل تكوينات القشرة الأرضية، والتي تصبح فيما بعد خزانات للمياه الجوفية".¹ تعتمد درجة تلوث المياه الجوفية برواشح مكبات النفايات على نوعية التربة منفذة كانت أم كتيمة. فالتربة المارلية تعتبر تربة كتيمة لا تسمح للمياه والعصارة بالتسرب إلى باطن الأرض وتحتفظ بها ولا تمررها. أما التربة الجيرية فهي تربة تتصف بالنفاذية في كثير من المناطق، وهي منتشرة بكثرة في جبال الضفة الغربية، والتي تنتشر فيها ظاهرة الكهوف الكارستية والدولينات والبوليه التي تشكل منابع ومجاري للمياه الجوفية، لذلك فصخورها شديدة التشقق والهشاشة، الأمر الذي يسمح للملوثات والعصارة بالمرور من خلالها مع المياه المتسربة والوصول للمياه الجوفية وتلويثها. وتجدر الإشارة إلى أنه يعرف عن المياه الجوفية التي تقع بالقرب من مكبات النفايات احتوائها على تراكيز مختلفة من المبيدات الثابتة بيئياً كالمبيدات الكلورية العضوية مثل مركب (دي دي تي)، والزيوت الصناعية الكلورية المعروفة اختصاراً بمركبات (PCBs)، وكذلك أملاح المعادن الثقيلة كالرصاص والزنك والكاديوم وغيرها، وهي جميعها مواد سامة، وتميل للتراكم في أجسام الكائنات الحية.² وفي الضفة الغربية وبعد فحوصات قامت بها جهات مختلفة ومنها مختبر المياه والبيئة في جامعة النجاح الوطنية، وجد أن العديد من العيون والينابيع أصبحت مياهها ملوثة وتشكل خطراً على الإنسان إذا استعملها للشرب بسبب دخول ملوثات غريبة إليها مصدرها النفايات الصلبة والمياه العادمة وغيرها من الملوثات، وكذلك اختلاف في تركيز الرقم الهيدروجيني فيها (PH) بسبب هذه الملوثات التي تتسرب من خلال الشقوق والطبقات الهشة المنفذة والتي تسمح للعصارة السوداء الراشحة من المكبات من الوصول إلى المياه الجوفية وتلويثها. ومن خلال نظم المعلومات الجغرافية (GIS) فقد تم توقيع طبقة المكبات العشوائية على طبقتي الينابيع وآبار المياه الجوفية؛ وذلك لتسهيل فهم أثر المكبات على المياه الجوفية، وهو ما توضحه الخريطة رقم (15). ثم تم عمل Select By Location

¹ - أبو سمور، وآخرون، 1999، جغرافية الموارد المائية، ط1، دار الصفاء للنشر والتوزيع، عمان - الأردن، ص151.

² - العمر، مثني عبد الرزاق، مرجع سابق، ص203.

للمكبات التي تبعد مسافة اقل من 350م من آبار المياه الجوفية وبالتالي تظهر هذه المكبات بلون مختلف عن بقية المكبات.



خريطة رقم (15): توضع طبقة المكبات العشوائية على طبقتي الينابيع والآبار الجوفية، مع إظهار المكبات التي تبعد مسافة اقل من 360م عن آبار المياه الجوفية

المصدر: إعداد الباحث اعتمادا على قاعدة بيانات وزارة الحكم المحلي الفلسطينية، 2011.

3.2.5.3 اثر المكبات العشوائية على التربة والنبات:

تسهم مكبات النفايات في إحداث تلوث كبير للترب المجاورة سواء ما كان على نطاق انتقال الملوثات الفيزيائية كمكونات النفايات غير القابلة للتحلل والتي تعمل على إغلاق مسامات التربة ومن ثم تقليل قدرتها على النفاذية؛ مما يؤدي إلى تغير خصائصها الفيزيائية وتدهور بنائها. أو ما كان على نطاق تراكم المعادن بشتى أنواعها وخصائصها في التربة ومن ثم تغير خصائص تركيبها المعدني.¹ إن ارتفاع تركيز عناصر الكالسيوم والصوديوم في تربة المكب يؤدي إلى وجود خصائص جديدة لها، فارتفاع نسبة الصوديوم يؤدي إلى تهتك بناء التربة وزيادة محتوى السمية فيها. في حين إن ارتفاع تركيز الكالسيوم يؤدي إلى قلة نفاذيتها وبالتالي تدهور جودتها.² ومن الممكن أن تتلوث التربة بالرصاص عن طريق المخلفات الصناعية التي تلقى عليها، والتي تكون محتوية على هذا الفلز أو مركباته الكيماوية كما هو الحال في إلقاء البطاريات المستهلكة، حيث يصل الرصاص إلى المواد الغذائية من خلال امتصاص النباتات له ولمركباته الكيماوية من التربة، وحين تتغذى الحيوانات الداجنة والطيور على النباتات الملوثة بالرصاص، فانه ينتقل إلى أجسامها، ومع الوقت يبدأ بالتراكم في أنسجتها؛ فإذا ذبحها الإنسان انتقل الرصاص من لحومها إليه عند إغتائه على هذه اللحوم.³

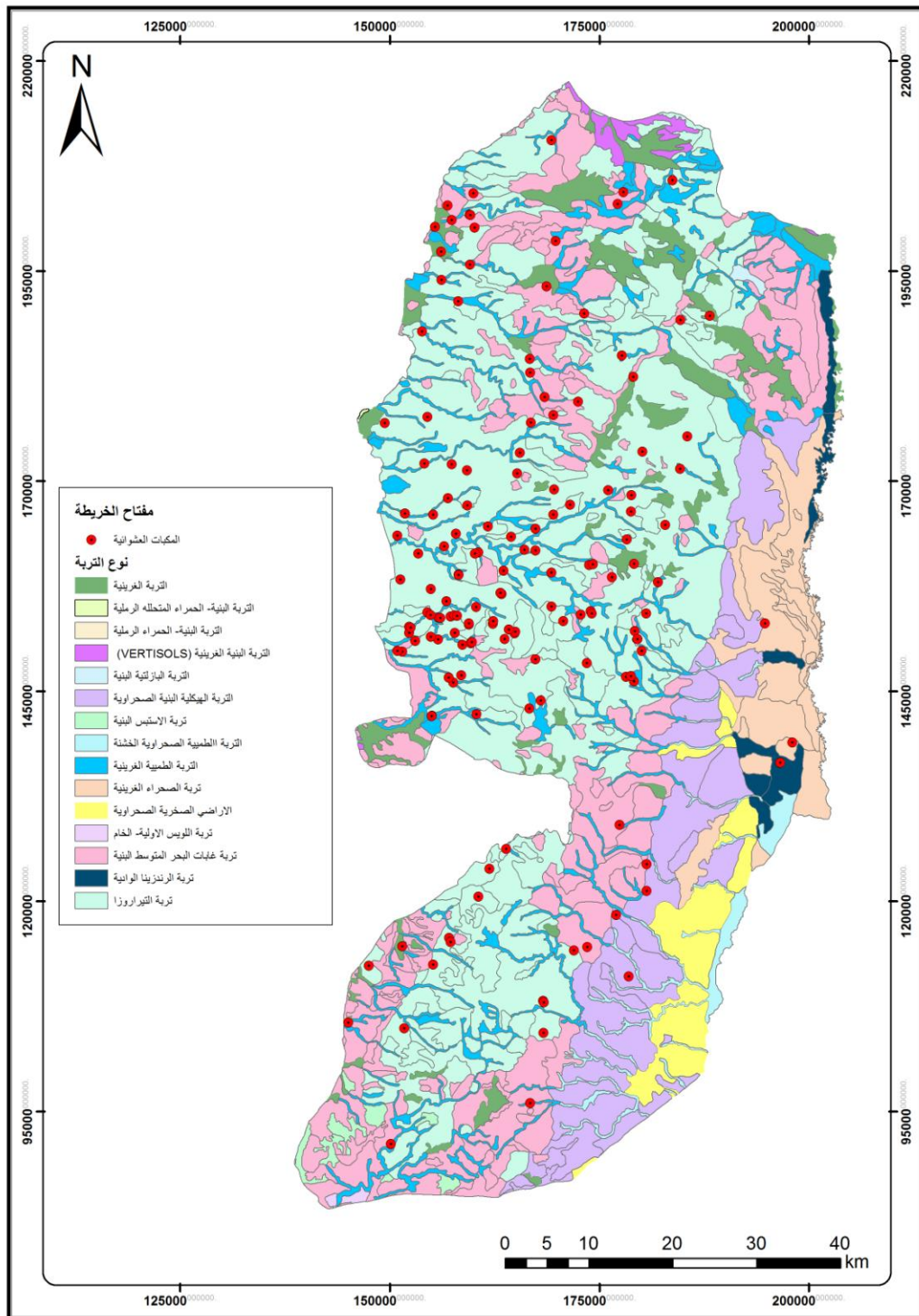
وبالتالي فان تلوث التربة بهذه النفايات الصلبة يؤدي إلى:

1. زيادة نسبة العناصر المعدنية الضارة في التربة، كالزئبق مثلاً، والأملاح والميكروبات المختلفة.
2. تشويه منظر التربة وإعاقة استغلالها.
3. نشر الروائح الكريهة في التربة، خاصة في حالة إتباع طريقة إلقاء النفايات في الأراضي القريبة من التجمعات السكانية في بعض القرى في الضفة الغربية.
4. إعاقة عمليات التحلل في التربة وإضعافها.

¹ - حنيني، رائد، مرجع سابق، ص158.

² - نفس المرجع، ص158.

³ - دولة، نهروان محمد، مرجع سابق، ص146-147.



خارطة رقم(16): توزيع طبقة المكبات العشوائية على طبقة أنواع الترب في الضفة الغربية

المصدر: إعداد الباحث اعتمادا على قاعدة بيانات وزارة الزراعة الفلسطينية، 2011.

وبما أن النباتات تنمو في التربة التي تعتبر الوسط الطبيعي لنموها، فإن هذه النباتات تتلوث إما بشكل غير مباشر عن طريق تلوث التربة وانتقال ملوثاتها إلى النباتات المزروعة فيها، أو بشكل مباشر من خلال تراكم الأدخنة الناتجة عن الحرق والمواد الدقيقة المتطايرة من المكب في مسامات أوراق النبات مما يلحق الضرر بها ويؤدي إلى إضعاف عملية التمثيل الكلوروفيلي وإعاقة عملية التلقيح نتيجة لترسب الجسيمات على مياسم الأزهار. فمن خلال مشاهدة الباحث (لحدائق بيرك) الواقعة في قرية تل قضاء نابلس، حيث توجد هذه الحدائق بالقرب من مكب النفايات والذي يقع في المنطقة الغربية للقرية، لوحظ أن الأشجار الحرجية القريبة والملاصقة للمكب بقيت صغيرة ومتقرمة، ونتيجة حرق النفايات أصبح لونها يميل إلى السواد وأصبحت ذات منظر غير جميل. بينما الأشجار البعيدة عن المكب وبالرغم من تأثرها هي الأخرى بالمكب، إلا أنها كانت أفضل حالاً من الأشجار الملاصقة للمكب على الرغم من تشابه جميع الظروف الأخرى، سواء من حيث العناية بالأشجار أو من حيث نوعية التربة وغيرها، فالمتغير الذي يؤثر هو المكب والمسافة الفاصلة بينه وبين الأشجار.

لقد أشارت بعض الدراسات إلى تأثير مكبات النفايات الصلبة على النباتات البرية بالتقرم أو التناقص أو الافتقار لبعض أنواع هذه النباتات، وقد أشارت أيضاً إلى التدهور في تراكيز الايونات السالبة والموجبة والعناصر النادرة في التربة التي تتواجد فيها مكبات النفايات الصلبة.¹

وتنمو في فلسطين مجموعات متنوعة من النباتات يزيد عدد أنواعها على 2500 نوع منها 150 نوعاً متوطناً، ومنها 46 نوعاً خاصاً بالبلد دون البلدان الأخرى المجاورة، وإذا أخذت النسبة بين عدد الأنواع النباتية في بلد ما ومساحة ذلك البلد مقياساً لتنوع الحياة النباتية فيه، تبين أن فلسطين هي من أكثر دول المنطقة تنوعاً في الحياة النباتية. ومن العوامل التي ساهمت في تنوع الحياة النباتية تنوع الظروف البيئية والمناخية في البلاد، وتنوع طبغرافيتها وتربتها وغيرها.² وهذا كله يتطلب المحافظة على هذه النباتات الطبيعية من مخاطر الانقراض خاصة في ظل زيادة نسبة

¹ - دولة، نهروان محمد، مرجع سابق، ص149.

² - اشتية، محمد سليم وحمد ، علي خليل، مرجع سابق، ص187.

التلوث الناتجة عن المكبات العشوائية؛ وذلك بإيجاد حل لمشكلة إدارة النفايات الصلبة، وإيجاد مواقع آمنة وصحية للنفايات لا تلحق الأذى بالثروة النباتية والبيئة الطبيعية.

3.2.5.4 اثر المكبات العشوائية على قيمة الأرض وأسعارها:

يميل السكان عادة إلى الابتعاد عن المناطق القريبة من مكبات النفايات وذلك في جميع استخداماتهم؛ لما يخرج منها من روائح كريهة وحشرات ومناظرها غير الجميلة، مما يؤدي إلى فقدان الأرض في هذه المناطق لقيمتها وأهميتها، حيث تتعدم هناك استخدامات الأرض المختلفة. فلا يعقل أن نجد أحداً يقوم بشراء أرض أو استثمار أمواله بالقرب من مكب للنفايات. ماذا سيفعل بهذه الأرض؟ هل سيقوم بها مشروعاً سياحياً؟ أم سكنياً أم ماذا؟ بالطبع لن يستطع استثمارها في أي مشروع ما دام الوضع البيئي في المنطقة على حاله.

ففي منطقة الدراسة ولأن مكبات النفايات تم اختيارها بشكل عشوائي فهي تعيق وتعرق استخدامات الأرض الأخرى بالقرب منها؛ فهي في غالبيتها كما ورد في شكل رقم (3) توجد بالقرب من الحقول الزراعية ومنها حقول الزيتون، مما يضطر المواطنين وتحت تأثير الروائح الكريهة وانتشار الحشرات إلى ترك حقولهم دون استغلال مما يعيق هذا الاستخدام والاستخدامات الأخرى، ويؤدي إلى انخفاض قيمة الأرض القريبة من المكبات، وتعتبر الضفة الغربية مثلاً واضحاً على ذلك.

3.2.5.5 اثر مكبات النفايات على الحيوانات الرعوية:

إن جميع مكبات النفايات العشوائية في الضفة الغربية غير مسورة تقريباً، مما يسمح للحيوانات الرعوية بالدخول إليها للحصول على الغذاء من بقايا المواد العضوية، أو للغذاء على الحشائش في أرض المكب والتي تكون عادة وفيرة بسبب تحلل المواد العضوية والتي تشكّل مُخصباً لها. فعندما تتغذى الحيوانات في المكب فإنها يمكن أن تأكل المواد البلاستيكية مثل الأكياس وغيرها، مما يلحق الضرر بها ويؤدي إلى موتها في كثير من الأحيان. كما أنها عندما تتغذى على الحشائش وبقايا

الطعام الملوثة بنفايات المكب المختلفة خاصة الصناعية والطبية، فان الملوثات تنتقل إلى أجسامها والتي تنتقل بدورها للإنسان من خلال تغذية على لحوم ومشتقات حليب هذه الحيوانات.

3.2.5.6 اثر المكبات العشوائية على المشهد البيئي الطبيعي والسياحة الفلسطينية:

تتميز الضفة الغربية بمشهد طبيعي جبلي يعترضه سهول زراعية ومناطق حضرية عملت الحضارات المتعاقبة على تطويرها وتطوير استخدامات الأراضي فيها. ويصنف مناخها بأنه حار جاف صيفا ومعتدل ماطر شتاءً، وبالتالي فان المناطق الحرجية والحياة النباتية تعطي هذا المشهد خصائصه المميزة وبضمنها الطبوغرافية والتربة والتشكيلات الصخرية والعناصر الطبيعية. وتعطي أشجار الزيتون المزروعة منذ القدم لمشهد الضفة الغربية طابعه المميز.¹

يتألف المشهد الجمالي في الضفة الغربية من مجموعة مكونات رئيسية طبيعية وحضرية والتي تشكل بمجموعها استخدامات الأراضي المختلفة، الأراضي الزراعية (37.98%) والمراعي (13.23%) والأعشاب والشجيرات (4.94%) والغابات (1.3%). وتشمل كذلك المناطق الصناعية والتجارية والعمرانية (6.24%) والمساحات المفتوحة من الأراضي (31.85%) وعدد قليل من المسطحات المائية (0.02%). وهذه المكونات بالإضافة إلى تأثيرها بالممارسات الخاطئة التي تؤدي إلى الإخلال بها وتلويثها، فهي تتأثر وتتغير بوجود عناصر غريبة مفروضة على الأرض الفلسطينية كالمستعمرات والقواعد العسكرية الإسرائيلية (4.15%) وما تمارسه سلطات الاحتلال من إجراءات تعسفية، وما تقوم بإلقائه من مخلفات خطرة وغير خطرة والتي تعمل على تفكيك اتصال المشهد الفلسطيني وتشويه هويته.²

إن مظهر مكبات النفايات الحالي في الضفة الغربية والذي يشاهد على مداخل القرى والمدن وأطراف الشوارع والأودية والمناطق الحرجية يؤدي إلى تشويه منظرها الجمالي، ويؤدي إلى الشعور بعدم الارتياح في العيش في مناطق قريبة من مكبات النفايات. بالإضافة إلى أن المكبات تكون قريبة أحيانا من المناطق الحرجية والمحميات الطبيعية، فعلى سبيل المثال فان منطقة وادي قانا

¹ - وزارة شؤون البيئة، 2001، الإستراتيجية البيئية الفلسطينية، ص 66.

² - معهد الأبحاث التطبيقية - القدس (أريج)، 2011، الوضع الراهن للبيئة الفلسطينية من منطلق حقوق الإنسان، ص 4.

الطبيعية بين محافظتي نابلس وسلفيت تتعرض للتلوث بالمياه العادمة والنفايات الصلبة الناتجة عن المستعمرات الإسرائيلية.

إن عدم توفر إدارة حكيمة لمعالجة مشكلة مكبات النفايات العشوائية سيقضي على المنظر الجمالي في منطقة الدراسة ويجردها من طابعها البيئي الطبيعي الجميل، خاصة وان المكبات العشوائية منتشرة في جميع أرجاء الضفة الغربية من جبال ووديان وأغوار وأراضٍ زراعية ومحميات وغيرها.

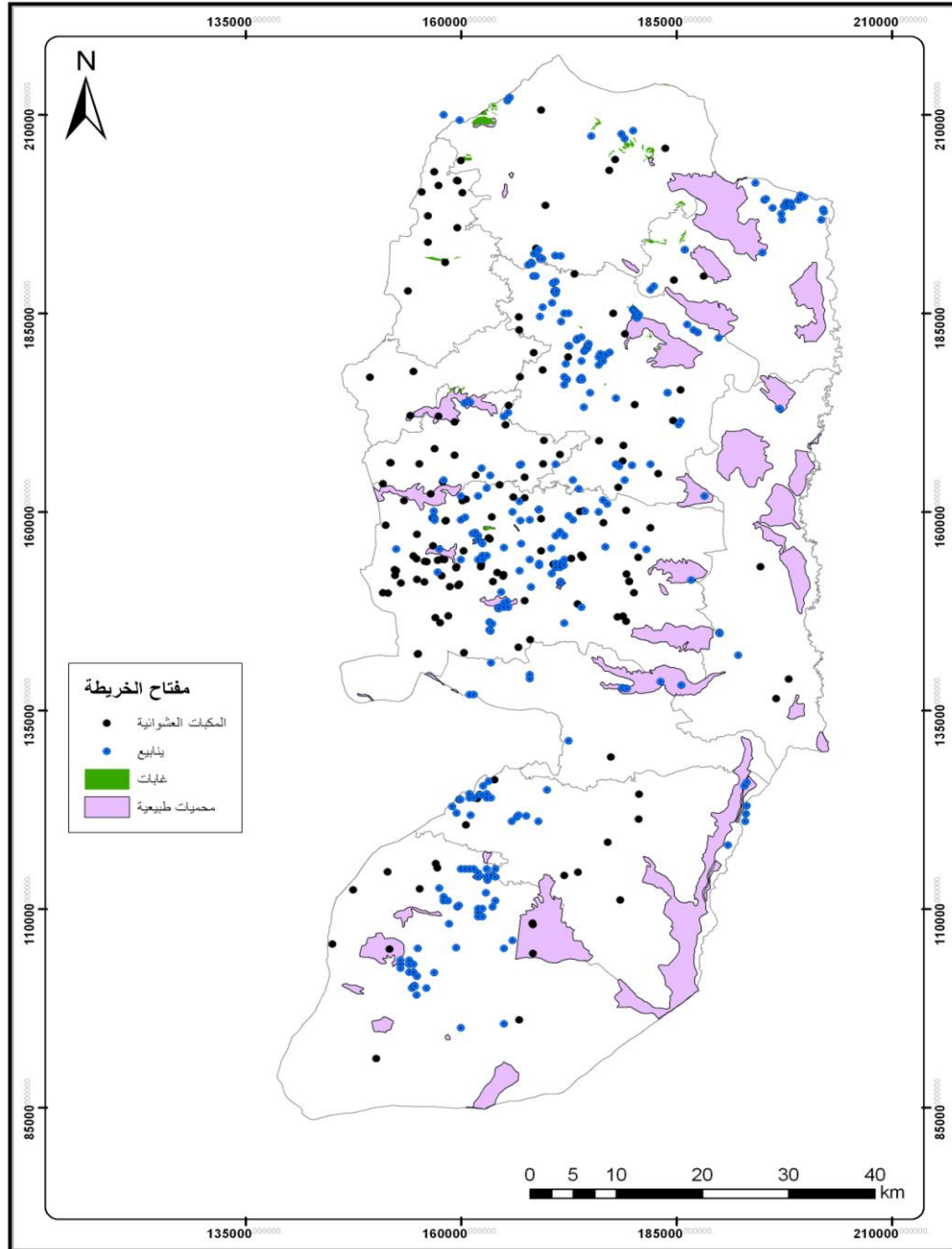
وتجدر الإشارة إلى إن قطاع السياحة في الضفة الغربية يعتبر قطاعاً ضعيفاً ومهملاً إذا ما قورن في دول أخرى خاصة المتقدمة حيث يعتبر القطاع السياحي فيها من أكثر القطاعات إنتاجاً ومساهمةً في الدخل القومي. فمن أسباب ضعف القطاع السياحي في الضفة الغربية هو واقع الاحتلال الإسرائيلي على الشعب الفلسطيني والذي يمنع ترميم وصيانة الأماكن السياحية، ويستولي عليها ويهودها في كثير من الأحيان. والسبب الآخر يتعلق بالفلسطينيين أنفسهم من خلال عدم الاهتمام بالمواقع السياحية، وعدم وجود الوعي الكافي بأهمية هذا القطاع، فالكثير منها تتعرض للتلوث إما بالمياه العادمة أو أن تكون قريبة من مكبات النفايات، فتصبح مكاره صحية بدلاً من أن تكون معلماً سياحياً يؤمّه الناس للتمتع بمنظره الجميل.

لقد أشارت نتائج مسح الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني أن عدد المواقع الأثرية في الضفة الغربية حوالي 515 موقعاً، وأن عدد المواقع التي تصلح منها للاستغلال السياحي 237 موقعاً.¹ إن الأمر المحزن هو وجود المواقع الأثرية في الضفة الغربية والمصنّف بعضها ضمن المواقع النادرة في العالم، وترى بالقرب منها أو في الطريق إليها مكبات للنفايات، كما هو الحال في مغارة شقبا والتي تقع شمال وادي النطوف في الجهة الشرقية من تجمع شقبا في الجزء الغربي من تلال القدس،² حيث كان بالقرب منها قبل بضع سنوات مكبات للنفايات قبل أن تزيله وزارة السياحة والآثار، ولكن بقي بعدها الموقع على حاله دون تطوير وتأهيل. هذا بالإضافة إلى تلوث الكهوف

¹ - الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني، مسح التجمعات السكانية، 2008، رام الله - فلسطين، ص 37.

² - دولة، نهروان محمد، مرجع سابق، ص 158-159.

الكارستية الموجودة بالقرب من مكب أبو شوشة بنفايات المستعمرات الإسرائيلية الخطرة، وغيرها الكثير من الأماكن السياحية التي تتعرض للتلوث سواء من قبل سلطات الاحتلال، أو من التجمعات السكانية الفلسطينية القريبة، فالبينة الفلسطينية خلافاً لدول العالم كلها تتعرض للتلوث من قبل جهتين؛ من سلطات الاحتلال، ومن التجمعات السكانية الفلسطينية.



خريطة رقم (17): توزيع طبقة المكبات العشوائية على طبقات الغابات والمحميات الطبيعية والتجمعات

المصدر: إعداد الباحث اعتماداً على قاعدة بيانات وزارة الحكم المحلي، 2011.

الفصل الرابع

تخطيط مكبات النفايات في الضفة الغربية بواسطة ال GIS

- 4.1 المقدمة
- 4.2 نظريات التنظيم المكاني
- 4.3 تطبيقات ال GIS في تحديد مواقع مكبات النفايات الصحية
- 4.4 محددات مواقع مكبات النفايات
- 4.5 المراحل الرئيسية لاختيار مواقع مكبات النفايات
 - 4.5.1 استبعاد المناطق التي لا يمكن إنشاء المكبات فوقها
 - 4.5.2 اختيار المناطق ذات المحفزات الجيدة (التي يمكن إنشاء المكبات فوقها)
 - 4.5.2.1 مراحل بناء النموذج الكارتوجرافي
 - 4.5.2.1.1 تحديد وصياغة معايير تقييم الارض
 - 4.5.2.1.2 جمع بيانات المعايير وإعداد قاعدة البيانات الجغرافية
 - 4.5.2.1.3 مقياس تصنيف البيانات (المقياس المشترك Common Scale)
 - 4.5.2.1.4 معالجة المعايير باستخدام وظائف التحليل المكاني
 - Spatial Analysis
 - 4.5.2.1.5 تحليل الموقع
 - 4.5.2.1.6 الوزن النسبي للمعايير
 - 4.5.2.1.7 بناء النموذج الهيكلي Model Builder للنموذج الكارتوجرافي
 - 4.5.2.1.8 استنتاج خرائط الملاءمة

4.1 المقدمة:

في ظل الوضع البيئي الحالي في الضفة الغربية، وما تعانيه من مصادر تلوث مختلفة ومنها التلوث بالنفايات الصلبة، حيث ينتشر فيها حوالي 156 مكباً للنفايات منتشرة بشكل عشوائي، وما تلحقه هذه المكبات من آثار مدمرة على البيئة والإنسان الفلسطيني، فقد دعت الحاجة إلى التفكير جدياً لإيجاد حل معقول ومستدام لهذه المشكلة القديمة الحديثة، ألا وهي مشكلة النفايات الصلبة والمكبات العشوائية المنتشرة في جميع أنحاء الضفة الغربية، الأمر الذي دعا الباحث إلى التفكير بدراسة تقييم واقع مكبات النفايات في الضفة الغربية وتخطيطها بواسطة الـ GIS. فقد تناول الباحث في الفصل الثالث تقييم واقع مكبات النفايات العشوائية في الضفة الغربية، وفي هذا الفصل سيتناول الشق الآخر من عنوان الأطروحة وهو تخطيط مكبات صحية للنفايات على أسس علمية وبيئية بواسطة نظم المعلومات الجغرافية (GIS).

إن عملية تخطيط مكبات النفايات تعتبر عملية صعبة ومعقدة وتتم بمراحل متعددة، فهي تحتاج إلى وسائل وإمكانيات متعددة للقيام بها.

وسيتيم في عملية التخطيط اخذ مجموعة من المعايير بعين الاعتبار، وهي المعايير التي لم تراعى عند اختيار المكبات العشوائية الحالية. حيث سيتم مراعاة وجود التجمعات السكانية القريبة، وكذلك استخدامات الأرض المختلفة، والطبوغرافيا والتربة والمياه الجوفية والمسافة من الطرق وغيرها من المعايير للوصول في النهاية إلى خيارات لا تلحق الأذى أو تقلل الضرر الناتج عن مكبات النفايات إلى أدنى مستوياته. وسيتيم اختيار الأماكن والمواقع التي تحصل على أكثر الايجابيات واقل السلبيات والتي سيقع عليها الاختيار لتكون مكبات نفايات صحية. وتجدر الإشارة إلى انه لا يوجد شيء في عملية التخطيط مثالي، فلا يمكن أن نجد موقعاً يتمتع بكل الايجابيات ولا يوجد فيه سلبيات؛ فكل موقع لا بد أن يكون فيه بعض السلبيات، ولكن إذا تم إتباع ومراعاة الأسس العلمية في عملية التخطيط فان ذلك سيقول السلبيات إلى أدنى المستويات. واهم عامل في هذه العملية وبعد اخذ البيئة بعين الاعتبار ضرورة موافقة السكان في التجمعات القريبة، فغالبا ما يرفض السكان بان يكون مكب النفايات بالقرب منهم. وللتغلب على هذه الحالة فانه لا بد من

إشراك المواطنين في جميع مراحل تخطيط مكبات النفايات، وتوعيتهم حول أهمية وجود هذه المكبات.

وسيقوم الباحث في عملية التخطيط هذه باستخدام نظم المعلومات الجغرافية GIS (Arc GIS 9.3)؛ للمساعدة في صنع القرار في اختيار مواقع المكبات الصحية، لما لهذا البرنامج من قدرة عالية في عملية التخطيط، خاصة إدخال البيانات المكانية والوصفية وتحليلها وإخراجها، وقدرته على استيعاب كمية كبيرة من البيانات. فلا عجب من استخدام تقنية GIS فان أول استخداماتها كانت لأغراض بيئية في كندا عام 1964.

وتجدر الإشارة إلى انه يجب أن يرافق تخطيط مكبات النفايات واختيار أفضل المواقع لها تطبيق المبادئ الثلاث 3R (Reduce / Reuse / Recycle) ألا وهي "تخفيض كمية النفايات وإعادة الاستخدام وإعادة التدوير" في إدارة النفايات.

4.2 نظريات التنظيم المكاني

تقوم بنية المكان على مبدأ إنقاص المسافة إلى حدودها الدنيا بأقل قدر من التكلفة. ومحاولة اختزال الجهد بسلوك اقصر طريق يوصله إلى الغرض. كما تقوم من ناحية أخرى على زيادة المنفعة للنقاط والمساحات الواقعة في بنية المكان إلى حدودها العظمى.

وقد كانت أول محاوله جادة لوضع نظرية علمية في التنظيم المكاني تنسب إلى فون ثونن

Johann Heinrich Von Thunen التي درس فيها المنافسة بالنسبة للموقع الزراعي والعوامل المؤثرة في ذلك، موضحا الظروف التي تستخدم فيها الأرض مُركزاً على الموقع ذي التكلفة الدنيا، والعلاقة الطردية بين تكاليف النقل والمسافة. ثم جاء الألماني الفريد فيبر Alfred Fiber ليقدّم أول نظرية كاملة تعالج موقع الصناعة عام 1909م، وتركز على دور تكاليف النقل ونفقات العمالة ومناطق التجمع البشري، ومن افتراضاته ولدت وتطورت نظرية الموقع Location Theory القائمة على أن الموقع الأمثل يحقق أفضل عائد مادي لصاحب المتجر كما يجذب قدر كبير من المستهلكين. وعالج كل من الفرد سميث (Wilfred Smith)، وجورج رينر (George Renner)،

وروستروم (EM.Rawstrom)، وادجار هوفر (Edgar Hoover) مقومات الموقع الصناعي وعوامل توطن الصناعة، وأهمية اختيار الموقع الأفضل للصناعة.¹

وفي مجال تنظيم خدمات الحيز المكاني برزت نظرية والتر كرسنر (Walter Cristaller) المعروفة بنظرية المكان المركزي Central Place Theory التي تعد من أهم النظريات في التخطيط الحضري والإقليمي، كما أنها أفضل بناء نظري متكامل يفسر نظام التباعد بين المراكز البشرية والعلاقات بينها من حيث الوظائف والأحجام والعدد والمرتبة ومناطق النفوذ. ولم تخل هذه النظريات من النماذج والعلاقات الإحصائية بين متغيراتها، والتي تساهم في الإجابة عن عدد غير قليل من العلاقات وأنماط توزيعات عناصر المكان.² وتجدر الإشارة إلى أن هذه الدراسة (تخطيط مكبات النفايات في الضفة الغربية باستخدام الـ GIS) هي جزء من نظريات التنظيم المكاني وتقوم على مبدأ تنظيم الاستفادة من المكان أو الحيز، واختيار أفضل المواقع لمكبات النفايات بغرض تقليل المساحة المستغلة قدر الإمكان وتقليل التكلفة، وتحقيق المنفعة للسكان وتقليل الآثار البيئية والصحية السلبية إلى أقصى قدر ممكن؛ لذا فهي تقوم على مبدأ التخطيط البيئي.

4.3 تطبيقات الـ GIS في تحديد مواقع مكبات النفايات الصحية:

يعرف مكب النفايات الصحي بأنه: مساحة معينة من الأرض يتم اختيارها وتتم دراستها دراسة كاملة ضمن مجموعة معايير، منها استخدامات الأرض في المنطقة والتجمعات السكانية والوضع الجيولوجي والهيدرولوجي والتربة وغيرها، ويتم اخذ الشروط الصحية والبيئية بعين الاعتبار، وبالتالي يتم تجهيزه بما يحتاجه من أجهزة ومعدات وتصميمات بحيث يمكن التخلص من النفايات فيه دون إلحاق الضرر بالبيئة والإنسان.

تعد عملية اختيار مواقع الطمر الصحي من الأمور الصعبة؛ نظراً لأهمية اخذ العديد من العوامل بعين الاعتبار، ومن أهم العوامل لتحديد ملائمة مواقع الطمر الصحي في المرحلة الأولى:

¹ - الرحيلي، عهود عائض، 2010، استخدام نظم المعلومات الجغرافية في تحديد انسب مواقع دفن النفايات بالمدينة المنورة، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة أم القرى، مكة المكرمة- المملكة العربية السعودية، ص24.

² - نفس المرجع، ص25.

(البعد عن المصادر المائية السطحية والجوفية، البعد عن مناطق الجريان السطحي والسهول الفيضية، كمية التساقط المطري ومعدل التبخر، اتجاه الرياح السائدة في المنطقة، نوع التربة، التركيب الجيولوجي ووجود الفوالق، الكلفة المادية، البعد عن المناطق السكنية، التأثير الخطر على أنواع نباتية أو حيوانية). بعد المرحلة الأولى يتم اختيار عدة مواقع محتملة حتى تتم دراستها بدقة في المرحلة الثانية لتتم المفاضلة بين تلك المواقع لاختيار الأفضل، وفي المرحلة الثانية تؤخذ بعين الاعتبار معايير خاصة مثل (حجم الموقع، فعالية التربة من اجل التغطية، استخدامات الأرض، الكلفة، مسافة وزمن النقل، الانحدار، الارتفاع، التأثيرات البيئية الثانوية وتقبل السكان المحليين للموقع). إضافة إلى ذلك يساعد الـ GIS على إعلام السكان المحليين عن موقع الطمر، ومعرفة ردة فعلهم ومحاورتهم من خلال إنتاج الخرائط الأساسية للمواقع المقترحة أو نشرها على شبكة الانترنت.¹

وهنا تلعب تقنية الـ GIS دوراً كبيراً في تحديد المواقع المثلى لمكبات النفايات الصلبة، من خلال النظرة الشمولية الواسعة لهذه التقنية وربط جميع العوامل التي تدخل في تحديد هذه المواقع، وتستخدم أدوات (Overlay و Buffer) وغيرها الكثير من الأوامر من اجل اختيار البدائل المقترحة في المرحلة الأولى، وفي المرحلة الثانية يستخدم مزيجاً من أدوات التحليل المكاني وأدوات اتخاذ القرار مثل (Preferences و Weighting) من اجل تحديد الحل المثالي.²

بالإضافة إلى أن الوصول إلى القرار السليم بالطرق المتبعة التقليدية يحتاج إلى وقت طويل جداً، يمكن باستخدام نظم المعلومات الجغرافية تحديد موقع مناسب للطمر بدقة كبيرة وبسرعة فائقة.

للبحث عن موقع ملائم لأن يكون مكباً صحياً للنفايات باستخدام الـ GIS يمكن استخدام المعلومات المكانية لإظهار الطبقات مع بعضها البعض باستخدام عملية تسمى التغطية المكانية

¹ - رحمة، فادي، إدارة النفايات الصلبة باستخدام أنظمة المعلومات الجغرافية (GIS)، كلية الهندسة، جامعة تشرين، سوريا، ص 29-30 uqu.edu.sa/files2/tiny_mce/plugins/.../GIS%20Solid%20Waste.pdf

² - نفس المرجع، ص 30.

(Spatial Overlay)، وبالتالي فإن مكب النفايات يجب أن يتوضع في منطقة لها الخصائص التالية:¹

1. يجب أن يكون بعيداً عن المناطق السكنية، لذلك نضيف طبقة المناطق السكنية.
 2. أن يتوافق مع استخدامات الأرض في المنطقة، حيث تفضل الأراضي البور وقليلة القيمة الزراعية، والبعيدة عن مناطق المشاريع التنموية الحالية والمستقبلية.
 3. أن يكون في منطقة ذات تربة غضارية كثيفة لمنع وصول الرواشح إلى المياه الجوفية.
 4. أن يكون في منطقة لا يوجد فيها تصدّعات جيولوجية (فوالق)، لذلك نضيف هذه الطبقة لتدخل ضمن شروط الاختيار.
 5. وكذلك أن يكون في منطقة لا يحدث فيها فيضان.
 6. هذا بالإضافة إلى أخذ طبقات أخرى كثير بعين الاعتبار مثل المناخ والطبوغرافيا، ويمكن أخذ أماكن وجود المطارات أيضاً لما تشكل الطيور المتجمعة في المكب من خطر على الطائرات، ومعايير أخرى كثيرة يمكن إضافة طبقاتها في عملية المفاضلة.
- تخيّل انك تريد اختيار موقع مكب نفايات صحي بواسطة مجموعة كبيرة من الخرائط والمراجع، والأسوأ من ذلك هو أن كلاً من هذه الخرائط مرسوم بمقياس رسم مختلف، تصوّر بعد ذلك خريطة وحيدة تحتوي كل المعلومات في هذه المجموعة من الخرائط والمراجع، في عالم اليوم المتطور تكنولوجيا وباستخدام الـ GIS تستطيع ربط الخرائط الرقمية مع كميات هائلة من البيانات من أجل إنتاج الخرائط وتحليلها. لذلك سيتم بواسطة تقنية الـ GIS اختيار أفضل المواقع لمكبات النفايات من خلال المفاضلة بين المواقع المختلفة اعتماداً على الطبقات والمعايير المتوفرة للوصول في النهاية إلى القرار السليم.

¹ - نفس المرجع، ص 30.

4.4 محددات مواقع مكبات النفايات

إن المحددات النهائية لتعيين مواقع مكبات النفايات هي عملية تقنية تحتاج إلى تصميم ودقة، ووجود أشخاص أكفاء وذوي خبرة، وتحتاج إلى المشاركة الواسعة من العديد من القطاعات مثل الجغرافيين والمهندسين حيث يكمل عمل كل منهما الآخر، وهم بحاجة إلى مساعدة من خبراء الجيولوجيا، والكيمياء، والقانون وعلماء الاجتماع وغيرهم. بالإضافة إلى مشاركة العديد من الهيئات ذات العلاقة والأشخاص الاعتباريين في المجتمع والجهات الدينية.¹

يعتبر الموقع سليماً إذا لم يضر بصحة الإنسان، ولم يؤثر على رفاهيته، بالإضافة لمحافظة على مصادر المياه وعدم تلويثها، وسلامة المصادر الطبيعية المختلفة وصيانتها. إن أول الخطوات في التخطيط السليم لتحديد موقع مكب النفايات الصحي يجب أن تكون بالإجابة عن الأسئلة التالية:²

1. ما هو نوع النفايات وكمياتها التي سيتم طرحها في المكب؟

2. ما عمر المكب الافتراضي ومساحة الأرض وطبيعتها؟

3. ما هو نوع الشاحنات المستخدمة في نقل النفايات للمكب؟

4. ما هي العوامل الخطرة والضارة التي يمكن أن تنشأ عن المكب بعد إغلاقه؟

وهناك بعض الاشتراطات التي يجب أن تتوافر عند تحديد مواقع مكبات النفايات، والتي توصل إليها الباحث بعد قراءة أبحاث مشابهة في دول عربية مختلفة كالسعودية وتونس والأردن والمغرب والعراق وغيرها، وهذه الاشتراطات هي:

1. القرب النسبي من المناطق المخدومة ولكن خارج نطاق العمران.

¹ - التلاحمة، إسماعيل، والخطيب، عصام، 2008، " المعايير التخطيطية الواجب إتباعها في المخططات الإقليمية والهيكلية لتحديد مواقع مكبات النفايات الصحية: محافظة الخليل كحالة دراسية" المؤتمر الدولي الأول حول التخطيط العمراني في فلسطين، جامعة النجاح الوطنية ونقابة المهندسين ومركز القدس، نابلس - فلسطين، ص398.

² - نفس المرجع، ص398.

2. أن يكون بعيداً عن المناطق السكنية، وأن يكون معاكساً لاتجاه الرياح السائدة لتجنب الأضرار المباشرة وغير المباشرة.

3. أن يكون الموقع منسجماً مع استخدامات الأرض الحالية والمستقبلية في المنطقة.

4. أن لا يتسبب في تلويث أي مصدر للمياه، وأن لا يضر بأي موارد طبيعية هامة وأن يكون مقبولا من قبل السكان.

5. سهولة الوصول للموقع بواسطة حاويات نقل النفايات.

6. عدم وجود معوقات طبيعية كالجبال والأودية.

7. انخفاض الموقع وتوفر مواد التغطية اللازمة، وإمكانية إقامة سواتر حوله.

8. يكون بمساحة تسمح بتشغيله لمدة لا تقل عن 20 عاماً كما هو في السعودية، (وبعض الدول تعطي عمر افتراضي اقل من ذلك).

9. بعد غلقه يتم تشجيريه ويترك لتتفاعل فيه النفايات.

10. ينظر في مدى ملائمة بيئياً لتحويله إلى منتزه مستقبلاً بعد مرور فترة زمنية كافية كما هو الحال في معظم الدول المتقدمة.

هذه المرحلة يمكن تعريفها على أنها المرحلة التمهيديّة في عملية تحديد الموقع، لكن يمكن أن يكون الموقع مرفوضاً من الناحية الاقتصادية، أو القانونية، أو الاجتماعية، وعليه فانه ولتحديد المواقع المناسبة لمكبات النفايات يجب إتباع مجموعة من الخطوات المترابطة والمتكاملة.

4.5 المراحل الرئيسية لاختيار مواقع مكبات النفايات

إن عملية الاختيار السليم للمكبات الصحية يجب أن تمر بمراحل وخطوات علمية تراعى فيها الأسس والمعايير الصحية والبيئية والاجتماعية، حيث سيتم بداية جمع البيانات والإحصائيات الطبيعية والبشرية، وبناء قاعدة البيانات. وسيتم استبعاد المناطق التي لا يمكن إنشاء المكبات فيها،

واختيار المواقع التي يمكن إنشاء المكبات فوقها، ومن ثم تقييم الأثر البيئي لهذه المواقع في حال وقع عليها الاختيار، وفي النهاية ستتم عملية الاختيار من بين المواقع ذات المحفزات وذلك باستخدام الـ GIS من خلال المفاضلة بين هذه المواقع واختيار أفضلها.

4.5.1 استبعاد المناطق التي لا يمكن إنشاء المكبات فوقها.

إن عملية استبعاد المواقع غير المناسبة تتطلب المعرفة الكافية بالمنطقة، والمسح والدراسة المكثفة لخرائط منطقة البحث، والأنظمة واللوائح الخاصة باستخدامات الأرض وغيرها من الشروط والمعايير والتي تحتاج إلى المعرفة والخبرة، ليتم في النهاية استبعاد المناطق التي لا تصلح أن تكون مواقع لمكبات النفايات، أو أن إلقاء النفايات فوقها قد يلحق الضرر بالبيئة والإنسان في هذه المناطق. لذلك فهناك العديد من المواقع التي يجب استبعادها وتتمثل فيما يلي:

أولاً: المواقع المجاورة لأراضٍ مخططة لأغراض تنموية مثل مناطق التوسع العمراني والتجاري والزراعي، حيث يجب أن يكون مكب النفايات على بعد معقول من هذه المواقع.¹ وتجدر الإشارة إلى أنه لا يوجد مسافة معينة معتمدة في الوزارات الفلسطينية بين المكبات والمناطق السكنية يمكن أخذها بعين الاعتبار لكي تكون المكبات صحية وموافقة لشروط منظمة الصحة العالمية، والمعتمد في سلطة جودة البيئة الفلسطينية أن يُقدّم لهم دراسة متكاملة لموقع معين لكي يكون مكباً صحياً للنفايات، وبناء على ذلك تقوم الجهة المختصة في سلطة البيئة بالنظر في هذه الدراسة المقدمة لها، ومن ثم إعطاء رأيها بالموافقة أو عدم الموافقة بناء على المعايير الصحية المقدمة ضمن الدراسة؛² وهذا يعني أنه لا يوجد لدى سلطة جودة البيئة أو وزارة الحكم المحلي معايير وأرقام معينة يمكن التقيد بها، حيث سيعتمد الباحث على الدراسات والأبحاث التي تمت حول هذا الموضوع في بعض المناطق والدول الأخرى، وكذلك الأوضاع والظروف الحالية في الضفة الغربية.

¹ - الدليل الفني لإرشادات وضوابط الدفن الصحي للنفايات، وزارة الشؤون البلدية والقروية، الرياض - المملكة العربية السعودية، ص4. www.momra.gov.sa/MinistryPrograms/.../guide0027.pdf

² - مقابلة مع مروان أبو يعقوب، 2011/6/16، الإدارة العامة لحماية البيئة، سلطة جودة البيئة.

وبالتالي فهناك بعض الدراسات حول هذا الموضوع والتي تختلف كل منها عن الأخرى في المسافة المعتمدة بين مكبات النفايات والمساحات المبنية حسب الظروف السائدة في الموقع المخطط؛ ففي قطاع غزة قامت دراسة هناك بأخذ معيار 500م كأدنى مسافة بين مكب النفايات واقرب تجمع سكاني¹، أما في الأردن فيُعتمد معيار أن لا تقل المسافة عن 5000م بين المكب واقرب تجمع سكاني؛ لما يصدر عن المكب من روائح كريهة وضجيج، وان لا تزيد عن 55كم بسبب تكلفة النقل العالية.² أما في العراق فيعتمد معيار (10-15كم) (حسب دائرة الشؤون الفنية والدراسات العراقية). وبالتالي يتضح انه لكل منطقة جغرافية ظروفها الخاصة، ففي الضفة الغربية سيعتمد الباحث معيار 1500م كحد أدنى بين المناطق السكنية ومكبات النفايات؛ وذلك لإعطاء مسافة تسمح بالتوسع المستقبلي لاستخدامات الأرض الأخرى، بحيث لا تتأثر سلباً بالمكبات وما يصدر عنها من روائح كريهة وضجيج وتلوث بصري، وتبقى مسافة آمنة بينها وبين مكبات النفايات.

ثانياً: الأودية والشعاب ومجاري السيول. حيث إن وضع مكب النفايات قريب منها يعرض المياه الجوفية للتلوث؛ نتيجة تسرب السوائل الناتجة عن المكب إلى باطن الأرض، خاصة وان بطون الأودية والشعاب تمثل مصادر هامة للمياه الجوفية. أو قد تتسبب السيول في جرف النفايات وتلويث المياه السطحية أسفل الوادي أو الشعيب.³

تتميز الضفة الغربية ببساطة قراءة وضعها الطبوغرافي، ففي وسطها توجد الجبال الفلسطينية (الدورسال الفلسطيني) والتي تشكل قممها خطوط تقسيم المياه؛ فعند سقوط الأمطار فان قسماً منها يتجه شرقاً باتجاه نهر الأردن والبحر الميت، والقسم الآخر يتجه إلى البحر المتوسط، وبالتالي فانه وبعد سقوط الأمطار يبدأ الجريان السطحي حيث تسير هذه المياه في خطوط وقنوات وأودية معروفة وواضحة تتخلل جانبي الجبال الفلسطينية، بعض هذه الأودية موسمية، وبعضها الآخر

¹ - El-hawi, M, Et Al. " Intergrated Sustainable Approach to Disposal Site Selection using GIS: the Gaza Strip case. P19

² - غرايبة، سامح والفرحان، يحيى، 2002، مرجع سابق، ص210.

³ - الدليل الفني لإرشادات وضوابط الدفن الصحي للنفايات، وزارة الشؤون البلدية والقروية، مصدر سابق، ص5.

دائمة الجريان طوال العام، لذا فهذه المناطق لا تصلح لان تكون مكبات للنفايات؛ لان مياه الأودية ستجرف هذه النفايات أو تمر من خلالها وتأخذ معها العصارة السوداء الناتجة عن مكبات النفايات وتلوث مصادر المياه الجوفية والسطحية.

ومن قراءة خرائط الأودية والجريان في الضفة الغربية يمكن ملاحظة العديد من الأودية التي تشق طريقها على جانبي جبال الضفة الغربية سواء الدائمة أو الموسمية، ويمكن التعرف على بعض الأودية الرئيسية في الضفة الغربية، فهناك الأودية التي تتجه شرقاً وهي: المالح والفارعة والبادان والأحمر والعوجا والقلط. بالإضافة لبعض الأودية التي تتجه غرباً ومنها: الزومر والتين وقانا وسريده ودلب وجاموس وماسين وغيرها.¹ وجميعها تعتبر من الأودية الرئيسية في الضفة الغربية بالإضافة إلى الأودية الثانوية الأخرى التي تنتشر في جميع أنحاء الضفة الغربية، وهذه جميعها يجب أخذها بعين الاعتبار في تحديد مواقع مكبات النفايات من خلال إضافة طبقة الأودية والتي توضح توزيعها الجغرافي.

ثالثاً: المواقع ذات المياه الجوفية عالية المنسوب، خاصة في المناطق التي تستخدم فيها هذه المياه للزراعة، أو كمصدر لمياه الشرب، وعموماً يجب عدم إنشاء مكب النفايات في موقع يقل فيه بعد سطح المدفن عن منسوب المياه الجوفية عن (60 متر) إلا في حالات خاصة يتم فيها اتخاذ الإجراءات المناسبة التي تبعد احتمال تلوث المياه الجوفية.²

وحسب ما ورد في الفصل الثاني حيث تنقسم الأحواض الجوفية في الضفة الغربية إلى ثلاث أحواض وهي: الشرقي والغربي، والشمال الشرقي الذي يشمل جنين ونابلس، بالإضافة إلى ذلك فان هذه الأحواض الرئيسية تقسم إلى أحواض فرعية، ويعتبر الحوض الغربي أكثرها مخزوناً، وأكثرها تجدداً للمخزون المائي، بالإضافة إلى أن المياه فيه توجد على أعماق اقل مما هو عليه في الحوض الشرقي مثلاً، وهو ما سيتم أخذه بعين الاعتبار في اختيار مواقع مكبات النفايات.

¹ - عابد، عبد القادر والوشاحي، صايل خضر، مرجع سابق، ص372.

² - Sener, Basak, **Landfill Site Selection by Using Geographic Information Systems**.

Unpublished Master Thesis, Middle East Technical University, Ankara- Turkey, 2004. p22.

رابعاً: ومن المناطق التي يجب أن تستبعد في عملية اختيار مواقع مكبات النفايات ذات الانحدار الشديد التي يزيد انحدارها عن 25%، والأفضل اختيار موقع المكب في ارض مسطحة أو ذات انحدار معقول، حيث أن ذلك يسهل عمليتي تصميم المكب وتشغيله.¹ وهنا يمكن الاستفادة من الخرائط الطبوغرافية حيث توضح هذه الخرائط المناطق المرتفعة والمنخفضة، ونموذج تصريف الماء السطحي الطبيعي والجداول وغيرها.

خامساً: ويجب تجنب مناطق التربة ذات النفاذية العالية، واختيار مناطق التربة الكثيمة مثل التربة المارلية والطينية والتي تعيق تسرب العصارة إلى المياه الجوفية. وتنتشر في الضفة الغربية العديد من أنواع الترب، منها تربة التيراروزا الأكثر انتشاراً التي توجد على سفوح الجبال وبطون الأودية، وهي تربة سميكة في الأودية والسفوح قليلة الانحدار، وقل سمكاً في السفوح شديدة الانحدار، وهي من الترب الصلصالية الغنية بالمواد العضوية. وهناك أيضاً الترب الغرينية الصحراوية في منطقة أريحا والتي تنتشر على جوانب الأودية. وتربة الرندزينا التي تتكون من صخر جيرى طباشيري رخو والتي تمتاز بقلّة الطين فيها وضعف احتفاظها بالماء وتنتشر في نفس مناطق تربة التيراروزا ولكنها أقل انتشاراً منها، وتوجد قطاعات منها في شمال البحر الميت وفي غور الأردن. بالإضافة إلى وجود التربة الصخرية الصحراوية في شمال البحر الميت وفي وسط غور الأردن. وبالتالي فإن هذه الترب تختلف في خصائصها عن بعضها البعض من حيث الأصل والمكونات والمسامية والنفاذية ومدى احتفاظها بالماء من عدمه، فعند المفاضلة بينها لاختيار مواقع مكبات النفايات يجب ترجيح الترب قليلة النفاذية والأقل صلاحية للزراعة.

سادساً: مناطق الضعف الصخري والصدوع والفوالق والتي تسهل تسرب العصارة السوداء للمياه الجوفية. وتقسم الصدوع في الضفة الغربية إلى قسمين رئيسيين هما: صدع البحر الميت وهو مازال نشطاً لأنه يكوّن حدوداً صفيحية، أو يفصل بين الصفيحة العربية في الشرق وصفيحة فلسطين - سيناء في الغرب، وهو جزء من الانهدام الآسيوي الأفريقي الذي يمتد حوالي 6000 كم.²

¹ - الدليل الفني لإرشادات وضوابط الدفن الصحي للنفايات، وزارة الشؤون البلدية والقروية، مصدر سابق، ص5، بتصرف.

² - عابد، عب القادر والوشاحي، صايل خضر، مرجع سابق، ص195-196.

أما القسم الآخر من الصدوع فهو صدوع النظام الارتيري، والتي تمتد في اتجاهين رئيسيين هما: شمالي غربي- جنوبي شرقي، وشرق غرب. وتجدر الإشارة إلى أن أقصى جنوب الضفة الغربية قليل التصدع إذا ما قيس بمنطقة القدس وما حولها التي تتميز بوجود قدر كبير من الصدوع الممتدة شرق- غرب تقريباً، معظمها قصير الامتداد إذ لا يزيد طول الكثير منها عن 10 كم.¹

أما وسط الضفة وشمالها، وخاصة منطقة الجبال المطلّة على الغور فتسودها الصدوع الممتدة شمال غرب- جنوب شرق، وخاصة شمال غرب الضفة؛ ويغلب على هذه الصدوع أنها طويلة نسبياً إذ تمتد أحياناً إلى عشرات الكيلومترات ولو بشكل متقطع أحياناً. لقد أدى هذا النوع من الصدوع إلى تقطيع المنطقة الشمالية الشرقية إلى كتل صاعدة وهابطة. أما فيما يخص المنطقة الواقعة إلى الشرق من نابلس حيث تكون هذه الصدوع أوضح ما يمكن، مثل صدوع الفارعة والمالح وتياسير وطوباس وبيت فوريك ومجدل بني فاضل، وتبدأ هذه الصدوع من الأغوار (عدا الاخيرين) وتمتد إلى الشمال الغربي بشكل واضح. ويبدو ان امتدادها في شمال غرب الضفة يصبح تقريباً شرق- غرب.²

إن مناطق انتشار هذه الصدوع المختلفة يجب أن تؤخذ بالاعتبار في اختيار مواقع مكبات النفايات من خلال إعطائها رتبة معينة، وإذا وقع الاختيار على احد الأماكن التي يوجد فيها بعض الصدوع لتكون مكباً للنفايات؛ فهي لا تصلح إلا إذا تمت معاملتها بشكل علمي من خلال تبطينها بطبقة من التربة أو مواد بلاستيكية أو غيرها، بحيث تمنع تسرب العصارة إلى المياه الجوفية.

سابعاً: مناطق الانزلاقات الأرضية. فهناك العديد من المناطق في الضفة الغربية المعرضة للانزلاقات، فمنها ما حدث فيها انزلاقات فعلاً في شتاء عام 92/1991م بسبب الأمطار الغزيرة حيث بلغت 200% من المعدل السنوي، مثل: انزلاق سيلة الظهر والبادان ودوما والفندقومية ومدرسة تل وغيرها. وهناك مناطق أخرى معرضة لحدوث الانزلاقات فيها خاصة في المناطق

¹ - نفس المرجع، ص 195.

² - نفس المرجع، ص 195.

المنحدرة، فمن المحتمل أن تحدث فيها الانزلاقات الأرضية مع زيادة كمية الأمطار خاصة إذا رافقها تساقط للثلوج، وبمجرد إضافة أحمال إضافية عليها خاصة عند وضع مكب النفايات فوقها وما يضيفه هذا المكب من ثقل إضافي على هذه التربة، سيؤدي في النهاية إلى تحركها في بعض المناطق وانزلاقها.

ثامناً: مناطق الكهوف الكارستية، ومناطق العيون والينابيع.

تاسعاً: وأخيراً المناطق التاريخية والأثرية، والمناطق الطبيعية المحمية.

إن هذه المناطق الواردة في النقاط التسعة السابقة مناطق لا تصلح ولا يفضل إقامة مكبات النفايات عليها، لذا يجب استبعاد جميع هذه المناطق من عملية الاختيار والمفاضلة واستثنائها من المساحة التي ستنتم فيها عملية المفاضلة؛ لأن إقامة المكبات في المناطق التي تتصف بالخصائص السابقة سيلحق الضرر بالإنسان واستخداماته المختلفة للأراضي، وكذلك بالمياه الجوفية والسطحية، بالإضافة للبيئة المحيطة بشكل عام. وبالتالي فإن الهدف من التخطيط في عملية اختيار أفضل المواقع لمكبات النفايات هو التقليل من الآثار السلبية للنفايات إلى أدنى مستوياتها، بالتالي سيتم استثناء جميع المناطق السابقة والانتقال إلى المرحلة التالية من عملية اختيار وتخطيط مواقع مكبات النفايات.

4.5.2 اختيار المناطق ذات المحفزات الجيدة (التي يمكن إنشاء المكبات فوقها)

4.5.2.1 مراحل بناء النموذج الكارتوجرافي

تُعرّف توملين النموذج الكارتوجرافي بأنه: " عبارة عن مجموعة من الخرائط على هيئة طبقات Layers تشترك فيما بينها في إطار كارتوجرافي واحد يعتمد على المرجعية المكانية المعروفة بالإحداثيات"¹. وقد أتاحت نظم المعلومات الجغرافية إمكانية كبيرة في بناء نماذج خرائطية رقمية تساعد على حل المشكلات التي تتطلب قراراً سريعاً وحاسماً وصحيحاً في الوقت ذاته، ومن هنا

¹ - عزيز، محمد الخزامي، 2001، "النمذجة الكارتوجرافية الآلية لتطوير النمو العمراني في الكويت" رسائل جغرافية، العدد 257، ص6.

فإنها توفر لمتخذي القرار وسيلة تمكن من الارتقاء بالتخطيط ورفع مستوى الخدمات المقدمة وتقلل من التكلفة وتزيد من السرعة في انجاز العمل، ويتم محاكاة الواقع بمتغيراته ومكوناته وقوانينه ويتم معاييرها في النموذج من خلال تطبيقه عملياً للوصول إلى النتيجة المقبولة التي تعد هامة للقيام بعملية التنبؤ، ولا تعد صحيحة إلا من خلال الفهم للواقع بعناصره وعمليات المعايرة، كما تمكن عمليات التجربة للنموذج من أن تجعل منه قابلاً للتطبيق وتدعم صحة نتائجه النهائية.¹ وفيما يلي مراحل إنشاء النموذج الكارتوجرافي:

4.5.2.1.1 تحديد وصياغة معايير تقييم الأرض

بعد استبعاد المواقع غير المناسبة وتحديد شكل واضح، تجري المفاضلة بين المواقع الأخرى المتبقية لاختيار أكثرها ملاءمة لإنشاء مكبات النفايات، وتعتمد عملية المفاضلة أيضاً على الظروف المحلية، والمعرفة الكافية بالمنطقة، والدراسة والمسح والخرائط المفصلة وخواص المواقع، بالرغم من أن الظروف الاقتصادية والاجتماعية المحلية وبعض الاعتبارات الرسمية تؤثر كثيراً في اختيار الموقع الأنسب، مما يجعل المفاضلة بين المواقع تختلف كثيراً من منطقة إلى أخرى.

إن المعايير المستخدمة في عملية المفاضلة بين المواقع كثيرة ومعقدة وتختلف من منطقة إلى أخرى، وتحتاج إلى إمكانيات كبيرة وكذلك تعاون جهات وتخصصات متعددة، بالإضافة إلى الإمكانيات الاقتصادية الكبيرة التي تحتاجها، والأهم من ذلك كله معايير القبول الجماهيري وضرورة إقناع سكان المنطقة التي سيقام بالقرب منها مكب النفايات. إلا أن الباحث سيعتمد على بعض المعايير في عملية التخطيط وذلك من خلال الطبقات وقاعدة البيانات المتوفرة والتي سيتم تزويد برنامج GIS بها ليقوم البرنامج بعد ذلك بتحديد المواقع الملائمة لتكون مكبات للنفايات، خاصة بعد استبعاد المناطق غير الملائمة. وسيتم إعطاء كل معيار رتبة معينة حسب أهميته، فالمعايير الحساسة والأكثر أهمية والتي تؤثر سلباً على البيئة والإنسان بشكل اكبر تأخذ رتبة أقل، والمعايير الأقل أهمية أو التي لا تشكل خطراً مباشراً على البيئة وسكان المنطقة ستأخذ رتبة أعلى على

¹ - أبو جياب، صهيبي، 2012، التطوير العمراني المستقبلي في محافظة خانيونس في ضوء المحافظة على الموارد البيئية باستخدام GIS و RS، رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الإسلامية، غزة- فلسطين، ص172.

اعتبار أنها أكثر ملاءمة. وهذه المعايير تتمثل في مراجعة وانتقاء معايير واشتراطات المركز الإقليمي للتدريب ونقل التكنولوجيا للدول العربية بالقاهرة (BCRC-Cairo) الممول من قبل سكرتارية اتفاقية بازل الدولية للتحكم في نقل النفايات والمخلفات الخطرة عبر الحدود، بالإضافة للعديد من الدراسات والأبحاث حول هذا الموضوع.

وقد صممت هذه المعايير على أساس مقررات اتفاقية بازل، ومعايير البنك الدولي ووكالة حماية البيئة الأمريكية وتوجيهات الاتحاد الأوروبي فيما يخص إدارة النفايات. والحقيقة انه وحسب اتفاقية بازل فانه يوجد ما يزيد على 30 معياراً تُؤخذ في الاعتبار عند اختيار مواقع وتصميم مكبات النفايات الصحية، حيث قام الباحث بانتقاء المعايير من مصادر مختلفة وحسب ظروف منطقة الدراسة، وإمكانات الباحث، وقاعدة البيانات المتوفرة.

وهذه المعايير على النحو التالي:

أولاً المعايير الاجتماعية والاقتصادية:

1- استخدامات الأرض:

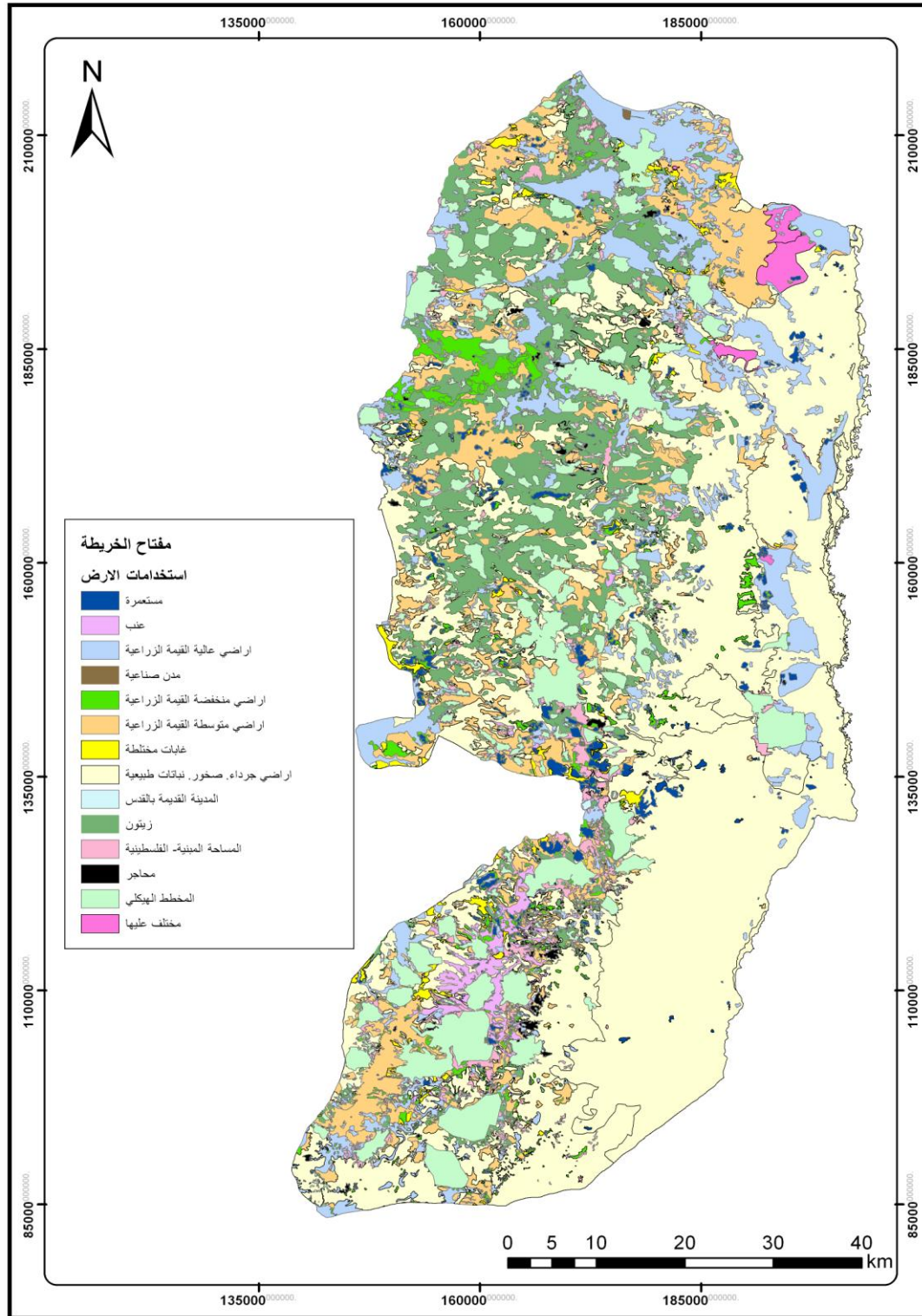
تعد عملية اختيار مواقع لإنشاء مكبات صحية للنفايات ليست بالعملية السهلة، فإيجاد أفضل المواقع يتطلب وضع منطقة جغرافية كاملة في الاعتبار، واستبعاد المواقع غير المناسبة وفق أسس محددة، ثم إجراء مفاضلة بين المواقع المتبقية بناء على مميزات كل منها، وتحديد المواقع الأكثر ملاءمة.

وبالتالي فان مكبات النفايات يجب أن تخطط بحيث تكون بعيدة مسافة مقبولة عن استخدامات الأرض ذات القيمة العالية والتي لا تصلح لإقامة مكبات نفايات عليها، بحيث لا تؤثر عليها سلباً مما يفقدها أهميتها واستخداماتها وقيمتها، ومن هذه الاستخدامات التي يجب أن تؤخذ بالاعتبار: الأراضي المصنفة على أنها الأراضي المخططة للأغراض السكنية المبنية وغير المبنية، والمناطق الصناعية، والأراضي الزراعية، والمطارات والمساحات المائية وغيرها. وبناء على ذلك فانه سيتم

استثناء حوالي 30% من مساحة الضفة الغربية.¹ ، وتجدر الإشارة إلى أن الاحتلال الإسرائيلي واستخداماته للأرض وسيطرته عليها وإعاقة عملية التخطيط والتنمية الفلسطينية فيها يجب أخذها بعين الاعتبار أيضاً؛ فهناك مساحات كبيرة يجب استبعادها مثل المستعمرات والقواعد العسكرية الإسرائيلية وجدار الضم والتوسع، بالإضافة للأراضي الصالحة للزراعة وغيرها وهو ما سيتم توضيحه لاحقاً في مرحلة تحليل الموقع.

وتجدر الإشارة إلى أنه كلما قلت الأهمية الاقتصادية للموقع زادت صلاحيته لإنشاء مكبات النفايات، فالأراضي البور والمناطق الملحية والصخرية وغير الصالحة للزراعة تعد مواقع ممتازة، بينما المواقع كثيفة الزراعة والخضرة والمخططة لأغراض تنمية فتعد مواقع سيئة؛ خاصة وإن الزراعة تعتبر من الحرف الأساسية في الضفة الغربية.

¹ - اعتماداً على بيانات معهد الأبحاث التطبيقية (القدس) أريج، 2010.



خريطة رقم (18): خريطة استخدامات الأرض في الضفة الغربية

المصدر: إعداد الباحث اعتماداً على بيانات وزارة الحكم المحلي الفلسطينية، 2011.

جدول رقم (14): المعايير التي سيتم أخذها بعين الاعتبار في اختيار أفضل مواقع مكبات النفايات الصحية.

المعيار	المعيار الفرعي	المقياس
المعايير الاجتماعية والاقتصادية	استخدامات الأرض	الأراضي البور والمناطق الملحية والصخرية وغير الصالحة للزراعة تعد ممتازة لموقع المكب، بينما المواقع كثيفة الزراعة والخضرة والمخططة لإغراض تنمية تعتبر مواقع سيئة.
	المسافة بين المكب والطرق الرئيسية السريعة	مسافة لا تقل عن 500م.
	البعد عن المناطق السكنية	يبعد عن المناطق السكنية القائمة والمخططة مسافة تزيد عن 1500م.
	البعد عن مصدر توليد النفايات	كلما قلت المسافة عن مركز التوليد وكانت مسافة معقولة وتخدم مناطق التركيز السكاني، قلت تبعاً لذلك تكاليف نقل وإدارة النفايات.
	القدرة الإنتاجية للأرض	تفضل الأراضي منخفضة القيمة الزراعية
الاعتبارات الجيولوجية والجيومورفولوجية	التربة	أن تكون التربة ذات نفاذية منخفضة.
	الطبوغرافيا ونسبة الانحدار	5% يعد انحدار مثالي، ولا يزيد عن 25%.
	الآبار المستغلة	أن تكون المسافة بين مكب النفايات وأقرب بئر مياه لا تقل عن 360م.
الاعتبارات البيئية	البعد عن مجاري الأودية والسيول	مسافة لا تقل عن 100م.
	البعد عن الينابيع	مسافة لا تقل عن 360م.
	الأحواض الجوفية	تفضل الأحواض ذات المخزون الأقل، ومنسوب المياه الأعظم.
	اتجاه السفوح الجبلية والرياح السائدة	تفضل المناطق التي يمكن فيها حجب المكبات عن الرؤيا، والسفوح التي تقع بعكس اتجاه الرياح بالنسبة للمناطق المأهولة.
المعايير المناخية ومعايير القبول الجماهيري	كمية الأمطار الساقطة	تفضل المناطق الأقل مطراً؛ للتقليل من عصارة المكبات إلى أقصى حد.
	درجة الحرارة ومعدل التبخر	تفضل المناطق الأعلى حرارة مما يترتب عليه زيادة معدلات التبخر للعصارة السوداء.
	المسافة عن خط ساحل البحر المتوسط	الابتعاد قدر الإمكان عن التجمعات السكانية، واتجاه الرياح، والأمطار الأغزر.

المصدر: بتصرف. 1- الرحيلي، عهود عائض، 2010، استخدام نظم المعلومات الجغرافية في تحديد انسب مواقع دفن النفايات بالمدينة المنورة، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة أم القرى، مكة المكرمة- المملكة العربية السعودية، ص60.2- شاهين، هيثم، معايير اختيار مواقع ردم النفايات الصلبة- حالة دراسية لبعض المدن السورية، المعهد العالي لبحوث البيئة، جامعة تشرين، سوريا، ص72.3- الغرابية، سامح والفرحان يحيى، 2002، مرجع سابق، ص208-209.4- Sener, Basak, Op. cit.

يبين الجدول رقم (14) المسافات الدنيا بين مكبات النفايات وبعض المعايير والاشتراطات، ويمكن الإشارة إلى أنه لا يوجد معيار ثابت في جميع الدول يمكن إتباعه دائماً، فلكل دولة معاييرها الخاصة؛ لأن كل دولة لها ظروفها وأوضاعها الخاصة التي تختلف بها عن الدول الأخرى، فالجدول يبين المعايير المطبقة في العديد من دول العالم، أما الضفة الغربية فهي تختلف في ظروفها وأوضاعها عن الدول الأخرى فلكل منطقة جغرافية ظروفها الخاصة، ومع أنه لا يوجد لدى الجهات المسؤولة في الضفة الغربية معايير وأرقام واضحة ليتم الاعتماد عليها في التخطيط، إلا أنه سيتم الاعتماد على ما هو مطبق في الدول المجاورة وبما يتوافق مع شروط ومعايير اتفاقية بازل فيما يخص إدارة النفايات، مع بعض التعديلات الطفيفة بما يتفق مع ظروف وأوضاع الضفة الغربية.

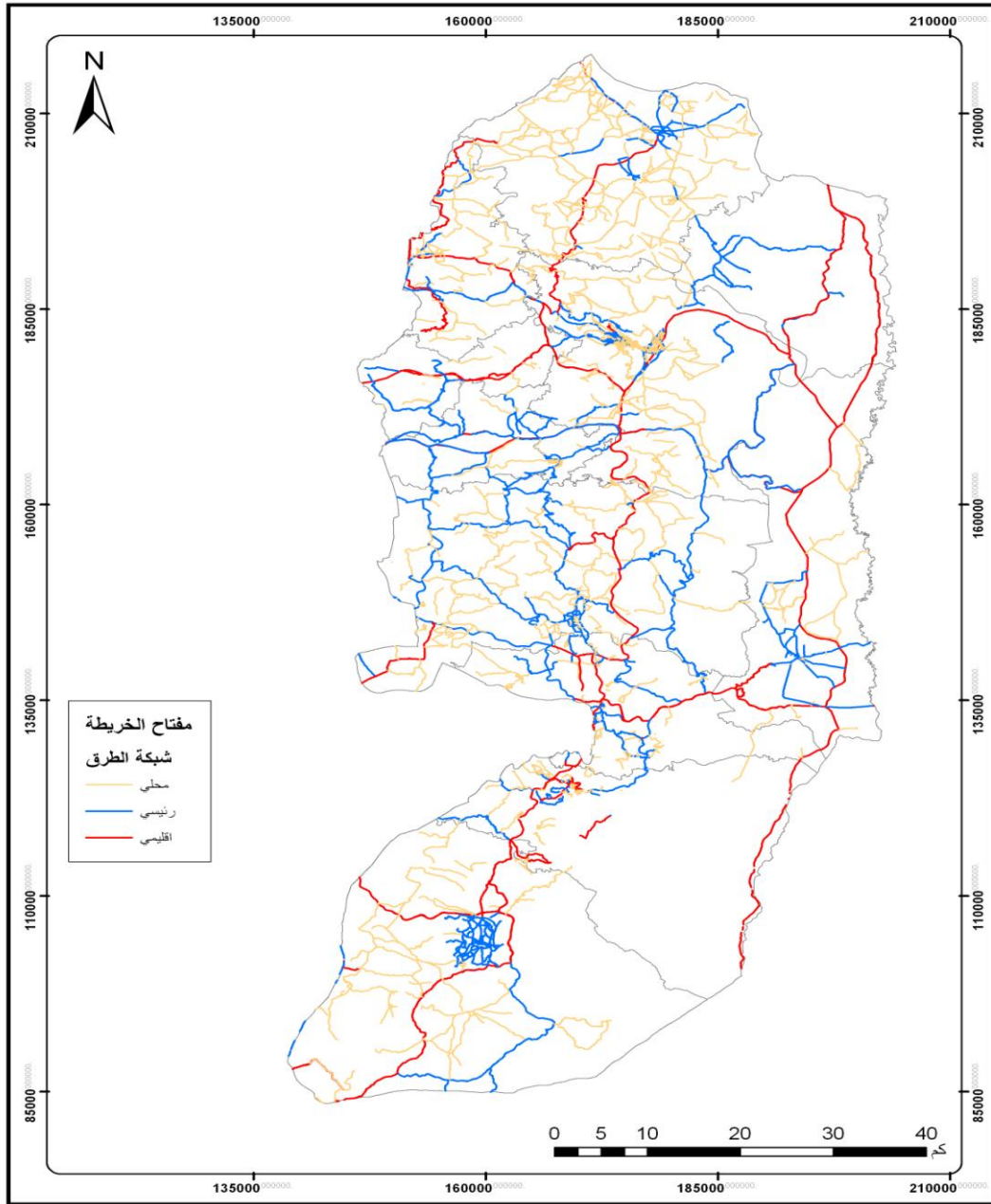
2- المسافة بين مواقع المكبات والطرق الرئيسية السريعة:

إن الموقع الأفضل هو الذي يمكن الوصول إليه تحت كل الظروف المناخية، ويفضل الموقع الذي يقع بالقرب من طريق معبد يتحمل حركة سيارات نقل النفايات، وكلما زاد بعد المكب عن الطرق الرئيسية يأخذ رتبة أقل من الموقع الأقرب؛ لأنه سيتحمل تكاليف نقل إضافية. فهناك العديد من الأبحاث والدراسات تعتمد مسافة 500م كحد أدنى بين المكب وأقرب طريق رئيسي.¹

وتعد الطرق هي المحاور المسؤولة عن نقل الحركة الآلية والمترجلة بين الأجزاء المختلفة للدولة. وقد حظيت منطقة الدراسة بشبكة واسعة من الطرق البرية بأنواعها المختلفة (الإقليمية والرئيسية والمحلية والداخلية) والتي اكتسبت أهميتها عبر العصور، حيث كانت تشكل معبراً للقوافل بين قارات العالم القديم. وبالتالي فإن هذه الطرق تربط بين أجزاء الضفة الغربية المختلفة، وتمتد هذه الشبكة في اتجاهين رئيسيين هما: شمال-جنوب، أو شرق-غرب، لتغطي جميع أرجاء محافظات الضفة الغربية وتربطها مع بعضها. وبالتالي فعند التخطيط لاختيار أفضل مواقع مكبات النفايات يجب أن تؤخذ المسافة من هذه الطرق بعين الاعتبار، ويهدف هذا المعيار للتقليل إلى الحد الأدنى من الآثار البصرية المصاحبة للمكبات على الطرق الرئيسية والإقليمية

¹ - El-hawi, M, Et Al. " Intergrated Sustainable Approach to Disposal Site Selection using GIS: the Gaza Strip case, Gaza-palestine. p19.

المتاخمة، وتتوقف المسافة أيضا على طبوغرافية المنطقة والطرق الموصلة للموقع. ومن هنا فان هذا المعيار يقترح مسافة فاصله لا تقل عن 500م كحد أدنى عن الطرق الرئيسية السريعة؛ بما يقلل من الآثار البصرية والصحية والضجيج والغبار والأدخنة للمسافرين على الطرق، وكذلك التقليل من تكاليف نقل النفايات من مراكز توليدها.



خريطة رقم (19): خريطة شبكة الطرق الإقليمية والرئيسية والمحلية في الضفة الغربية

المصدر: إعداد الباحث اعتمادا على بيانات وزارة الحكم المحلي الفلسطينية، 2011.

3- البعد عن المناطق السكنية ومراكز توليد النفايات:

تتطلب الإدارة الصحيحة لمكبات النفايات موقعا مثالياً تتعدم فيه الخطورة، وتقل به المؤثرات السلبية على الإنسان والبيئة إلى حدودها الدنيا. ويعد رفع درجة المعايير واخذ الاحتياطات الاجتماعية والاقتصادية والجيولوجية والهيدرولوجية والمناخية آلية جيدة تحافظ على الصحة الإنسانية والسلامة العامة، كما أنها ولا شك اقل كلفة من معالجة أضرار التلوث بعد وقوعه. وعليه فانه لا ينبغي أن تكون هناك مشاريع تنمية سكنية سواء قائمة أو قيد التخطيط في حدود (1500م) من موقع منشأة التخلص من النفايات؛ حفاظاً على صحة السكان والمكونات البيئية والمرافق الحيوية التي من شأنها خدمة المنطقة. فقد أثبتت الدراسات العالمية ان العيش قرب مكب للنفايات يشكل خطراً على صحة الإنسان، ففي دراسة أجريت في منطقة سان فرانسيسكو تبين وجود ارتفاع بنسبة 1.5% في الولادات الناقصة المتعلقة بالقلب والجهاز التنفسي بين الأطفال المولودين حديثاً، والذين عاش أهلهم سابقاً قرب موقع للنفايات الصلبة أو الخطرة.¹

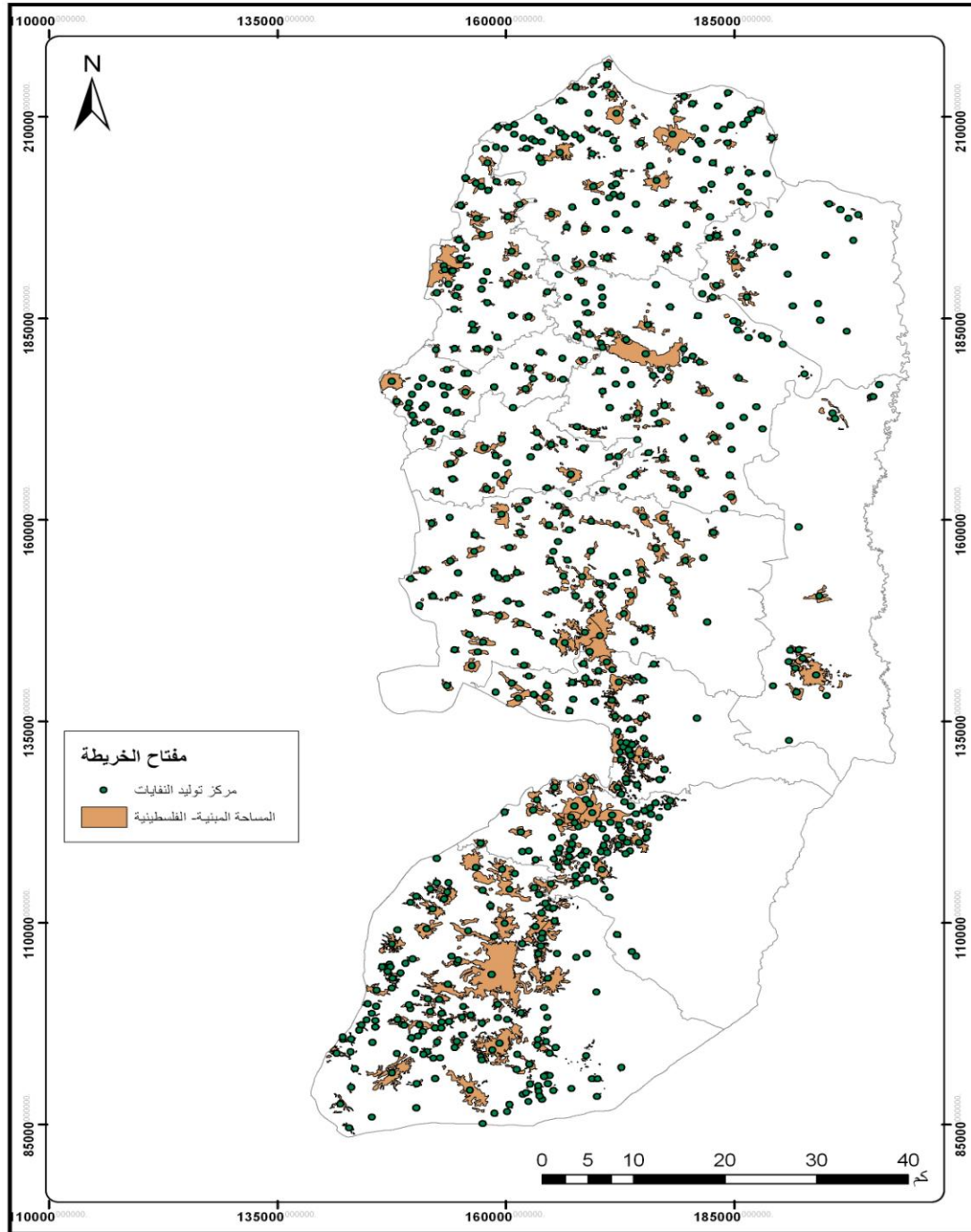
ومحلياً وفي نطاق منطقة الدراسة وجد من خلال تحليل الخرائط، وبعد توقيع طبقة مكبات النفايات على طبقة التجمعات السكانية أن هناك ما يزيد على 42% من مكبات النفايات العشوائية تقع على مسافة اقل من 500م من اقرب تجمع سكاني، الأمر الذي يجعل احتمال التعرض للخطر وارداً خاصة الناتج عن التعرض للمعادن الخطرة مثل الزرنيخ الذي يؤدي إلى الكثير من المشكلات الصحية، ومنها الإصابة بأمراض الشعب الهوائية والرئتين، كما يسبب أوراماً سرطانية لأنسجة الفم، وبالتالي يؤدي إلى حد الوفاة.²

ولا بد أن يتحقق هذا المعيار بالتوازي مع مركز توليد النفايات، فتواجد المكبات على مقربة معقولة من مراكز توليد النفايات، أو محطة التحويل يحقق عائد اقتصادي، ويقلل من تكلفة جمع ونقل النفايات. وعادة ما يوصى بمسافة 50كم كحد أقصى و3كم كحد مثالي كمسافة بين المكب ومركز توليد النفايات، وهي وإن كانت مجدية اقتصادياً فانه لا بد من النظر بتمعن للظروف المحلية لمنطقة الدراسة. وعلى هذا الأساس وحسب البعد عن المناطق السكنية ومراكز توليد النفايات فانه سيتم تعيين أفضل المناطق المناسبة لإقامة مكبات النفايات على مستوى الضفة الغربية بشكل عام. وبالتالي يمكن متابعة هذه الدراسة واختيار ثلاث مكبات إقليمية في الضفة الغربية من بين المناطق التي ستتوصل إليها هذه الدراسة، وبعدها يُترك أمر تصميم المكب

¹ - الرحيلي، عهود عائض، مرجع سابق، ص64.

² نفس المرجع، ص65.

للمهندسين كل حسب تخصصه. بحيث يكون هناك مكباً يخدم محافظات الشمال، ومكباً لمحافظات الوسط، وثالث لمحافظات الجنوب، والتي يجب اختيارها في أماكن متوسطة بين محافظات كل منطقة؛ لتقليل التكاليف الاقتصادية، وبما يقلل من الآثار الصحية والبيئية الضارة.

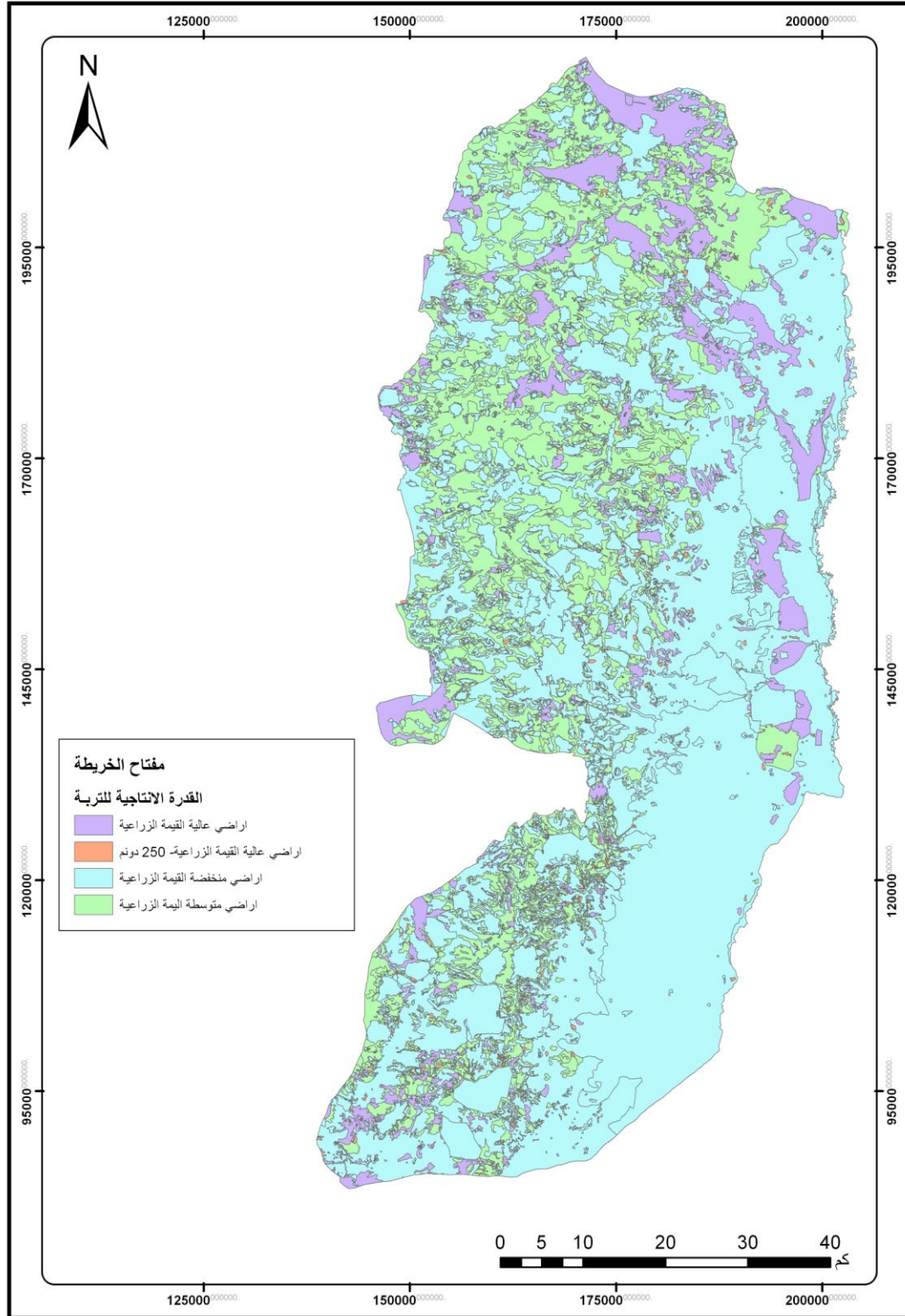


خريطة رقم (20): المساحة المبنية ومراكز توليد النفايات في الضفة الغربية

المصدر: إعداد الباحث اعتماداً على بيانات وزارة الحكم المحلي الفلسطينية، 2011.

4- القدرة الإنتاجية للأرض:

لقد تمت إضافة هذا المعيار نظرا لأهميته في عملية المفاضلة لاختيار أفضل مواقع مكبات النفايات في الضفة الغربية، فمن غير المنطقي اختيار مواقع مكبات النفايات في مناطق تتمتع فيها التربة بقدرة إنتاجية عالية، لذلك فإن الأراضي ذات القدرة الإنتاجية العالية ستأخذ رتبة في عملية وضع رتب المعايير أقل من الأراضي ذات القدرة الإنتاجية القليلة؛ فمن ناحية اقتصادية فإن إقامة المكبات على التربة المنتجة سيؤدي إلى خسارة كبيرة، سيما وأنه يمكن إقامة مشاريع زراعية منتجة على هذه الأرض، على العكس من الأرض ذات الإنتاجية القليلة التي تعد مناسبة لإقامة مكبات النفايات؛ لأنها لن تشكل خسارة اقتصادية.



خريطة رقم (21): القدرة الإنتاجية للتربة في الضفة الغربية

المصدر: إعداد الباحث اعتماداً على بيانات وزارة التخطيط الفلسطينية، 2012.

ثانياً المعايير الجيولوجية والجيومورفولوجية:

1- نفاذية التربة Soil Permeability

إن الموقع الأمثل لإنشاء مكب النفايات الصحي هو الموقع ذو التربة المارلية والطينية والجيرية أحياناً، والتربة التي تتصف بضعف مساميتها؛ مما يقلل من تسرب سوائل المكب (العصارة) Leaching إلى المياه الجوفية، ويقلل أيضاً من تسرب الغازات من النفايات المظمورة. كما أن للتربة الجيدة دوراً هاماً في عمليات تشغيل المكب، حيث تعتبر مادة تغطية للنفايات، وتمنع انبعاث الروائح الكريهة من المكب وتقلل من تعرية النفايات وبعثرتها بفعل الرياح، وتمنع خروج الذباب والحشرات الذي يدفن مع النفايات، بالإضافة إلى تقليل تجمع هذه الحشرات فوق النفايات المظمورة بسبب قلة مساميتها والتي تمنع دخول الحشرات واختراقها. بينما النفاذية العالية للتربة تسمح بمرور العصارة الناتجة عن تحلل النفايات إلى طبقات المياه الجوفية، وبالتالي تلويثها؛ لاحتوائها على مواد كيميائية ونواتج التفاعل بين الأحماض العضوية والمعادن، فضلاً عن مذابات متنوعة حاملة لجراثيم وبكتيريا ممرضة يمكن أن تؤدي إلى التهابات خطيرة، مما يعرض الصحة العامة لتأثيرات سلبية وينذر بخطر إتلاف تكوينات المياه الجوفية وإفساد باطن الأرض.¹

واعتمدت الدراسة على نتائج فحوصات منظمة الـ FAO لخواص التربة، وخاصة فيما يتعلق بالنفاذية Permeability. وهي خاصية التربة التي تسمح للماء بالحركة لأسفل خلال قطاع التربة، وتقدر بقياس سرعة حركة الماء إلى أسفل في التربة المشبعة بالسنتيمتر/الساعة.

¹ - نفس المرجع، ص 64.

جدول رقم (15) درجة نفاذية التربة حسب تصنيف منظمة الفاو (FAO).

نوع التربة	معدل النفاذية (سم/الساعة)
بطيئة جداً	أقل من 0.13
بطيئة	0.13 – 0.3
متوسطة البطء	0.5 – 2.0
متوسطة	2.0 – 6.3
متوسطة السرعة	6.3 – 12.7
سريعة	12.7 – 25
سريعة جداً	أكثر من 25

المصدر: ftp://ftp.fao.org/fi/CDrom/FAO_Training/FAO_Training/General/

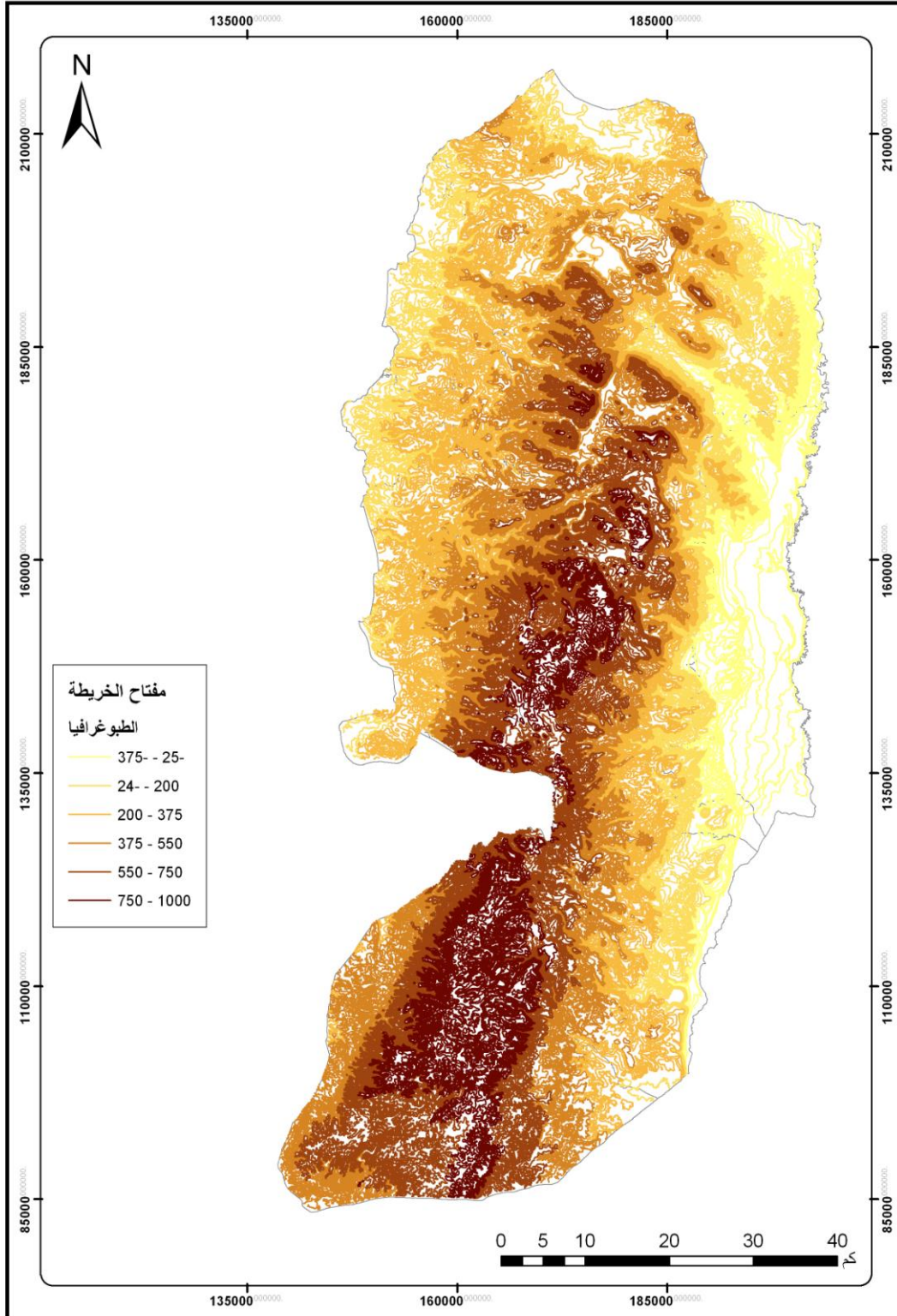
وحسب تصنيف الجدول رقم (15) تقع تربة الضفة الغربية في ثلاث مستويات من النفاذية وذلك اعتماداً على تصنيف الـ FAO وقراءة الباحث لخصائص كل نوع من ترب الضفة الغربية ووضعه في المستوى الذي يناسبه من النفاذية، حيث وقعت تربة الضفة الغربية في المستويات (بطيئة، ومتوسطة البطء، ومتوسطة). وبالتالي فجميع هذه الأنواع تعتبر إلى حد ما مناسبة لإقامة مكبات النفايات عليها، حيث لا يوجد ترب تقع في المستويات (متوسطة السرعة، وسريعة، وعالية السرعة). وبالتالي سيتم المفاضلة بينها حسب ظروف المنطقة، وعلاقتها بالمعايير والشروط الأخرى.

2- الطبوغرافيا ونسبة الانحدار:

يتشكل سطح الضفة الغربية بشكل عام من سلسلة جبلية في الوسط، تتحدر أطرافها شرقاً باتجاه الغور، وغرباً باتجاه السهل الساحلي، هذا ويقطع تواصلها مجموعة من السهول الداخلية التي ترصع هذه المرتفعات الجبلية، وكذلك يسير على أطرافها شرقاً وغرباً وفي داخلها مجموعة من الأودية والأنهار الموسمية والدائمة، وبالتالي فعند تخطيط أفضل مواقع مكبات

النفائات لا بد من الاعتماد في ذلك على الخريطة الطبوغرافية للضفة الغربية لاختيار المواقع ذات الانحدارات المناسبة.

وبالتالي فانه كلما زاد تضرس المنطقة أدى ذلك إلى زيادة تكاليف تصميم المكب وتشغيله، لذا تفضل المناطق الأقل تضرساً، لكن يفضل في المنطقة التي سيقام عليها المكب أن تكون ذات انحدار بسيط بحيث تمر من خلالها المياه والعصارة ليتم التعامل معها فيما بعد، وبالتالي فان الأرض المستوية تماماً مع عدم وجود أي انحدار بسيط سيؤدي تجمع العصارة فيها الى زيادة احتمال تسربها للمياه الجوفية؛ حيث تعتبر الارض المستوية تماماً غير مناسبة ايضاً مثلها مثل شديدة الانحدار لانها ستعيق تمرير المياه التي تصل اليها وتؤدي الى تجمعها. وعليه يمكن استبعاد الأراضي ذات الانحدار الذي يتجاوز 25%، وبعد الميل 5% مناسباً لإنشاء مكبات النفائات.



خريطة رقم (22): الخريطة الطبوغرافية للضفة الغربية

المصدر: إعداد الباحث اعتماداً على بيانات وزارة الحكم المحلي الفلسطينية، 2011.

ثالثاً المعايير البيئية:

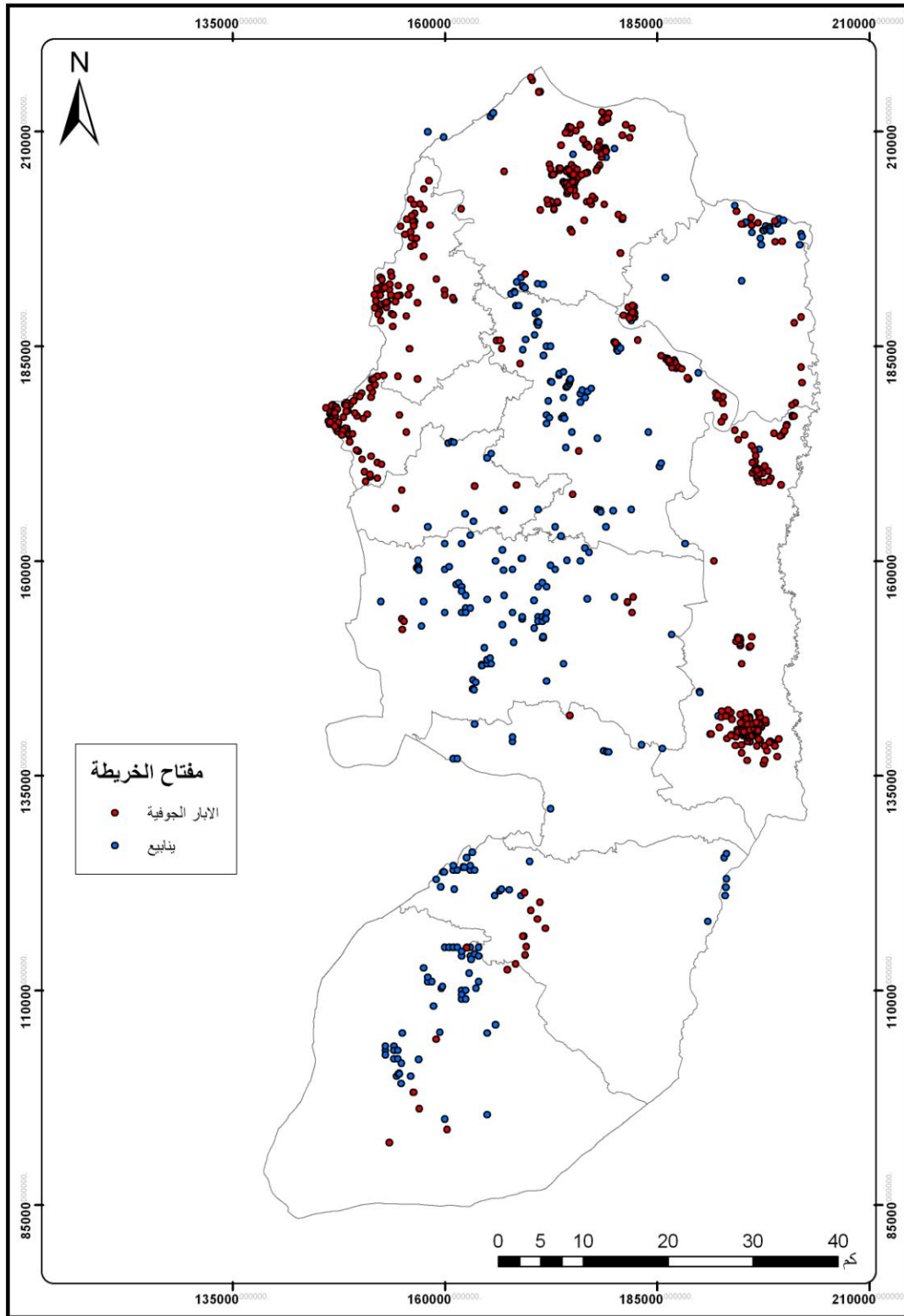
1- آبار المياه الجوفية المستغلة

تعتبر المياه الجوفية في الضفة الغربية من المصادر الأساسية للشرب والاستعمالات الأخرى؛ وذلك نظراً للشح المائي الذي تعيشه منطقة الدراسة حيث يعتمد السكان على آبار المياه الجوفية في التزود بالمياه اللازمة لاستعمالاتهم المختلفة، إضافة إلى الاعتماد على بعض العيون والينابيع وما يتجمّع من مياه المطر في آبار الجمع لديهم. ويبلغ عدد الآبار الجوفية في الضفة الغربية ما يزيد على 500 بئر (حسب بيانات الحكم المحلي)، ففي فصل الشتاء وبعد سقوط الأمطار تبدأ عملية تسرب مياه الأمطار للخزانات الجوفية ويتم شحنها بالمياه والتي تشكل المصدر الأساسي للمياه في فصل الصيف.

فإذا تواجد أحد مكبات النفايات بالقرب من هذه الآبار أو وصلت إليها العصارة عن طريق الأودية الجارية فإن هذه العصارة ستختلط بالمياه وتتسرب معها إلى الطبقات الحاملة للمياه وتلوثها بالمواد الكيماوية، ونواتج التفاعل والمذابات التي تحمل معها الجراثيم والبكتيريا؛ الأمر الذي يشكل خطراً على السكان الذين يستخدمون هذه الآبار المنتشرة في جميع أنحاء الضفة الغربية. ومن هنا سيتم اعتماد مسافة 360 متر كحد أدنى بين آبار التزود بالمياه ومكبات النفايات؛ للحد من آثارها المدمرة على الصحة العامة.

وبعد اخذ هذه الاحتياطات وبما أن المياه أحد أهم عناصر البيئة والمتأثر الأول بالتلوث ونشاط الإنسان بمختلف أشكاله، وفي سبيل المحافظة عليها وصونها من التلوث في حال إنشاء مكبات النفايات، يجب وضع آبار رصد للمياه الجوفية خارج محيط المدفن في أماكن وأعماق تكفي لتقييم ما إذا كانت العصارة تنتقل من المكب إلى الوحدة العليا للمياه الجوفية. وقد حددت بعض الدراسات أن المواقع المناسبة لمكبات النفايات هي التي يزيد عمق المياه الجوفية فيها على 60 متر.¹

¹ Sener, Basak, Op. cit, p22.



خريطة رقم (23): آبار المياه الجوفية والينابيع في الضفة الغربية

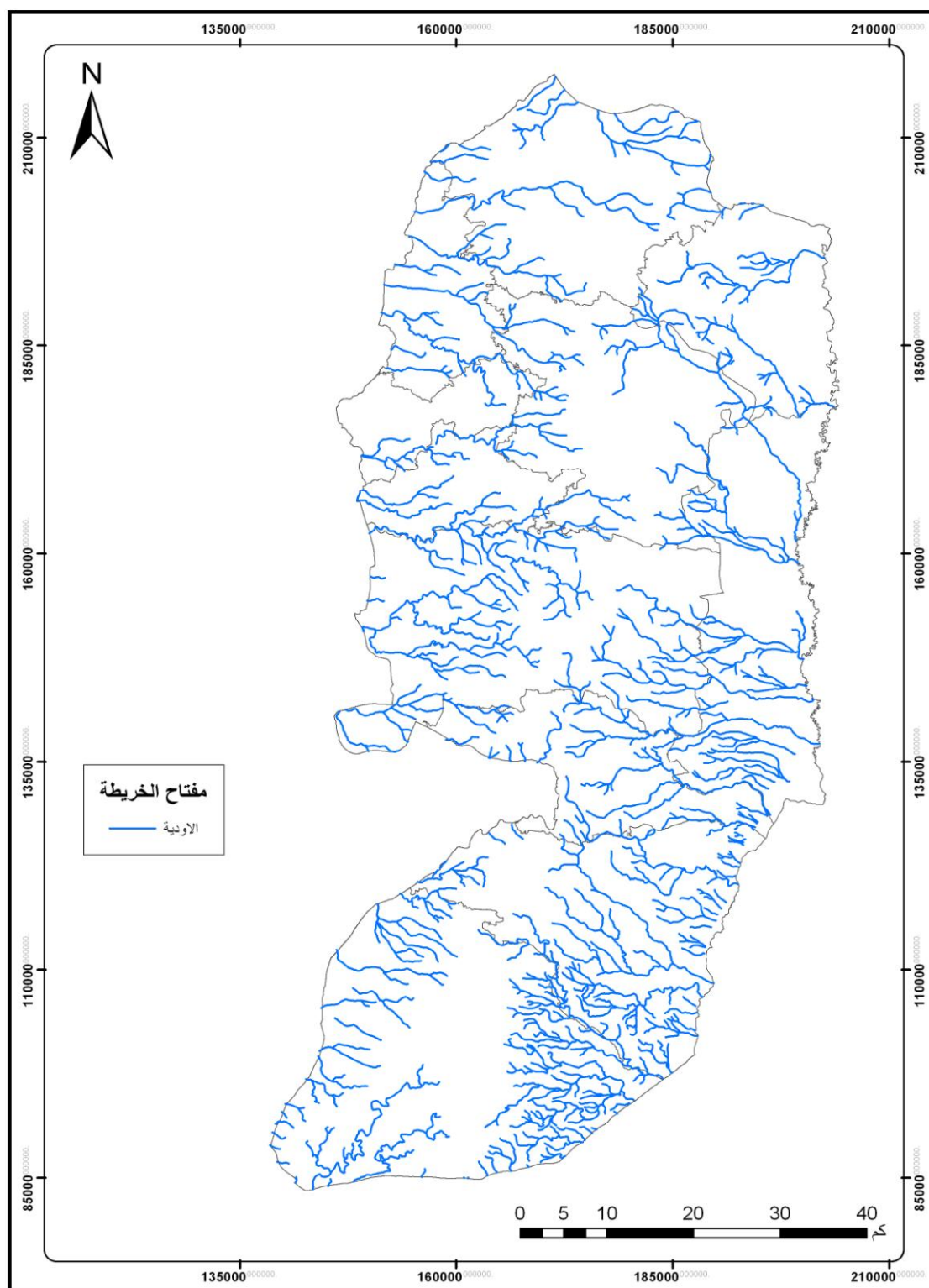
المصدر: إعداد الباحث اعتماداً على بيانات وزارة الحكم المحلي الفلسطينية، 2011.

2- البعد عن مجاري الأودية والسيول

تتضمن الإدارة الجيدة لمكبات النفايات الابتعاد عن مناطق التقاء الأودية وبطونها، فقد يغطي السيل ارض المكب ويختلط بنفاياته فينقل الملوثات إلى ما قد تعترض طريقه من مجاري مائية سطحية، أو قد يتسرب على جوانبه ويكون مستنقعات آسنة تغري البعوض وتوفر لتكاثره بيئة مثالية، كما قد يأتي السيل قريباً أو في تماس مع أطراف المدفن فينثر النفايات المكشوفة في الأحياء القريبة، أو يأخذها معه إلى حيث يذهب.¹

ودراً لمجموعة ما قد يترتب على فيضان الوادي واندفاع السيول على ارض المكب، ولتقليل إمكانية تأثير الماء السطحي الملوث الذي يخرج من المكب على أي مصدر مائي، فانه يوصى باستبعاد أي موقع يقع في حدود 100 متر من خط المجرى المائي من كلا الجانبين.

¹ - الرحيلي، عهود عائض، مرجع سابق، ص70.



خريطة رقم (24): التوزيع الجغرافي للأودية في الضفة الغربية

المصدر: إعداد الباحث اعتماداً على بيانات وزارة الحكم المحلي الفلسطينية، 2011.

3- الينابيع وأحواض المياه الجوفية

تعتبر الينابيع من المصادر الأساسية للمياه في الضفة الغربية، فقد قامت حولها وبالقرب منها التجمعات السكانية منذ أقدم العصور، ويوجد في الضفة الغربية حوالي 300 ينبوع (حسب بيانات وزارة الحكم المحلي) تستغل الكثير منها في الزراعة والشرب والاستخدامات الأخرى خاصة في التجمعات السكانية الريفية، ولأن الينابيع على اتصال مباشر بالطبقات الحاملة للمياه الجوفية فإن احتمال تلوثها بعصارة المكبات القريبة تكون كبيرة، فتلوثها يشكل خطراً على المصادر الطبيعية وعلى الإنسان الذي يقوم باستغلالها. لذلك فقد تم اخذ مسافة 360م كحد أدنى بينها وبين مواقع المكبات التي سيتم تخطيطها. انظر الخريطة رقم (23)

وبما أن المياه الجوفية تعتبر هي الأخرى من أهم مصادر المياه في الضفة الغربية خاصة مع تذبذب كميات الأمطار من سنة لأخرى فإنه لا بد من أخذها بالاعتبار عند تخطيط مكبات النفايات. ونظراً لعدم توفر خريطة لمستويات وأعماق المياه الجوفية في الضفة الغربية فإنه سيتم الاعتماد على الأحواض الجوفية من حيث معدل تغذيتها، وكمية استهلاك المياه والاستفادة منها. بالتالي فإن الحوض الغربي يعتبر الأكثر مخزوناً بالإضافة إلى قرب مياهه من سطح الأرض بالنسبة للأحواض الأخرى بشكل عام، ومن هنا فإن الحوض الغربي سيأخذ اقل رتبة في عملية المفاضلة، يليه الشمالي الشرقي ثم الشرقي الذي يعتبر أفضلها بشكل عام لإقامة مكبات النفايات. جدول رقم (16) المخزون المائي للأحواض الجوفية في الضفة الغربية، ومعدلات الاستهلاك الفلسطينية والإسرائيلية (مليون م³/ سنة) للعام 2006.

الحوض	التغذية السنوية مليون م ³ /سنة	استهلاك الضفة الغربية	استهلاك المستعمرات الإسرائيلية	الكمية المتبقية
الشمالي الشرقي	145	42	103	0
الشرقي	171	54	40	78
الغربي	362	22	340	0
المجموع	678	118	383	78

المصدر: سلامة، ياسر إبراهيم، 2008، السياسة المائية الإسرائيلية وأثرها في الضفة الغربية، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة النجاح الوطنية، نابلس - فلسطين، ص 59.

رابعاً المعايير المناخية ومعايير القبول الجماهيري:

إن عملية تخطيط مكبات النفايات يجب أن تأخذ الظروف المناخية في المنطقة بعين الاعتبار؛ لما لها من آثار مختلفة خاصة بعد تشغيل المكب وبدء العمل فيه. ومن هذه المعايير:

1- اتجاه السفوح الجبلية والرياح السائدة

يفيد اتجاه انحدار السفوح الجبلية في إمكانية حجب المكب خلف تلك السفوح، فالسكان عادة لا يرغبون في رؤية مكبات النفايات لما تسببه من تلوث بصري لهم، لهذا يفضل أن يكون المكب غير مشاهد من الطرق الرئيسية أو من المواقع المخصصة للتنمية العمرانية أو لأغراض أخرى.

إن حماية المناطق المأهولة والسكان من أي آثار غير مرغوبة لمكبات النفايات هي الغاية التي ينشدها الجغرافيون والمخططون القائمون بمهام اختيار مواقع وتصميم مكبات النفايات. فقد أثبتت الأبحاث العلمية أن موقع ردم النفايات تتصاعد منه غالباً مجموعة من الغازات الضارة بصحة الإنسان، وان التعرض لهذه الملوثات بتركيز أعلى من المعدلات المسموح بها ولفترات زمنية طويلة أو قصيرة قد يزيد من احتمالات الإصابة بالأمراض الخطرة، إضافة إلى مشاكل الروائح الكريهة والمزعجة الناتجة عن هذه المواقع.¹ وتساهم الرياح بفاعلية قوية في نقل الغازات والروائح المتصاعدة من المكب وخلق مثل هذه الآثار على الصحة العامة، ومن هذا المنطلق فان جميع التشريعات والقوانين والاتفاقيات الدولية توصي بإنشاء المكبات في مناطق تقع عكس اتجاه الرياح بالنسبة للمناطق المأهولة.

وفي منطقة الدراسة يجب الأخذ بالاعتبار أن محصلة الرياح هي غربية وشمالية غربية في غالبية أيام السنة، باستثناء هبوب بعض الرياح الشرقية في فصل الربيع، وبعض الرياح الشمالية في فصل الشتاء، أما بقية أيام السنة فهي غربية وشمالية غربية. وهذا يعني إن الرياح ستحمل الروائح والأدخنة في حال وجودها من المنطقة الغربية إلى المنطقة الشرقية، وبالتالي فهذا الأمر لا بد من أخذه بعين الاعتبار في عملية التخطيط.

¹ - نفس المرجع، ص 74.

2- معدل سقوط الأمطار

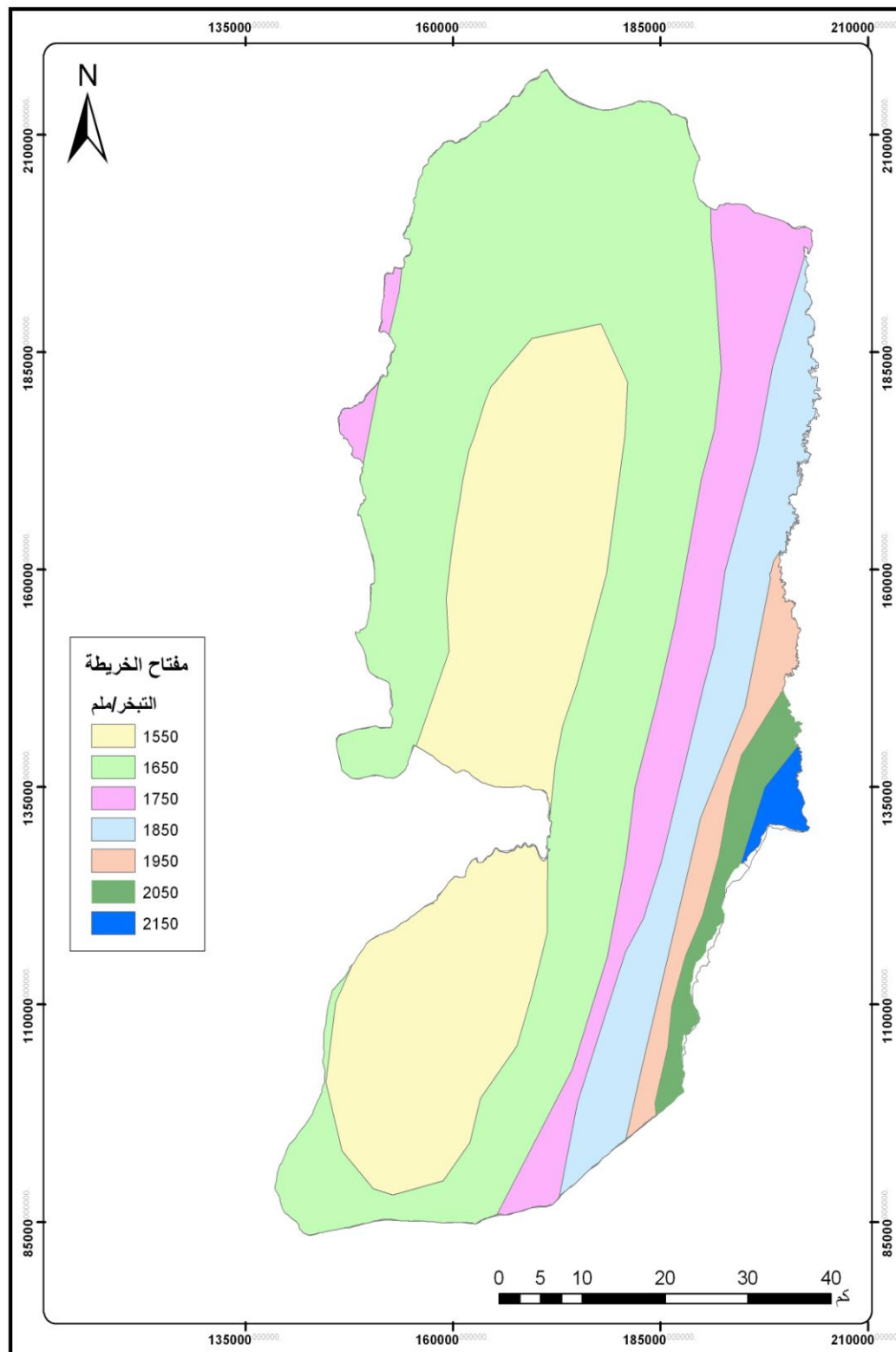
فكلما زاد معدل سقوط الأمطار كلما زادت كمية المياه المتدفقة، والمياه التي تصل جسم المكب، وبالتالي زيادة كمية العصارة، لذلك لا تفضل المناطق التي تكون فيها معدلات سقوط الأمطار عالية. بالتالي فانه عندما تتم المفاضلة بين المواقع ستأخذ المناطق الأقل مطراً رتبة أعلى من المناطق الأكثر مطراً، ويتضح ذلك من خلال الخريطة رقم (3) في الفصل الثاني لتوزيع الجغرافي لسقوط الأمطار في الضفة الغربية. وبالنسبة لكميات الأمطار في محافظات الضفة الغربية فقد تم تناولها في الفصل الثاني من هذه الدراسة، ولكن يجب الإشارة بشكل عام أن كمية الأمطار تقل كلما اتجهنا جنوباً وشرقاً في الضفة الغربية عدا بعض المرتفعات الجبلية، كما تقل الأمطار كذلك على السفوح الشرقية. بينما تزيد بالاتجاه شمالاً وغرباً وعلى السفوح الغربية، وبالتالي فان هذا الأمر سيؤثر في عملية اختيار أفضل مواقع مكبات النفايات في الضفة الغربية.

3- معدل التبخر

ويرتبط هذا العامل بطول ساعات الشمس وارتفاع درجات الحرارة وسرعة الرياح، فدرجات الحرارة المرتفعة والرياح السريعة ترفع من معدلات التبخر، فكلما ارتفعت معدلات التبخر كلما قلت كمية العصارة الموجودة في المكب وقلت احتمالية تسربها للمياه الجوفية أو السطحية، لذلك تفضل المناطق ذات معدلات التبخر العالية لإقامة مكبات النفايات فوقها.¹ فقد بلغ المعدل العام لمجموع التبخر الشهري أعلاه في مدينة أريحا 175 ملم، بينما بلغ في نابلس 140 ملم، والخليل 134 ملم، بينما بلغ معدل التبخر الشهري لعام 2011م 193 ملم في أريحا، و 149 في نابلس، و 160 في الخليل.² ويمكن الإشارة بشكل عام أن معدل التبخر في الضفة الغربية يرتفع في السفوح الشرقية ومناطق الغور، ويقل كلما اتجهنا غرباً؛ لان الهواء يكون مشبعاً بالرطوبة أصلاً نظراً للقرب من البحر المتوسط. كما ويقل التبخر كلما اتجهنا شمالاً بسبب انخفاض الحرارة مقارنة بالشرق والجنوب. وبالتالي يمكن توضيح ذلك من خلال الخريطة رقم (25) لتوزيع معدلات التبخر بالضفة الغربية.

¹ - الغرابية، سامح والفرحان، يحيى، 2002، مرجع سابق، ص 209.

² - الأرصاد الجوية الفلسطينية، النشرة المناخية لعام 2011، رام الله - فلسطين.



خريطة رقم (25): التوزيع الجغرافي لمعدلات التبخر السنوي في الضفة الغربية

المصدر: إعداد الباحث اعتماداً على بيانات وزارة الحكم المحلي الفلسطينية، 2011.

4- المسافة عن خط ساحل البحر المتوسط:

لقد قام الباحث بإضافة هذا المعيار لتعزيز معيار اتجاه السفوح الجبلية واتجاه الرياح والتبخر والمطر؛ فكلما اتجهنا شرقاً فإن هذه المعايير ستأخذ رتبة أعلى لأنها تصبح أكثر ملائمة لإقامة مكبات النفايات. فقد تم تقسيم خريطة الضفة الغربية إلى خلايا وتم عمل إعادة تصنيف لها، وكلما اتجهنا شرقاً فإن الخلايا تأخذ رتبة أعلى من الخلايا في المناطق الغربية، وهذا سيتم توضيحه في بند تحليل الموقع.

5- معايير القبول الجماهيري

يُعنى القبول الجماهيري بشكل عام بالآثار المحتملة على الصحة العامة ومستوى المعيشة والقيمة العقارية للممتلكات والأراضي، كما يعنى بالمقاومة الجماهيرية التي قد ترفض إنشاء مدفن النفايات في منطقة ما لعدة أسباب كمحاولة المسؤولين نقل السكان من مناطقهم السكنية بغرض إنشاء المكب مما قد يولد المقاومة، أو لكون المكب المزمع إقامته سوف يكون مجاوراً للمناطق السكنية، أو في اتجاه الرياح السائدة بالنسبة للمناطق المأهولة، الأمر الذي سيؤدي لمضايقة السكان وشعورهم بعدم الراحة نتيجة تعرضهم للغازات المتصاعدة من أرض المكب والضجيج الناتج عن حركة الآليات في المكب؛ مما يزيد من المعارضة الجماهيرية لإنشاء وتشغيل المكب.¹ وبالتالي وللغلب على المعارضة الجماهيرية لا بد من إشراك الجماهير في جميع مراحل التخطيط، وتوعيتهم بأهمية إقامة المكبات الصحية من بداية الأمر حتى لا تواجه عملية التخطيط في المستقبل بمثل هذه المقاومة وحتى يكتب لها النجاح.

وجدير بالذكر أنه وقبل البدء في عملية المفاضلة والاختيار لأفضل مواقع مكبات النفايات يجب الإشارة إلى نسبة مساحة المعايير السابقة الذكر، وكذلك نسبة الاستخدامات المختلفة للأرض في الضفة الغربية؛ وذلك لمعرفة المساحة المتبقية والتي تصلح لأن تكون مواقع مكبات للنفايات، أو لمعرفة نسبة مساحة الأرض التي يجب أن تستبعد من عملية المفاضلة بين المواقع المختلفة. وهذا ما يمكن توضيحه من خلال الجدول رقم (17).

¹ - المركز الإقليمي للتدريب ونقل التكنولوجيا للدول العربية، 2005، مشروع إعداد مجموعة من الوسائل لاختيار وتصميم وتشغيل مدافن المخلفات الخطرة بالمناطق شديدة الجفاف، القاهرة - مصر، 17.

جدول رقم (17): نسبة استخدامات الأرض المختلفة في الضفة الغربية لعام 2010م

نوع الاستخدام	نسبة مساحته من مجمل مساحة الضفة الغربية
المناطق العمرانية والصناعية والتجارية	5.54%
الأراضي الزراعية	38.06%
المراعي	13.17%
الأعشاب والشجيرات	4.94%
الغابات	1.37%
المساحات المفتوحة من الأراضي	31.84%
المسطحات والأجسام المائية	0.02%
المستعمرات والقواعد العسكرية الإسرائيلية	4.16%
جدار الضم والتوسع	0.21%
استخدامات أخرى	0.69%

المصدر: معهد الأبحاث التطبيقية - القدس (أريج)، 2010.

4.5.2.1.2 جمع بيانات المعايير وإعداد قاعدة البيانات الجغرافية:

تعد عملية جمع وبناء قاعدة البيانات الجغرافية من أكثر المراحل التي تتطلب دقة في العمل وتكلفة مادية وتقني في الجهد، بالإضافة إلى الوقت الطويل الذي تستغرقه هذه العملية. وقد تم إعداد وتجهيز قاعدة بيانات النموذج الكارتوجرافي بعد إعداد قائمة بالشروط والمعايير السالفة الذكر؛ بحيث تتوافق قاعدة البيانات مع الشروط والمعايير التي تم صياغتها وتجهيزها، فقد حصل الباحث على المتوفر من قاعدة البيانات من الوزارات والمؤسسات الفلسطينية المختلفة، خاصة وزارة الحكم المحلي ووزارة التخطيط والزراعة وسلطة المياه ومعهد أريج وغيرها، وبعض هذه البيانات كانت على شكل Shapfile وبعضها الآخر كانت على شكل خرائط ممسوحة ضوئياً، وبالتالي فقد تم إدخال هذه البيانات إلى برنامج GIS ومراجعتها وتدقيق إحداثياتها وتصحيح بعض التشوهات بها، ثم تم القيام بعملية الترقيم للخرائط الممسوحة ضوئياً. وقد تكونت قاعدة البيانات من نوعين رئيسيين وهي كالتالي:

أولاً البيانات المكانية Spatial Data:

وهي البيانات التي تمثل المكان وما فيه من ظواهر طبيعية وبشرية والتي تكون لها مرجعية مكانية من خلال ارتباطها بفكرة شبكة الإحداثيات. وهي بدورها تقسم إلى:

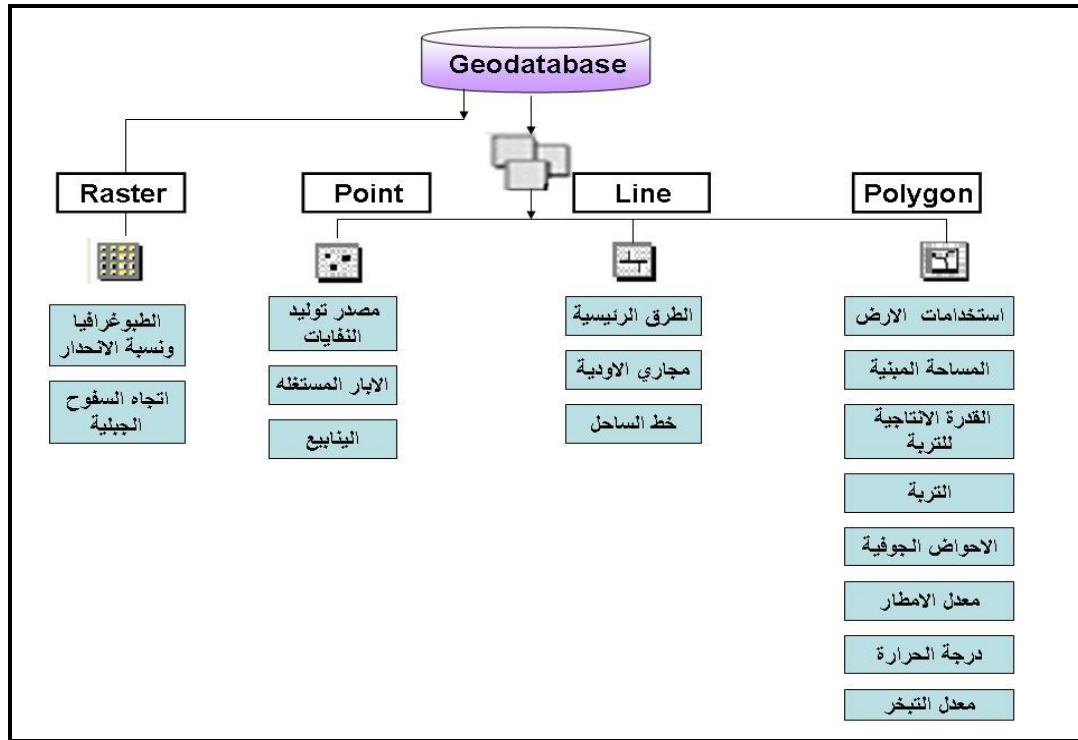
1. النقاط Points: واستخدمت لتمثيل الظواهر التي يمكن تجاهل أبعادها، وهي آبار المياه الجوفية، والعيون والينابيع ومراكز توليد النفايات في التجمعات السكانية.
2. الخطوط Lines: واستخدمت لتمثيل الظواهر ذات الامتداد الطولي، والتي يمكن تجاهل سمكها مقارنة بطولها، وهي شبكة الطرق، ومجاري الأودية والسيول.
3. المضلعات Polygons: واستخدمت لتمثيل الظواهر التي لها أبعاد ومساحات معتبرة، مثل استخدامات الأرض، والمساحة المبنية، والتربة، والأحواض الجوفية والبيانات المناخية وغيرها.

ثانياً البيانات الوصفية Attribute Data:

وتسمى أيضاً البيانات غير المكانية، أي ليس لها بعد مكاني، وهي إما معلومات رقمية كمية Quantitative أو معلومات غير كمية (نوعية) Qualitative كالأسماء والعناوين.¹ وتعتبر هذه البيانات مهمة للخريطة من أجل توضيح البيانات المكانية، فكل خريطة تحتاج إلى بيانات وصفية يتم تحضيرها في جداول لتمثيل البيانات المكانية على الخرائط.

وتتضمن قاعدة بيانات النموذج 16 طبقة (Layer) 8 منها على هيئة مضلعات، و 3 خطوط و 3 نقاط، واثنين منها بنظام راستر (النظام الشبكي). وهذه بمجموعها تشكل قاعدة البيانات الأساسية التي قامت عليها عملية التحليل والوصول للنتائج النهائية، بالإضافة إلى بعض الطبقات الأخرى المساعدة. والشكل رقم (5) يوضح مكونات قاعدة بيانات النموذج من الطبقات.

¹ - الرحيلي، عهود عائض، مرجع سابق، ص78.



شكل رقم (5) مكونات قاعدة بيانات النموذج من الطبقات

المصدر: إعداد الباحث.

4.5.2.1.3 مقياس تصنيف البيانات (المقياس المشترك Common Scale)

يهدف هذا المقياس إلى تحديد درجة ملائمة لكل فئة من فئات معالم الخرائط من معايير تقييم ملائمة الأرض لعملية تخطيط مواقع مكبات النفايات ضمن النموذج الكارتوجرافي، كما يهدف إلى إعادة تبسيط القيم المخزنة داخل الشبكات (Grid Theme) لتسهيل التعامل معها داخل بيئة ملحق التحليل المكاني (Spatial Analyst) الخاص بنظام Arc GIS، وتحويل القيم والمدخلات النصية إلى مدخلات رقمية، كذلك تصحيح اتجاه القيم لتعطي نتائج صحيحة وملائمة للنموذج الكارتوجرافي.¹

تجدر الإشارة إلى أن هناك عدة أنواع من مقاييس تصنيف البيانات، فقد تم إتباع هذا المقياس المشترك لتحديد درجة ملائمة كل فئة في كل طبقة لتقييم ملائمة الأرض النسبية، وهذا المقياس يقوم على أساس القيم من (1-10)، حيث اعتبرت القيمة 10 أعلى درجة ملائمة لإقامة

¹ - أبو حبيب، صهيبي، مرجع سابق، ص 176.

المشروع، في حين اعتبرت القيمة 1 أدنى درجة ملاءمة في عملية التخطيط. ويعتبر هذا المقياس أفضل المقاييس وأشهرها؛ لأنه يعتبر حداً وخياراً وسطاً بين المقاييس (1-3 أو 1-5 أو 1-7) والتي يوجد فيها بعض التعميم، والمقاييس (1-15 أو 1-20) والتي فيها كثير من التفصيل مما يصعب المقارنة بين البيانات.

4.5.2.1.4 معالجة المعايير باستخدام وظائف التحليل المكاني Spatial Analysis

تعتمد المنهجية المتبعة في تخطيط أفضل مواقع مكبات النفايات على بعض أساليب التحليل المكاني والإحصائي لتحليل البيانات ومعالجتها، حيث تمتلك نظم المعلومات الجغرافية إمكانية إجرائها بصورة موضوعية من خلال استخدام برنامج Arc GIS 9.3 والذي تم استخدامه في هذه الدراسة.

وبما أن بيانات هذه الدراسة جاءت في نمطين رئيسيين هما: النمط الخطي والنمط الشبكي، فإنه من الضروري بـمكان إيضاح كيفية القيام بعمليات التحليل وفق ما يناسب كل نمط من هذين النمطين.

1. أسلوب إدارة البيانات Data Management Tools

ومن أهم الأدوات التي تم استخدامها في هذا الأسلوب أداة Feature to Point، واستخدمت من أجل إيجاد مراكز التجمعات السكانية؛ وذلك لتعيين مراكز توليد النفايات من أجل أخذ مسافة معينة منها، وأخذها بعين الاعتبار في عملية التخطيط، حيث يجب أن يكون توزيع الأماكن الصالحة لمكبات النفايات في منطقة متوسطة بين مراكز توليد النفايات في محافظات الضفة الغربية ومراكزها السكانية.

2. الحرم المكاني (المنطقة الحاجزة) Buffer

ويقاس الحرم المكاني نطاق الخدمة أو نطاق التأثير لمعلم معين على سطح الأرض على المساحة المحيطة به بناء على مسافة معينة يتم إدخالها له بناء على المعايير التخطيطية؛ ليتم استبعاد هذه المسافات من عمليات التحليل والنمذجة.¹ بحيث لا تقع المعالم التي نخطط لها ولنقل مكبات النفايات ضمن هذه المنطقة الحاجزة، إنما يتم استبعاد المناطق الواقعة ضمنها من عملية التخطيط.

¹ - نفس المرجع، ص178.

3. تطابق الخرائط بطريقة الاتحاد Union

تستخدم هذه الطريقة في تطابق خريطة ظواهر مساحية مع خريطة أو خرائط ظواهر مساحية أخرى، بهدف عمل التطابق بين جميع ظواهر الخريطة المدخلة مع جميع ظواهر الخريطة الموجودة (المنطبعة)، وتكون النتيجة أن تظهر الخريطة المخرجة تجمع بين جميع الظواهر في الخريطين.¹

4. أسلوب تحليل سطح الأرض Terrain Analysis

ويعتبر هذا الأسلوب من أهم أنواع التحليلات التي لا يستغني عنها أي مستخدم لنظم المعلومات الجغرافية، وتكمن منهجية هذا الأسلوب في إنشاء صورة نقطية تمثل ارتفاع سطح الأرض، ثم تمثيل سلسلة من الخوارزميات بغرض اشتقاق المعلومات الطبوغرافية من الصورة النقطية. واستخدم هذا الأسلوب الخاص بالبيانات ذات النسق الخلوي لإنتاج طبقة نسبة الانحدار Slope بعد معالجة نموذج الارتفاع الرقمي في بيئة نظم المعلومات الجغرافية.²

5. المسافة المستقيمة Straight Line

بمجرد إيجاد المسافة المستقيمة للمتغيرات الخطية تنتج تلقائياً طبقات شبكية تضاف كطبقة جديدة داخل البرنامج، وهي تمثل مقدار البعد عن المتغير المدروس، وتقاس أبعاد هذه الطبقة بوحدات الإسقاط المختارة، ولقد اختارت الدراسة حجم خلية 28 متراً لمجموعة الطبقات الناتجة عن المحلل المكاني بما يتناسب مع حجم خلية نموذج الارتفاع الرقمي DEM بشكل يوفر تطابق جميع الخرائط بشكل سليم.³ وقد استخدم هذا الأسلوب في عمل المسافة من خط الساحل والمسافة من مركز توليد النفايات.

6. التحويل إلى النموذج الشبكي Rasterization

تسهل عمليات النمذجة التعامل مع البيانات في النمط الشبكي، لذلك تم تحويل جميع خرائط المتغيرات الخطية Vector إلى النمط الشبكي Raster، فعملية النمذجة ما هي إلا تعميم لصفات

¹ - شرف، محمد إبراهيم، 2008، التحليل المكاني باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية- مصر، ص89.

² - الرحيلي، عهود عائض، مرجع سابق، ص81.

³ - أبو جياب، صهيب، مرجع سابق، ص179.

الظواهر بغرض تحديد سلوكها، وطريقة الخلايا في تخزين البيانات في حالة النمط الشبكي هي أيضا عملية تعميم بحد ذاتها لصفات الظواهر.¹

7. إعادة التصنيف Reclassification

وتقيد هذه الخطوة في إعادة ترتيب وتوزيع الخلايا؛ مما يسهل التعامل معها، إضافة إلى استخدامها كمعيار في النموذج، وبالتالي يتم تصنيف المعايير إلى فئات، ويتم إعطاء الخلايا الأكثر ملاءمة الرتبة 10، وأقلها ملاءمة الرتبة 1 حسب المقياس المشترك Common Scale، لينتج عن إعادة تصنيف كل معيار طبقة جديد تضاف تلقائيا لواجهة البرنامج.

8. أداة وزن المعايير Weighted Overlay

تلعب نظم المعلومات الجغرافية دورا كبيرا في التخطيط وتحديد أفضل مواقع مكبات النفايات من خلال ما تتمتع به هذه التقنية من نظرة شمولية واسعة، وقدرتها على الربط بين جميع العوامل والمتغيرات المؤثرة في تحديد أفضل المواقع، والتي تتنوع في طبيعتها بين المعايير الاقتصادية والاجتماعية، والمعايير الجيولوجية والجيومورفولوجية، والمعايير البيئية، والمعايير المناخية ومعايير القبول الجماهيري؛ وذلك من خلال تحليل أوزانها وجمعها وبالتالي الانحياز للمعايير التي أخذت رتبا أعلى والوصول إلى النتائج الدقيقة حسب اتجاهات الباحث التخطيطية؛ من خلال إضعاف دور المعايير الحساسة أو التي يمكن أن تشكل خطراً على البيئة والإنسان في حال وقع الاختيار عليها، والانحياز للمعايير والشروط التي يكون أثرها السلبي قليلاً أو معدوماً.

لذلك فإن نظم المعلومات الجغرافية قد زودت بمرونة مفاضلة المتغيرات وإعطاء احد المعايير المؤثرة وزناً ونسبة اكبر من بقية المعايير، ومن هذا المنطلق لجأت الدراسة إلى استخدام القيم الموزونة Weight بإعطاء العناصر المؤثرة في نجاح المواقع الأفضل وزناً اكبر من العناصر الأخرى، وقد تعددت أدوات نظم المعلومات الجغرافية في حساب مدى تأثير أوزان المعايير، فمن هذه الأدوات الكثيرة وظيفة Weighted Overlay المندرجة تحت قائمة Spatial Analyst Tools والتي تمكن المستخدم من إدراج أوزان المعايير شريطة أن يكون مجموع الأوزان الكلي يساوي 100%.²

¹ - الرحيلي، عهود عائض، مرجع سابق، ص84.

² - نفس المرجع، ص85.

4.5.2.1.5 تحليل الموقع

يُعرَّف تحليل الموقع بأنه الطريقة التي تعمل على إدارة الموارد المتاحة بموقع الدراسة والمثبتة جغرافياً، وتقوم بتحليل مخزون المعلومات لمجموعة الدراسات المتاحة للموقع مما يؤدي إلى إظهار إمكانات ومعوقات التطوير للموقع محل الدراسة. ولذلك فعند تحليل أي موقع يمكن استخدام تقنيات الحاسوب لإعداد البيانات والدراسات في صورة رقمية تساهم في صياغة منظومة معلوماتية رقمية لدراسات الموقع وتحليله، مما يؤدي إلى رفع كفاءة عملية تحليل الموقع والحصول على نتائج دقيقة وصحيحة وذات مرجعية مكانية، بالإضافة إلى قدرتها على سرعة اتخاذ القرارات المكانية لتحليل الموقع من خلال مجموعة حزم برامج Arc GIS 9.3.¹

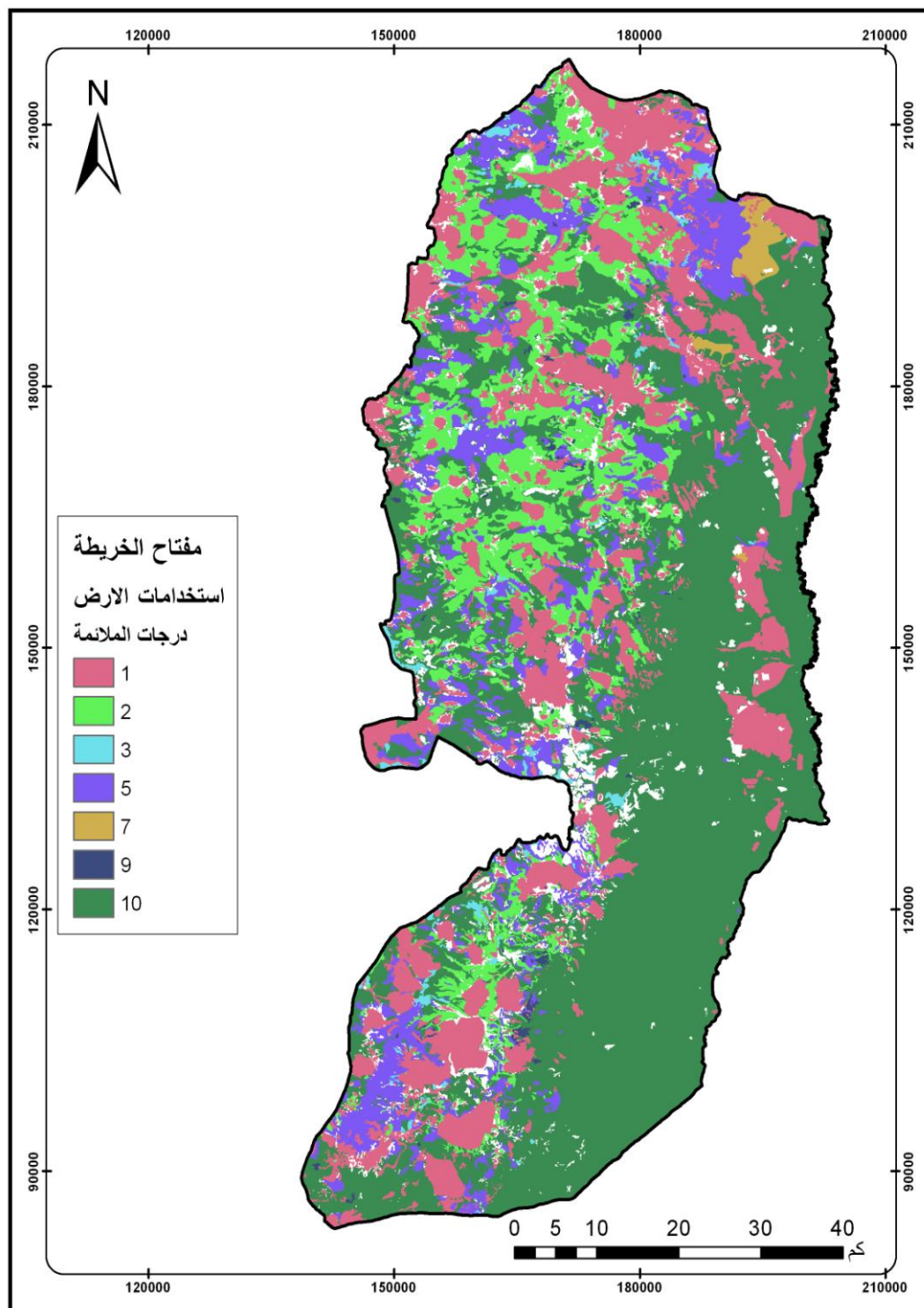
وهنا سيقوم الباحث بتوضيح خطوات عمل كل خريطة معيار على حدة، أما بالنسبة لتوضيح المعيار ذاته فقد تم الحديث عنه فيما سبق تحت بند صياغة المعايير، بالتالي سيتم الحديث عن خطوات عمل كل خريطة معيار ومن ثم عرض هذه الخريطة للتوضيح، ليتم في نهاية الأمر توزيع جميع خرائط المعايير باستخدام الأمر Weighted Overlay للوصول في النهاية إلى استنتاج خريطة أكثر المواقع ملائمة لاقامة مكبات النفايات الصحية.

أولاً المعايير الاجتماعية والاقتصادية

1- استخدامات الأرض:

لقد تم تحويل الخريطة إلى النظام الشبكي (Raster)، ومن ثم تم عمل درجات الملاءمة لها بحيث يكون الاستخدام الذي يحصل على الرتبة 10 أعلى ملائمة لمشروع مكبات النفايات، بينما الاستخدام الذي يحصل على الرتبة 1 هو أدنى ملائمة.

¹ - عبد الحميد، محمد والمسيبند، مساعد بن عبد الله، تطبيق منهجية التحليل المكاني باستخدام تقنيات نظم المعلومات الجغرافية في تقييم ملائمة الأرض للتنمية العمرانية، ص2. <http://www.gisclub.net/inf/downloads-action-show-id-23.htm>



خريطة رقم (26): درجات ملائمة استخدامات الأرض لمكبات النفايات

المصدر: إعداد الباحث اعتماداً على بيانات وزارة الحكم المحلي الفلسطينية، 2011.

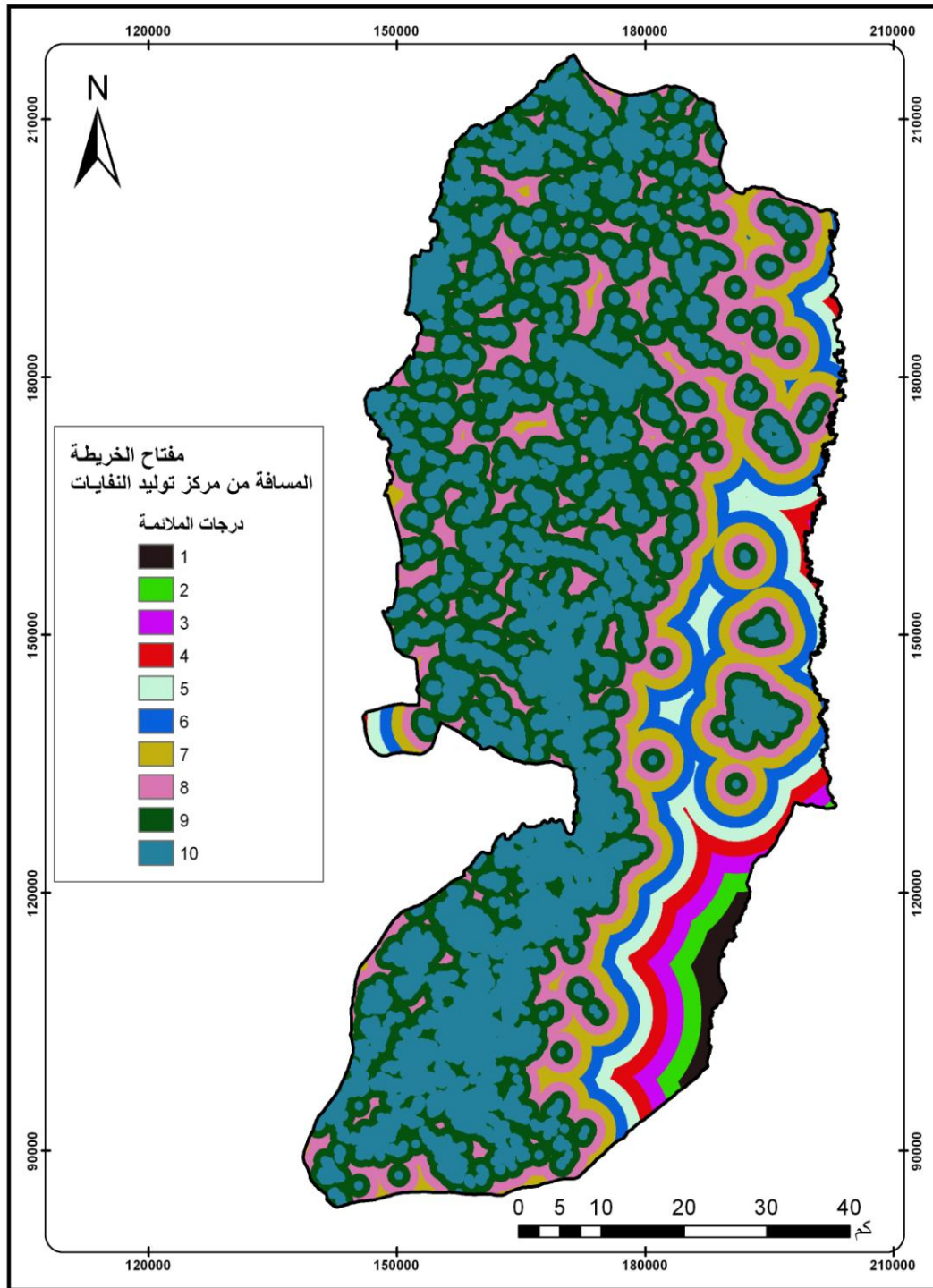
جدول رقم (18): درجات الملاءمة لأنواع استخدامات الأرض

درجة الملاءمة	نوع الاستخدام	
7	غير مصنف	1
استبعاد	مستعمرة	2
2	عنب	3
1	أراضي عالية القيمة الزراعية	4
2	مدن صناعية	5
10	أراضي منخفضة القيمة الزراعية	6
5	أراضي متوسطة القيمة الزراعية	7
3	غابات مختلطة	8
10	أراضي جرداء وصخور ونباتات طبيعية	9
1	المدينة القديمة في القدس	10
2	زيتون	11
استبعاد	المساحة المبنية الفلسطينية	12
9	محاجر	13
1	المخطط الهيكلي	14

المصدر: إعداد الباحث، 2012.

2- مركز توليد النفايات

لقد تم بداية إيجاد مراكز التجمعات السكانية من خلال الأمر Feature to Point، ثم تم تحويل الخريطة إلى نظام Raster، وبالتالي تم إعطاء درجات الرتب للنطاقات الناتجة، ولأن هذا المعيار يعتبر اقتصادياً بالدرجة الأولى فقد أخذت النطاقات الأقرب للتجمعات السكانية رتبة أعلى من تلك الأبعد؛ وذلك بسبب طول المسافة التي ستسلكها سيارات النفايات، مما سيضيف تكلفة إضافية في عملية نقل النفايات، بالتالي تم تقسيم خريطة الضفة الغربية إلى عشرة نطاقات بحيث أخذت النطاقات الأقرب لمراكز الانتاج رتبة أعلى من النطاقات البعيدة والتي يترتب عليها زيادة تكاليف نقل النفايات، فأقرب نطاق حصل على الرتبة (10) وأبعد نطاق حصل على الرتبة (1).



خريطة رقم (27): درجات ملائمة المسافة عن مركز توليد النفايات

المصدر: إعداد الباحث اعتماداً على قاعدة بيانات وزارة الحكم المحلي الفلسطينية، 2011.

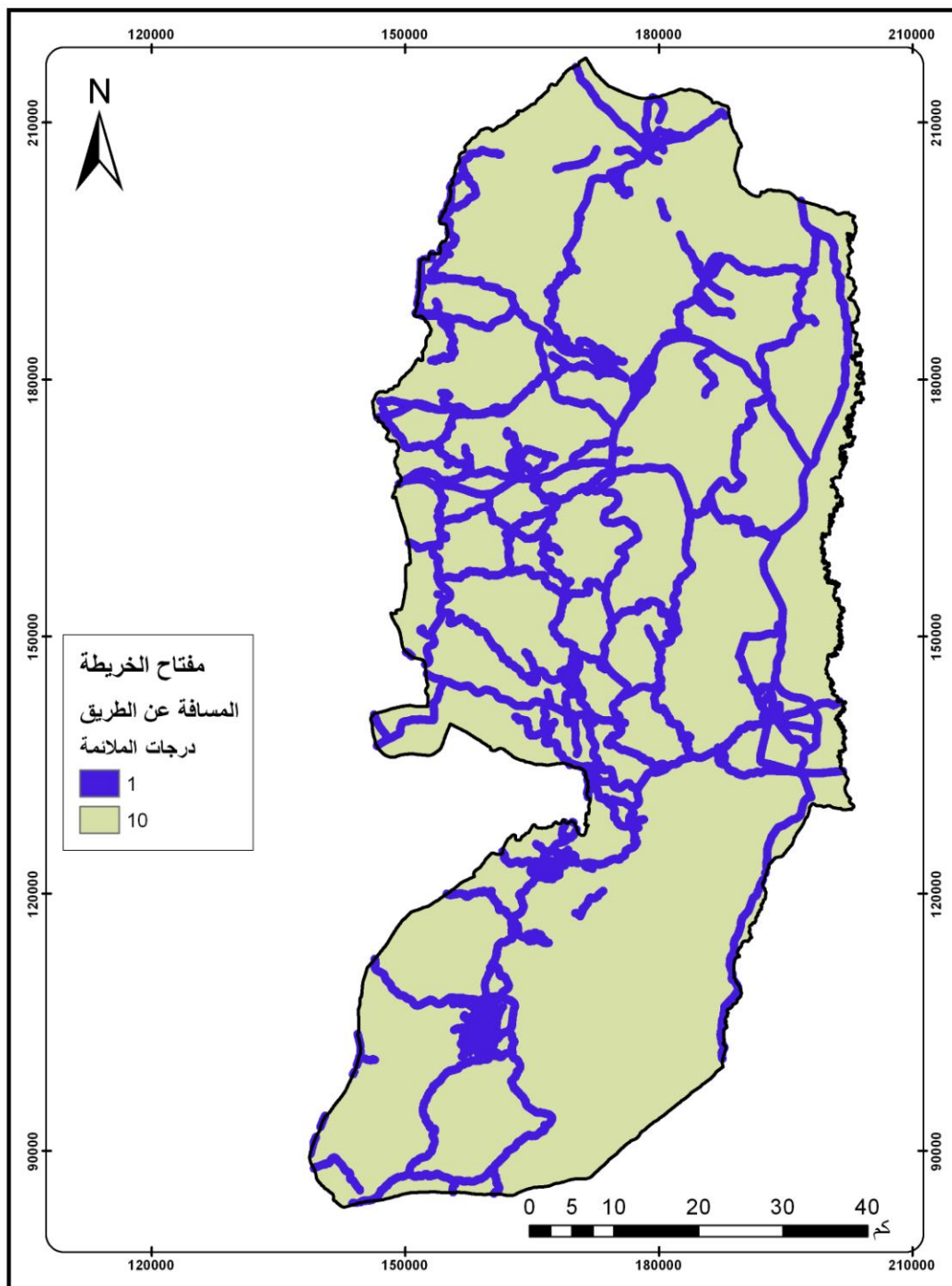
3- المسافة بين المكب والطرق الرئيسية السريعة

لقد تم عملٍ Select by Attribut للطرق الرئيسية والإقليمية من بين شبكة الطرق التي تضم خمسة أصناف من الطرق (الإقليمية، الرئيسية، المحلية، الداخلية، أخرى)، وبالتالي تم تنفيذ الأمر Buffer بمسافة 500م، ثم اجري عليها إعادة تصنيف من اجل إعطائها درجات الملاءمة.

جدول رقم (19): درجة الملاءمة بالنسبة للبعد عن الطرق الرئيسية السريعة

المسافة من الطرق الرئيسية السريعة	درجة الملاءمة
أكثر من 500م	10
أقل من 500م	1

المصدر: إعداد الباحث، 2012.

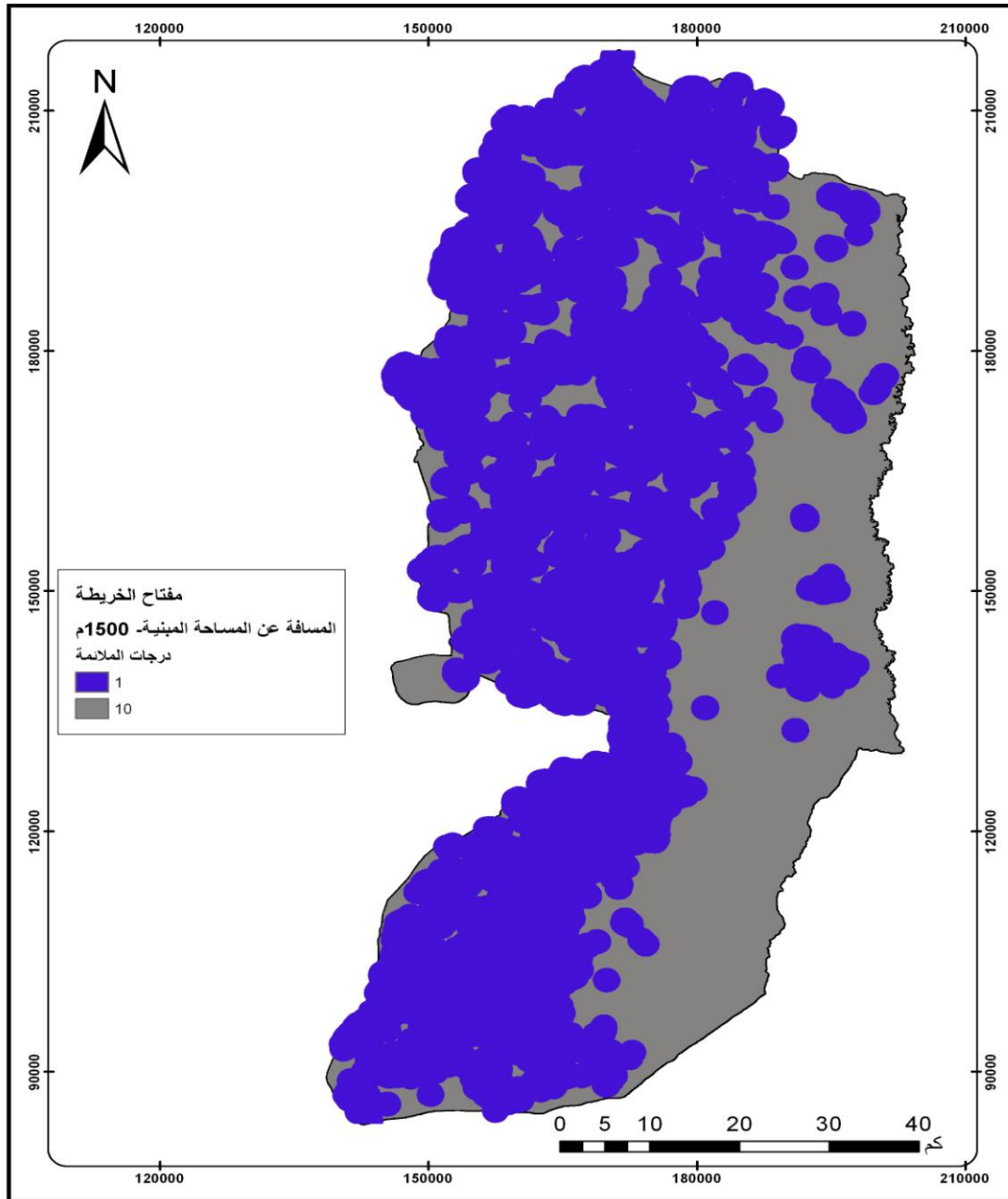


خريطة رقم (28): درجة ملائمة الأرض بالنسبة للبعد عن الطرق الرئيسية السريعة

المصدر: إعداد الباحث اعتماداً على بيانات وزارة الحكم المحلي الفلسطينية، 2011.

4- البعد عن المناطق السكنية

تم عمل Buffer حول المساحة المبنية بمسافة 1500م، وتنفيذ الأمر Reclassification وبالتالي إعطاؤها الرتب على أساس أن المسافة الأكثر من 1500م تأخذ رتبة 10 والأقل من ذلك تأخذ رتبة 1.



خريطة رقم (29): درجة ملائمة الأرض بالنسبة للبعد عن المناطق السكنية

المصدر: إعداد الباحث اعتمادا على بيانات وزارة الحكم المحلي، 2011.

جدول رقم (20): درجة الملاءمة بالنسبة للبعد عن المناطق السكنية

البعد عن الناطق السكنية	درجة الملاءمة
أكثر من 1500م	10
اقل من 1500م	1

المصدر: إعداد الباحث، 2012.

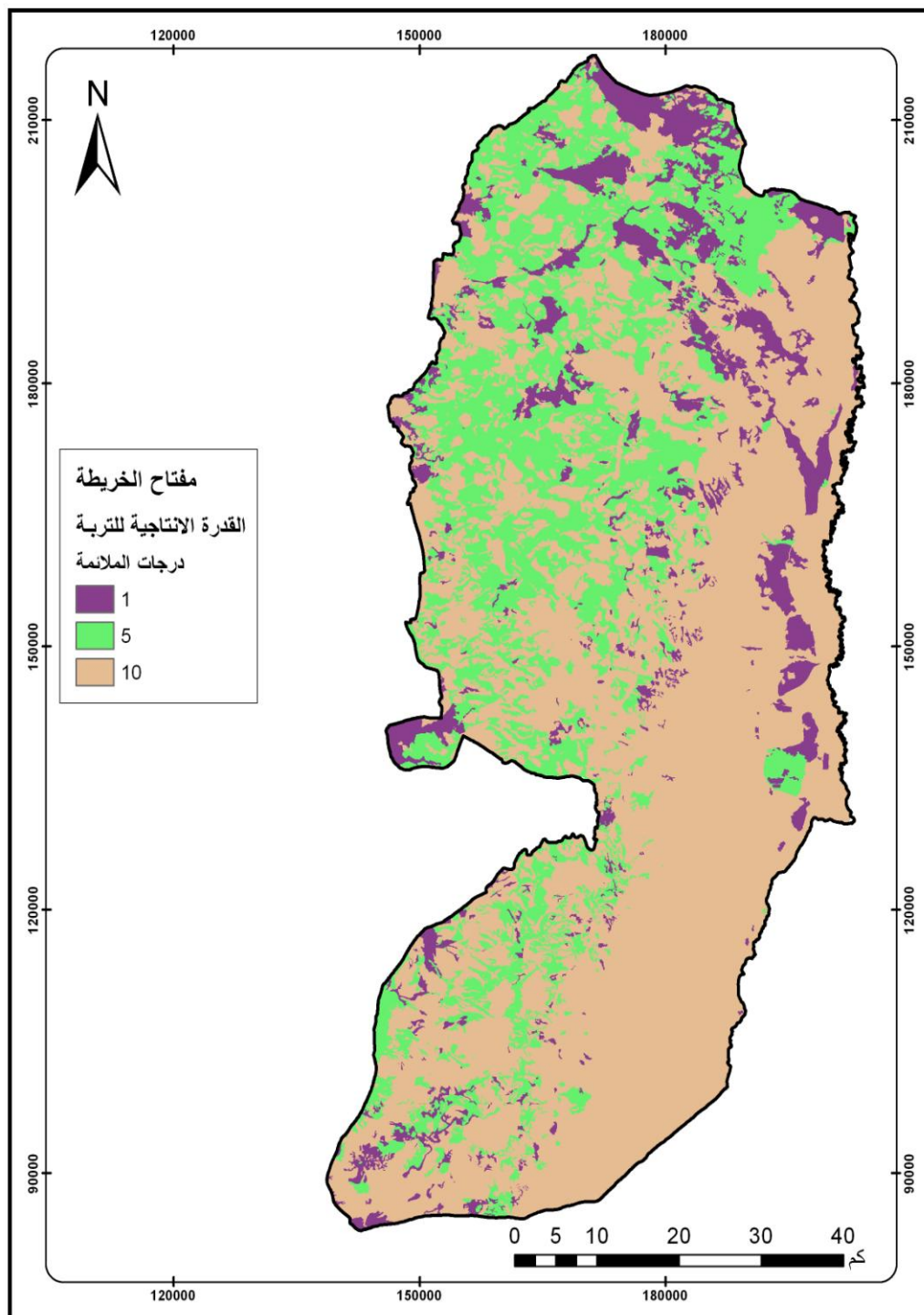
5- القدرة الإنتاجية للتربة

في عملية تخطيط مكبات النفايات يفضل أن توضع المكبات على الترب ذات القدرة الإنتاجية القليلة، لذلك فقد تم تحويل هذه الطبقة إلى النظام الشبكي، وتم إعطاؤها الرتب. فالتربة قليلة القدرة الإنتاجية تأخذ رتبة أعلى من التربة ذات القدرة الإنتاجية العالية.

جدول رقم (21): درجة الملاءمة بالنسبة للقدرة الإنتاجية للتربة

النوع	درجة الملاءمة
1. أراضي عالية القيمة الزراعية	1
2. أراضي متوسطة القيمة الزراعية	5
3. أراضي منخفضة القيمة الزراعية	10

المصدر: إعداد الباحث، 2012.



خريطة رقم (30): درجة ملائمة الأرض بالنسبة للقدرة الإنتاجية للتربة

المصدر: إعداد الباحث اعتماداً على بيانات وزارة التخطيط الفلسطينية، 2011.

ثانياً الاعتبارات الجيولوجية والجيومورفولوجية

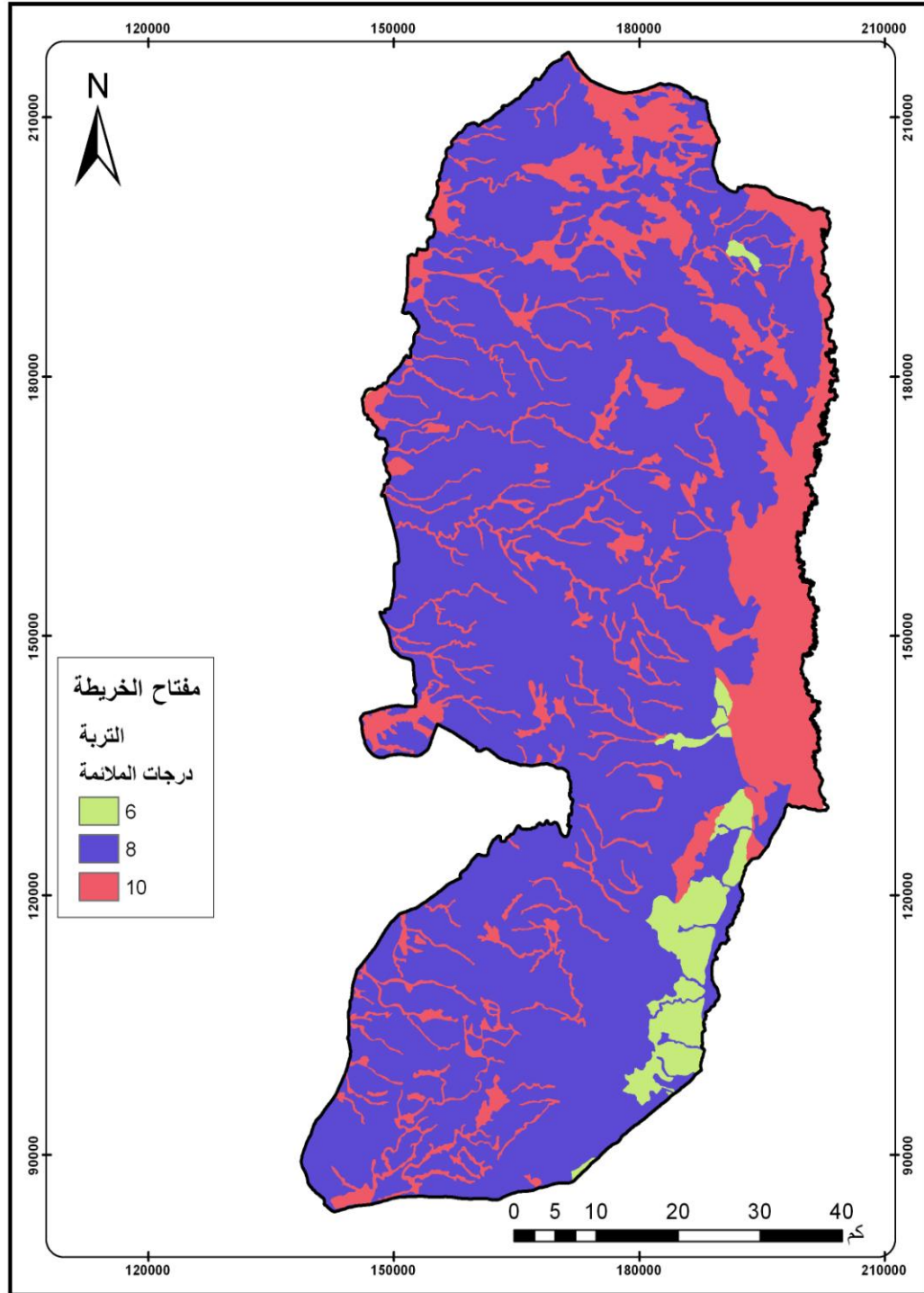
1- التربة

لقد تم تحويل طبقة التربة إلى النظام الشبكي ومن ثم إعطاء كل نوع تربة رتبة معينة، بحيث تأخذ التربة قليلة النفاذية مثل التربة الغرينية رتبة أعلى من الترب عالية النفاذية كالترب الرملية اعتماداً على المقياس المشترك Common Scale.

جدول رقم (22): درجة ملائمة نوع التربة

درجة الملائمة	نوع التربة	
10	التربة الغرينية	1.
6	التربة البنية- الحمراء المتحللة الرملية	2.
6	التربة البنية- الحمراء الرملية	3.
10	التربة البنية الغرينية (VERTISOLS)	4.
6	التربة البازلتية البنية	5.
8	التربة الهيكلية البنية الصحراوية	6.
8	تربة الاستبس البنية	7.
8	التربة الطميية الصحراوية الخشنة	8.
10	التربة الطميية- الغرينية	9.
10	تربة الصحراء الغرينية	10.
6	الأراضي الصخرية الصحراوية	11.
10	تربة اللويس الأولية- الخام	12.
8	تربة غابات البحر المتوسط البنية	13.
10	تربة الرندزينا الوادية	14.
8	تربة التيراروزا	15.

المصدر: إعداد الباحث، 2012.



خريطة رقم (31): درجة ملائمة الأرض بالنسبة لنوع التربة في الضفة الغربية

المصدر: إعداد الباحث اعتماداً على بيانات وزارة الزراعة الفلسطينية، 2011.

2- الطبوغرافيا ونسبة الانحدار

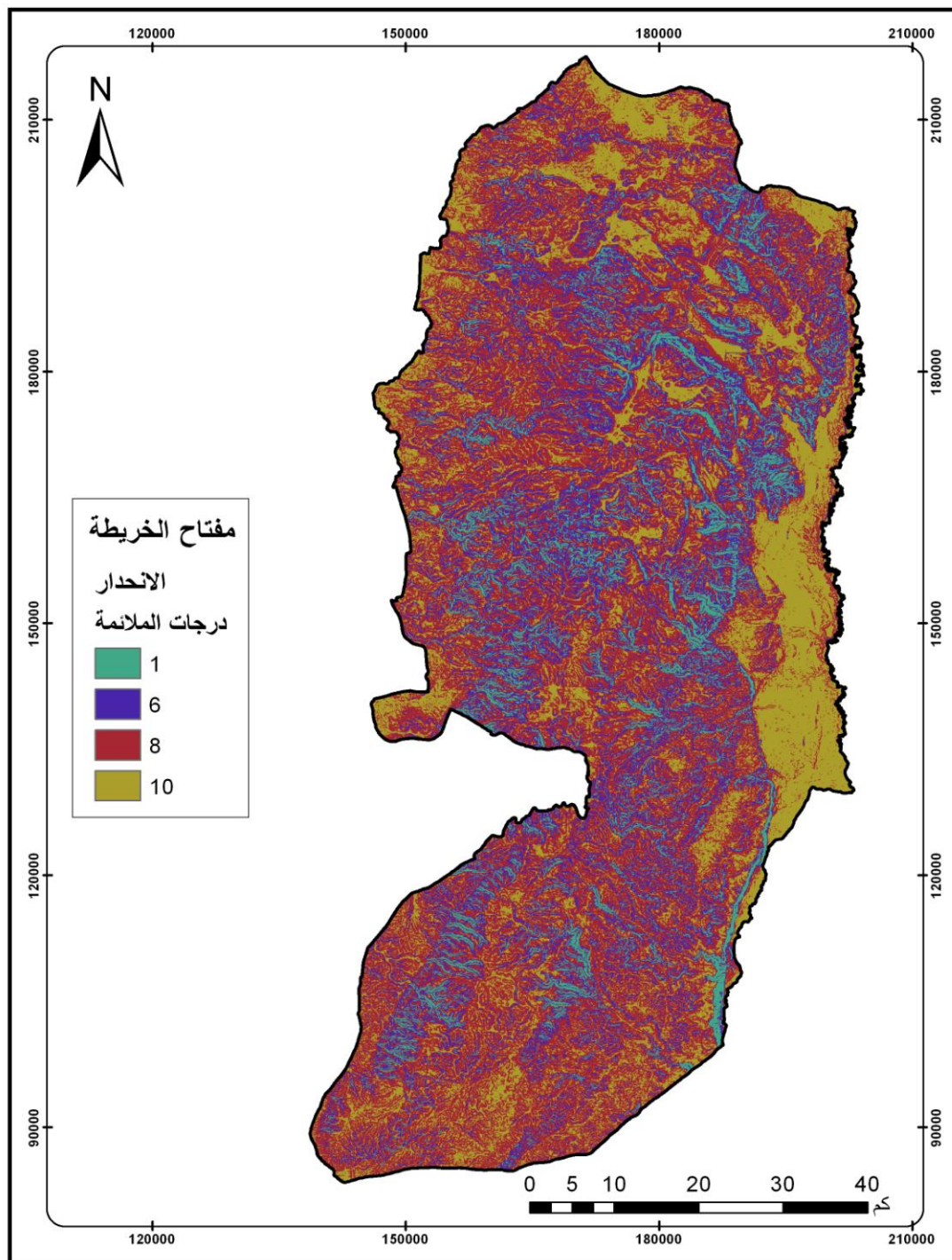
تعتبر نسبة الانحدار من أهم المعايير في اختيار مواقع مكبات النفايات، وبالتالي فقد تم استنباط خريطتين من طبقة الطبوغرافيا، فالأولى هي درجة الانحدار (Slope)، ثم تمت إعادة تصنيف هذه الخريطة وإعطائها الرتب حسب المقياس المشترك 1- 10، بحيث تأخذ المناطق الأقل انحداراً رتبة أعلى من تلك الأكثر انحداراً، فيكون الانحدار 5% مثالي وحصل على رتبة 10، وأكثر من 25% أقلها ملائمة بحيث اخذ الرتبة 1. (انظر الخريطة رقم 32)

أما الخريطة الثانية التي تم استنباطها من طبقة الطبوغرافيا فهي اتجاه السفوح الجبلية (Aspect)، حيث تم إعادة تصنيفها وإعطائها درجات الرتب، فالسفوح المنحدرة نحو الغرب أخذت الرتبة 1 وهي أقلها ملائمة، بينما حصلت السفوح المنحدرة نحو الشرق على الرتبة 10؛ لأنها تقع عكس اتجاه الرياح بالنسبة للتجمعات السكانية، بالإضافة إلى إمكانية حجب المكبات فيها عن التجمعات السكانية والطرق الرئيسية، هذا وحصلت المناطق المستوية تماماً على الرتبة 5 وذلك لأنها تعيق تمرير العصاره ومياه الأمطار والسيول التي تصل إليها بسبب استواء سطحها. بالتالي يجب أن يتمتع المكان المناسب لمكبات النفايات بنسبة انحدار بسيطة، ولا تزيد عن 25%. (انظر الخريطة رقم 33)

جدول رقم (23): درجات الملائمة حسب الطبوغرافيا ونسبة الانحدار

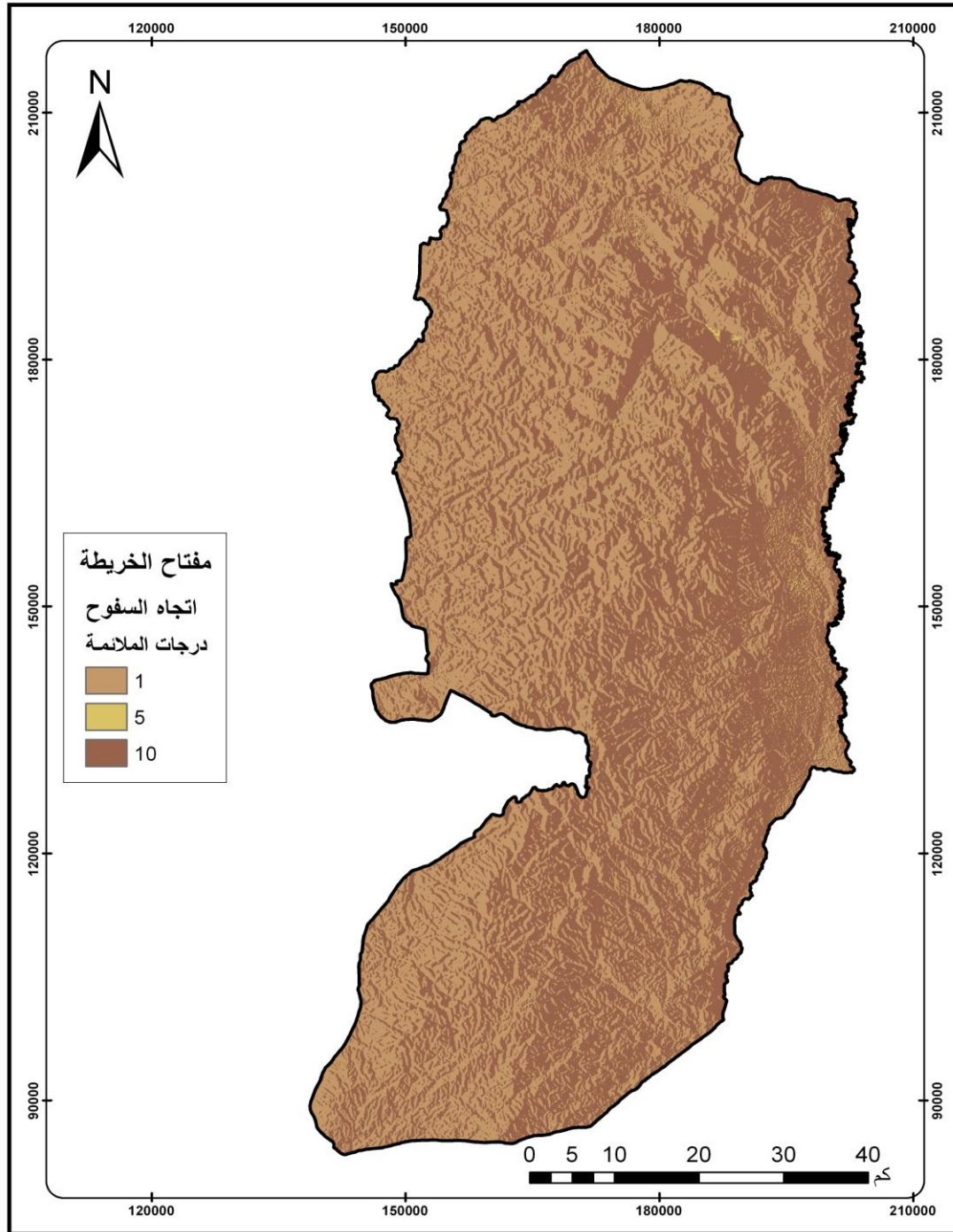
الطبوغرافيا ونسبة الانحدار %	درجة الملائمة
1 - 5	10
5 - 15	8
15 - 25	6
أكثر من 25	1

المصدر: إعداد الباحث، 2012.



خريطة رقم (32): درجة ملائمة الأرض حسب نسبة الانحدار في الضفة الغربية

المصدر: إعداد الباحث اعتماداً على بيانات وزارة الحكم المحلي الفلسطينية، 2011.



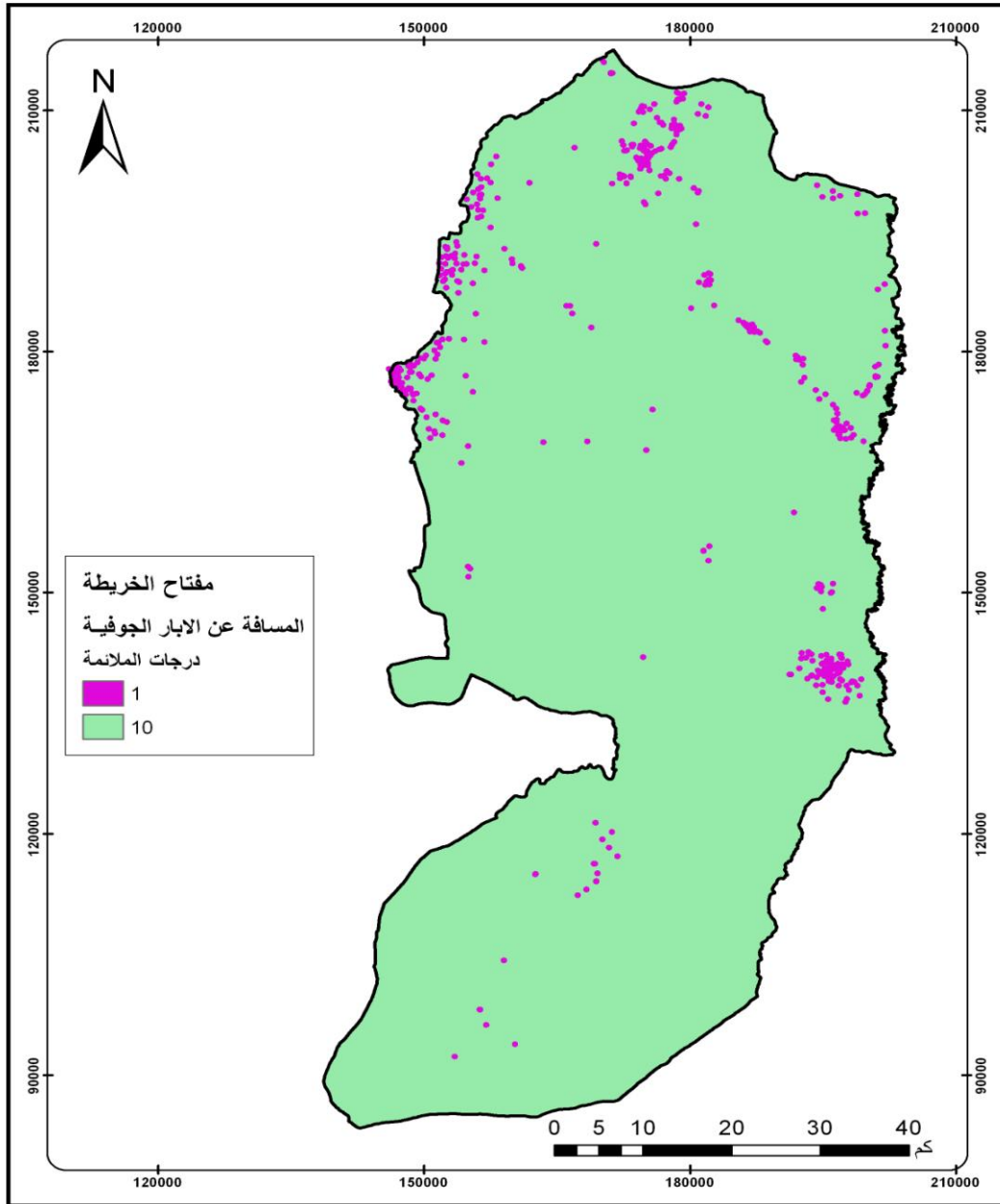
خريطة رقم (33): درجة ملائمة الأرض حسب اتجاه السفوح الجبلية في الضفة الغربية

المصدر: إعداد الباحث اعتماداً على بيانات وزارة الحكم المحلي الفلسطينية، 2011.

ثالثاً الاعتبارات البيئية:

1- آبار المياه الجوفية

لقد تم عمل Buffer حول آبار المياه الجوفية بمسافة 360م وتحويلها إلى نظام (Raster)، وقد أخذت الآبار التي تبعد أكثر من 360م رتبة 10، فيما حصلت التي تبعد أقل من ذلك على الرتبة 1. (أي التي تقع ضمن نطاق 360م)



خريطة رقم (34): درجة الملائمة حسب المسافة عن آبار المياه الجوفية

المصدر: إعداد الباحث اعتماداً على بيانات وزارة الحكم المحلي الفلسطينية، 2011.

جدول رقم (24): درجة الملاءمة بالنسبة للبعد عن آبار المياه الجوفية

المسافة عن آبار المياه الجوفية	درجة الملاءمة
أكثر من 360م	10
أقل من 360م	1

المصدر: إعداد الباحث، 2012.

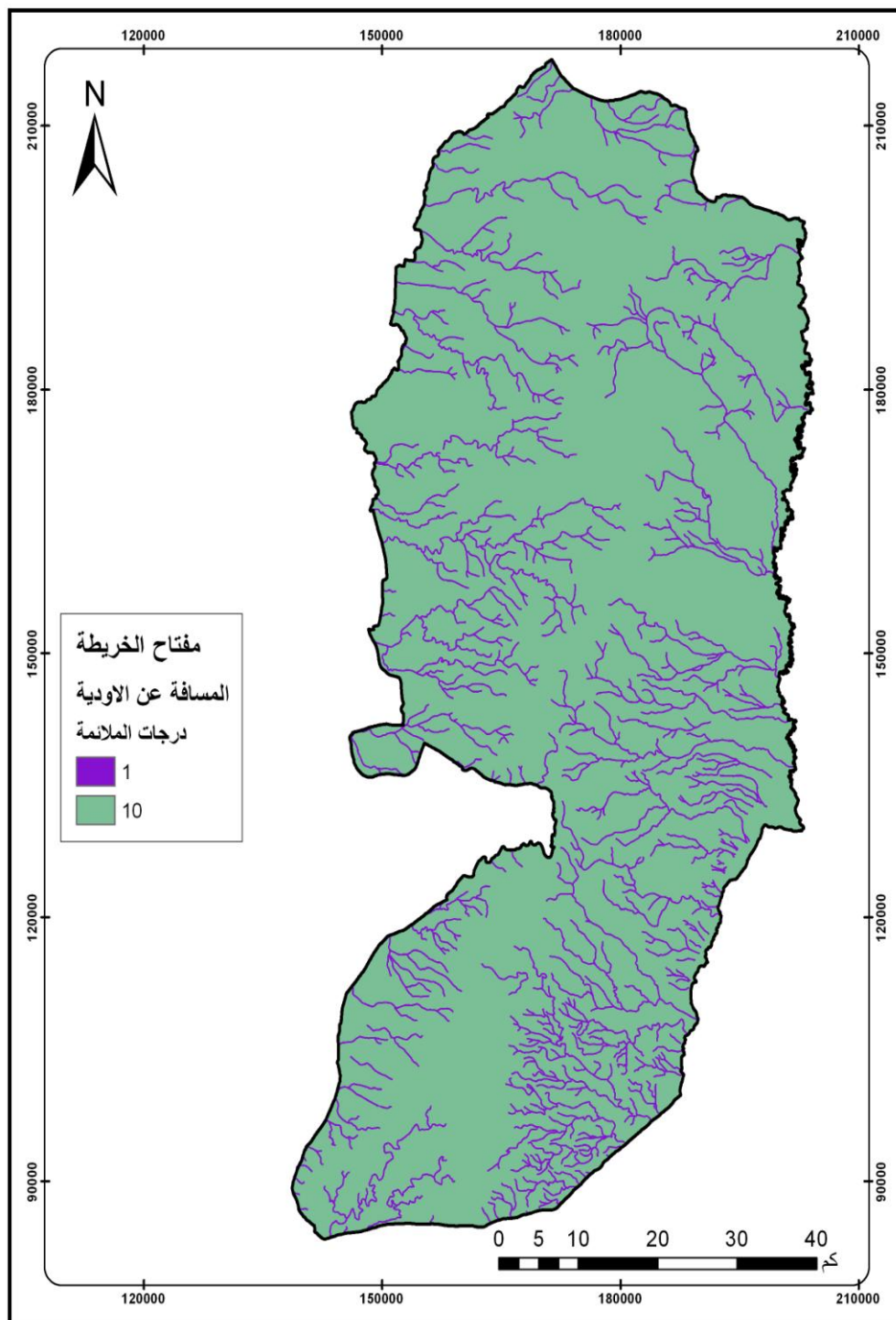
2- البعد عن مجاري الأودية والسيول

كما هو الحال بما سبق من طبقات فقد تم تنفيذ الأمر Buffer والذي يعتبر من أهم الأوامر التي تنفذ في مثل هذه المشاريع، ومن ثم تحويلها إلى نظام Raster وإعطائها الرتب، فالأودية التي تبعد أكثر من 100م أخذت الرتبة 10، والتي تبعد أقل من 100م أخذت الرتبة 1.

جدول رقم (25): درجة الملاءمة بالنسبة للبعد عن مجاري الأودية والسيول

المسافة عن مجاري الأودية والسيول	درجة الملاءمة
أكثر من 100م	10
أقل من 100م	1

المصدر: إعداد الباحث، 2012.

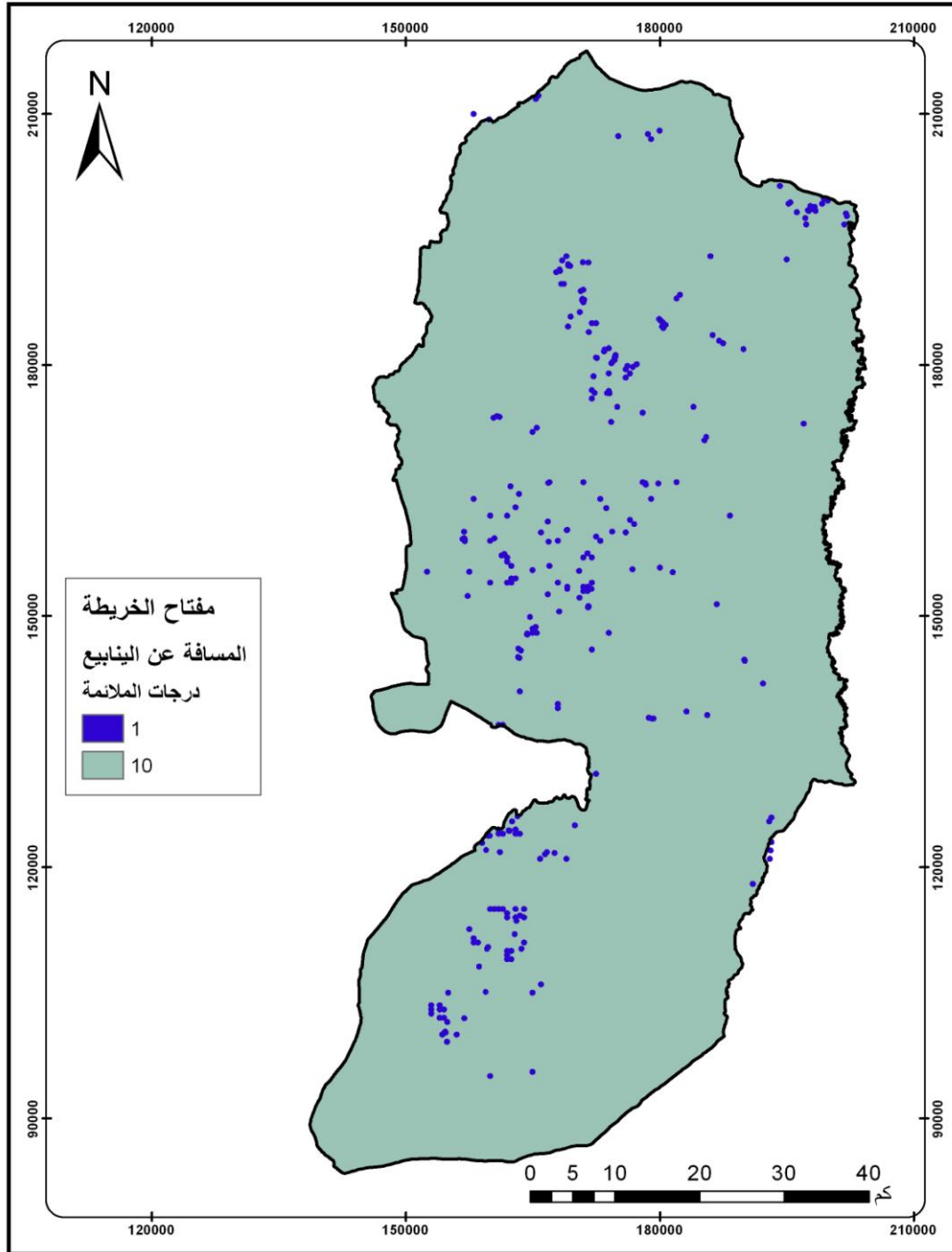


خريطة رقم (35): درجة ملائمة الأرض حسب البعد عن مجاري الأودية في الضفة الغربية

المصدر: إعداد الباحث اعتماداً على بيانات وزارة الحم المحلي الفلسطينية، 2011.

3- البعد عن الينابيع

لقد تم إعطاء الينابيع معيار 360م على غرار الآبار الجوفية؛ وذلك نظراً لخطورة تلوث مياهها على المناطق المحيطة. وبالتالي تم عمل Buffer لها وتحويلها إلى النظام الشبكي (Raster).



خريطة رقم (36): درجة ملائمة الأرض حسب البعد عن الينابيع في الضفة الغربية

المصدر: إعداد الباحث اعتماداً على بيانات وزارة الحكم المحلي الفلسطينية، 2011.

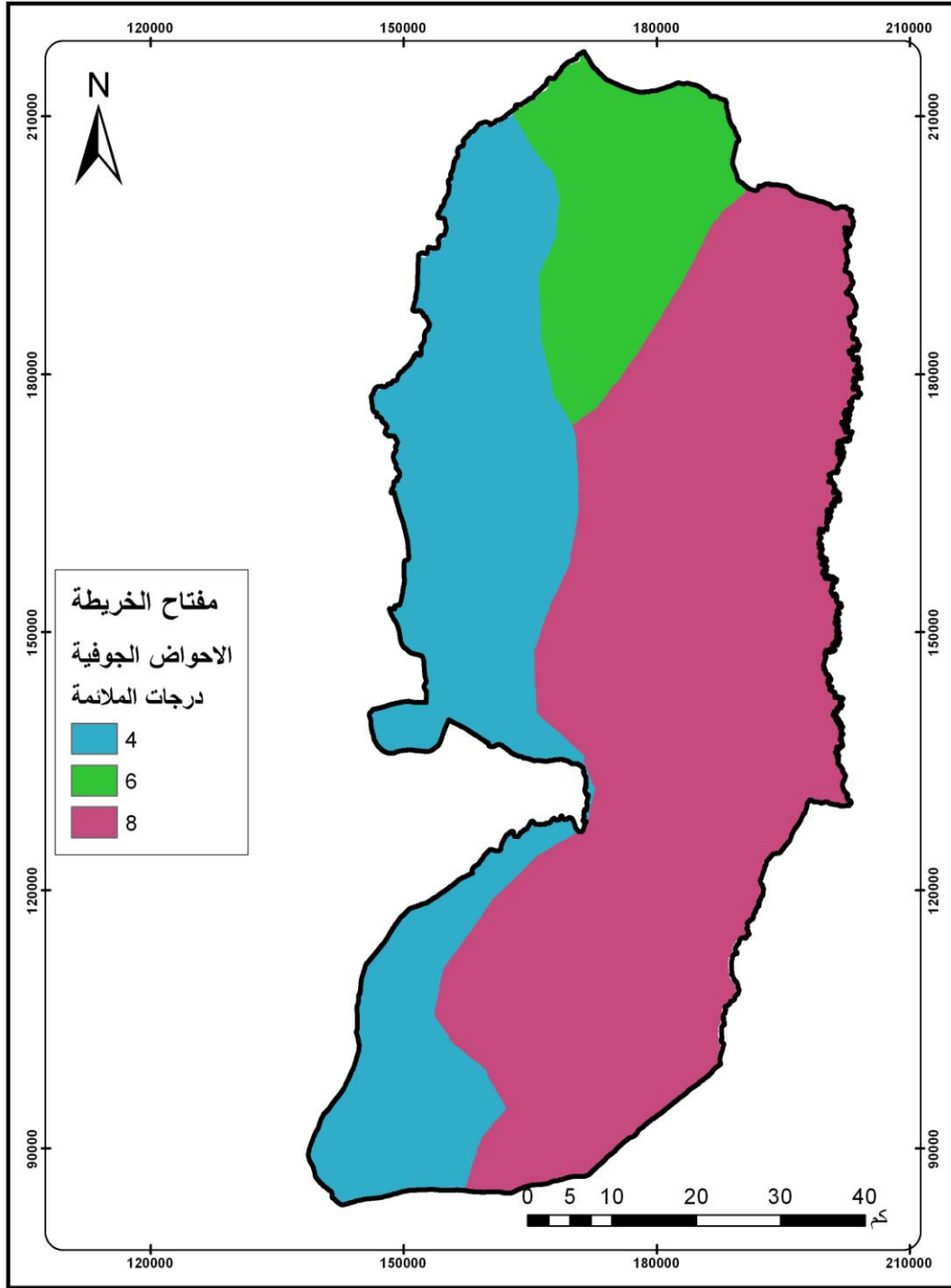
جدول رقم (26): درجة الملاءمة بالنسبة للبعد عن الينابيع

المسافة عن الينابيع	درجة الملاءمة
أكثر من 360م	10
أقل من 360م	1

المصدر: إعداد الباحث، 2012.

4- الأحواض الجوفية

بالنسبة للأحواض الجوفية فقد تم الاعتماد على حجم مخزونها المائي وحجم السكان المستفيدين من مياهها وكمية استهلاكهم، وبالتالي تم تحويل الخريطة إلى النظام الشبكي، ثم تنفيذ الأمر Reclassification، حيث تم إعطاء الحوض الشرقي الرتبة 8، والحوض الشمالي الشرقي 6، والحوض الغربي 4.

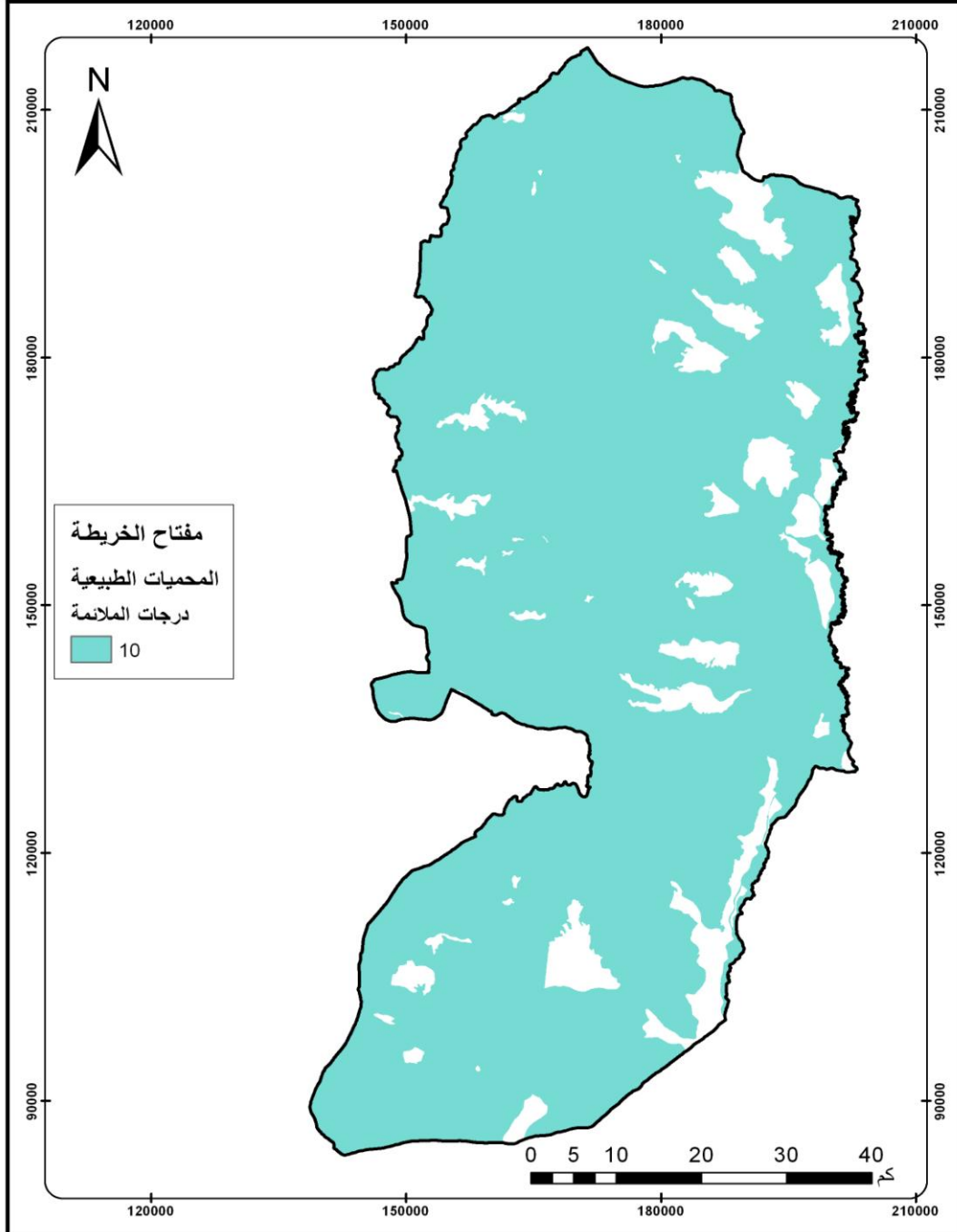


خريطة رقم (37): درجة ملائمة الأرض حسب الأحواض الجوفية في الضفة الغربية

المصدر: إعداد الباحث اعتماداً على صورة ممسوحة ضوئياً من معهد أريج، 2011.

5- المحميات الطبيعية

لقد تم استبعاد المحميات من عملية المفاضلة، وتم إعطاء المناطق التي تقع خارج حدود المحميات الرتبة 10، بالتالي لن تقع مناطق المحميات الطبيعية ضمن المناطق التي سيقع عليها الاختيار لإقامة مكبات النفايات.



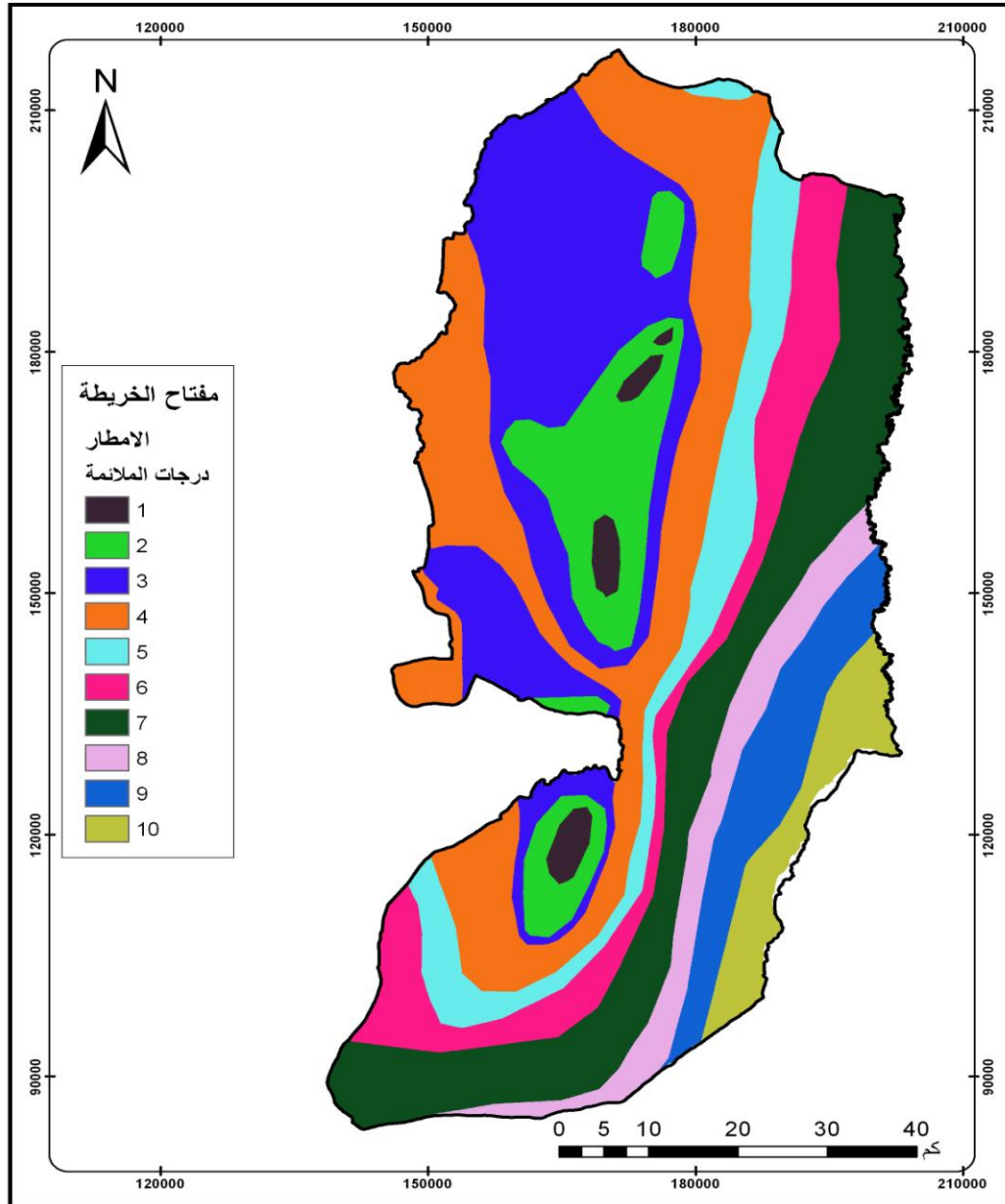
خريطة رقم (38): درجة ملائمة الأرض بعد استبعاد المحميات الطبيعية

المصدر: إعداد الباحث اعتمادا على بيانات وزارة الحكم المحلي، 2011.

رابعاً المعايير المناخية

1- كمية الأمطار الساقطة

بعد تحويل خريطة الأمطار إلى نظام راستر تم إعادة تصنيفها وإعطائها الرتب، وقد تم إعطائها الرتب هنا بالتدرج؛ فالأكثر مطراً أخذت رتبة أقل، والمناطق الأقل مطراً أخذت رتبة أعلى، على اعتبار أن ذلك يقلل من كمية العصاراة التي تصل المكب.



خريطة رقم (39): درجة ملائمة الأرض حسب معدل كمية الأمطار الساقطة في الضفة الغربية

المصدر: إعداد الباحث اعتماداً على بيانات وزارة الحكم المحلي الفلسطينية، 2011.

2- درجة الحرارة ومعدل التبخر

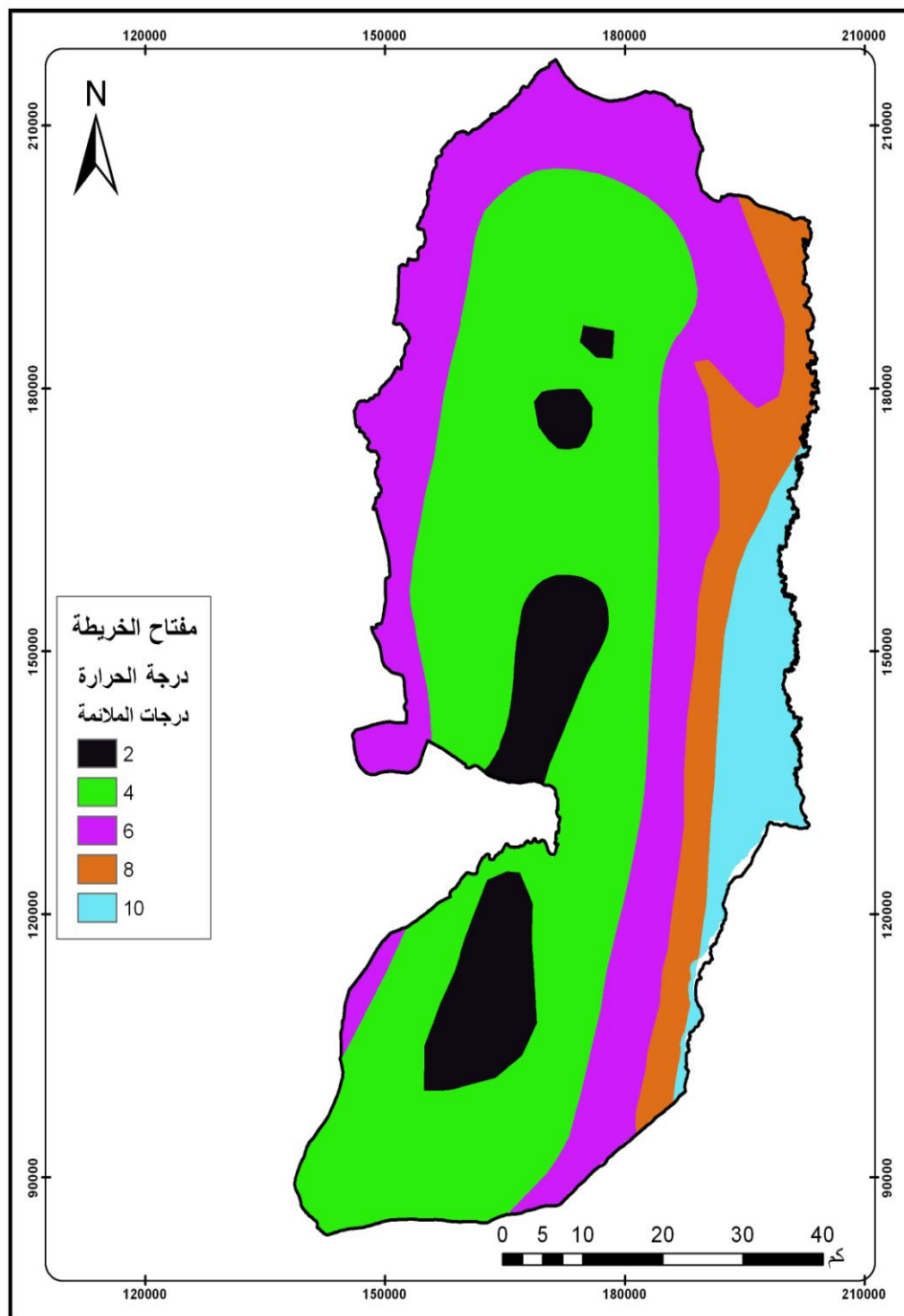
لقد تم إدخال كل طبقة منهما على حده، وتم تحويلهما إلى النظام الشبكي، ومن ثم إعادة تصنيفهما وإعطائهما الرتب حسب المقياس المشترك. فبالنسبة للحرارة تفضل المناطق ذات معدلات الحرارة الأعلى والتي أخذت رتبة اكبر من تلك ذات معدلات الحرارة الأقل.

جدول رقم (27): درجة ملائمة الأرض حسب معدلات درجة الحرارة

معدل درجة الحرارة	درجة الملاءمة
اقل من 17	2
17 - 19	4
19 - 21	6
21 - 23	8
أكثر من 23	10

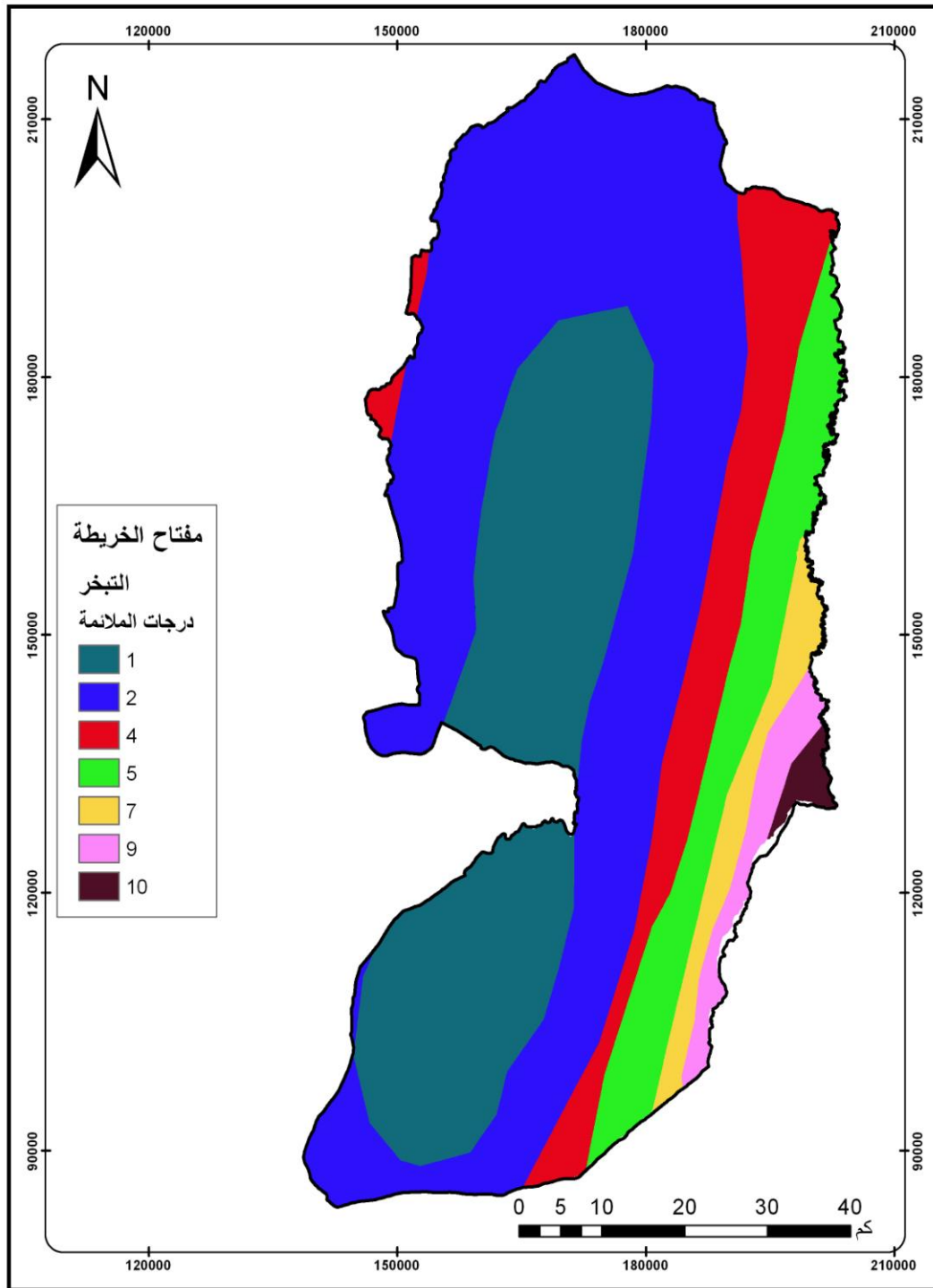
المصدر: إعداد الباحث، 2012.

وكذلك الحال بالنسبة للتبخر تفضل المناطق الأعلى تبخراً مما يساعد على تبخر العصاره من المكبات وتقليل كمياتها، لذا فقد تم اعتماد التدرج في إعطائها رتبها، فالمناطق الأعلى تبخراً أخذت الرتبة 10 والأقل تبخراً 9 وهكذا.



خريطة رقم (40): درجة ملائمة الأرض حسب معدل درجة الحرارة في الضفة الغربية

المصدر: إعداد الباحث اعتماداً على بيانات وزارة الحكم المحلي الفلسطينية، 2011.



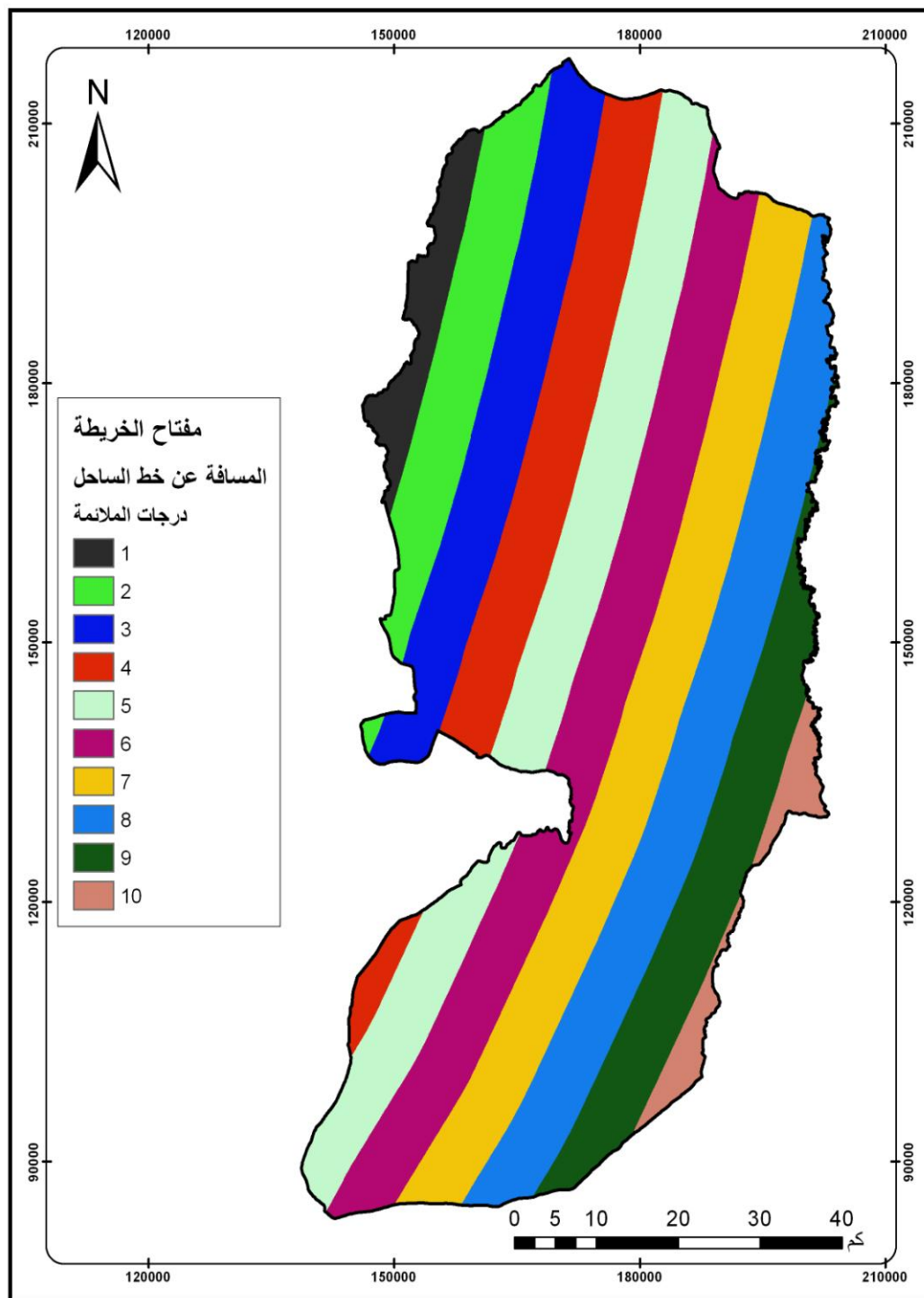
خريطة رقم (41): درجة ملائمة الأرض حسب معدل التبخر السنوي في الضفة الغربية

المصدر: إعداد الباحث اعتماداً على بيانات وزارة الحكم المحلي الفلسطينية، 2011.

3- المسافة من خط ساحل البحر المتوسط

لقد تم إضافة هذا المعيار لتعزيز دور المعايير المناخية وخاصة الرياح والتي تكون محصولتها في فلسطين غربية إلى شمالية غربية (حسب الأرصاد الجوية) . وبما أن جميع المعايير المناخية تفضّل وترجّح المناطق الشرقية أو المناطق الأبعد عن المناطق الغربية الأغزر مطراً ومصدراً للرياح وغيرها، بالتالي تم استنباط خريطة المسافة عن خط الساحل وإعادة تصنيفها، وإعطاء قيمة 1 للمسافات القريبة لتمثل اقل درجة ملاءمة، والعكس بالنسبة للمناطق الأبعد عن خط الساحل والتي أخذت رتبة أعلى تدريجياً كلما زاد البعد.

إن خطوات تنفيذ العمليات التحليلية للمعايير السابقة يمكن ملاحظتها وفهمها أكثر من خلال النموذج الهيكلي Model Builder شكل رقم (6).



خريطة رقم (42): درجة ملاحة الأرض حسب المسافة عن خط ساحل البحر المتوسط

المصدر: إعداد الباحث.

4.5.2.1.6 الوزن النسبي للمعايير

سبق وشرنا إلى النظرة الشمولية لنظم المعلومات الجغرافية في تقييم ملائمة الأرض لتخطيط أفضل مواقع مكبات النفايات والعلميات التخطيطية المختلفة، فهي تتمتع بالمرونة العالية من خلال إعطاء المعايير المؤثرة وزناً أكبر من بقية المعايير، وبالتالي فهناك العديد من الأدوات التي تستخدم لهذا الغرض، لكن الباحث اختار وظيفة Weighted Overlay والتي تمكن المستخدم من إدراج الأوزان المختلفة شريطة أن يكون مجموعها 100%، بالإضافة إلى إمكانية استخدام هذه الوظيفة في النموذج الهيكلي Model Builder.

وقد اعتمد الباحث في إعداد أوزان المعايير المختلفة على خبرته الشخصية، وقراءته للعديد من المراجع العربية والأجنبية في هذا الجانب، بالإضافة إلى استشارة الأستاذ المشرف على الدراسة، وكذلك استشارة العديد من الأساتذة في الجامعة كل منهم في مجال تخصصه واهتمامه مع مراعاة الظروف والأوضاع في الضفة الغربية والتي تختلف عن ما هو موجود في بقية الدول، خاصة وأن الضفة الغربية تقع تحت الاحتلال الإسرائيلي، وتكاد تكون المكان الوحيد في العالم الذي يتم التخطيط فيه من قبل طرفين مختلفين (الفلسطينيين والإسرائيلي). وأخيراً تم الوصول إلى إعطاء كل معيار وزن معين حسب درجة أهميته وتأثيره بحيث يساوي مجموع الأوزان 100% والجدول رقم (28) يوضح هذه الأوزان.

جدول رقم (28): الوزن النسبي للمعايير الرئيسية

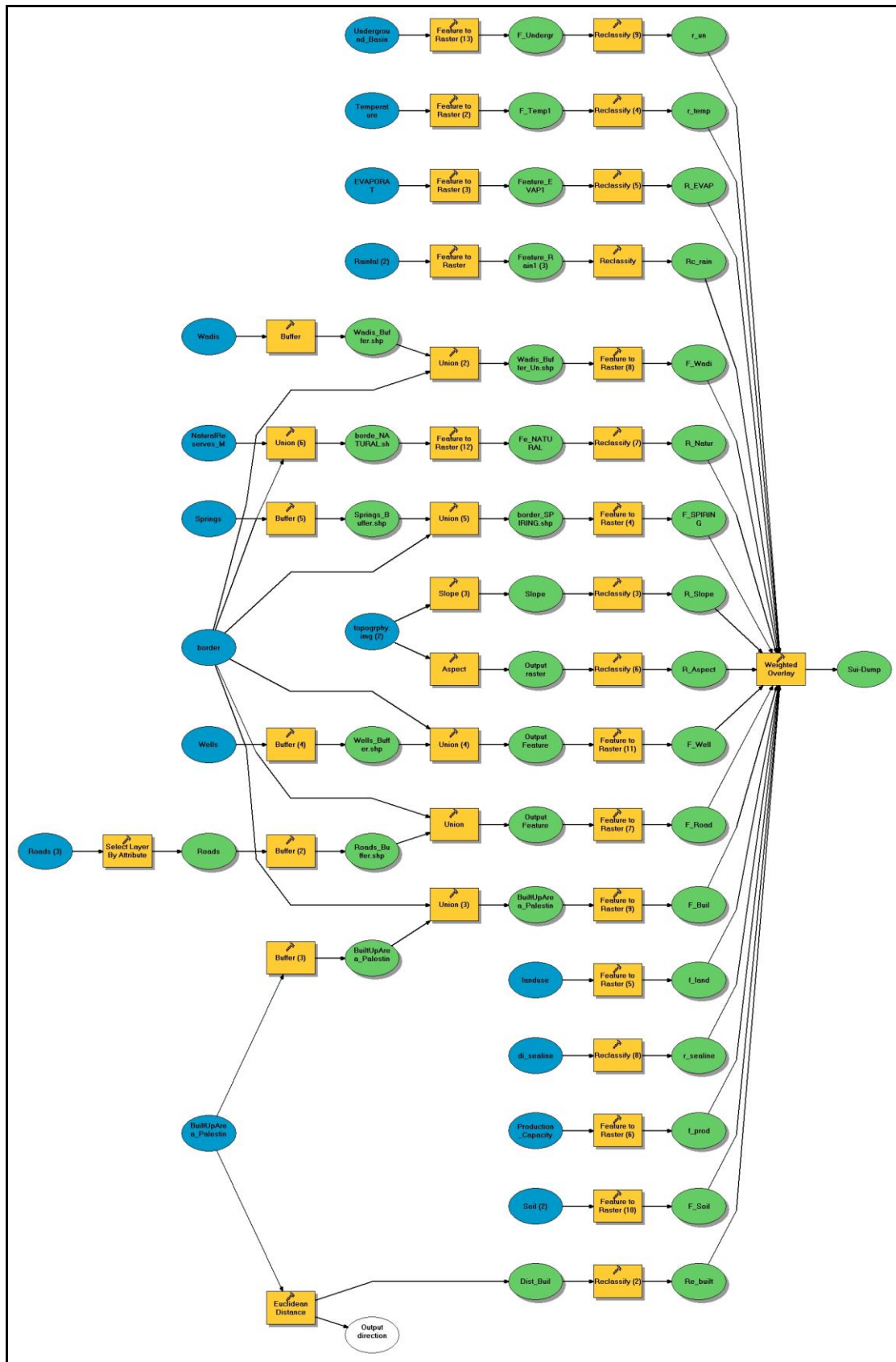
الوزن النسبي %100	المعيار الفرعي	المعيار
9	استخدامات الأرض	المعايير الاجتماعية والاقتصادية
7	المسافة بين المكب والطرق الرئيسية السريعة	
10	البعد عن المناطق السكنية	
5	البعد عن مصدر توليد النفايات	
4	القدرة الإنتاجية للأرض	
2	التربة	الاعتبارات الجيولوجية والجيومورفولوجية
8	الطبوغرافيا ونسبة الانحدار	
10	الآبار المستغلة	الاعتبارات البيئية
9	البعد عن مجاري الأودية والسيول	
8	البعد عن الينابيع	
5	الأحواض الجوفية	
4	المحميات الطبيعية	
6	اتجاه السفوح الجبلية والرياح السائدة	المعايير المناخية ومعايير القبول الجماهيري
4	معدل الأمطار الساقطة	
4	درجة الحرارة	
3	معدل التبخر	
2	المسافة عن الحدود الغربية والبحر المتوسط	

المصدر: إعداد الباحث، 2012.

4.5.2.1.7 بناء النموذج الهيكلي Model Builder للنموذج الكارتوجرافي

بعد تحديد المعايير وأصنافها ودرجة أهميتها وأوزانها، تم بناء النموذج الكارتوجرافي في بيئة برامج Arc GIS من خلال النموذج الهيكلي Model Builder والذي يعتمد على أساس تبسيط المشاكل المعقدة والتداخل في البيانات وعلاقاتها المكانية والوصفية، لذلك يتم صياغة هذا النموذج لتبسيط المشكلة الأساسية وصياغة طريقة حلها من خلال ما يسمى بالتخطيط البياني لمراحل العمل Flowchart شكل رقم (6)، هذا التخطيط البياني يعتمد في مجمله على مراحل ووظائف التحليل المكاني، مع إضافة أساليب أخرى، وتبسيط المشكلة الرئيسية إلى عدة مشاكل فرعية، كما انه عبارة عن نسج للأفكار والأساليب والطرق.¹

¹ - ابو حبيب، صهيبي، مرجع سابق، ص211.



شكل رقم (6): النموذج الهيكلي Model Builder

المصدر: إعداد الباحث، 2012.

4.5.2.1.8 استنتاج خريطة الملاعة

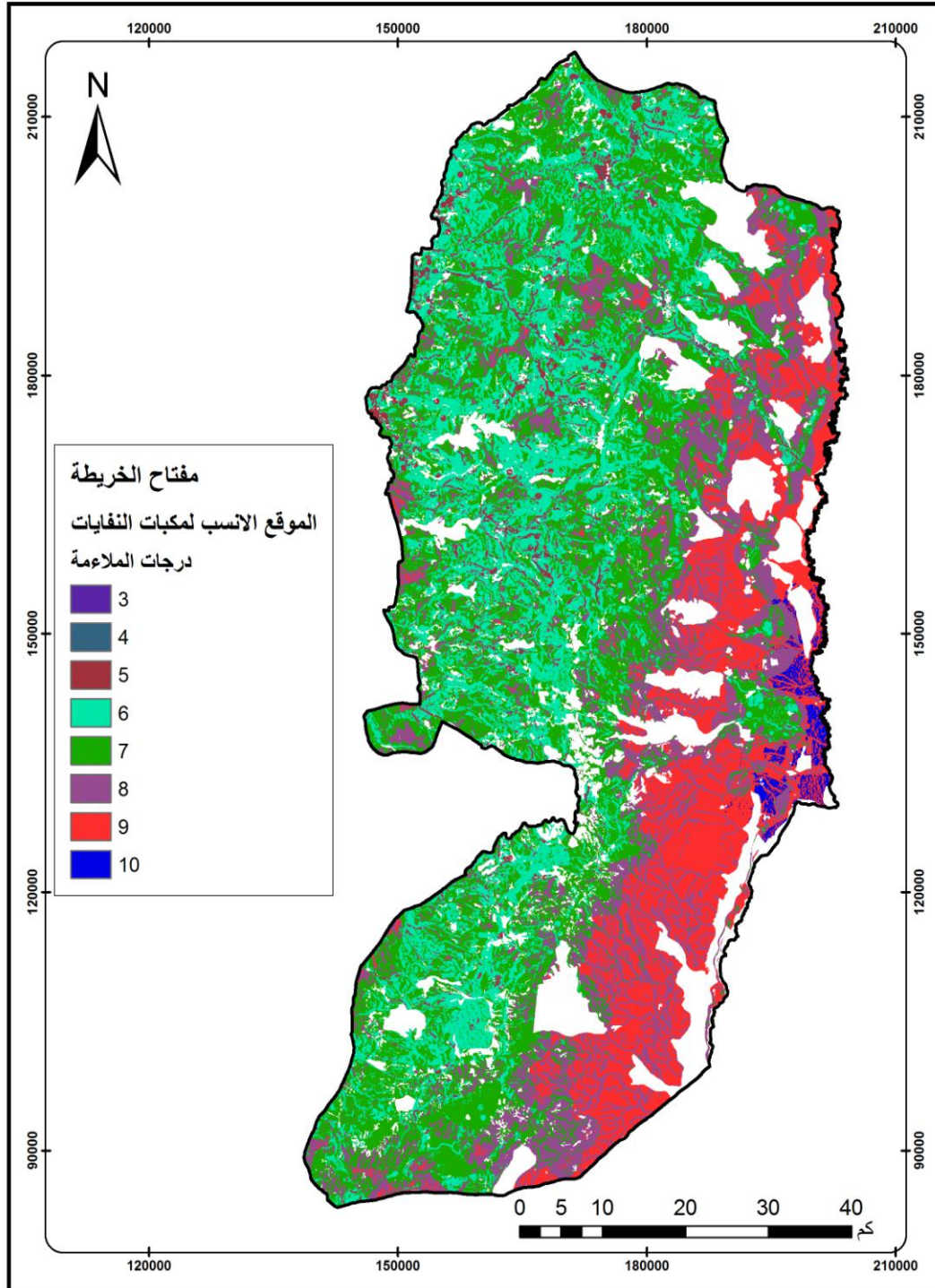
لقد خُصص النموذج بعد عملية التحليل والنمذجة في بيئة نظم المعلومات الجغرافية إلى إخراج خريطة تبين درجات ملاعة أفضل مواقع مكبات النفايات في الضفة الغربية، حيث يمثل الرقم 1 أقلها ملاعة، بينما يمثل الرقم 10 أكثرها ملاعة. هذا وقد اعتمدت الدراسة في إخراج هذه النتائج على مجموعة كبيرة من المعايير التي شملت المعايير الاجتماعية والاقتصادية، والمعايير الجيولوجية والجيومورفولوجية، والمعايير البيئية، والمعايير المناخية ومعايير القبول الجماهيري. وبعد تطبيق النموذج بناء على هذه المعايير والرتب التي حصلت عليها، وذلك ضمن مراحل خطوات مدروسة ومنظمة وعلى أسس علمية، خلصت الدراسة إلى نتائج أفضل مواقع مكبات النفايات في الضفة الغربية، وهو ما يمكن ملاحظته من خلال الخريطة رقم (43)، حيث يمثل اللون الأسود الذي يحمل الرقم 10 أكثر المواقع ملاعة على الإطلاق، يليه اللون الأحمر من حيث درجة الملاعة والذي يحمل الرقم 9. وفي حال تعذر إقامة المكبات في المنطقة ذات الرتبة 10 يمكن الاستعاضة عنه بالمنطقة ذات الرتبة 9 والتي تليها في درجة الملاعة. وبالتالي فالمناطق ذات الدرجات 10 و9 تعتبر ذات درجات ملاعة عالية جداً. وتقل درجات الملاعة بعد ذلك تدريجياً.

أما بالنسبة للخريطة رقم (44) فهي ذاتها الخريطة رقم (43)، ولكن هنا تم توقيع طبقة المكبات العشوائية على طبقة أفضل المواقع المقترحة لمكبات النفايات الصحية في الضفة الغربية. وكانت النتيجة تعزيزاً لما توصل إليه الباحث في الفصل الثالث بأن المكبات المنتشرة في الضفة الغربية حالياً (وتمثلها في الخارطة النقاط ذات اللون الفسفوري) هي مكبات عشوائية، وتم اختيار مواقعها بشكل عشوائي وبدون بحث ودراسة؛ فمعظمها يقع خارج نطاق المناطق الملائمة المقترحة 10 و9 بل تقع في المناطق الأقل ملاعة أو غير الملائمة على الإطلاق.

وأخيراً وفي الخريطة رقم (45) فقد تم وضع مناطق درجات الملاعة 10 و9 فقط؛ وذلك لتوضيح النتائج التي توصل إليها الباحث، وكذلك إظهار المواقع الأفضل لإقامة مكبات النفايات

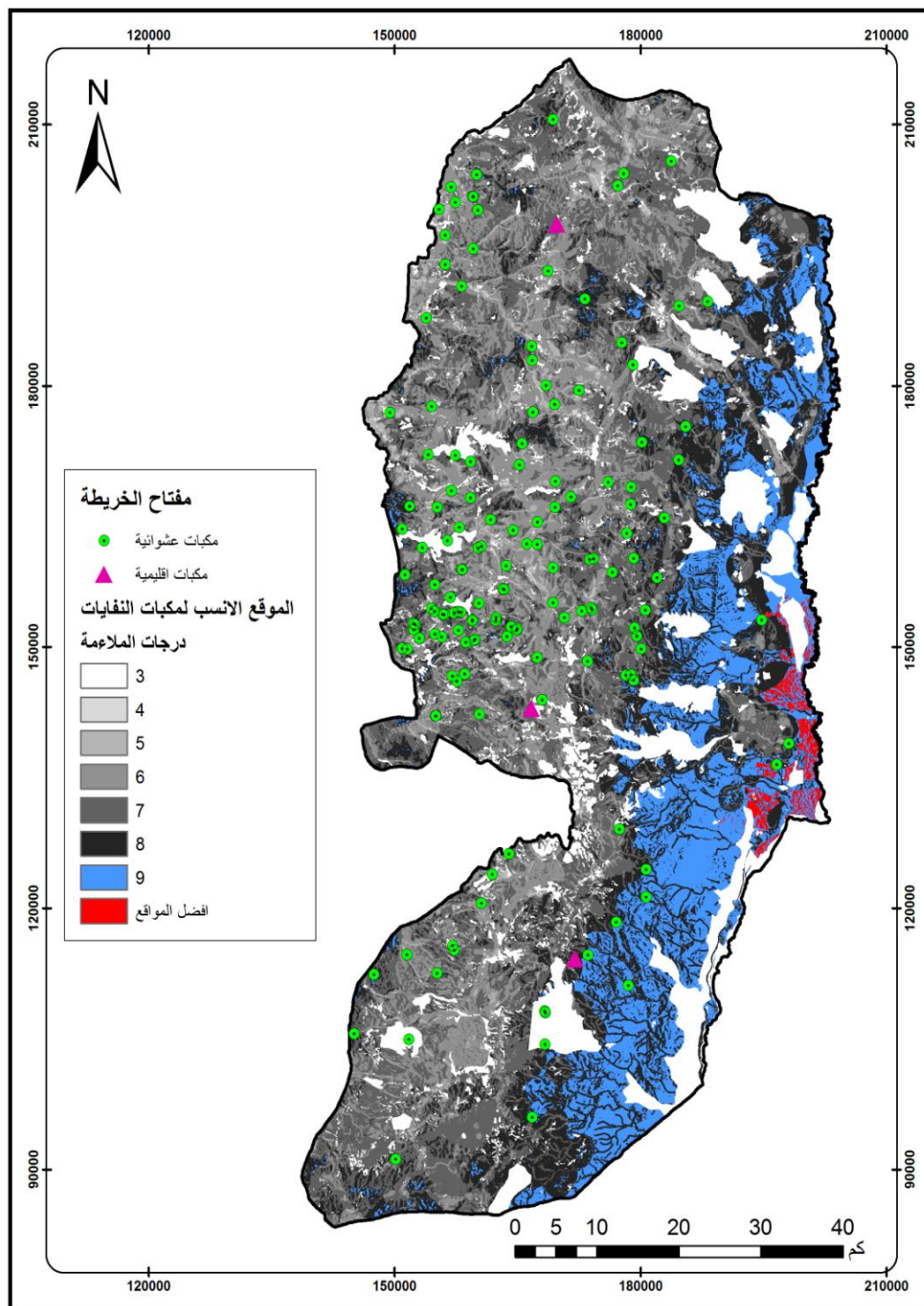
بشكل أوضح، فالخريطة رقم (45) تمثل أفضل المناطق التي توصلت إليها الدراسة بناء على مجموعة المعايير والشروط المستخدمة، حيث بلغت مساحة المناطق التي تمثلها الدرجات 9 و 10 (766.32 كم²)، حيث بلغت مساحة المناطق التي تمثلها الدرجة 9 (722.89 كم²) في حين بلغت مساحة المناطق التي يمثلها الرقم 10 (43.43 كم²). وقد تم التوصل إلى هذه النتائج من خلال استخدام برنامج نظم المعلومات الجغرافية Arc GIS 9.3 وما به من أوامر وعمليات تحليلية مختلفة.

أما عن التوزيع الجغرافي لأفضل المواقع الصالحة لإقامة مكبات النفايات الصحية والتي توصلت إليها الدراسة، فتنوزع المناطق التي تحمل الرقم 10 حول مدينة أريحا والتجمعات القريبة منها، وإلى الشرق منها كذلك، وتمتد أيضاً شمالاً إلى قرية العوجا حيث تنوزع حولها (من الشمال والجنوب والشرق)، وتمتد جنوباً إلى الجنوب من النبي موسى حتى شمال شرق محافظة القدس، حيث تدخل المناطق التي تحمل الدرجة 10 في شمال شرق محافظة القدس، بالتالي فإن الدرجة 10 تنوزع بشكل عام من جنوب قرية فصايل في محافظة أريحا، مروراً بمدينة أريحا والتجمعات المحيطة بها حتى تدخل شمال شرق محافظة القدس، بالتالي فإن الجزء الأكبر من هذه المناطق التي تحمل الدرجة 10 تنوزع في محافظة أريحا وبالتحديد حول مدينة أريحا والتجمعات القريبة منها، وتمتد أيضاً إلى محافظة القدس خاصة في المناطق الشمالية الشرقية منها. أما المناطق التي تحمل الدرجة 9 وهي تأتي بعد الدرجة 10 من حيث درجة الملاءمة، فتنوزع في المناطق الغورية الشرقية من المحافظات، وهي المناطق قليلة التجمعات السكانية، أي شرق محافظات طوباس ونابلس ورام الله والقدس وبيت لحم والخليل، وتنوزع في معظم أنحاء محافظة أريحا كذلك، وتوجد أجزاء منها على الحدود بين محافظتي جنين ونابلس، بالإضافة إلى وجود توضعات صغيرة منها (الدرجة 9) في جميع المحافظات تقريباً.



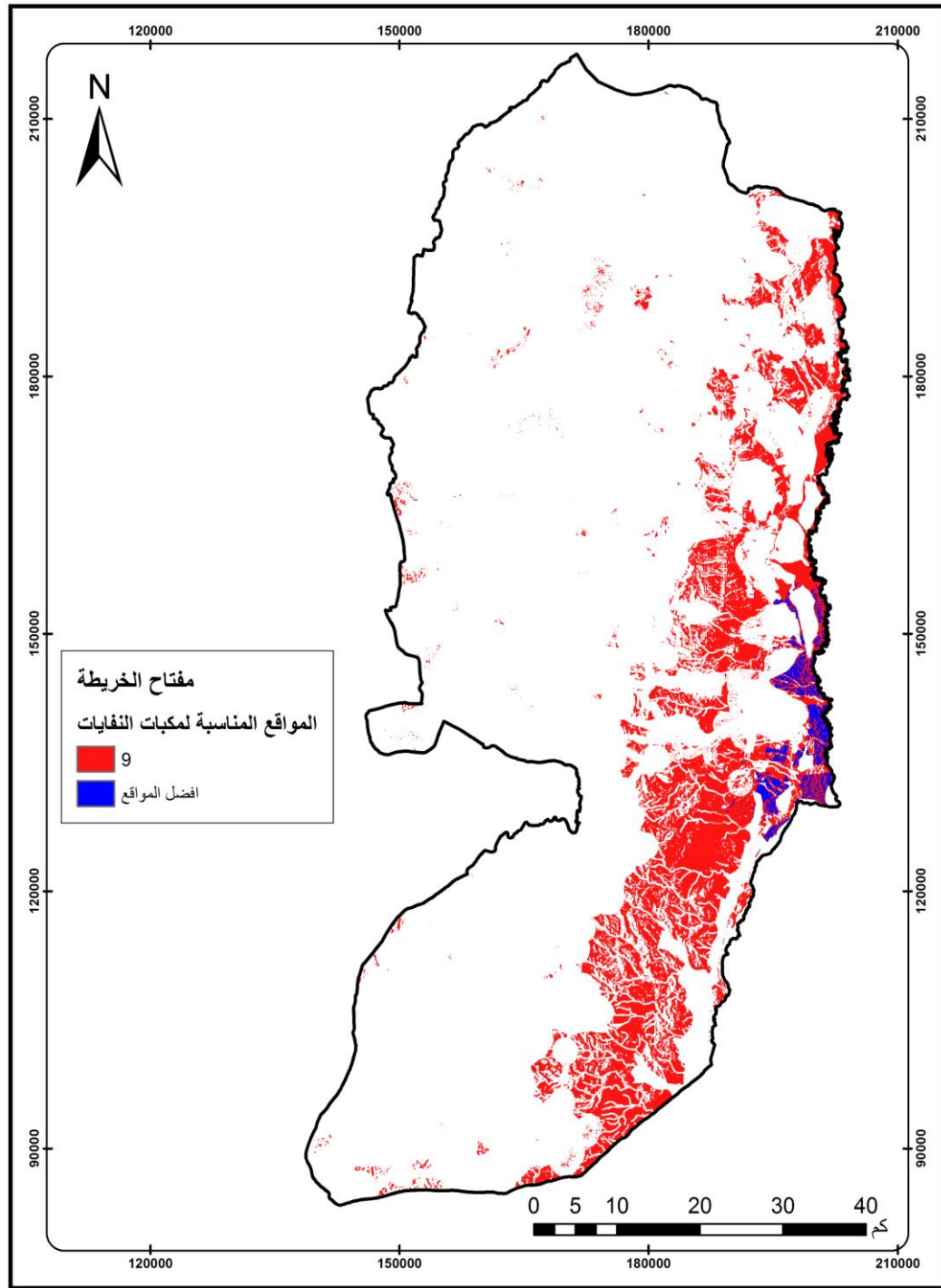
خريطة رقم (43): درجات ملائمة الأرض لأفضل مواقع مكبات النفايات الصحية المقترحة

المصدر: إعداد الباحث، 2012.



خريطة رقم (44): توزيع المكبات العشوائية على خريطة أفضل مواقع مكبات النفايات الصحية المقترحة

المصدر: إعداد الباحث، 2012.



خريطة رقم (45): خريطة أفضل المواقع المقترحة لمكببات النفايات الصحية في الضفة الغربية

المصدر: إعداد الباحث، 2012.

الفصل الخامس

5.1 النتائج

5.2 التوصيات

5.1 النتائج:

بناء على الدراسة والتحليل السابق فقد توصلت هذه الأطروحة إلى النتائج التالية:

1. بلغ عدد المكبات العشوائية في الضفة الغربية حتى العام 2011 حوالي 156 مكباً، وتتم عملية معالجة النفايات في أغلبها بطرق عشوائية وغير صحية، فبعض هذه النفايات تلقى في مكبات مكشوفة، وبعضها يتم طمره كل فترة معينة بطريقة غير صحية تشكل خطورة على المياه الجوفية وتؤدي إلى استمرار تجمع الحشرات والحيوانات حولها، بالإضافة إلى انتشار عمل النباشين والأطفال بشكل عشوائي؛ مما يشكل خطراً مؤكداً على صحتهم. وقد زاد عدد المكبات العشوائية خلال الانتفاضة الفلسطينية الثانية عام 2000م بشكل ملحوظ؛ نظراً لمنع سلطات الاحتلال عمال النفايات من إلقاء حمولة سياراتهم في المكبات الموجودة في المنطقة (C)، مما اضطرهم إلى إقامة مكبات أخرى لتصبح بذلك قريبة من التجمعات السكانية، وبالتالي يزيد احتمال تعرضهم للأدخنة والروائح الكريهة القادمة من المكبات العشوائية.

2. عند تقييم مواقع المكبات الحالية وجد انه تم اختيارها بشكل عشوائي؛ فعند تطبيق المعايير والشروط المتبعة في تخطيط مكبات النفايات وجد أنها لا تنطبق على المكبات الحالية في أغلبها، خاصة عند استخدام المعايير الاقتصادية والاجتماعية، والمعايير الجيولوجية والجيومورفولوجية، والمعايير البيئية، والمعايير المناخية، بالتالي تمت تسمية المكبات الحالية بالمكبات العشوائية سيما وأنها لا تراعي الشروط المتبعة في تخطيط مكبات النفايات في بقية دول العالم، وهي الشروط المنبثقة عن اتفاقية بازل.

3. هناك حوالي 24% من المكبات العشوائية غير مستخدمة حالياً بسبب إقامة مكب اقليمي لخدمة محافظات الشمال، ولكن هذه المكبات تم تركها ولم تتم عملية إعادة تأهيلها بشكل صحي وسليم؛ للتخفيف من أثارها السلبية على البيئة والإنسان، إضافة إلى استمرار المواطنين في إلقاء نفاياتهم فيها بشكل غير قانوني على الرغم من توقف المجالس المحلية عن استخدامها. وهناك بعض المكبات يتم استخدامها من أكثر من تجمع سكاني (22.4% من المكبات)، وبعضها

تستخدمها إسرائيل، وهي في غالبيتها لا تعالج النفايات بشكل صحي، ولا يوجد حولها أسوار ولا يوجد فيها موظفون ليقوموا بفرز النفايات إلى أنواعها المختلفة.

4. إن من أسباب وجود المكبات العشوائية، سنوات الاحتلال الإسرائيلي الطويلة، وما تركته من آثار على الواقع الفلسطيني، وغياب تطبيق القوانين المتعلقة بإدارة النفايات الصلبة، وعدم توافر الإمكانيات المادية اللازمة لذلك، وكذلك ضعف الخبرات في مجال إدارة النفايات الصلبة، وانخفاض الوعي الجماهيري حول أهمية المحافظة على البيئة والإدارة الجيدة للنفايات.

5. للمكبات العشوائية العديد من الآثار السلبية على الصحة العامة حيث تتعرض غالبية التجمعات السكانية القريبة لآثارها الضارة؛ بسبب الغازات السامة التي تنبعث منها، والتي تزيد خطورتها في حال حرقها حيث ينتج عنها غاز الديوكسين وهو من المواد الكيماوية الضارة. ومن الآثار السلبية للمكبات تجمع الحشرات والفئران والكلاب الضالة وغيرها. وكذلك آثارها السلبية على مصادر المياه الجوفية والسطحية والعيون والينابيع؛ فاغلب المكبات العشوائية قريبة من الأودية والعيون والينابيع مما يزيد من خطورتها على مصادر المياه. وكذلك هناك آثار سلبية للمكبات العشوائية على التربة والنبات، وعلى أسعار الأرض في المنطقة، وعلى الحيوانات الرعوية واحتمال تسممها، بالإضافة إلى تأثيرها على المشهد البيئي الطبيعي والسياحة في الضفة الغربية، بما تشكله من تلوثاً بصرياً للمارين بالطرق القريبة.

6. تتمتع تقنية الـ GIS بدور كبير في تحديد انسب المواقع لمكبات النفايات الصحية، من خلال النظرة الشمولية الواسعة لها، وقدرتها على ربط مجموعة كبيرة من المعايير التي تدخل في عملية تخطيط مكبات النفايات من خلال مرونتها في المفاضلة بين المتغيرات حسب أوزانها المختلفة. بالإضافة إلى احتوائها على العديد من الأوامر وعمليات التحليل المكاني والإحصائي الخاصة بذلك.

7. يجب أن تتمتع المنطقة التي ستقام عليها مكبات النفايات بخصائص مميزة عن غيرها من المناطق ضمن محددات وشروط معينة لتقليل آثارها الضارة على البيئة والإنسان والصحة العامة، وفي عملية التخطيط التي قام بها الباحث تم إتباع خطوتين رئيسيتين: الأولى استبعاد المناطق التي

لا يمكن إنشاء المكبات فوقها، والثانية المفاضلة بين المناطق الأخرى التي يمكن أن تكون صالحة لإقامة مكبات النفايات الصحية، ومن ثم إتباع مراحل بناء النموذج الكارتوجرافي والتي من أهمها صياغة المعايير الخاصة بتخطيط المكبات كالمعايير الاقتصادية والاجتماعية، والمعايير الجيولوجية والجيومورفولوجية، والمعايير البيئية والمعايير المناخية.

8. تم إتباع المقياس المشترك (1-10) لتصنيف البيانات، وتمت معالجة المعايير باستخدام وظائف التحليل المكاني المختلفة، وبناء على ذلك تم تحليل الموقع وإنتاج خريطة ملائمة لكل معيار وذلك بعد إعادة تصنيفها من أجل إعطائها الرتب المناسبة، والتي تمثل درجة ملائمة المعايير لإقامة مكبات نفايات صحية. وبعد ذلك ومن أجل الوصول إلى خريطة الملائمة النهائية تم وضع وزن نسبي للمعايير الرئيسية بحيث يساوي مجموع أوزانها 100%، وبالتالي تم ترجيح بعض المعايير وإعطائها رتباً أعلى من معايير أخرى أقل تأثراً في حال إقامة مكبات النفايات بالقرب منها.

9. استطاعت الدراسة اقتراح أفضل المواقع الصالحة لإقامة مكبات النفايات الصحية، والتي تم تمثيلها في خرائط ملائمة، حيث تمثل الدرجات 10 و 9 أكثر المواقع ملائمة على الإطلاق، في حين تقل درجة الملائمة بعد ذلك تدريجياً مع انخفاض درجة الملائمة لكل مساحة في الخريطة. وللتأكيد على أن المكبات الحالية هي مكبات عشوائية وغير صحية فقد تم توقيع المكبات العشوائية على خريطة الملائمة النهائية التي استنتجها الباحث، حيث وجد أن الغالبية العظمى من المكبات العشوائية الحالية تقع في المناطق غير الصالحة وغير المناسبة حسب ما توصلت إليه الدراسة.

10. لقد بلغت مساحة المناطق الصالحة لإقامة مكبات النفايات الصحية، والتي تحمل الدرجات 9 و 10 حوالي (766.32 كم²)، حيث بلغت مساحة المناطق التي تمثلها الدرجة 9 (722.89 كم²)، في حين بلغت مساحة المناطق التي تمثلها الدرجة 10 (43.43 كم²)، حيث تمثل الدرجة 10 أفضل المواقع على الإطلاق. أما عن التوزيع الجغرافي لأفضل المواقع الصالحة لإقامة مكبات النفايات الصحية والتي توصلت إليها الدراسة، فتنوزع المناطق التي تحمل الرقم 10 حول مدينة أريحا والتجمعات القريبة منها، وإلى الشرق منها كذلك، وتمتد شمالاً إلى قرية العوجا حيث تنوزع

حولها (من الشمال والجنوب والشرق)، وتمتد جنوباً إلى الجنوب من النبي موسى حتى شمال شرق محافظة القدس، حيث تدخل المناطق التي تحمل الدرجة 10 في شمال شرق محافظة القدس، بالتالي فإن الدرجة 10 تنتزع بشكل عام من جنوب قرية فصايل في محافظة أريحا، مروراً بمدينة أريحا والتجمعات المحيطة بها حتى تدخل شمال شرق محافظة القدس. أما المنطقة التي تحمل الدرجة 9 وهي تأتي بعد الدرجة 10 من حيث درجة الملاءمة، فتتوزع في المناطق الغورية الشرقية من المحافظات، وهي المناطق قليلة التجمعات السكانية، أي شرق محافظات طوباس ونابلس ورام الله والقدس وبيت لحم والخليل، وتتوزع في معظم أنحاء محافظة أريحا كذلك، وتوجد أجزاء منها على الحدود بين محافظتي جنين ونابلس، بالإضافة إلى وجود توضعات صغيرة منها (الدرجة 9) في جميع المحافظات تقريباً.

11. نتج عن الدراسة قاعدة بيانات يمكن أن تشكّل لبنة أساسية تستفيد منها الأبحاث والدراسات الجغرافية الأخرى القادمة، سيما وأنها تعتبر من الدراسات الأولى في الضفة الغربية حول الموضوع، وكذلك خروجها بمجموعة كبيرة من الأسس والمعايير الخاصة بتخطيط مكبات النفايات لم تكن موجودة من قبل، والتي يمكن للدراسات القادمة البناء عليها في اختيار انصب مواضيع مكبات النفايات في محافظات الضفة الغربية المختلفة بدلاً من البدء من نقطة الصفر.

5.2 التوصيات

بناء على النتائج السابقة تم التوصل إلى بعض التوصيات التي من شأنها رفع مستوى إدارة النفايات الصلبة في الضفة الغربية، وهي على النحو التالي:

1. ضرورة تفعيل دور نظم المعلومات الجغرافية في مجال إدارة النفايات الصلبة والتخطيط البيئي، لما لهذه التقنية من دور كبير في تسهيل عملية التخطيط واختيار أفضل المواقع، خاصة بعد استخدامها في العديد من الدول منذ القرن الماضي؛ نظراً لقدرتها على التعامل مع مجموعة كبيرة من المعايير من خلال إعطائها الرتب المناسبة، وبالتالي اختيار المواقع المناسبة بدرجة عالية من الدقة.

2. حث المسؤولين وخاصة المسؤولين في مجال البيئة والحكم المحلي والتخطيط على إتباع الأسس والمعايير الصحية في تخطيط مكبات النفايات، والأخذ بما جاء في هذه الدراسة من شروط ومعايير صحية لاختيار أفضل مواقع مكبات النفايات الصحية. وكذلك ضرورة العمل على إعادة تأهيل مكبات النفايات العشوائية التي يتم تركها والتوقف عن استعمالها؛ للتقليل من آثارها السلبية إلى أدنى مستوياتها.

3. تقترح الدراسة بعد أن وصلت إلى نتيجة أن المكبات الحالية هي مكبات عشوائية، وهو ما توصلت له دراسات سابقة كذلك، ضرورة البحث عن مواقع مناسبة بديلة للمكبات العشوائية الحالية، وذلك من ضمن المواقع التي توصلت لها هذه الدراسة والتي اعتمدت على العديد من الشروط والمعايير الصحية لتحديد المواقع المناسبة لمكبات النفايات الصحية من خلال خريطة الملاءمة النهائية التي توصل لها الباحث، والعمل على تصميمها وتشغيلها وبدء العمل فيها.

4. ضرورة الرقابة الحكومية خاصة على المنشآت الصناعية والمستشفيات وكذلك المسالخ البلدية؛ للتأكد من أنها تتّبع شروط السلامة العامة في إدارة نفاياتها الصلبة، وعدم السماح بجمع هذه النفايات الخطرة مع النفايات البلدية؛ لأنها تحتاج إلى شروط في إدارتها تختلف عن تلك التي تحتاجها النفايات البلدية.

5. توصي الدراسة بضرورة تطوير التشريعات القانونية في مجال إدارة النفايات الصلبة بما يوضح مسئولية كل جهة ودورها في عملية إدارة النفايات، وكذلك وضع العقوبات الرادعة لكل من يخالف إرشادات وتعليمات الإدارة السليمة للنفايات الصلبة، سواء كان مؤسسة خاصة أو عامة، فرداً أو مجموعة، مسؤولاً أو مواطناً عادياً.

6. تشجيع المؤسسات الصناعية والتجارية والحرفية وكذلك المواطنين على ضرورة إتباع الأسس الصحية في عملية التخلص من النفايات، وكذلك تشجيعهم على ضرورة تخفيض كمية النفايات الناتجة، وإعادة استخدام التي يمكن استخدامها، وإعادة تدويرها؛ للوصول إلى مجتمع سليم قائم على المبادئ الثلاث 3R (Reduce/ Reuse/ Recycle). لان عملية اختيار مواقع مكبات

النفائات ليست بالعملية السهلة؛ بسبب محدودية الأراضي الصالحة لذلك، والتكلفة الباهضة التي يتطلبها اختيار وتصميم وتشغيل المكب.

7. ضرورة التنسيق بين الوزارات المختلفة والجهات المسؤولة؛ وذلك للحفاظ على منشأة التخلص من النفائات أو المناطق الصالحة لإقامة المكبات الصحية عليها، ومنع أي توسع عمراني أو بناء عشوائي، أو خطط تنموية أو استخدامات أخرى؛ وذلك درءاً للمخاطر المتوقعة على البيئة والموارد الطبيعية والإنسان، واخذ الدروس والعبر من مواقع المكبات العشوائية الحالية.

8. ضرورة القيام بعملية توعية جماهيرية، ونشر المعرفة والتنقيف بالمخاطر والأضرار الناتجة عن التلوث البيئي وما يتبعه من مخاطر صحية وبيئية محتملة على الإنسان والبيئة.

9. ضرورة أن يتبع هذه الدراسة دراسات أخرى تقوم على تخطيط أفضل مواقع الحاويات في التجمعات السكانية الفلسطينية، وكذلك توحيد أحجام هذه الحاويات، وتوحيد أنواع آليات جمع النفائات، ورسم وتخطيط مسارات خاصة بكل منها، وربط هذه السيارات بالبرامج والتقنيات الحديثة مثل GIS و GPS للوصول للإدارة المتكاملة للنفايات الصلبة في الضفة الغربية.

10. تشجيع الباحثين ومراكز الأبحاث على القيام بدراسات مماثلة في هذا المجال؛ لتحديد المخاطر الناجمة عن مكبات النفائات والتخطيط لها بشكل أفضل اعتماداً على التقنيات الحديثة مثل GPS و GIS و RS (Remote sensing). وأخيراً يأمل الباحث أن تكون هذه الدراسة نواه ملهمة لدراسات أخرى في مجال تخطيط انسب مواقع مكبات النفائات، وطريقاً جديداً تسلكه يد البحث الجغرافي للتخفيف عن البلديات والجهات المسؤولة عن عملية التخطيط واتخاذ القرارات البيئية الدقيقة.

قائمة المصادر والمراجع

أولاً: المصادر:

الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني، الإحصاءات الجغرافية في الأراضي الفلسطينية، 2005، رام الله - فلسطين.

الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني، الأحوال المناخية في الأراضي الفلسطينية. رام الله - فلسطين.

الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني، التعداد العام للسكان والمساكن والمنشآت، 2007، رام الله - فلسطين.

الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني، التعداد العام للسكان والمساكن والمنشآت، 1997، رام الله - فلسطين.

الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني، مسح البيئة المنزلي، 2009، رام الله - فلسطين.

الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني، مسح البيئة المنزلي، 2011، رام الله - فلسطين.

الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني، مسح التجمعات السكانية، 2008، رام الله - فلسطين.

الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني، مسح التجمعات السكانية، 2010، رام الله - فلسطين.

الأرصاد الجوية الفلسطينية، وزارة النقل والمواصلات، رام الله - فلسطين.

الدليل الفني لإرشادات وضوابط الدفن الصحي للنفايات، وزارة الشؤون البلدية والقروية، الرياض - المملكة العربية السعودية.

السلطة الوطنية الفلسطينية، الإستراتيجية الوطنية لإدارة النفايات الصلبة في فلسطين 2010 - 2014 ، 2010.

السلطة الوطنية الفلسطينية، صندوق تطوير وإقراض البلديات، المجلس الأعلى للخدمات المشتركة لجنوب الضفة الغربية لإدارة النفايات الصلبة، موقع مكب النفايات الصحي المقترح المنيا / تقوع، 2008.

المجلس الاقتصادي الفلسطيني للتنمية والإعمار "بكدار"، دائرة السياسات الاقتصادية، واقع المياه في الأراضي الفلسطينية، 2007.

الموسوعة الفلسطينية، المجلد الأول، القسم الثاني، الدراسات الجغرافية، ط1، بيروت، 1995.
سلطة المياه الفلسطينية، رام الله - فلسطين.

سلطة جودة البيئة الفلسطينية، رام الله - فلسطين.

مجموعة الهيدرولوجيين الفلسطينيين، رام الله - فلسطين.

معهد الأبحاث التطبيقية - القدس (أريج).

معهد الأبحاث التطبيقية - القدس (أريج)، 2009، إدارة النفايات الصلبة في فلسطين.

معهد الأبحاث التطبيقية - القدس (أريج)، 2011، الوضع الراهن للبيئة الفلسطينية من منطلق حقوق الإنسان.

منظمة الصحة العالمية، المكتب الإقليمي لشرق المتوسط "المركز الإقليمي لأنشطة صحة البيئة"، 2004، توجيهات وإرشادات حول أبسط الأساليب لتطوير المواقع المستخدمة لطرح النفايات من قبل البلديات، عمان - الأردن.

وزارة التخطيط والتعاون الدولي 1999، تقييم البيئة الطبيعية في محافظات الضفة الغربية، المخطط الطارئ لحماية البيئة الطبيعية في فلسطين.

وزارة التخطيط الفلسطينية، رام الله - فلسطين.

وزارة الحكم المحلي الفلسطينية، رام الله - فلسطين.

وزارة الزراعة الفلسطينية، رام الله - فلسطين.

وزارة شؤون البيئة، 2001، الإستراتيجية البيئية الفلسطينية.

ثانياً: المراجع:

1. إبراهيم، يوسف كامل، 2003، التحول الديمغرافي القسري في فلسطين، مركز زايد للتنسيق والمتابعة، أبو ظبي - الإمارات.
2. ابو حجله، سائد، محاضرات في الجغرافيا السياسية، الفصل الثاني، 2007، جامعة النجاح الوطنية، نابلس - فلسطين.
3. أبو سمور، حسن وآخرون، 1999، جغرافية الموارد المائية، ط1، دار الصفاء للنشر والتوزيع، عمان - الأردن.
4. اشتية، محمد سليم وحمد، علي خليل، 1995، حماية البيئة الفلسطينية، مركز الحاسوب العربي، نابلس - فلسطين.
5. البيلي، احمد سيد، 2009، المخاطر البيئية العالمية وأوضاع البيئة العربية، دار الكتب الحديث.
6. الخطيب، أديب، 2005، جغرافية فلسطين الطبيعية والاقتصادية والسياسية والبشرية، المركز الأكاديمي للدراسات، نابلس - فلسطين.
7. الدليمي، خلف حسين، 2006، نظم المعلومات الجغرافية أسس وتطبيقات GIS، ط1، دار صفاء للنشر والتوزيع، عمان - الأردن.
8. الشواور، علي سالم احميدان، 2006، علم البيئة نظامه أهميته مشكلاته، ط2، مركز يافا للنشر والتوزيع، رام الله - فلسطين.
9. العمر، مثني عبد الرازق، 2000، التلوث البيئي، ط1، دار وائل للنشر، عمان - الأردن.
10. الغرابية، سامح والفرحان يحيى، 2002، المدخل إلى العلوم البيئية، ط4، دار الشروق للنشر والتوزيع، عمان - الأردن.

11. المركز الإقليمي للتدريب ونقل التكنولوجيا للدول العربية، 2005، مشروع إعداد مجموعة من الوسائل لاختيار وتصميم وتشغيل مدافن المخلفات الخطرة بالمناطق شديدة الجفاف، القاهرة- مصر.
12. حماد، سامي عبد الحميد والغمري، أيمن محمد، 2007، البيئة والتلوث، المكتبة العصرية، المنصورة- مصر.
13. رحمة، فادي، إدارة النفايات الصلبة باستخدام أنظمة المعلومات الجغرافية (GIS)، كلية الهندسة، جامعة تشرين، سوريا.
14. شاهين، هيثم، معايير اختيار مواقع ردم النفايات الصلبة- حالة دراسية لبعض المدن السورية، المعهد العالي لبحوث البيئة، جامعة تشرين.
15. شديد، عمر، 1999، المياه والأمن الفلسطيني، ط1، دار مجدلاوي للنشر، عمان - الأردن.
16. شرف، محمد إبراهيم، 2008، التحليل المكاني باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية- مصر.
17. صافي، سمير خالد ومقداد، خليل، دراسة مقارنة حول الخصائص الاجتماعية والأسرية والزواجية والتعليمية والاقتصادية للأسر الفلسطينية (1997 و 2007)، صادر عن الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني.
18. عابد، عبد القادر والوشاحي، صايل خضر، 1999، جيولوجية فلسطين والضفة الغربية وقطاع غزة، ط1، مجموعة الهيدرولوجيين الفلسطينيين، القدس - فلسطين.
19. غضية، احمد رأفت، محاضرات ماجستير، خرائط نظم المعلومات الجغرافية، الفصل الأول، 2010، جامعة النجاح الوطنية، نابلس - فلسطين.
20. قيطرة، محمد أمير، المستوطنات الإسرائيلية في الضفة الغربية وقطاع غزة، دراسة جيوبوليتيكية، مكتبة ومطبعة دار المنارة.

21. كون، انطوني، 1995، التنظيم الهيكلي الإسرائيلي للمدن في الضفة الغربية، ترجمة محبوب عمر، ط1، مؤسسة الدراسات الفلسطينية، بيروت- لبنان.

22. ليله، علي وآخرون، 2010، المشاركة الشعبية لحماية البيئة من منظور الخدمة الاجتماعية، المكتب الجامعي الحديث، مصر.

23. مقبول، هاني نايف، 1987، الأوضاع الديمغرافية في الضفة الغربية، جمعية الدراسات العربية، القدس- فلسطين.

24. وهبي، صالح، 2001، الإنسان والبيئة والتلوث البيئي، مكتبة الأسد، دمشق- سوريا.

ثالثاً: الرسائل الجامعية:

1. أبو الهدى، كفاية خليل، 2010، النفايات الخطرة في شمال الضفة الغربية- دراسة في جغرافية البيئة، رسالة دكتوراه غير منشورة، معهد البحوث والدراسات العربية، القاهرة - مصر.

2. أبو جياب، صهيب، 2012، التطوير العمراني المستقبلي في محافظة خانيونس في ضوء المحافظة على الموارد البيئية باستخدام GIS و RS، رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الإسلامية، غزة- فلسطين.

3. التلاحمة، إسماعيل إبراهيم، 2005، التخطيط السليم لتحديد مواقع مكبات النفايات الصحية- محافظة الخليل كحالة دراسية، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة بيرزيت، رام الله- فلسطين.

4. الرحيلي، عهود عائض، 2010، استخدام نظم المعلومات الجغرافية في تحديد انصب مواقع دفن النفايات بالمدينة المنورة، رسالة ماجستير غير منشورة، جامع أم القرى، مكة المكرمة- السعودية.

5. السعدي، عبد المنعم، 2008، الزراعة على المراوح الفيضية في واد الأردن " الضفة الغربية" رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة النجاح الوطنية، نابلس - فلسطين.

6. المصري، محمد احمد، 2000، التخطيط الإقليمي للاستيطان الصهيوني في الضفة الغربية 1967 - 2000، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة النجاح الوطنية، نابلس - فلسطين.

7. حنيني، رائد، 1999، النفايات الصلبة في مدينة نابلس - دراسة في جغرافية البيئة، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة النجاح الوطنية، نابلس - فلسطين.
8. خطيب، فاطمة موسى، 2008، اثر المناخ على إنتاجية الزيتون في الضفة الغربية، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة النجاح الوطنية، نابلس - فلسطين.
9. دولة، نهرمان محمد، 2007، المكبات العشوائية وأثرها السلبي على بيئة مناطق جبال فلسطين الوسطى " محافظة رام الله والبيرة" رسالة ماجستير منشورة، جامعة بيرزيت، رام الله - فلسطين.
10. سلامة، ياسر إبراهيم، 2008، السياسة المائية الإسرائيلية وأثرها في الضفة الغربية، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة النجاح الوطنية، نابلس - فلسطين.
11. عبد الوهاب، ضرغام، 2007، التحليل المكاني لمشكلات البيئة الحضرية في مدينة النجف للمدة 2005-2006، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الكوفة، الكوفة - العراق.
12. عناب، وائل رفعت، 1979، الجغرافيا الاقتصادية للضفة الغربية لنهر الأردن، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة القاهرة، القاهرة - مصر.

رابعاً: المجالات والدوريات العلمية:

1. أبو صفط، محمد، 2003 " التصنيف الجيوكيميائي لترب شمال الضفة الغربية" مجلة النجاح للأبحاث، المجلد 17 (1).
2. بارود، نعيم سليمان، 2009، " إدارة النفايات الصلبة في محافظة شمال قطاع غزة " مجلة جامعة الأقصى، (سلسلة العلوم الإنسانية)، العدد الثاني، المجلد الثالث عشر.
3. عبد الحميد، محمد والمسيند، مساعد بن عبد الله، تطبيق منهجية التحليل المكاني باستخدام تقنيات نظم المعلومات الجغرافية في تقييم ملائمة الأرض للتنمية العمرانية.
4. عزيز، محمد الخزامي، 2001، " النمذجة الكارثوجرافية الآلية لتطوير النمو العمراني في الكويت" رسائل جغرافية، العدد 257.

خامساً: المقابلات الشخصية:

1. مقابله مع مروان أبو يعقوب، 2011/6/16، الإدارة العامة لحماية البيئة، سلطة جودة البيئة.
2. مقابله مع جميله الأطرش، 2011/6/16، الإدارة العامة لمجالس الخدمات المشتركة، وزارة الحكم المحلي.

سادساً: مراكز أبحاث:

1. مركز الزيتونة للدراسات والاستشارات، الثروة المائية في الضفة الغربية وقطاع غزة بين الحاجة الفلسطينية والانتهاكات الإسرائيلية، 2008، ط1، بيروت لبنان.

سابعاً: المؤتمرات والندوات:

1. التلاحمة، إسماعيل، والخطيب، عصام، 2008، " المعايير التخطيطية الواجب إتباعها في المخططات الإقليمية والهيكلية لتحديد مواقع مكبات النفايات الصحية: محافظة الخليل كحالة دراسية" المؤتمر الدولي الأول حول التخطيط العمراني في فلسطين، جامعة النجاح الوطنية ونقابة المهندسين ومركز القدس، نابلس - فلسطين.

ثامناً: المراجع الأجنبية:

1. Hinde. Ibrahim Mohammad Nimer. " **Cost Analysis of Solid Waste Management for the city of Qalqilia**" " driss" . An- Najah National University. 2010.
2. Abu Zahra. Abdul Salam. F. " **Evaluation of Solid Waste Management Practices in Nablus District**". " driss". An- Najah National University. 2006.
3. Mayyaleh. Ehab. A. " **Assessment of Household Hazardous Waste Management: Acomparative Study between Nablus and its refugee Camps**" " driss" An-Najah National University. 2008.

4. El-hawi, M, Et Al. " **Intergrated Sustainable Approach to Disposal Site Selection using GIS: the Gaza Strip case.**
5. Sener, Basak, **Landfill Site Selection by Using Geographic Information Systems.** Unpublished Master Thesis, Middle East Technical University, Ankara- Turkey, 2004.

تاسعاً: المواقع الالكترونية:

1. ftp://ftp.fao.org/fi/CDrom/FAO_Training/FAO_Training/General/x6706
2. <http://ar.wikipedia.org/wiki>
3. <http://www.cadmagazine.net/forum.php>
4. <http://www.gisclub.net/inf/>
5. http://www.mota.ps/index.php?option=com_content&view=article&id=90&Itemid=146
6. www.minfo.gov.ps/Docs/Envir-settle.doc
7. <http://www.wafainfo.ps/atemplate.aspx?id=4073>

An-Najah National University

Faculty of Graduate Studies

**"Assessing the Reality of Waste Dumps in the West Bank and
Planning for them by the (GIS)"**

**By
Durgham Abdul-Latife Hussein Shtayah**

**Supervised
Dr. Ahmed Ra'fat Ghodieh**

**This Thesis is submitted in partial fulfillment of the Requirement
for the degree of Master Geography, Faculty of Graduate Studies
An-Najah National University in Nablus, Palestine.**

2012

**"Assessing the Reality of Waste Dumps in the West Bank and Planning
for them by the (GIS)"**

By

Durgham Abdul-Latife Hussein Shtayah

Supervised

Dr. Ahmed Ra'fat Ghodieh

Abstract

Many heaps of waste are spread all over the West Bank due to many factors; namely, the increase in population, the industrial, the agricultural development, the change in lifestyle, the increase in consumption and not following the healthy basis in managing with solid waste. All in all, those factors led to the spread of random waste dumps which created a source of danger upon citizens, natural sights and economical, social and civic sides in the study area.

This study aimed at using Geographic Information Systems (GIS) as a technology assessing for the reality of dump sites in the West Bank and then planning and choosing the best sites suitable for forming healthy dump sites depending on a set of conditions and criteria that depend on the criteria of Basel Agreement concerned with choosing, forming and operating dump sites, in addition to, a number of researches and studies about the subject in order to reach a form in planning dump sites that suites the conditions of the area of study and the researcher's potentials.

By using available data about the study area and depending on GIS technology, the needed criteria were derivated and then changed into maps representing the most important economical, social, geological and

geomorphological, environmental and climatic criteria after which they were treated by using the aims of spatial and statistical analysis to be used as numeral information data. This helped to build a cartography style to locate the best suitable sites in the area of study in order to establish healthy dump sites.

The study included five chapters:- chapter one included the introduction and study plan. Chapter two dealt with the study area concerning natural and human characteristics. Chapter three dealt with the reality of dump sites in the study area and assessing the reality of dump sites depending on a number of conditions and criteria. Chapter four clustered around establishing a number of criteria for planning dump sites and grading them according to suitability and evaluating them with reference to each rubric and building Model Builder for finding a map that symbolizes the best sites to build healthy dump sites in the West Bank. Chapter five dealt with the results of the study in addition to raising some recommendations which pinpoint the importance of the standard of the administrations of dump sites in the West Bank.

In the light of the findings of the study, dumps are random, unsuitable and don't satisfy healthy and environmental conditions because their sites are also random, unscientific and not following the required criteria. After applying different criteria in using GIS, the study recommended the best sites for dump sites and so symbolizing them in suitable maps that number 10 and 9 the most suitable sites and so the degree of suitability decreases gradually. Finally the study recommended in pinpointing the role of GIS in

the field of correct management of dumps and urged the responsible to close random dumps and rehabilitating them following healthy and environmental bases in planning dump sites.