بسم الله الرحمن الرحيم

الجامعة الإسلامية – غزة

كلية الدراسات العليا

قسم الجغرافيا

تقييم إدارة النفايات الصلبة في محافظة دير البلح

دراسة في جغرافية البيئة

Assessment of Solid Waste Management in Deir al-Balah Governorate,

" A Study In The Geography Of The Environment ".

إعداد الطالب: رامي عبد الحي سالم أبو العجين

إشراف الأستاذ الدكتور: نعيم سلمان بارود

قدم هذا البحث استكمالاً لمتطلبات الحصول على درجة الماجستير في الجغرافيا من كلية الآداب بالجامعة الإسلامية – غزة

1432 هـ 2011م

بسم الله الرحمن الرحيم

ظَهَرَ الْفَسَادُ فِي الْبَرِّ وَالْبَحْرِ بِمَا كَسَبَتْ أَيْدِي النَّاسِ لِيُذِيقَهُمْ بَعْضَ الَّذِي عَمِلُوا لَعَلَّهُمْ يَرْجِعُونَ

صدق الله العظيم

سورة الروم – آية 41

الإهـــــداء :

إلى من أناروا لي دربي ، وبعثوا في نفسي الثقة والأمل ، إلى والدي ووالدتي وأخوتي جميعاً .....

إلى التي تحملت العناء طيلة الدراسة ، إلى زوجتي العزيزة .....

إلى أبنائي .....

إلى طلبة العلم والمعرفة .....

شكر وعرفان

قال تعالى (قَالَ هَذَا مِنْ فَضْلِ رَبِّي لِيَبْلُوَنِي أَأَشْكُرُ أَمْ أَكْفُرُ وَمَنْ شَكَرَ فَإِنَّمَا يَشْكُرُ لِنَفْسِهِ وَمَنْ كَفَرَ فَإِنَّ رَبِّي غَنِيٌّ كَرِيمٌ) صدق الله العظيم

سورة النمل آية 40

وبعد فإني أتقدم بجزيل الشكر والتقدير **للأستاذ الدكتور نعيم سلمان بارود** لتفضله بقبول الإشراف على الرسالة ، وأشكره على ما قدمه من رعاية واهتمام ونصح وإرشاد ، ليخرج هذا البحث إلى النور .

كما أتقدم بالشكر والتقدير **للدكتور كامل سالم أبو ضاهر** رئيس قسم الجغرافيا بالجامعة الإسلامية على تفضله بقبول مناقشة الرسالة ، كما أتقدم بالشكر والتقدير **للدكتور مصطفى كامل الحاوي** أستاذ الإدارة البيئية بجامعة الأقصى بغزة على تفضله بقبول مناقشة الرسالة .

كما أتقدم بالشكر الجزيل **للدكتور عبد الفتاح نظمي عبد ربة** ، أستاذ هندسة البيئة بالجامعة الإسلامية بغزة على توجيهاته ودعمه المتواصل ، كما أتقدم بالشكر والتقدير إلى الأخ الفاضل الأستاذ صالح أبو عمرة .

كما لا يفوتني أن أتقدم بالشكر والتقدير إلى جميع المؤسسات ذات العلاقة وأخص منها مجلس إدارة النفايات الصلبة في محافظة دير البلح ، وبلديات محافظة دير البلح بلا استثناء على ما قدموا من معلومات وسهلوا الوصول إليها .

ملخص الرسالة

تشكل النفايات الصلبة واحدة من أهم التحديات التي تواجه المجتمعات المتقدمة والنامية على حدٍ سواء، وذلك في عملية جمعها ونقلها والتخلص النهائي منها ، كونها ترتبط بعلاقة طردية مع أعداد السكان وتطورهم ، وفي قطاع غزة الذي يعيش فيه حوالي 1400ألف نسمة تعتبر مشكلة النفايات الصلبة واحدة من أهم المشكلات اليومية التي تواجه البلديات والمؤسسات الأخرى .

وقد تمثلت مشكلة الدراسة في أن محافظة دير البلح تتكون من مدينة واحدة وأربعة مخيمات وثلاثة قرى ، وهي متباينة في أعداد السكان والظروف الاقتصادية ، كما يتم إدارة النفايات فيها من قبل ثلاثة جهات وهي البلديات ومجلس إدارة النفايات الصلبة و ووكالة الغوث ، ولكل واحدة أسلوب خاص بها .

وقد هدفت الدراسة إلى تقيم إدارة النفايات الصلبة والتعرف على العوامل المؤثرة في النفايات الصلبة من حيث الكم والنوع ، إلى جانب التباين الزماني والمكاني لها في المحافظة ، إلى جانب التعرف على طبيعة النفايات ومكوناتها مقارنة مع محافظات قطاع غزة ، إلى جانب دراسة التوزيع الجغرافي للحاويات والتحليل المكاني لها للتعرف على مدى كفاءتها

وقد اعتمدت الدراسة على العديد من مناهج البحث العلمي منها المنهج التاريخي والوصفي والتحليلي والمقارن ، إلى جانب استخدام برامج SPSS , ARC MAP, لتحليل البيانات ورسم الخرائط ، بالإضافة إلى الاعتماد على الاستبيان في جمع المعلومات .

وقد أنتجت الدراسة العديد من الخرائط المحوسبة لتوزيع الحاويات جغرافيا ومن ثم تحويلها إلى تحليل مكاني حسب مضلعات ثيسن لقياس كفاءة الحاويات ، إلى جانب العديد من خرائط تركيب التربة ومعدل النترات و الكلوريد في المياه والتحليل المكاني للتغيرات فيها

وتبين أن هناك عجزاً كبيراً في أعداد الحاويات ، وأنة يتم تعويض ذلك من خلال الحاوية الدوارة ، وأن هناك تباين في معدل الحاويات للسكان ، إذ يصل المعدل حوالي 110 فرد / حاوية في مدينة دير البلح و316 فرد /حاوية في النصيرات ومخيمها ، في حين يصل المعدل إلى حوالي 117 فرد /حاوية في البريج ومخيمها ، كما بينت الدراسة أن مواقع الحاويات في كثير من المناطق يخضع لتوافق السكان أكثر من حاجة المنطقة .

كما قدمت الرسالة العديد من التوصيات للبلديات بضرورة التركيز على أسلوب الجمع بالحاوية الدوارة ، وتشجيع السكان على فصل النفايات مقابل عائد مالي أو خدمة خاصة ، تفعيل الرقابة على المحال التجارية لمنع تراكم النفايات وتناثرها في الهواء ، كما قدمت توصيات للسكان بضرورة منع الأطفال من نقل النفايات الصلبة وتحمل الأب أو الأم مسؤولية نقلها إلى الخارج لمنع تراكمها حول الحاويات .

Abstract

Assessment of Solid Waste Management in Deir al-Balah Governorate,

Solid waste is on of the most important challenges facing the developed and developing societies alike , both in collection ,transport and final disposal as it is associated with appositive relation with population numbers and their development. Concerning the Gaza Strip , which includes about 1400thousand people , Solid waste is one of the most important daily problem s municipalities and local council face .

The problem of the study was that the governorate of Deir al-Balah consists of one city ,four refugee camps and three villages which vary in their population numbers and economic conditions .

Moreover ,the management of solid waste is carried out from three different points , municipalities , Bored of Solid Waste management and UNURWA and every point has its own methods .

The study aimed Assessment The Solid Waste Management and identify the factors affecting the solid waste in terms of quantity and quality , as will as spatial and temporal variations have in the governorate , in addition, to identify the nature of waste and its component . In addition , to study the geographical and distribution and spatial analysis solid waste containers and the extent of their efficiency .

The study was based on many research methods such as the historical , descriptive , analytical and comparative method , as will as , using SPSS,GIS ,programs to analyze the data and map drawing , In addition to using the questionnaire to gather information of the population.

The study has produced many of the computerized maps of the geographical distribution of container and then converted to spatial analysis using Theissen polygons to define the scope of service the container, along with many of the maps that show the installation of landfill soil and the rate of nitrate and chloride on the groundwater around the landfill.

Regarding the distribution of the garbage containers in the governorate, the study showed a significant shortfall in the number of garbage containers, compensated by the mobile container. There is also a variation in the average containers for the population. The rate reaches about 110 person/container in the city of Deir Al-Balah and 316

persons/container in Nuseirat area and its camp, while in Bureij and its camp it reaches about 117 person/container. The study also demonstrated that the locations of garbage containers in many places is subject to the consensus of the population rather than the need of the area .

The study has also offered some recommendation for municipalities to focus on waste collection by the mobile container method , encourage people to separate the waste for reward or special service activate the follow up on the shopping centers to prevent waste growing and spoiling the air .

In addition , the study recommended people to stop children from disposing of solid waste and that parents take the responsibility of this activity to stop making waste heaps around the containers

فهرس الموضوعات

الموضوع	الصفحة
آية قرآنية	أ
الملخص باللغة العربية	ب
الملخص باللغة الانجليزية	د
فهرس الموضوعات	و
فهرس الجداول	ي
فهرس الأشكال	ل
فهرس الصور	ن
المقدمة	1
الفصل الأول : الملامح الجغرافية للمحافظة وأثرها على النفايات الصلبة	12-45
المبحث الأول : الملامح الجغرافية للمحافظة	13
أولاً : مدخل عام لقطاع غزة	13
ثانياً : محافظة دبر البلح	16
ثالثاً : الملامح الطبيعية لمحافظة دير البلح	18
رابعاً: الخصائص البشرية لمحافظة دير البلح	23
المبحث الثاني : العوامل المؤثرة في النفايات الصلبة	27
أولاً : العوامل البشرية المؤثرة في حجم وإدارة النفايات الصلبة	27
1 .حجم السكان وتطورهم	27
2.مستوى الدخل	30
3. العوامل السلوكية للسكان	32
4. تصميم الطرق في المحافظة	38
5. العوامل الاجتماعية	39
6. العوامل الفنية والسياسية	41
ثانياً : العوامل الطبيعية .	43
1. طبوغرافيا المكان	43
2. المناخ	44
الفصل الثاني : النفايات الصلبة في المحافظة " مصادرها وتباينها الزماني والمكاني	46-79
المبحث الأول : واقع النفايات الصلبة في محافظة دير البلح .	47
أولاً : واقع النفايات الصلبة في قطاع غزة .	47
ثانياً : مصادر النفايات الصلبة في محافظة دير البلح .	49
1. النفايات الصلبة المنزلية .	50
2. النفايات الزراعية .	67
3. النفايات الطبية .	61

4. نفايات الإنشاءات .	65
المبحث الثاني : التباين الزماني والمكاني للنفايات الصلبة في المحافظة	68
أولاً : التباين المكاني للنفايات الصلبة	68
أ- التباين بين المناطق الحضرية	68
ب-التباين بين المناطق الحضرية والمخيمات	70
ت-التباين بين المخيمات	71
ثانياً : التباين الزماني للنفايات الصلبة .	73
أ- التباين اليومي للنفايات الصلبة	74
ب- التباين الشهري للنفايات الصلبة في المحافظة	76
ت- التباين السنوي للنفايات الصلبة في المحافظة	77
الفصل الثالث : إدارة النفايات الصلبة في محافظة دير البلح	128-79
المبحث الأول : طرق جمع النفايات الصلبة .	80
أولاً : الجمع اليدوي للنفايات الصلبة .	83
أ- مفهوم آلية الجمع اليدوي .	83
ب- محددات نجاح الجمع اليدوي .	87
1. وقت إخراج النفايات الصلبة إلى الشارع .	87
2. الوسيلة المستخدمة في نقل النفايات الصلبة .	89
3. عدد مرات إخراج النفايات الصلبة في الأسبوع .	91
4. طريقة التخلص من النفايات الصلبة .	92
ث-تقييم الجمع اليدوي في المحافظة .	94
ثانياً : جمع النفايات الصلبة بواسطة الحاويات .	95
أ- محددات نجاح الجمع بالحاوية .	98
1. المسافة بين المساكن والحاوية .	98
2. الشخص المسئول عن نقل النفايات الصلبة .	100
3. حالة الحاوية .	102
ثالثاً : مرحلة ترحيل النفايات الصلبة والتخلص منها	105
المبحث الثاني : التحليل المكاني للحاويات .	109
أولاً : التوزيع الجغرافي للحاويات .	110
ثانياُ : التحليل المكاني للحاويات باستخدام مضلعات ثيسن ..	123
الفصل الرابع : الآثار البيئية للنفايات الصلبة ومشاريع إدارتها .	163-130
المبحث الأول :الآثار البيئية المترتبة على النفايات الصلبة .	131
أولاُ : الآثار البيئية المترتبة على تراكم النفايات أمام المنازل والطرقات .	132
ثانيا : أثر تراكم النفايات على تلوث الهواء .	138
ثالثاً : أثر تراكم النفايات الصلبة على تلوث التربة .	145

المبحث الثاني : مشاريع إعادة تدوير بعض النفايات الصلبة	147
أولاً : مشاريع إعادة تدوير مخلفات البناء	148
ثانياً : مشاريع إعادة تدوير النفايات البلاستيكية	154
ثالثاً : مشاريع إعادة تدوير المخلفات الزراعية الحيوانية	157
الفصل الخامس : مكب النفايات الصلبة وأثرة على البيئة	164-204
المبحث الأول : أنواع مكبات النفايات " دراسة تطبيقية لمكب دير البلح	164
أولاً : أنواع المكبات	166
1. أنواع مكبات النفايات الصلبة المستخدمة	166
2. مكبات النفايات في قطاع غزة	168
ثانياً : مكب النفايات الصلبة بدير البلح "دراسة تطبيقية	171
أ- الخصائص العامة لمكب النفايات	171
ب- خطوات ومراحل إقامة مكب النفايات الصلبة	178
ت- إدارة النفايات الصلبة في المكب	182
المبحث الثاني :الآثار البيئية لمكب النفايات الصلبة شرق دير البلح	193
1. أثر مكب النفايات على تلوث المياه الجوفية.	194
2. أثر مكب النفايات على تلوث التربة .	201
3. أثر مكب النفايات على تلوث الهواء .	203
4. الروائح الصارة عن المكب .	204
النتائج والتوصيات .	205
المراجع والمصادر	208

فهرس الجداول

الرقم	عنوان الجدول	الصفحة
1.1	توزيع السكان على محافظة دير البلح	16
1.2	تباين أعداد السكان بين التجمعات الإدارية بين عامي 97-2007	26
1.3	العلاقة بين أعداد السكان ووزن النفايات الصلبة السنوية	28
1.4	العلاقة بين سكان المخيمات والنفايات الصلبة عام 2007	29
1.5	الاختلاف بين العاملين والذين لا يعملون في إنتاج النفايات الصلبة	30
1.6	العلاقة بين الدخل وكمية النفايات الصلبة اليومية للأسرة الواحدة .	31
1.7	تباين المسئولية عن نقل النفايات الصلبة في محافظة دير البلح	33
1.8	فرز وإعادة استخدام النفايات المنزلية في المحافظة	35
1.9	التباين في الوسيلة المستخدمة لنقل النفايات الصلبة المنزلية	37
1.10	تباين النفايات خلال أيام الأسبوع	40
2.1	مكونات النفايات الصلبة في قطاع غزة	48
2.2	مكونات النفايات الصلبة المنزلية في محافظة دير البلح	51
2.3	النفايات الصلبة المنزلية في محافظة دير البلح مقارنة مع محافظات القطاع .	52
2.4	مكونات النفايات الصلبة في محافظة دير البلح مقارنة مع بعض المدن العربية	54
2.5	تباين فرز النفايات الصلبة المنزلية والطبية في محافظة دير البلح	56
2.6	كميات المبيدات الكيميائية المستخدمة في قطاع غزة 2004-2007 /لتر	59
2.7	أنواع الثروة الحيوانية وكمية المخلفات الناتجة عنها خلال عام 2005	60
2.8	أثار الحرب على بعض القطاعات في محافظة دير البلح 2008-2009	67
2.9	التباين بين المناطق الحضرية والمخيمات في حجم النفايات الصلبة.	70
3.1	تكاليف إدارة النفايات في محافظة دير البلح مقارنة مع دول أخرى	82
3.2	التباين بين السكان في وقت إخراج النفايات الصلبة أمام المنزل	87
3.3	تباين السكان في محافظة دير البلح في أيام إخراج النفايات المنزلية	91
3.4	التباين في طريقة التخلص من النفايات الصلبة.	93
3.5	توزيع الحاويات على بلديات محافظة دير البلح	97
3.6	توزيع الحاويات على سكان مخيمات محافظة دير البلح	98
3.7	المسافة بين السكان والحاوية في المحافظة .	98
3.8	حالة الحاوية كما يجدها المواطن عند تفريغ النفايات فيها .	103

3.9	تباين السكان حول سبب تراكم النفايات حول الحاوية	104
3.10	الآليات المستخدمة في جمع النفايات الصلبة في المحافظة	105
4.1	تباين تأثر السكان بالنفايات الصلبة في المحافظة	133
4.2	تباين رأي السكان حول مشكلات النفايات الصلبة	134
4.3	مشاهدة الأطفال يعبثون في الحاوية والنفايات .	136
4.4	تباين التعرض للإصابة بالنفايات الصلبة	137
4.5	تباين تراكم النفايات أمام الحاويات أو أمام المنازل	139
4.6	تباين تنظيف النفايات المتراكمة حول الحاويات.	140
4.7	التباين في طريقة التخلص من النفايات الصلبة	142
4.8	تباين تركز الغازات الناتجة عن الاحتراق في العراء والمصانع	143
5.1	عمق المياه الجوفية في مكبات النفايات .	177
5.2	تباين عمق الآبار الخاصة حول مكب النفايات الصلبة .	177
5.3	تركز بعض العناصر في عينة من عصارة نفايات مكب دير البلح	184
5.4	التغير في خصائص المياه الجوفية في أحد الآبار .	194
5.5	التباين في الخصائص العامة للمياه بين البئرين في منطقة الدراسة .	198

فهرس الأشكال

الشكل	عنوان الشكل	الصفحة
1.1	التقسيم الإداري لمحافظات قطاع غزة .	13
1.2	المكونات الأساسية للنفايات الصلبة في قطاع غزة .	15
1.3	التقسيم الإداري لمحافظة دير البلح .	17
1.4	خطوط الكنتور في محافظة دير البلح .	18
1.5	توزيع التربة في محافظة دير البلح .	19
1.6	متوسطات درجات الحرارة في غزة للأعوام 1982–2006.	20
1.7	تباين كمية الأمطار خلال الأعوام 2003–2005 في محافظات غزة.	21
1.8	متوسط الرطوبة النسبية لمدينتي غزة و خانيونس للعام 2003 م.	22
1.9	تطور أعداد السكان في محافظة دير البلح للسنوات97 –2007.	23
1.10	توزيع السكان على التجمعات الإدارية في محافظة دير البلح .	25
1.11	تباين جاهزية مجلس إدارة النفايات الصلبة في محافظتي دير البلح و خانيونس.	42
1.12	التغير الشهري في كمية النفايات الصلبة الواصلة لمكب دير البلح .	44
2.1	التباين المكاني للنفايات الصلبة مع السكان في المناطق الحضرية للعام 2007 .	68
2.2	التباين المكاني للنفايات بين المخيمات في محافظة دير البلح عام 2007 .	72
2.3	التباين اليومي خلال الشهر للنفايات الصلبة في مخيم البريج .	74
2.4	تباين المتوسطات اليومية في مخيم البريج خلال الشهور لعام 2009.	75
2.5	التباين الشهري للنفايات في محافظة دير البلح خلال عام 2009. .	76
2.6	تباين كمية النفايات الصلبة خلال الأعوام 2005–2009 .	77
3.1	توزيع الحاويات في مدينة دير البلح .	110
3.2	توزيع الحاويات في النصيرات ومخيمها .	112
3.3	توزيع الحاويات في البريج .	114
3.4	توزيع الحاويات في مخيم المغازي .	116
3.5	توزيع الحاويات في قرية الزوايدة .	118
3.6	توزيع الحاويات في قرية وادي السلقا .	120
3.7	توزيع الحاويات في قرية المصدر .	122
3.8	تباين كفاءة الحاويات في مدينة دير البلح.	124
3.9	تباين كفاءة الحاويات في قرية الزوايدة .	126

3.10	تباين كفاءة الحاويات في قرية وادي السلقا .	127
3.11	تباين كفاءة الحاويات في النصيرات .	128
5.1	توزيع مكبات النفايات في قطاع غزة .	170
5.2	صورة جوية توضح موقع مكب النفايات الصلبة شرق دير البلح.	172
5.3	مواقع آبار الاختبار حول المكب .	174
5.4	التركيب الرأسي لتربة آبار الاختبار بمكب النفايات "دير البلح ".	175
5.5	كمية النفايات الصلبة المتراكمة في مكب النفايات للفترة (1996–2009).	192
5.6	تطور معدلات النترات في الآبار خلال السنوات (2000–2008) .	195
5.7	نسبة الكلوريد في عينة من الآبار حول مكب النفايات الصلبة .	196
5.8	التوصيل الكهربائي للمياه الجوفية في منطقة مكب النفايات.	197
5.9	تباين تركز النترات في الآبار حول المكب .	199
5.10	انتشار الكلوريد في المياه الجوفية المحيطة بمكب النفايات الصلبة	201

فهرس الصور

الرقم	عنوان الصورة	الصفحة
3.1	طريقة الجمع بالحاوية الدوارة	84
3.2	جمع النفايات الصلبة بواسطة الحاويات والشاحنة	96
3.3	تطور أنواع الحاويات المستخدمة في جمع النفايات الصلبة	102
4.1	مخلفات البناء المستخدمة قبل التدوير	150
4.2	النفايات البلاستيكية أثناء عملية الفرز	156
4.3	بداية تكون خطوط السماد العضوي	159
4.4	رش الماء على المخلفات مع التقليب المستمر	159
4.5	الصورة النهائية للمخلفات المتراكمة قبل البدء بعملية التقليب	160
4.6	صورة الكمبوست قبل التعبئة في أكياس	161
5.1	إضافة الطين إلى أرضية المكب	179
5.2	تجهيز أرضية مكب النفايات بطبقة من الماستك والإسفلت	180
5.3	شبكة الأنابيب والحصى الخاص بعملية الترشيح	181
5.4	برك تجميع عصارة النفايات الصلبة قرب المكب	185

مقدمة : –

تعتبر الدراسات البيئية من أهم الدراسات وأكثرها حول العالم ، لما تتعرض له البيئة من أخطار ، وما كان له من انعكاسات على الحياة اليومية ، وقد دفعت تلك التغيرات البيئية العالم إلى عقد العديد من المؤتمرات من أجل المحافظة على البيئة ، لأن العواقب لن تكون أي من الدول في مأمن منها .

ومن الملاحظ أن التغيرات البيئية ظهرت وترافقت مع التقدم العلمي والصناعي والتكنولوجي، والذي ترافق مع زيادة كبيرة ومطردة في أعداد السكان ، والذي ساهم بدورة في الضغط على الموارد الطبيعية والتي كان الإنسان القديم في توازن معها ، حيث أدت تلك الزيادة السكانية إلى إزالة مساحات واسعة من الغطاء النباتي لتوفير المسكن وإحلال الزراعة العصرية مكان الغابات والتي استخدمت فيها المبيدات والأسمدة الكيميائية بصورة كبيرة ، مما نتج عنها العديد من المخلفات الصلبة والسائلة ، الأمر الذي انعكس سلباً على المياه السطحية والجوفية والتربة و الصحة العامة .

وتعرف النفايات الصلبة على أنها تلك النفايات التي يمكن نقلها ويرغب مالكها في التخلص منها بحيث يكون جمعها ونقلها و معالجتها والتخلص منها من مصلحة المجتمع[1]

وتتشابه النفايات الصلبة في المجتمعات في أنها ترتبط بعلاقة طردية مع أعداد السكان إذ كلما زادت أعداد السكان زادت المخلفات الناتجة عنهم،مثل مخلفات الأنشطة المنزلية والبناء والزراعة وغيرها ، وتختلف النفايات من مجتمع لآخر في نوعيتها ، إذ تختلف مكوناتها في الدول المتقدمة عنها في الدول النامية .

وقد أشارت دراسة لبرنامج الأمم المتحدة للبيئة عن البيئة في الأراضي الفلسطينية عام 2003 إلى أن النفايات المنزلية تشكل حوالي 45–50% من مكونات النفايات الصلبة في فلسطين ، بينما تشكل نفايات البناء والصناعة حوالي 20–25% منها [2]، وفي قطاع غزة

---

[1] سامح غرايبة ويحيى الفرحان ، 1998 ، المدخل إلى العلوم البيئية ، دار الشروق للنشر والتوزيع : عمان ، ص180

[2] برنامج الأمم المتحدة للبيئة،2003. دراسة مكتبية عن حالة البيئة في الأراضي الفلسطينية المحتلة.ص59

فإن أغلب النفايات الصلبة هي مواد عضوية نظراً لانخفاض مستوى المعيشة[1]، وفي الأردن تشكل النفايات العضوية القابلة للتعفن ما بين 50–68% من وزن النفايات الصلبة [2].

وعادة ما يرتبط حجم النفايات الصلبة بعدد السكان والنشاط الاقتصادي، ولذلك فإن إدارة النفايات الصلبة في قطاع غزة تعتبر من أكبر التحديات التي تواجه الجهات المختصة ، حيث قدر عدد السكان في قطاع غزة عام 2009 بحوالي 1,486,816 نسمة [3]، وقد رافق تلك الزيادة السكانية العديد من أشكال التغير في البناء والصناعة والزراعة ، وهي التغيرات التي كان لها الكثير من المخلفات الصلبة والتي تحتاج لإدارة فاعلة للتخلص منها .

و تعتبر محافظة دير البلح إحدى محافظات قطاع غزة وهي مكان الدراسة ، والتي يبلغ عدد سكانها حوالي 205535 نسمة خلال تعداد 2007 م ويشكل سكانها نسبة 14.5% من سكان القطاع ، حيث تجمع المنطقة بين العديد من الأنشطة الاقتصادية إلى جانب وجود العديد من التصنيفات الإدارية مثل المدينة ، القرية والمخيم في المحافظة الواحدة .

وترتبط عملية إدارة النفايات الصلبة بالعديد من العمليات فتبدأ بعملية الجمع سواء من أمام المنازل أو من الشوارع ، ثم عملية النقل إلى المكبات النهائية أو المؤقتة والعملية النهائية ، ثم المعالجة النهائية في المكبات للتخلص منها ، ويحكم على كفاءة إدارة النفايات الصلبة من خلال مدى قدرة تلك العمليات على التخلص من النفايات الصلبة بالطريقة الصحيحة والتي لا تترتب عليها أي من المخاطر الصحية أو تهديد لحياة السكان والبيئة .

أولاً :مشكلة الدراسة :

من خلال متابعة عمليات إدارة النفايات الصلبة في محافظة دير البلح تبرز مشكلة الدراسة في النقاط التالية .

1. تتكون منطقة الدراسة من خليط متباين من التجمعات الحضرية حيث تتكون من مدينة رئيسية وأربعة مخيمات متباينة وثلاثة بلدات يغلب عليها الطابع الزراعي وهو

---

[1] عاطف جابر ومحمود أبو جزر ، 2007، مكبات النفايات الصلبة في قطاع غزة "دراسة حول مكبات النفايات الصلبة في قطاع غزة ، سلطة جودة البيئة . ص5

[2] سامح غرايبة ويحيى الفرحان ، 2008 ، المدخل إلى العلوم البيئية ، دار الشروق للنشر والتوزيع ،عمان ، ط4 ، ص 185.

[3] الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني ،2009 :فلسطين في أرقام ، فلسطين ، رام الله ، ص11

ما يجعل عملية إدارة النفايات الصلبة عملية مختلفة ، حيث تتداخل المخيمات مع التجمعات الحضرية مع البلدات الزراعية .

2. تتم عملية جمع النفايات من المحافظة بواسطة العديد من الطرق والأساليب ، الأمر الذي أثر على كفاءة عملية إدارتها .
3. تتم جميع الأنشطة الاقتصادية داخل المدن والمخيمات ، مما يؤدي إلى اختلاط النفايات الصلبة المنزلية مع التجارية والصناعية في حال وجودها .
4. هناك جهتين رئيسيتين لإدارة النفايات الصلبة هما مجلس إدارة النفايات الصلبة والذي يتولى إدارة النفايات الصلبة مع البلديات ، ووكالة الغوث الدولية والتي تشرف على قطاع النظافة في المخيمات وأن لكل جهة منهما نمطاً وأسلوباً مختلفاً في إدارة النفايات الصلبة عن الجهة الأخرى .
5. يتم التخلص من النفايات الصلبة في المكب الرئيسي شرق مدينة دير البلح والذي تجاوز المدة الزمنية المقررة له وهي 10 سنوات والتي انتهت عام 2006 الماضي .

وفي ضوء النقاط السابقة يمكن أن نطرح التساؤلات التالية .

1. هل تتم إدارة النفايات الصلبة في المحافظة بالطريقة العلمية المناسبة ؟
2. هل تراعي إدارة النفايات الصلبة التباين المكاني للمحافظة (مدينة ، قرية ، مخيم) ؟
3. هل هناك إدارة متكاملة وتنسيق بين الجهات المشرفة على إدارة النفايات الصلبة في المحافظة .
4. هل تراعي إدارة النفايات الصلبة النواحي البيئية للمكان والسكان ؟

ثالثاً أهداف الدراسة :

تهدف الدراسة إلى تحقيق الأهداف العلمية التالية .

1. دراسة العوامل المؤثرة في النفايات الصلبة كما ونوعا.
2. التعرف على طبيعة النفايات الصلبة في محافظة دير البلح مقارنة مع المحافظات الأخرى.
3. التعرف على التباين المكاني و الزماني في حجم النفايات الصلبة .
4. دراسة الأساليب المتبعة في جمع ونقل لنفايات الصلبة في المحافظة.
5. التعرف على توزيع الحاويات في المحافظة وكفاءتها .

6. دراسة الآثار البيئية لمكب النفايات الرئيسي.

رابعاً : أهمية الدراسة :

جاءت أهمية الدراسة من خلال التغيرات التي طرأت على محافظة دير البلح من زيادة كبيرة في أعداد السكان وامتداد للعمران وتداخل بين المخيمات والمناطق الحضرية والقرى وظهور العديد من المناطق الحضرية حولها ساهم في زيادة المخلفات الصلبة والسائلة ، وظهرت العديد من تجمعات النفايات الصلبة في الطرقات والمناطق الخالية ، كما تناثرت النفايات الصلبة حول الحاويات لعدم كفايتها و لسوء سلوك السكان في التعامل مع النفايات .

كما أن الإدارة السليمة للنفايات الصلبة في أي مكان في العالم تتوقف على مدى المعرفة بكميات ومكونات النفايات التي تتراكم يوميا أمام المنازل والمحال التجارية وطبيعتها ، إلى جانب التعرف على التباين المكاني و الزماني في حجمها ، وذلك لتحديد الطرق والآليات الصحيحة للتعامل معها دون الإضرار بالبيئة أو الصحة العامة للسكان .

خامساً : أسباب اختيار الموضوع :-

تكمن أسباب الدراسة في العناصر التالية .

1. تراكم النفايات الصلبة في الشوارع وأمام المحال التجارية الأمر الذي له مخاطر صحية وبيئية كبيرة .
2. عملية جمع ونقل النفايات إلى المكبات النهائية هي العمليات الوحيدة التي تتم للنفايات الصلبة في المحافظة
3. عدم وجود معالجة للنفايات الصلبة في المكب أو قبل وصوله إلى المكب .
4. انتهاء فترة صلاحية مكب النفايات الصلبة المركزي الواقع شرق مدينة دير البلح .
5. اضطرار الجهات المسئولة إلى تفريغ الشاحنات في مكبات عشوائية لعدة أيام أثناء إغلاق الاحتلال الطريق الوحيد المؤدي إلى المكب .
6. ظهور العديد من المشاريع الفردية التي تحاول تحويل بعض النفايات الصلبة إلى سلع جديدة .

سادساً : فرضيات الدراسة: تعتمد الدراسة على العديد من الفرضيات والتي تهدف لتحقيق أهداف الدراسة وهي على النحو التالي :-

1. أن العوامل البشرية لها أثر كبير في تباين النفايات في المحافظة .

2. أن طرق وآليات إدارة النفايات الصلبة في المحافظة تتم حسب مورفولوجية المحافظة واستخدامات الأرض .
3. أن عمليات الجمع والنقل تتم بطرق علمية ووفق خطة سليمة .
4. أن للمكب المركزي شرق مدينة دير البلح أثار بيئية على المياه والتربة .

سابعاً : طرق جمع المعلومات :

اعتمدت الدراسة في جمع المعلومات على مصدرين رئيسيين هما

1. **المصادر المكتبية** :- وتلخصت تلك المرحلة في جمع المعلومات من الكتب العلمية المتوفرة في المكتبات الجامعية والأبحاث المحكمة والرسائل الجامعية والمصادر الإحصائية المحلية ، كما شملت المرحلة جمع البيانات الواردة في التقارير الصادرة عن المؤسسات الدولية مثل برنامج الأمم المتحدة للبيئة ومكتب الأمم المتحدة لتنسيق الشئون الإنسانية ، وسلطة حماية البيئة الأمريكية.
2. **المصادر الميدانية** : تعتبر مرحلة جمع المعلومات الميدانية من أهم مراحل الدراسة ، حيث شكلت الجزء الأكبر منها ويمكن تقسيمها إلى العديد من المراحل .

أ- مرحلة الزيارات الميدانية للعديد من المؤسسات العاملة بمجال النفايات الصلبة مثل مجلس إدارة النفايات الصلبة ، حيث تم استخدام التقارير الشهرية التي يصدرها المجلس حول كمية النفايات الصلبة مجدولة حسب المدينة والقرية ، إلى جانب جمع معلومات حول الآليات المستخدمة في جمع النفايات وترحيلها إلى مكب النفايات.

إلى جانب زيارات ميدانية للبلديات ومكاتب الصحة التابعة لوكالة الغوث في المخيمات ودائرة الصحة بوكالة الغوث،وذلك للتعرف على طرق جمع النفايات من أمام المنازل أو الشوارع ونقلها إلى الحاويات ، إلى جانب التعرف على عدد العمال والإمكانيات المتوفرة لديها .

بالإضافة للزيارات الميدانية لمعامل إعادة تدوير النفايات البلاستيكية ومتابعة كيفية جمع وفرز المخلفات البلاستيكية وتحويلها إلى سلع جديدة يمكن من خلالها التقليل من النفايات الصلبة المرحلة إلى المكب يوميا ، كما تناولت الزيارات الميدانية معامل معالجة المخلفات الزراعية والمراحل التي يمر بها ليتحول إلى كومبوست وتوزيعه على المزارعين ، كما قام الطالب بزيارات ميدانية لمعامل الكسارات والتي تعمل على تحويل مخلفات البناء إلى مواد جديدة تستخدم في الصناعة من جديد .

ب- مرحلة توزيع الاستبيان على الأسر في محافظة دير البلح ، حيث تم توزيع الاستبانة على مجتمع الدراسة وهي الأسر ، إذ تم اختيار عينة عشوائية طبقية من الأسر لتمثيل

المجتمع بشكل صحيح ، وقد تم توزيع عينة أولية من الاستبانة لقياس ثبات الاستبيان ودقة المعلومات ،

وقد تم تقسيم المنطقة إلى العديد من المناطق الجغرافية ، حيث تم دراسة كل من المدينة والقرية والمخيم على حدة ، وقد حرص الطالب على تلقي الإجابة من ربة أو رب المنزل بشكل خاص مع العلم أن الاستبيان تم تطبيقه من قبل في مدينة نابلس [1].

ت- مرحلة توقيع الحاويات : حيث تم إعداد خرائط توضح توزيع الحاويات في محافظة دير البلح بالكامل ، إذ لا يوجد لدى مجلس إدارة النفايات أو البلديات أي خريطة لها ، مما تطلب القيام بجولة على جميع الحاويات وتحديد مواقعها ومن ثم تحويلها إلى خرائط محوسبة يمكن تعديلها أو إضافة حاويات لها من جديد ، وقد كانت تلك المرحلة مجهدة ، إذ تطلب الأمر عدة أيام للتأكد من مواقع الحاويات ومراجعة البلديات ووكالة الغوث للتأكد من مكانها ، من خلال تلك المرحلة تبين أن نسبة كبيرة من الحاويات تعمل كحاوية دوارة

ثامناً :- منهجية الدراسة :

تنقلت الدراسة بين العديد من المناهج الدراسية ، حيث تناول كل منهج منها موضوع خاص في الدراسة يمكن توضيحها على النحو التالي :-

1. **المنهج التاريخي :** وقد ناقش التطور الزمني للنفايات الصلبة في محافظة دير البلح منذ عام 1996 حتى نهاية عام 2009م وهي الفترة التي تم تسجيل وتوثيق كميات النفايات المرحلة إلى المكب الصحي شرق دير البلح ، وربطه بالتغيرات في أعداد السكان والعوامل البشرية والطبيعية في المحافظة .
2. **المنهج التحليلي :** تم توظيف المنهج في تحليل الاستبيان الذي وزع على عينة عشوائية طبقية من الأسر في المحافظة ، وتم توظيف SPSS الإحصائي ، وتم تحليلها والخروج بالعديد من المقارنات والتحليلات التي أعطت العديد من النتائج والعلاقات حول النفايات الصلبة .
3. **المنهج المقارن** ، حيث تم مقارنة واقع محافظة دير البلح مع العديد من المحافظات الفلسطينية والمدن العربية في قطاع النفايات الصلبة سواء من حيث الكمية أو نوعية النفايات الصلبة أو الآثار البيئية وذلك لتحديد أوجه التشابه الاختلاف معها وتحليل النتائج .

---

(1) رائد إبراهيم حنيني ، 1999 ، النفايات الصلبة في مدينة نابلس "دراسة في جغرافية البيئة "جامعة النجاح الوطنية ، رسالة ماجستير غير منشورة ، نابلس .

تاسعاً : معالجة البيانات :

تم استخدام العديد من البرامج و الأساليب لتحليل البيانات ومنها برنامج التحليل الإحصائي SPSS وذلك لتحليل الاستبيان ومعالجة النتائج ، بالإضافة لبرنامج نظم المعلومات الجغرافية لرسم الخرائط لمواقع الحاويات ، والتحليل المكاني لها ، بالإضافة لبرنامج COREL DRAW)) لرسم الخرائط .

عاشراً : الدراسات السابقة : يمكن توضيح الدراسات السابقة التي تناولت الموضوع كما يلي

أولاً : الرسائل الجامعية .

1. رائد إبراهيم حنيني[1] : النفايات الصلبة في مدينة نابلس "دراسة في جغرافية البيئة:-

وقد تناولت الدراسة النفايات الصلبة في مدينة نابلس ، ومصادرها والعوامل المؤثرة فيها مثل حجم السكان والدين والمستوى الاجتماعي والاقتصادي ودراسة التغير الزماني والمكاني ، كما ناقشت الدراسة أساليب جمع النفايات الصلبة ، وتبين أن لكل منطقة أسلوب خاص لجمع النفايات مختلف عن الآخر ،وأن استعمالات الأرضي والتخطيط الحضري للمدينة يفرض التنوع في الأساليب

إلى جانب دراسة مكب النفايات الصلبة في المدينة والآثار البيئية المترتبة علية سواء على المياه الجوفية أو الهواء أو على استعمالات الأراضي .

وقد توصلت الدراسة إلى العديد من النتائج والتوصيات منها أن سوء توزيع الحاويات يساهم في تفاقم مشكلة النفايات الصلبة وأن فصل الشتاء يزيد من تفاقم المشكلة من خلال تناثر النفايات وحملها مع المياه وإغلاق شبكات تصريف مياه الأمطار والصرف الصحي ومن التوصيات التي أوصت بها الرسالة زيادة الوعي البيئي للسكان وتفعيل العمل الجماعي والعمل على إخراج المعامل والورش خارج المدينة للتحكم في نوعية النفايات الصلبة .

2. أحمد رشاد الدحدوح [2] النفايات الصلبة في مدينة غزة : رسالة ماجستير :-

وقد تناولت الرسالة التغير الزمني للنفايات الصلبة في مدينة غزة وعلاقة ذلك بالتغيرات الديموغرافية والاقتصادية والنمو الحضري الذي شهدته المدينة خلال السنوات

---

(1) رائد إبراهيم حنيني ، 1999 ، النفايات الصلبة في مدينة نابلس "دراسة في جغرافية البيئة "جامعة النجاح الوطنية . رسالة ماجستير غير منشورة . نابلس .

[2] أحمد رشاد الدحدوح ، 2003م ، النفايات الصلبة في مدينة غزة ،معهد البحوث والدراسات العربية ، رسالة ماجستير غير منشورة ، القاهرة .

الأخيرة ، كما تناولت الدراسة أنواع النفايات الصلبة في المدينة حسب المنشأ و الطرق والآليات المتبعة في عمليات جمع ونقل وترحيل النفايات الصلبة من المدينة .

كما ناقشت الدراسة مكبات النفايات المرحلية في المدينة و مكب النفايات المركزي الواقع قرب منطقة جحر الديك ، والتأثيرات المترتبة علية ، وقد توصل الباحث في الدراسة إلى العديد من النتائج منها :- أن إدارة النفايات الصلبة في المدينة تقتصر على عمليات الجمع والنقل إلى المكب النهائي، كما أن إنتاج الفرد من النفايات قد تضاعف خلال الثلاثين سنة الماضية وقدم الباحث العديد من التوصيات منها التركيز على الوعي البيئي لدى المواطنين للتقليل من النفايات الصلبة باستخدام المواد القابلة للتدوير قدر الإمكان .

3. جعفر عبد القادر عبد الرازق عيد[1] : تقييم إدارة النفايات الصلبة في محافظة قلقيلية :-

وقد تناولت الدراسة البحث في السبل الممكنة والحلول التي يمكن الوصول إليها لتطوير الخدمات المتعلقة بإدارة النفايات الصلبة ومعالجتها .

وقد تم تحديد مكونات النفايات الصلبة من خلال فصل 30عينة أخذت من خمسة مواقع في المحافظة ، وذلك لتوفير معلومات حول النفايات الصلبة وسبل التخلص منها .

وقد استخدم الباحث الإستبانة للحصول على البيانات والمعلومات اللازمة لتطوير عملية جمع النفايات ومعالجتها ، حيث خصصت الإستبانة للمواطنين وأخرى للعاملين في جمع النفايات الصلبة .

وتوصلت الدراسة للعديد من النتائج منها أن اختيار مواقع التخلص من النفايات الصلبة لم يلق أي أهمية بيئية ، حيث يتم التخلص من النفايات الصلبة بطريقة عشوائية ودون أي معالجة و في نهاية الأمر يتم حرق النفايات للتخلص منها .

كما تبين أن جميع المجالس المحلية توظف عمال نظافة دون دورات تدريبية أو رعاية ، الأمر الذي يعرض حياتهم للخطر الشديد ، كما تبين أن عدد الحاويات في المحافظة قليل جداً ولا يكفي حاجة السكان ، وأنه يتم تفريغ الحاويات مرتين كل أسبوع وأكثر من ذلك ، كما تبين أن إنتاج الفرد من النفايات يصل إلى حوالي 1.46 كجم / يوم .

كما تبين من خلال الدراسة أن المخصصات المالية لإدارة النفايات قليلة جداً ، إذ يتراوح بين 3-9 % من الميزانية العامة وأن 42.3% من المجالس المحلية والبلديات تخصص أقل من

---

[1] جعفر عبد القادر عبد الرازق عيد ، 2007م ، تقييم إدارة النفايات الصلبة في محافظة قلقيلية ، جامعة النجاح الوطنية : رسالة ماجستير غير منشورة ، نابلس .

3% ومن أهم التوصيات التركيز على التوعية المجتمعية بخطورة النفايات الصلبة والعمل على تحسين تعامل السكان معها .

4. زياد حسن الهبيل[1] : تلوث بيئة محافظة رفح بالنفايات الصلبة والمياه العادمه :-

وقد تناولت الدراسة النفايات الصلبة والمياه العادمه في محافظة رفح ، وذلك بدراسة واقع المياه العادمه والنفايات الصلبة في المحافظة كل على حدة وكمياتها والتغيرات التي طرأت عليها حتى عام 2007 م ، وقد ناقشت الدراسة النفايات الصلبة في المحافظة حسب مصدرها والتغيرات التي طرأت عليها وربط التغيرات بأعداد السكان وتطورهم .

كما ناقشت الدراسة طرق جمع النفايات الصلبة من الأحياء والمخيم ، بالإضافة للآثار البيئية المترتبة على مكب النفايات الصلبة الخاص بمحافظة رفح سواء على المياه الجوفية أو الهواء ، وقد ركزت تحليلات لآبار المياه حول المكب للتعرف على التغيرات التي طرأت خلال عمر المكب .

وقد خلصت الدراسة إلى العديد من النتائج منها أن المكب غير مجهز بالبنية التحتية اللازمة للتعامل مع النفايات الصلبة ، إذ أنه مصدراً للتلوث خاصة فيما يتعلق بالمياه الجوفية . ·

ثانيا الأبحاث المحكمة .

1. خالد الطراونة وعدنان مبيضين[2] : النفايات الصلبة وأساليب معالجتها وطرق الاستفادة منها في لواء المزار الجنوبي ، الأردن : -

حيث ناقشت الدراسة النفايات الصلبة في لواء المزار الجنوبي في الأردن ، وتبين أن كمية النفايات حوالي 26684م^3 خلال السنة وتكلفة نقلها حوالي 70828.2 دينار خلال السنة ، وتبين من الدراسة أن هناك نوعيات من النفايات يمكن الاستفادة منها مثل الورق والمعادن والزجاج والبلاستيك وأنها ذات قيمة اقتصادية .

وقد اعتمدت الدراسة على توزيع الاستبيانات على السكان والمجالس المحلية لجمع المعلومات ، حيت توضح من خلال الدراسة أن نسبة المواد العضوية 50.8% والمواد الأخرى 49.13 % ، كما تبين أنه يمكن توظيف سلوك السكان في التعامل مع النفايات

---

[1] زياد حسن الهبيل ، 2007 ، تلوث بيئة محافظة رفح بالنفايات الصلبة والمياه العادمه ، معهد البحوث والدراسات العربية ، رسالة ماجستير غير منشورة

[2] خالد الطراونة وعدنان مبيضين ،1994، النفايات الصلبة وأساليب معالجتها وطرق الاستفادة منها في لواء المزار الجنوبي – الأردن . مؤتة للبحوث والدراسات ، المجلد التاسع ، العدد الرابع

الصلبة من خلال نقلها في براميل بلاستيكية ، كما تبين أن جمع النفايات يتم يوميا من أمام المنازل مباشرة ،وهو ما يقلل من خطر النفايات الصلبة ، ومن النتائج التي توصلت لها الدراسة أن تكلفة نقل النفايات الصلبة في المنطقة مرتفعة بشكل كبير وهو ما يؤثر على عمر العربات ، وكفاءة عمليات التخلص من النفايات الصلبة .

2. سونيا عباسي وهند وهبة [1] : إدارة النفايات الطبية الصلبة في مشافي جامعة دمشق، دمشق.

وقد تناولت الدراسة النفايات الطبية الصلبة في مشافي جامعة دمشق ، وتناولت الدراسة طبيعة النفايات من حيث مصدرها ودرجة خطورتها ، كما ناقشت الدراسة طرق نقل النفايات الطبية الخطرة وطرق التخلص منها ،إذ أنه لا توجد عمليات فصل للنفايات سواء حسب النوع أو الخطورة أو مصدرها ، كما تبين أن النفايات الكلية الناتجة عن مشافي الجامعة تصل إلى حوالي 3000 كجم/يوم ، وأن معدل النفايات اليومية لكل مريض يصل إلى حوالي 1.33كجم/ سرير/ يوم ، بيمنا يصل معدل إنتاج النفايات الخطرة إلى حوالي 0.33 كجم / سرير / يوم .

وقد توصلت الدراسة إلى العديد من النتائج ومنها أنه لا يوجد فصل للنفايات الطبية الصلبة في مشافي جامعة دمشق سواء من حيث المصدر أو درجة الخطورة ، كما أن نقل النفايات الطبية الصلبة يتم يدويا أو من خلال عربة تدفع يدويا وتحمل في مغلف من البلاستيك الشفاف ويعرض حياة العاملين للخطر الشديد كما أن الشاحنات التي تنقل النفايات الطبية غير مؤهلة لنقل النفايات الخطرة .

3. نعيم سلمان بارود [2] : إدارة النفايات الصلبة في محافظة الشمال " دراسة في جغرافية البيئة:-

وقد تناول الباحث النفايات الصلبة في محافظة الشمال والتركيز على التباين في النفايات الصلبة بين أجزاء المحافظة ، وتبين حوالي 70 % منها عضوية ، وأنها تتشابه مع محافظات غزة في العديد من خصائص النفايات الصلبة وإن اختلفت في البعض الآخر

---

[1] سونيا عباسي وهند وهبة ،2006 ، إدارة النفايات الطبية الصلبة في مشافي جامعة دمشق ،مجلة جامعة دمشق للعلوم الهندسية ، مجلد 22،عدد الأول .

[2] نعيم سلمان بارود ، 2009 ، إدارة النفايات الصلبة في محافظة الشمال "دراسة في جغرافية البيئة ، مجلة جامعة الأقصى ، مجلد الثالث عشر ، العدد الثاني

كما كشفت الدراسة عن الضعف في عمليات الجمع والترحيل ، إذ أنها لا تخدم ولا تغطي إلى 40 % فقد من المحافظة ، وأن توزيع الحاويات غير متوازن ولا تتوزع بصورة علمية ومناسبة .

كما تناول البحث تكلفة النقل والجمع ، واستخدم الباحث نظام GIS لتحديد مواقع الحاويات ومناطق توزيعها ومطابقتها مع التوزيع السكاني ومن خلال الدراسة توصل الباحث إلى العديد من النتائج منها أن توزيع الحاويات لا يغطي بطريقة علمية إلا جزء بسيط من المنطقة ، وأن تكلفة إدارة النفايات الصلبة في محافظة الشمال مرتفعة جدا ، توجه لعمليتي الجمع والنقل ، حيث لا يوجد أي نوع من المعالجة .

ملخص الرسائل والأبحاث

تناولت الرسائل والأبحاث السابقة النفايات الصلبة في مناطق مختلفة ، وتناول بعضها النفايات الصلبة ككل ، وبعضها تناول نوعا واحدا من النفايات الصلبة كالنفايات الطبية ، حيث ركزت على كمية النفايات اليومية والسنوية ، كما تطرقت إلى طرق جمع النفايات في تلك المناطق ، كما خلصت تلك الدراسات إلى العديد من النتائج والتوصيات الهامة في إدارة النفايات الصلبة ، بينما ركزت دراسة النفايات في محافظة دير البلح على دراسة التطور التاريخي للنفايات الصلبة وإعداد خرائط تفصيلية لتوزيع الحاويات لكل بلدية ومخيم من مخيمات المحافظة ، حيث تفتقر تلك المحافظة لتلك الخرائط ، ومقارنة ذلك مع عدد السكان، بالإضافة للتحليل المكاني لمواقع الحاويات وتحديد كفاءتها ومناطق القصور فيها .

كما ركزت الدراسة على مكب النفايات الرئيس شرق دير البلح والآثار البيئية المترتبة علية سواء على التربة أو المياه الجوفية أو الهواء ، كما تناولت الدراسة مشاريع إعادة تدوير النفايات البلاستيكية والزراعية ومخلفات البناء في المحافظة وسبل تطويرها ومدى مساهمتها في التقليل من النفايات الصلبة .

الفصل الأول:

الملامح الجغرافية للمحافظة وأثرها على النفايات الصلبة.

المبحث الأول :الملامح الجغرافية للمحافظة .

أولاً : مدخل عام لقطاع غزة .

ثانياً : محافظة دير البلح

ثالثاً : الخصائص الطبيعية لمحافظة دير البلح .

رابعاً : الخصائص البشرية لمحافظة دير البلح .

المبحث الثاني : العوامل المؤثرة في النفايات الصلبة .

أولاً: العوامل البشرية .

1. **حجم السكان وتطورهم.**
2. **مستوى الدخل .**
3. **العوامل السلوكية للمواطنين .**
4. **تصميم الطرق في المحافظة .**
5. **العوامل الاجتماعية .**
6. **العوامل الفنية والسياسية .**

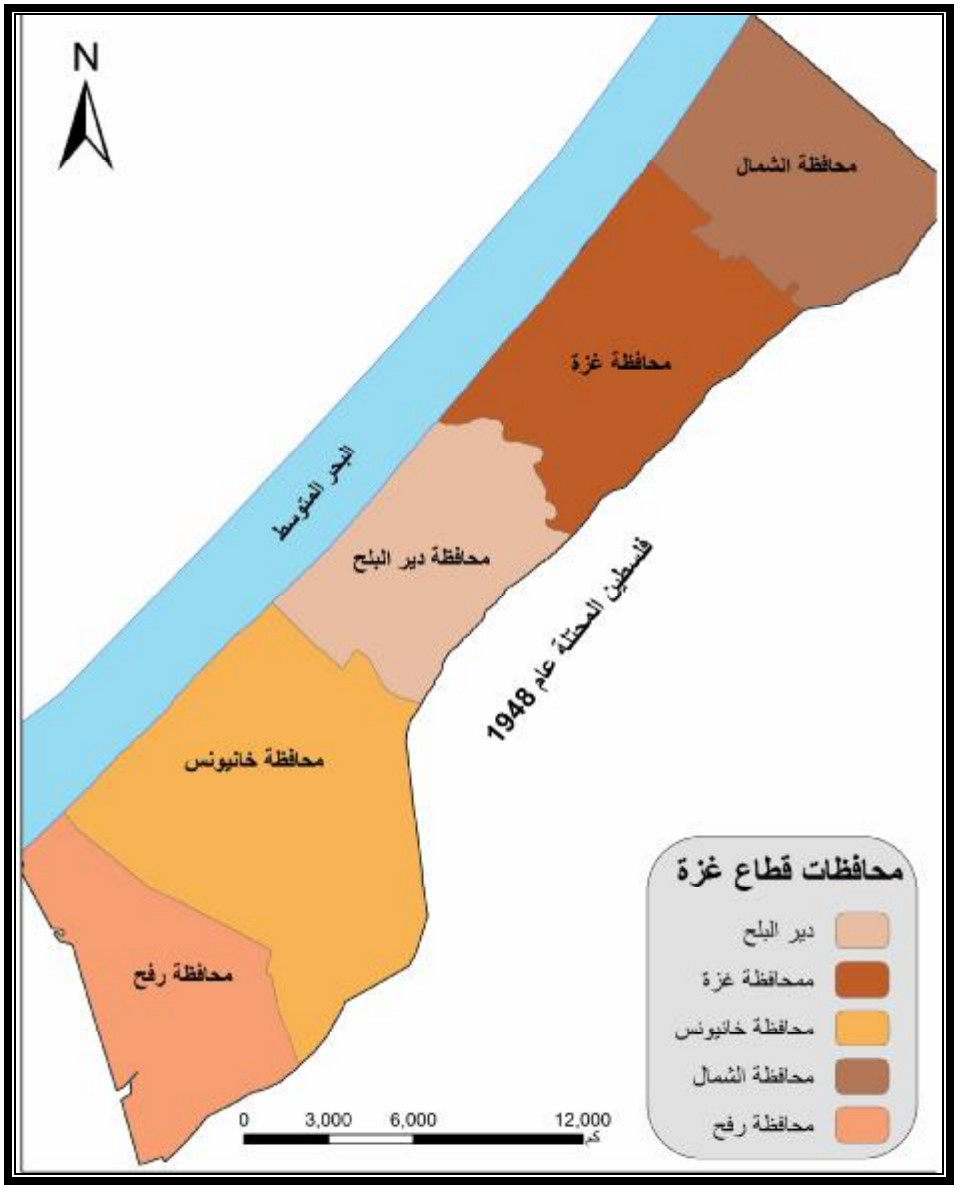
ثانياً: العوامل الطبيعية .

1. **طبوغرافية المكان .**
2. **المناخ**

أولاً : مدخل عام لقطاع غزة

يعتبر قطاع غزة جزءً من الشريط الساحلي الفلسطيني ، ويتكون قطاع غزة من خمسة محافظات رئيسة هي محافظة الشمال ، محافظة غزة ، محافظة دير البلح ، محافظة خانيونس ومحافظة رفح ، و تتكون المحافظات من المدن الرئيسية والمخيمات والبلدات ، وتتوسط محافظة دير البلح محافظات قطاع غزة وهي مكان الدراسة ، الشكل (1.1) والذي يبين التقسيم الإداري لمحافظات قطاع .

شكل (1.1) التقسيم الإداري لمحافظات قطاع غزة



المصدر : وزارة التخطيط والتعاون الدولي "الأطلس الفني لقطاع غزة " 1997 – بتصرف الطالب

وتبلغ مساحة قطاع غزة حوالي (365كم^2)[1] ، حيث يمتد طول القطاع 45 كم في حين يتباين العرض بين 6-12كم^2 في الوسط إلى الشمال إلى الجنوب ، ويعتبر قطاع غزة من أكثر مناطق العالم ازدحاما بالسكان ، إذ بلغ عدد السكان عام 1996م حوالي 963028 نسمة ، بكثافة عامة حوالي 2675 نسمة /كم^2 [2] ، وقد ارتفع عدد السكان إلى 1416543 نسمة عام 2007 م [3] ، لتصل الكثافة العامة إلى 3934 نسمة /كم^2، فقد بلغ معدل الزيادة الطبيعية 4.5% ، مما يجعل قطاع غزة من أكثر المناطق كثافة في العالم ، وترتب على ذلك تغيرات كبيرة في مختلف المجالات مثل البناء والزراعة والعديد من الأنشطة الاقتصادية والتي ينتج عنها الكثير من المخلفات الصلبة والسائلة وغيرها من المخلفات ، حيث قدر وزن النفايات الصلبة في قطاع غزة عام 2007 م بحوالي 400 ألف طن/سنوياً[4]

ويتباين إنتاج الفرد اليومي من النفايات الصلبة بين المدينة والقرية والمخيم حيث يتراوح في المدينة بين 0.9–1.2كجم ، أما في المخيمات فتتراوح بين0.5–0.8 كجم ، وفي المناطق القروية يتراوح بين 0.4–0.6 كجم [5] .

وتتكون النفايات الصلبة من العديد من المواد ،منها القابل للتعفن مثل المواد العضوية والتي تعتبر بقايا الطعام المنزلي و مخلفات الأسواق من بقايا الخضروات والفواكه من أكبر مكوناتها ، ومنها غير القابلة للتعفن مثل الزجاج والبلاستيك والمواد الصلبة والتي تحتاج لسنوات طويلة للتحلل .

وتختلف النفايات الصلبة في مكوناتها من مكان لآخر حسب طبيعة المكان ومستوى الدخل ، إذ تختلف النفايات الصلبة في المدن عن المناطق الزراعية ، وتختلف في المناطق

---

[1] الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني .2010، فلسطين في أرقام 2009 ، رام الله –فلسطين ، ص9

[2] السلطة الوطنية الفلسطينية ، 1997، وزارة التخطيط والتعاون الدولي . الأطلس الفني "الجزء الأول " محافظات غزة ص14

[3] الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني :2007 ، النتائج شبة النهائية في قطاع غزة / ملخص السكان والمساكن ، رام الله . فلسطين ص55

[4] عاطف جابر ، محمود أبو جزر : 2007 سلطة جودة البيئة ، دراسة حول مكبات النفايات الصلبة في قطاع غزة ، قطاع غزة ، ص5

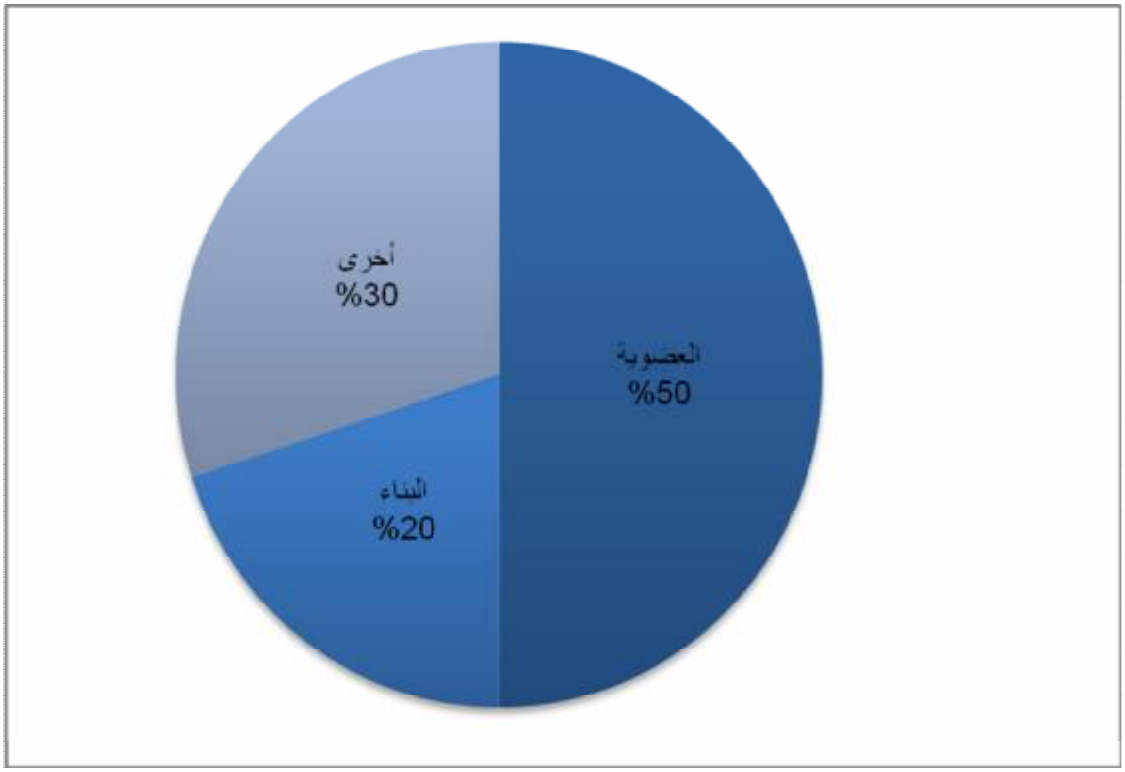
[5] برنامج الأمم المتحدة للبيئة ،2003 ، دراسة مكتبية عن حالة البيئة في الأراضي الفلسطينية المحتلة ، ص59

الصناعية عنها في المناطق السكنية والمخيمات وهو ما يتطلب إدارة خاصة لكل نوع من أنواع النفايات الصلبة حسب طبيعة النفايات الصلبة المتولدة.

وتعتمد عملية إدارة النفايات الصلبة بالدرجة الأولى على معرفة كمياتها اليومية ومكوناتها ، وذلك لوضع الخطط السليمة والطريقة المثلى لجمعها وترحيلها بما يحقق إدارة متكاملة للنفايات والذي يضمن صحة المجتمع وسلامة البيئة .

وتوضح العديد من الدراسات أن النفايات الصلبة في قطاع غزة تتكون من العديد من المكونات والتي يغلب عليها المواد العضوية ، وتشكل نفايات المنازل الجزء الأكبر منها إلى جانب مخلفات البناء والمصانع والمحال والأنشطة التجارية والأسواق، ويمكن تقسيم المكونات العامة للنفايات الصلبة في قطاع غزة عام 2007 كما يلي (شكل 1.2) .

شكل (1.2) المكونات الأساسية للنفايات الصلبة في قطاع غزة



المصدر : عاطف جابر ومحمود أبو جزر ، دراسة حول مكبات النفايات الصلبة في قطاع غزة :2007، مرجع سابق ، ص5

وعلى الرغم من تشابه دول العالم في نوعية النفايات الصلبة ومكوناتها إلا أنها تختلف في نسبة تلك المكونات ، حيث ترتفع نسبة المواد العضوية لدى المناطق الفقيرة وتزداد المخلفات الورقية في الدول الغنية ، وهو ما يدلل على تأثرها بالعديد من العوامل البشرية والطبيعية .

ثانياً : محافظة دير البلح

تعتبر محافظة دير البلح إحدى محافظات قطاع غزة ، و يحدها من الشمال محافظة غزة ومن الجنوب محافظة خانيونس ومن الغرب البحر المتوسط ومن الشرق الأراضي الفلسطينية المحتلة عام1948م ، ، وقد قدر عدد سكانها عام 1996م حوالي 120ألف نسمة وارتفع عدد السكان ليصل عام 2007 إلى حوالي 205535 نسمة [1] ، وتشكل الزيادة السكانية الكبيرة في المحافظة ضغطاً كبيراً على الخدمات الأساسية ، إلى جانب المخلفات المتولدة عن الأنشطة السكانية مثل البناء والأسواق والأنشطة التجارية الأخرى.

تبلغ مساحة محافظة دير البلح حوالي 55.5 كم^2 [2] ، حيث وصل معدل الكثافة السكانية فيها عام 2007م الماضي حوالي 3703.3 نسمة /كم^2 ، الجدول (1.1)

جدول(1.1) توزيع السكان على محافظة دير البلح

التجمع	عدد السكان	التجمع	عدد السكان
مدينة دير البلح	54439	المغازي ومخيمها	22612
النصيرات ومخيمها	64759	قرية الزوايدة	16939
البريج ومخيمها	33855	قرية وادي السلقا	4620
مخيم دير البلح	6438	قرية المصدر	1873
المجموع الكلي	205535 نسمة		

المصدر : الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني ، 2007 ، ملخص السكان والمساكن ، ص 74

[1] الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني 2008 – النتائج شبه النهائية للتعداد في قطاع غزة – ملخص السكان والمساكن . رام الله – فلسطين ص74

[2] وزارة التخطيط والتعاون الدولي : 1997 ، الأطلس الفني لقطاع غزة ،" الجزء الأول " : مرجع سابق ص22

وتتكون محافظة دير البلح من مدينة واحدة هي مدينة دير البلح ، وأربعة مخيمات هي مخيم النصيرات و البريج و المغازي ومخيم دير البلح ، وثلاثة قرى هي قرية الزوايدة وقرية المصدر وقرية وادي السلقا ، ويمكن توضيح التقسيم الإداري لمحافظة دير البلح من خلال الشكل التالي **(1.3)**

شكل (1.3) التقسيم الإداري لمحافظة دير البلح

المصدر : وزارة التخطيط والتعاون الدولي 1997 ، بتصرف الطالب

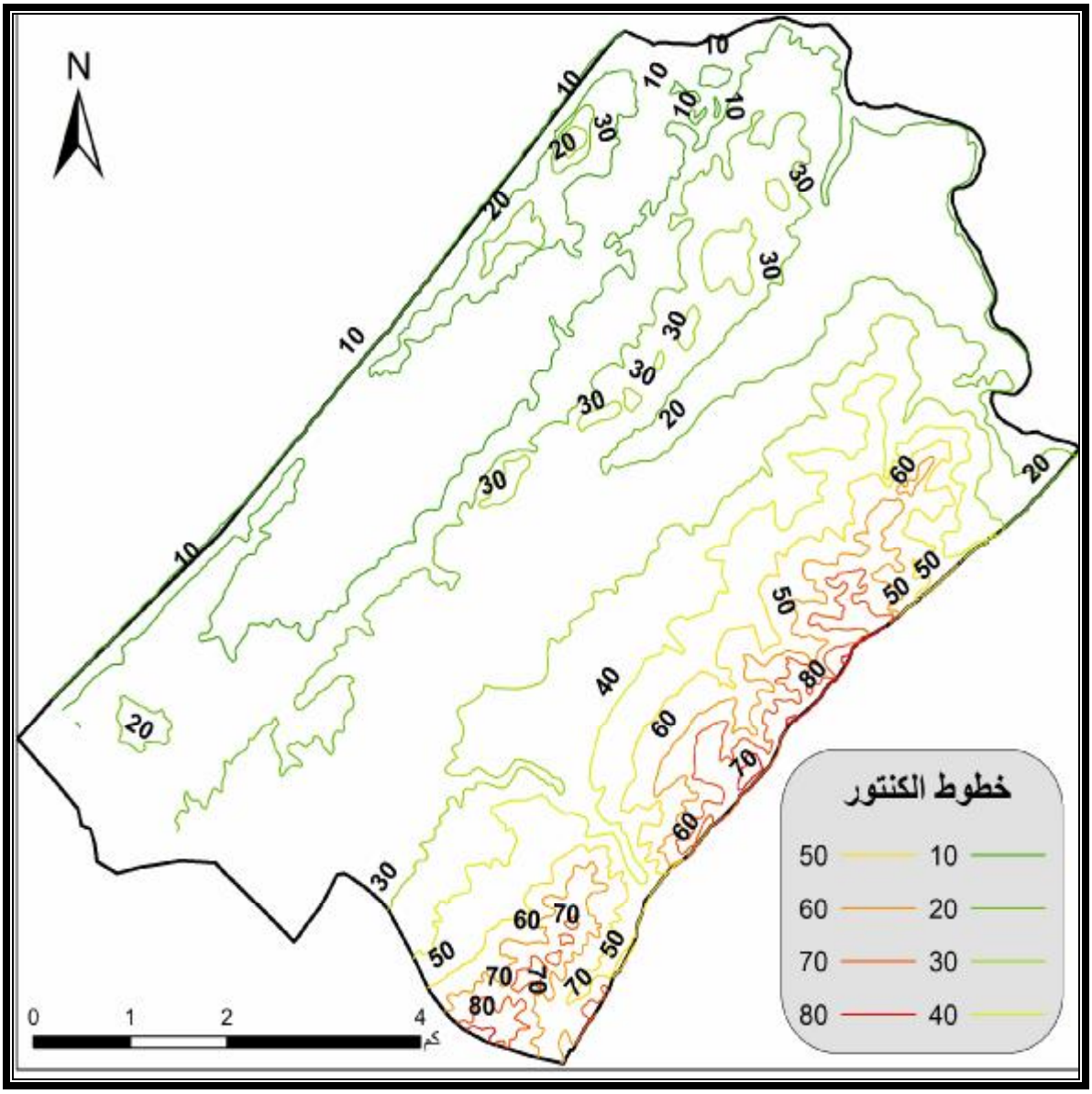
ويظهر من الشكل (1.3) أن محافظة دير البلح تتكون من مدينة واحدة وثلاثة قرى إلى جانب العديد من المخيمات ، بالإضافة لوجود مناطق ذات وضع خاص وتتبع لوزارة الحكم المحلي الفلسطيني ، وتشمل تلك المناطق مساحات واسعة من المحافظة وخاصة المناطق الشرقية (الحدودية) .

ثالثاً : – الملامح الطبيعية لمحافظة دير البلح

1. : التضاريس :

تعد محافظة دير البلح جزءاً من السهل الساحلي لقطاع غزة ، وتتميز بالانبساط باستثناء المناطق الشرقية والتي ترتفع بشكل ملحوظ عن مستوى سطح البحر ولكن من دون تضرس ، الشكل(1.4) ، ويصل ارتفاع بعض أجزاء المحافظة إلى حدود 70، 80 متر ، وتتميز المحافظة بشكل عام بالانبساط ، حيث ساعد ذلك في إدارة النفايات الصلبة من خلال التأثير على حركة النقل والترحيل اليومي .

شكل (1.4) الخريطة الكنتورية في محافظة دير البلح.

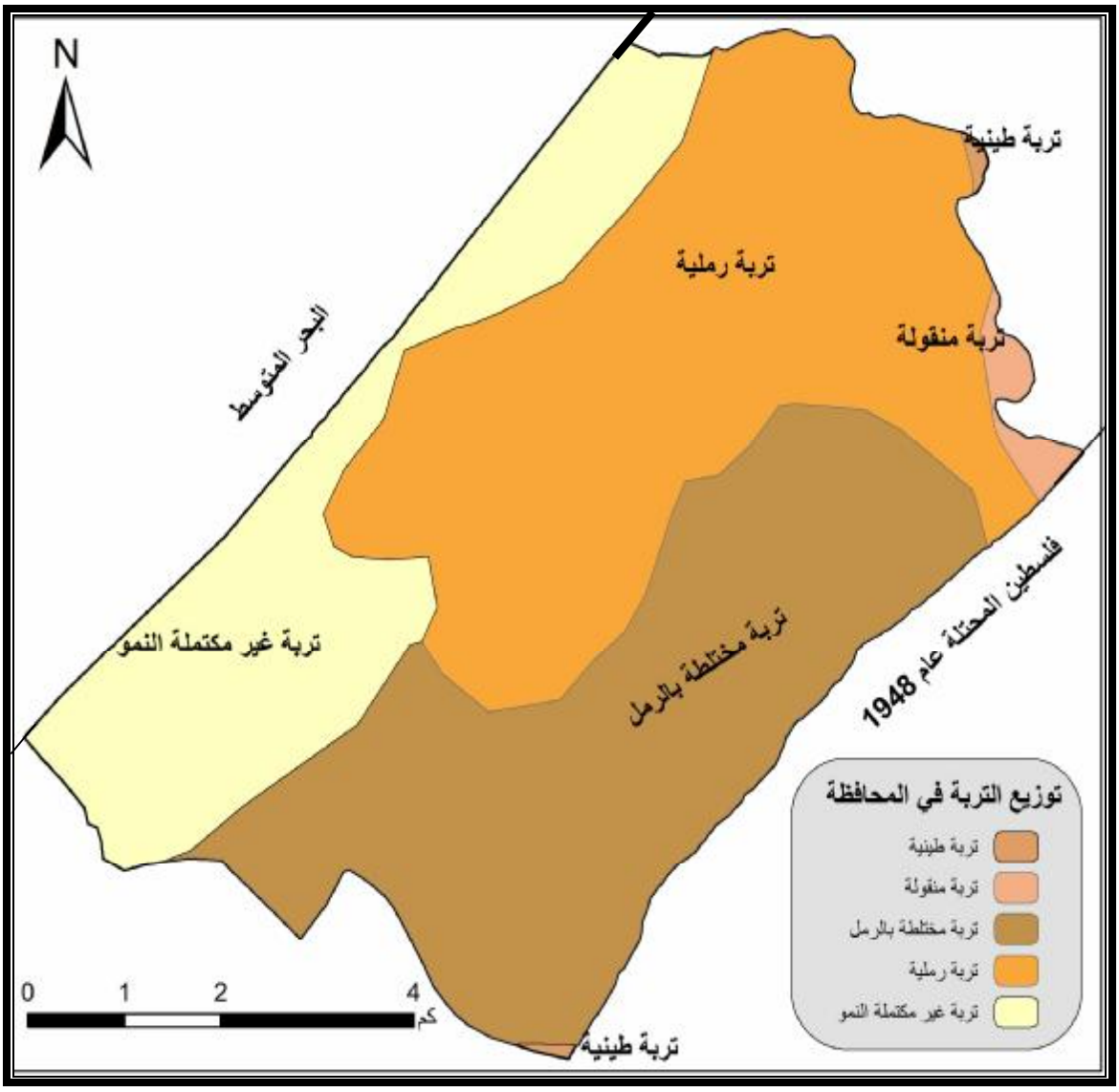


المصدر : وزارة التخطيط والتعاون الدولي – الأطلس الفني لقطاع غزة –غزة : 1997 –بتصرف الطالب

2. توزيع التربة :

تتنوع التربة في محافظة دير البلح ، حيث تظهر فيها التربة الرملية غير مكتملة النمو على طول المنطقة الساحلية ، ويغلب على باقي المناطق التربة الرملية المفككة وقليل منها التربة الطينية ، والتي تنتشر في الجزء الشرقي منها ، (شكل 1.5)

شكل (1.5) توزيع التربة في محافظة دير البلح



المصدر : وزارة التخطيط والتعاون الدولي . الأطلس الفني "1997 –بتصرف الطالب

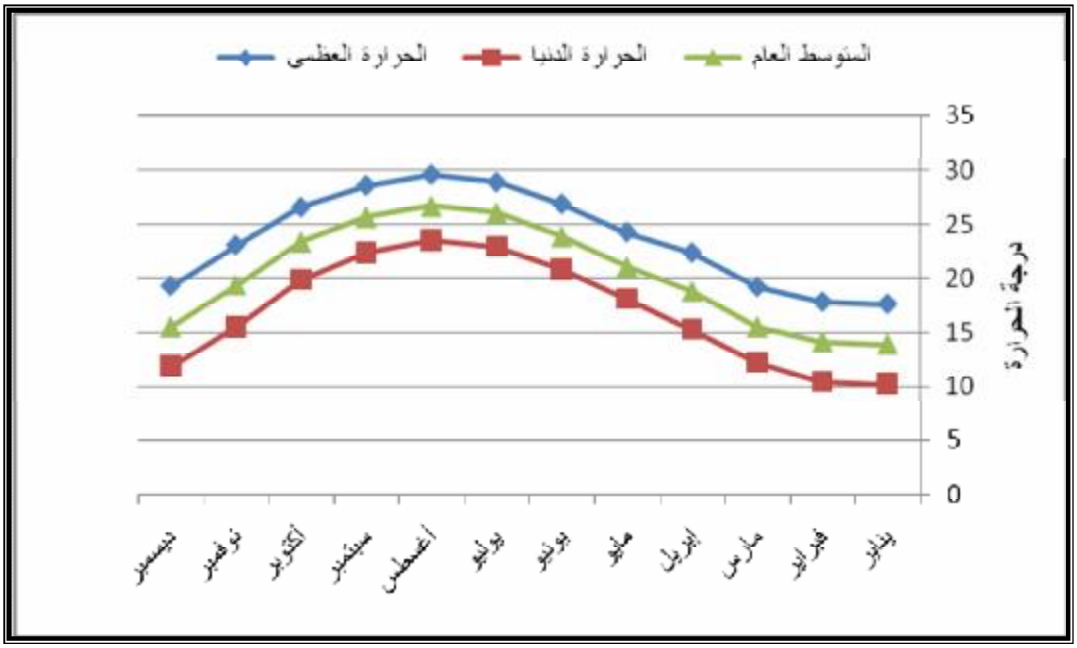
وتعتبر التربة من العناصر الهامة والتي تؤخذ بعين الاعتبار عند اختيار مواقع مكبات النفايات سواء الدائمة أو المؤقتة ، إذ أن تسرب المادة العضوية المتحللة (العصارة) إلى الخزان الجوفي يؤدي إلى تلوث المياه الجوفية ، مما يهدد حياة السكان بالخطر الشديد .

3. المناخ :

تتشابه محافظة دير البلح في ملامحها المناخية مع باقي محافظات قطاع غزة ، حيث درجات الحرارة المتوسطة والتي يتراوح المتوسط العام لها بين 24–26 درجة مئوية خلال أشهر الصيف ، و تعتبر عناصر المناخ (الحرارة ، الرطوبة ، الأمطار ،) من أهم العناصر المؤثرة في النفايات الصلبة من حيث الكم والنوع ويظهر أثر المناخ على النفايات الصلبة في فصليتها ، إذ تعتبر أشهر الصيف من أكثر الشهور في إنتاج النفايات الصلبة العضوية ، كما تنشط في الصيف المناسبات الاجتماعية والتي تزيد من المخلفات الصلبة

وتسجل أشهر الصيف أعلى درجة حرارة ، إذ أن متوسط درجة الحرارة العليا خلال السنوات (1982–2006) لم يتجاوز 30 درجة مئوية ، بينما متوسط درجة الحرارة الدنيا خلال نفس السنوات لم ينخفض عن 10.2 درجة مئوية* ، شكل(1.6) .

شكل(1.6) متوسطات درجات الحرارة في غزة للأعوام من 1982–2006م



المصدر : إعداد الطالب بالاعتماد على بيانات دائرة الأرصاد الجوية ، غزة

وتعتبر درجة الحرارة من أهم العوامل المؤثرة في تحلل النفايات العضوية وتخمرها مما يساهم في زيادة الروائح الكريهة [1]، وعادة ما يرتبط الصيف بالنفايات العضوية أكثر من

---

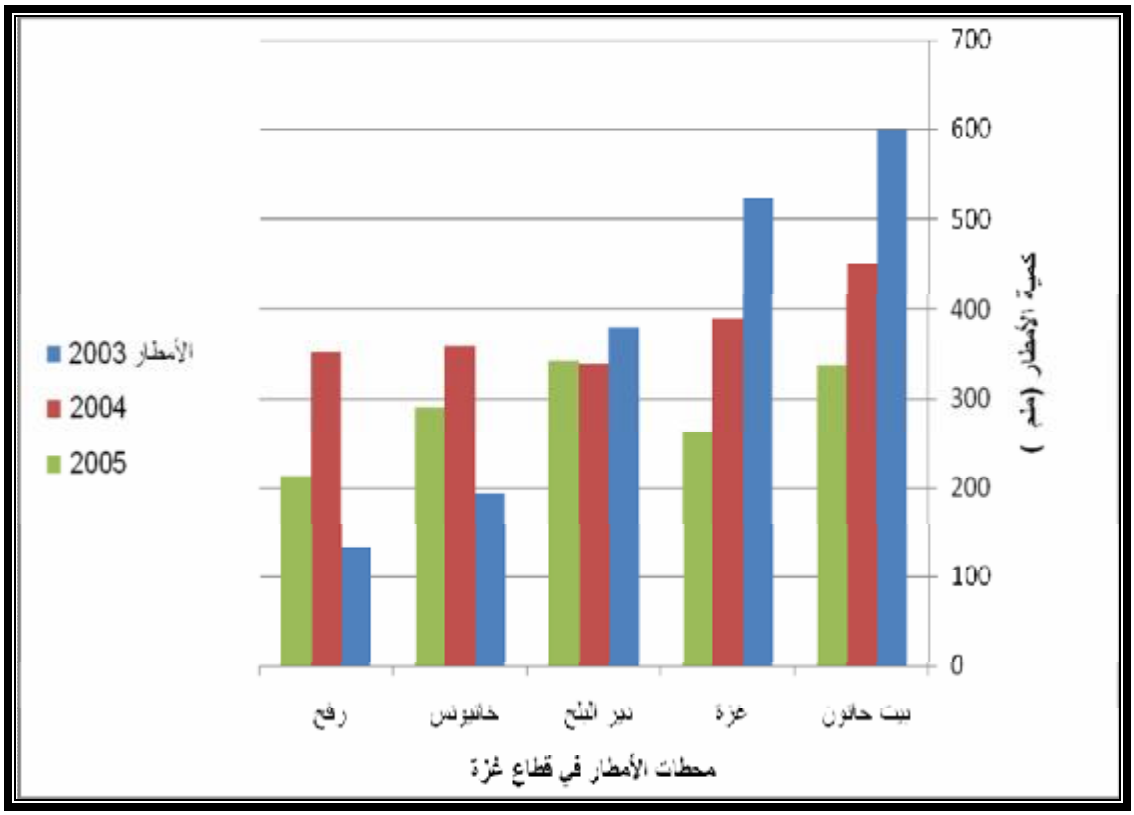
[1] سيد أحمد سالم قاسم . 2004، المخلفات الصلبة المنزلية (القمامة المنزلية) في مدينة أسيوط "دراسة في الجغرافية التطبيقية ، المجلة الجغرافية العربية ، العدد 44،الجزء الثاني ، ص568

*تم الاعتماد على بيانات مدينة غزة لعدم توفر بيانات عن محافظة دير البلح في درجة الحرارة فقط

باقي النفايات الصلبة الأخرى،وهو ما يدعو إلى التعامل معها بصورة يومية لتفادي الأمراض ، كما تعتبر محافظة دير البلح منطقة انتقالية بين محافظة الشمال ومحافظة رفح في كمية الأمطار الساقطة ،إذ بلغت كمية الأمطار الساقطة على بلدة بيت حانون حوالي 598 ملم عام 2003 ، بينما سجلت محافظة دير البلح حوالي 350 ملم و132 ملم في محافظة رفح من نفس العام [1]

وفي محافظة دير البلح يتراوح متوسط كمية الأمطار السنوية للأعوام 2003–2005م ما بين 341–380 ملم والمعدل العام يصل إلى 353 ملم / سنة [2] ، ويمكن توضيح التباين بين محافظات قطاع غزة في كمية الأمطار للسنوات 2003–2005 كما يلي الشكل(1.7)

شكل (1.7) تباين كمية الأمطار خلال الأعوام 2003–2005 في محافظات غزة



المصدر : إعداد الطالب بالاعتماد على بيانات دائرة الأرصاد الجوية للأعوام 2003–2005، غير منشورة

و يوضح الشكل (1.7) أن هناك تذبذب في متوسط كميات الأمطار الساقطة خلال السنوات 2003–2005 م ، حيث أنها وصلت في شهر ديسمبر من عام 2003 م إلى حوالي 151

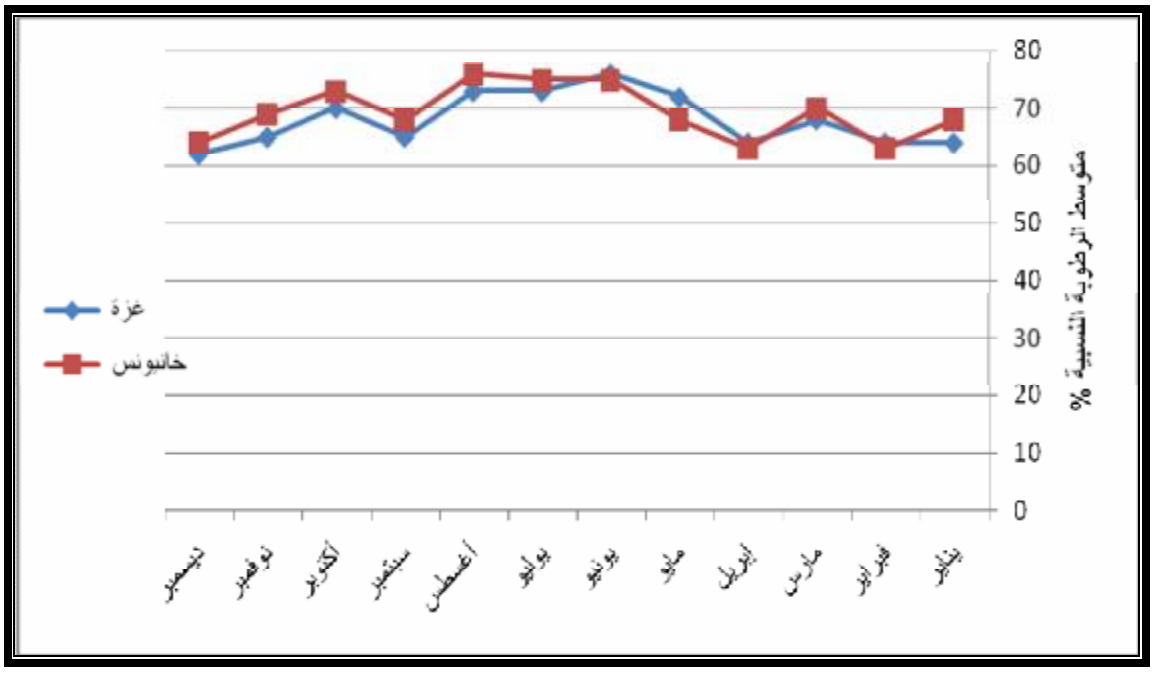
[1] وزارة النقل والمواصلات ،2003م . دائرة الأرصاد الجوية الفلسطينية ، النشرة المناخية ، ص21

[2] وزارة النقل والمواصلات ،2003 ، دائرة الأرصاد الجوية الفلسطينية . بيانات غير منشورة

ملم بينما وصلت في نفس الشهر من عام 2004م إلى حوالي 61 ملم و75.5 ملم في عام 2005 م .وتؤثر الأمطار على عملية إدارة النفايات الصلبة ، سواء المتراكمة في المكب من خلال زيادة تحللها وزيادة العصارة في المكب والتي تصل إلى بركة التجميع مما يشكل مشكلة في التخلص منها ، إلى جانب أنها تجرف معها النفايات من الشوارع إلى مناطق أخرى مما يساهم في زيادة التلوث ، كما تعمل على تثبيت الغبار والرمال في الطرقات مما يقلل من حجمها في النفايات الصلبة بشكل عام في الشتاء[1]

وتعتبر الرطوبة النسبية من الملامح الطبيعية لقطاع غزة بشكل عام حيث تسجل أشهر الصيف أعلى المعدلات، حيث بلغ المعدل العام للرطوبة في قطاع غزة عام 2005م حوالي 70 % ، بينما بلغ المتوسط في مدينة غزة حوالي 66% في نفس العام ، وبلغ المعدل العام للرطوبة في عام 2003حوالي 71% ، الشكل(1.8) .

شكل (1.8) متوسط الرطوبة النسبية لمدينتي غزة و خانيونس للعام 2003 م



المصدر: إعداد الطالب بالاعتماد على النشرة المناخية للأرصاد الجوية ، 2003 ص 16

ويبين الشكل (1.8) معدلات الرطوبة في كل محافظة خانيونس وغزة عام 2003م والذي يبين أنها تتراوح بين 60–70 % وترتفع في أشهر الصيف لتصل إلى حوالي 75 % .

[1] سيد احمد سالم ،2004 ، المخلفات المنزلية الصلبة في مدينة أسيوط . مرجع سابق ، ص568

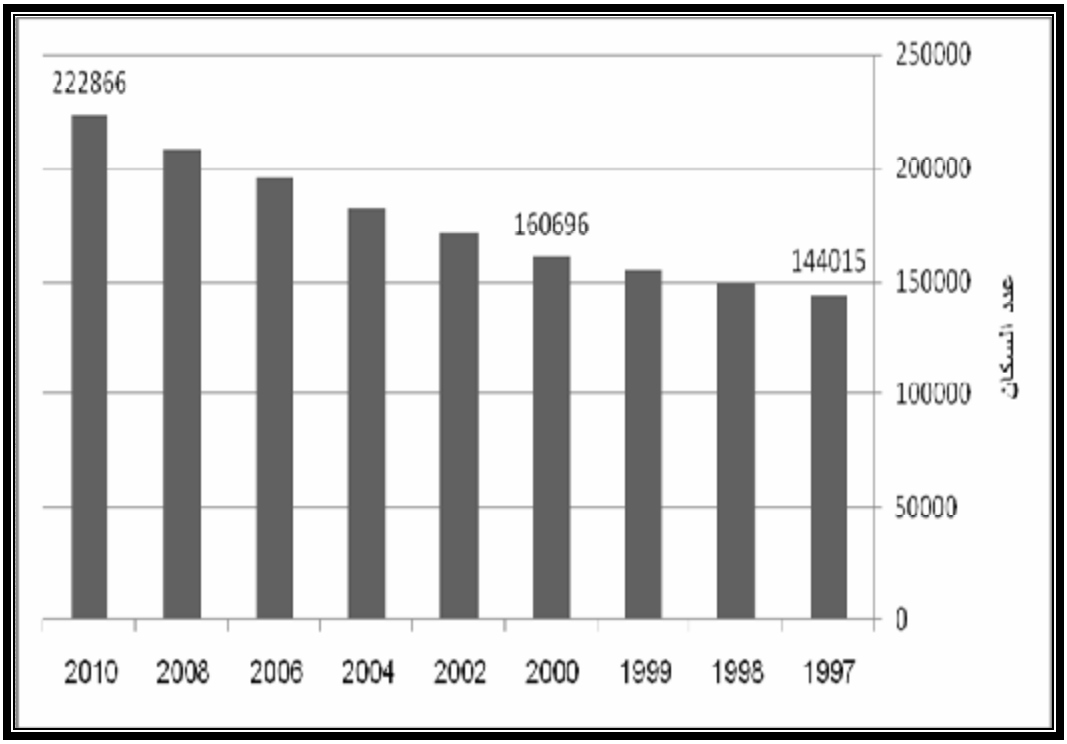
رابعاً : الخصائص البشرية للسكان .

تعد الخصائص البشرية للسكان من العوامل المؤثرة في النفايات الصلبة سواء من حيث الكم أو النوع ، وعند دراسة إدارة النفايات الصلبة فإنه لا بد من دراسة الخصائص العامة للسكان من حيث توزيعهم الجغرافي والتركيب العمري والتوزيع بين المخيمات وداخل التجمعات الحضرية، لأن ذلك يوفر معلومات حول طرق وأساليب التعامل مع النفايات الصلبة بالطريقة السليمة .

أولاً : تطور أعداد السكان :

شهدت أعداد السكان في محافظة دير البلح تطوراً كبيراً خلال السنوات الأخيرة ، كباقي محافظات قطاع غزة ، حيث طرأت عليها العديد من التغيرات الاجتماعية أدت إلى زيادة أعداد المباني والمنشآت والتي كان لها العديد من الآثار البيئية ، وتوضح الإسقاطات السكانية التي أعدها الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني عام 1997 تطور أعداد السكان في المحافظة شكل (1.9)

شكل (1.9) تطور أعداد السكان في محافظة دير البلح للسنوات1997–2007



المصدر : إعداد الطالب ، بالاعتماد على بيانات الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني ، 1997

و يوضح الشكل (1.9) أن هناك تطوراً ونمواً كبيراً في أعداد السكان ' حيث بلغت الزيادة في أعداد السكان منذ عام 1997حتى عام 2010 حوالي 78851 نسمة.

كما أن الزيادة في أعداد الأسر وصلت إلى 32028 أسرة، وبلغ متوسط عدد أفراد الأسرة الواحدة 6.4 فرد خلال عام 2007[1] ، إذ سجل متوسط أفراد الأسرة انخفاضاً عن عام 1997 م حيث كان متوسط حجم الأسرة حوالي 6.9 فرد ، ومن المتوقع أن تلك الزيادة سوف يترتب عليها العديد من أنواع النفايات الصلبة والسائلة بصورة كبيرة، الأمر الذي يتطلب توفير الحلول والبدائل المناسبة للتخلص منها .

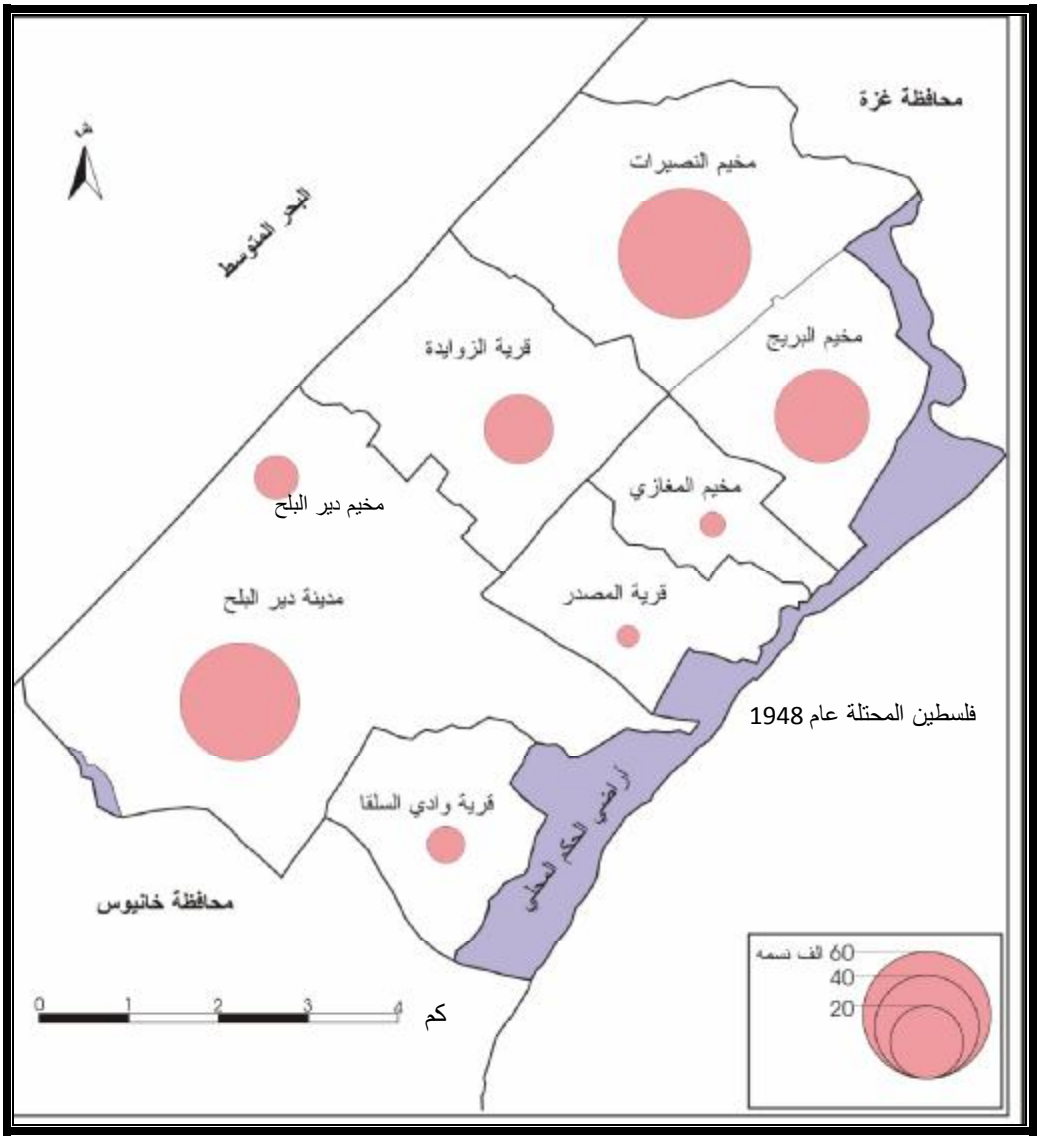
وتعتبر الزيادة السكانية من أهم العوامل المؤثرة في زيادة النفايات الصلبة، حيث ترتبط علاقة طردية ، ويظهر ذلك من خلال مقارنة كميات النفايات الصلبة التي يتم جمعها سنويا من قطاع غزة بشكل عام أو من المحافظة بشكل خاص مع أعداد السكان.

ثانياً : التوزيع الجغرافي للسكان :-

تتكون منطقة الدراسة من العديد من التجمعات الحضرية، حيث تضم مدينة واحدة هي مدينة دير البلح وتعتبر من أهم المراكز الحضرية في المحافظة وتسمى المحافظة باسمها ، بالإضافة إلى أربعة مخيمات هي مخيم دير البلح ومخيم المغازي ومخيم النصيرات ومخيم البريج ، إلى جانب ثلاثة قرى هي قرية الزوايدة والمصدر ووادي السلقا، ويعتبر مخيم دير البلح من أصغر مخيمات المحافظة ، بينما يعتبر مخيم النصيرات من أكبرها وأكثرها سكاناً ، كما تعتبر بلدة المصدر من أصغر قرى المحافظة ، بينما تعتبر قرية الزوايدة من أكبرها ويمكن توزيع السكان على التجمعات الإدارية على النحو التالي شكل (1.10)

[1] الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني 2007م ، مرجع سابق ص74

شكل (1.10) توزيع السكان على التجمعات الإدارية في محافظة دير البلح



المصدر : الخريطة من إعداد الطالب والبيانات من الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني ، 2007، ص74

ويختلف توزيع السكان على هذه التجمعات حيث يأتي مخيم النصيرات في المرتبة الأولى ثم مدينة دير البلح في حين تأتي بلدة الزوايدة في مقدمة البلدات في المحافظة و يتبين أن مخيم النصيرات يعتبر أكبر تجمع سكاني في المحافظة حيث يصل عدد السكان فيه إلى 64759 نسمة وهم من اللاجئين ويبلغ عدد الأسر حوالي10205 أسرة .

كما يختلف توزيع السكان بين المدينة والمخيم والقرية ، ومع هذا الاختلاف تظهر مشكلة النفايات الصلبة ، إذ ترتبط النفايات بأعداد السكان في المكان ، كما ترتبط بشكل كبير بالخصائص الاقتصادية والاجتماعية لهم ، وحيث تعتبر المخيمات من أكثر المناطق ازدحاماً

بالسكان ، فإنها تشهد أكبر معدل في إنتاج النفايات الصلبة ،ويبين جدول (1.2) نسبة المخيمات من سكان المحافظة للأعوام من 1997–2007 .

جدول (1.2) تباين أعداد السكان بين التجمعات الإدارية بين عامي 1997–2007

طبيعة التجمع	عدد السكان 1997*	عدد السكان عام 2007**	النسبة من السكان %
مدينة	45285	54439	26.5
مخيم	95093	127664	62.1
قرية	4512	23432	11.4
المجموع الكلي	144890	205535	100

المصدر :

* الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني1997 : التعداد العام للسكان والمساكن والمنشآت .

** الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني 2007 ،النتائج النهائية للتعداد العام للسكان في قطاع غزة.

ويتبين من خلال الجدول (1.2) أن الفئة الغالبة في مجتمع المحافظة هم اللاجئون ، حيث شكلت نسبتهم ما يقارب 62.1% من سكان المحافظة عام 2007 الماضي ، وحيث تعتبر المخيمات من أكثر المناطق ازدحاماً بالسكان فإن مشكلة إدارة النفايات الصلبة فيها تعتبر من أكثر القضايا اليومية أهمية ، ثم تأتي المدينة في المرتبة الثانية وتشكل حوالي 26.5% من جملة السكان في المحافظة ، أما القرى والتي تضم قرية الزوايدة والمصدر ووادي السلقا فإنها تشكل حوالي 11.4% من جملة سكان المحافظة عام 2007م

المبحث الثاني : العوامل المؤثرة في حجم وإدارة النفايات الصلبة

تتعدد العوامل المؤثرة في حجم وإدارة النفايات الصلبة ، حيث تنقسم تلك العوامل إلى قسمين رئيسين هما العوامل الطبيعية والعوامل البشرية ، وتتباين تلك العوامل في تأثيرها على حجم النفايات الصلبة ، إذ تعتبر العوامل البشرية أكثر تأثيراً من العوامل الطبيعية ، ويرجع ذلك إلى أن النفايات الصلبة هي نتاج الأنشطة البشرية بالدرجة الأولى وما العوامل الطبيعية إلا تابع ومكمل لها .

أولاً : العوامل البشرية المؤثرة في حجم وإدارة النفايات الصلبة .

تتعدد العوامل البشرية المؤثرة في النفايات الصلبة من حيث الكم والنوع ، وتنقسم إلى العديد من الفروع والعناصر ، مثل الزيادة والنمو السكاني والتوزيع الجغرافي للسكان ومستوى الدخل و تخطيط المدن والظروف السياسية السائدة ، ويمكن توضيح أثر العوامل البشرية على النحو التالي

1. **حجم السكان وتطورهم :**

تعتبر الزيادة السكانية من أهم العوامل المؤثرة في زيادة النفايات الصلبة حيث تتناسب تناسباً طردياً معها، وهي ظاهرة تتساوى فيها جميع دول العالم بلا استثناء ، حيث أن الزيادة السكانية عادة ما يرافقها العديد من أشكال التغيرات في الأنشطة العمرانية والاقتصادية و الاستهلاك والإنتاج ، وفي النهاية تزداد النفايات الصلبة المتولدة وتحتاج إلى إدارة فعالة للتخلص منها ، والتعامل معها بصورة علمية وسليمة .

وقد بلغ وزن النفايات الصلبة التي تم جمعها من محافظة دير البلح خلال عام 2009 الماضي حوالي 41414 طن [1] ، بواقع حوالي 3451 طن شهريا و115طن يومياً ، أي بمعدل 0,56 كجم للفرد الواحد يومياً ، في حين أنها كانت عام 2008م حوالي 41389 طن ، حيث يلاحظ أن هناك زيادة في كمية النفايات الصلبة التي جمعت خلال عام 2009 تقدر بحوالي 25 طن ، ويرجع صغر الفارق في كمية النفايات الصلبة المجموعة من محافظة دير البلح إلى العديد من الأسباب ، منها انتشار العديد من مراكز تدوير النفايات

---

[1] السلطة الوطنية الفلسطينية ،2009، مجلس إدارة النفايات الصلبة – محافظة دير البلح –التقرير السنوي لعام 2008–2009 بيانات غير منشورة

الصلبة سواء البلاستيكية أو الإنشاءات وغيرها، بالإضافة إلى استخدام بعض النفايات في تسوية بعض المناطق مثل النصيرات ، وعند مقارنة أعداد السكان مع حجم النفايات الصلبة التي وصلت إلى مكب النفايات من محافظة دير البلح يتبين ما يلي جدول (1.3)

جدول (1.3) العلاقة بين أعداد السكان ووزن النفايات الصلبة السنوية (بلديات +وكالة غوث)

السنة	عدد السكان *	الكمية /طن**	معدل الفرد / سنة
2005	189148	43914	232كجم
2006	195705	48257	246.5كجم
2007	202493	46999	232كجم
2008	209014	41389	198 كجم
2009	215808	41414	192كجم

المصدر :

* الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني، 1997، إسقاطات سكانية (1997-2009)

** مجلس إدارة لنفايات الصلبة بمحافظة دير البلح ووكالة الغوث (الأونروا)

ومن خلال الجدول (1.3) نلاحظ ما يلي :-

1. تزداد كمية النفايات الصلبة التي يتم جمعها من المكان سنويا تبعاً لزيادة أعداد السكان، حيث زادت كمية النفايات الصلبة في المحافظة من 43914 طن عام 2005 م لتصل إلى حوالي 48257 طن عام 2006 م ، وقد زادت أعداد السكان في نفس الفترة بحوالي 6557 نسمة

2. تراجعت كمية النفايات الصلبة التي تم جمعها خلال الأعوام 2007، 2008 بسبب تراجع عمليات الإدارة بسبب الحصار ، حيث أدى نقص الوقود وقطع الغيار إلى تراجع عمليات الجمع من المحافظة مما قلل من النفايات المرحلة إلى المكب النهائي ، وقد عادت كمية النفايات الصلبة للزيادة خلال عام 2009 م مرة ثانية لتعود العلاقة الطردية الطبيعية بين السكان وكمية النفايات الصلبة ، وترافق ذلك مع استقرار الوقود في قطاع غزة وبأثمان قليلة وبدعم من برامج التشغيل لدى وكالة الغوث الدولية في عمليات التنظيف وجمع النفايات الصلبة .

3. تستخدم كثير من البلديات ومنها النصيرات بالتحدد النفايات الصلبة في تسوية الأراضي مما يقلل من كمية النفايات المرحلة ، وبالتالي لا تدخل ضمن إجمالي الكمية المنقولة .

و في مدينة دير البلح والتي هي إحدى مناطق الدراسة فإنه ينتج عنها نفايات صلبة تقدر بحوالي 1200طن /شهر[1] ، أي بمعدل يصل إلى حوالي 40 طن يومياً ومعدل إنتاج للفرد الواحد يصل إلى حوالي 0,7 كجم/ يوم ، وهو قريب من المعدل الذي قدرة مجلس إدارة النفايات الصلبة.

ولا يختلف الحال في مخيمات المحافظة الأربعة عنه في المدن حيث يتضح أثر أعداد السكان على النفايات من خلال مقارنتها مع أوزان النفايات الصلبة السنوية ، حيث يتبين ما يلي : الجدول (1.4)

جدول (1.4) العلاقة بين سكان المخيمات والنفايات الصلبة عام 2007

المخيم	السكان*	وزن النفايات /طن**	المعدل السنوي	المعدل اليومي
البريج	24007	5609.49	233.6كجم	0.64كجم
النصيرات	28093	7060.04	252كجم	0.69كجم
المغازي	16074	3513.55	219كجم	0.60كجم
دير البلح	6438	2069.41	321كجم	0.88كجم

المصدر :

* الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني ،2007 ، ملخص السكان والمساكن ، مرجع سابق ، ص74

** وكالة الغوث الدولية ،2010 ، قسم صحة البيئة ، بيانات غير منشورة

ومن خلال الجدول (1.4) يمكن ملاحظة ما يلي :-

1. أن كمية النفايات الصلبة المجموعة من المخيمات في المحافظة تتباين مع أعداد السكان ، حيث يعتبر مخيم النصيرات من أكثر المخيمات في أعداد السكان ويأتي في المرتبة الأولى في كمية النفايات الصلبة ، ولكن ليس الأول في إنتاج الفرد / يوم .

[1] مقابله خاصة مع المهندس : عبد المحسن حسن أبو ميري ، رئيس قسم النظافة في بلدية دير البلح 2010/3/22

2. أما مخيم دير البلح فيعتبر أقل المخيمات سكاناً وأقلها في كمية النفايات الصلبة السنوية وهو ما يؤكد على العلاقة القوية بين أعداد السكان والنفايات الصلبة ، وتتشابه محافظة دير البلح مع محافظة غزة في زيادة النفايات الصلبة مع نمو السكان وتطورهم ، حيث بلغت كمية النفايات الصلبة عام 2000 حوالي 148296طن ثم وصلت إلى 198ألف طن عام 2004 وقد وصلت عام 2008 إلى حوالي 180 ألف طن [1]

2. مستوى الدخل :

تتأثر النفايات الصلبة كماً ونوعاً بمستوى الدخل ومعدل الاستهلاك والذي يختلف من أسرة لأخرى ، ولذلك تختلف النفايات من منزل لآخر للفرد[2] ، ويختلف أثر مستوى الدخل من مكان لآخر حسب طبيعة المكان ، إذ يختلف أثر مستوى الدخل في المدينة عن القرية والمخيم،ويمكن توضيح التباين على النحو التالي جدول (1.5)

جدول (1.5) الاختلاف بين العاملين وغير العاملين في إنتاج النفايات الصلبة اليومية (للأسرة)

الذين يعملون		الذين لا يعملون	
النسبة من العينة %	كمية	النسبة من العينة	كمية النفايات
30.0	2كجم	31.0	2كجم
14.5	4 كجم	8.6	4 كجم
48.5	5 كجم	50.0	5 كجم
7.0	أكثر من 5	10.4	أكثر من 5

المصدر : الدراسة الميدانية

ومن خلال الجدول (1.5) يمكن ملاحظة ما يلي :-

1. أن هناك اختلاف قليل في كمية النفايات اليومية بين العاملين والعاطلين عن العمل ، حيث تبين من خلال الدراسة الميدانية أن 30% من العاملين تصل نفاياتهم اليومية إلى حدود 2كجم مقابل 31% عند العاطلين عن العمل .

---

[1] أنور الجندي ، بلدية غزة ، مقابلة خاصة 2010/6

[2] C.C.CHEN,2010 , spatial inequality in municipal solid waste disposal across regions in developing countries , Int. J. Environ , vole 7, issue 3

2. كما تبين أن 48.5% من العاملين تقل نفايتهم اليومية لحدود 5كجم مقابل 50% من العاطلين عن العمل ، كما أن 7% من العاملين تزيد نفاياتهم اليومية عن 5كجم مقابل 10.4% من العاطلين عن العمل ، وهو ما يؤكد على أن مستوى الدخل يرتبط تأثيره بعدد أفراد الأسرة .

ويرجع سبب ارتفاع النفايات لدى العاطلين عن العمل إلى اعتمادهم على المساعدات العينية من المؤسسات الخيرية والتي تتكون من المواد العضوية المغلفة البلاستيك والكرتون إلى جانب المعلبات الحديدية والبلاستيكية ، الأمر الذي يساهم في رفع كمية النفايات الصلبة لديهم

ولتحديد العلاقة بين الدخل وكمية النفايات الصلبة اليومية ، فقد تم تقسيم السكان العاملين من خلال الدراسة الميدانية إلى العديد من مستويات الدخل هي (أقل من 300$ ، وحتى 500$ ، وأكثر من 500$) شهرياً جدول (1.6)

جدول (1.6) العلاقة بين مستويات الدخل وكمية النفايات الصلبة اليومية للأسرة الواحدة .

علاقة مستوى الدخل بالنفايات	2كجم %	4كجم %	5كجم %	أكثر من 5كجم %	المجموع
300$	32.7	50.3	9.4	7.6	%100
500$	22.4	50.0	18.4	9.2	%100
أكثر من 500$	32.7	44.9	16.3	6.1	%100

المصدر : الدراسة الميدانية

ويتبين من خلال الجدول (1.6) أن هناك تباين في العلاقة بين مستوى الدخل وحجم النفايات اليومية ، حيث أنه ومع اختلاف مستويات الدخل لدى السكان فإن متوسط النفايات اليومية للأسرة تصل إلى 4 كجم ، أما مع مستوى دخل 300$ فإن 32.7% من السكان تتراوح النفايات اليومية حول 2 كجم ، بينما 50.3% منهم تصل النفايات اليومية إلى 4كجم ، و تصل عند 9.4% منهم 5 كجم ، وأكثر من 5كجم عند 7.6% منهم ، أما عند مستوى دخل 500$ فإن 22.4 منهم تصل النفايات اليومية حوالي 2 كجم ، بلغت لدى 18.4% منهم حوالي 5 كجم أي بزيادة حوالي 9% عن فئة 300$ السابقة .

كما نلاحظ ارتفاع في نسبة الذين تزيد نفاياتهم اليومية عن 5كجم حيث بلغت النسبة حوالي 9.2% ، في حين بلغت حوالي 7.6% في الفئة السابقة .

أما عند مستوى دخل أكثر من 500$ شهرياً فإن 32.7% من الفئة تبلغ نفاياتهم اليومية حوالي 2 كجم بينما ارتفعت الفئة التي تصل النفايات إلى5 كجم إلى حوالي 16.3% حيث كانت حوالي 9.4 عند مستوى 300$، كما انخفضت نسبة الذين تزيد نفاياتهم اليومية عن 5 كجم لتصل إلى حوالي 6.1% بينما كانت حوالي 7.6% ، ويدلل الجدول السابق على أن أثر مستوى الدخل لا بد أن يترافق مع عدد أفراد الأسرة بشكل عام ، وهو ما ظهر في دراسة(رائد إبراهيم حنيني) حول النفايات الصلبة في مدينة نابلس حيث يؤثر عدد أفراد الأسرة على كمية النفايات اليومية بشكل أكثر وضوحاً .

3. العوامل السلوكية للسكان :

تتأثر النفايات الصلبة من حيث الكم والنوع بالعوامل السلوكية للسكان، والتي على الرغم من كثرتها إلا أنها تختلف من أسرة لأخرى ، فمنها هو متعلق بسلوك الأسرة في نقل النفايات الصلبة المنزلية ومنها ما هو مرتبط بوقت إخراج النفايات من المنزل ، فمن الأسر من تخرج النفايات في الصباح الباكر ومنها عند الظهر ومنها عند المساء ، ومنها ما هو مرتبط بالوسيلة المستخدمة في نقل النفايات المنزلية مثل الأكياس البلاستيكية الناعمة أو إناء بلاستيك(الدلو)والكيس الكبير المصنوع من البلاستيك (كيس الطحين الكبير)،و كيفية تعامل السكان مع النفايات المنزلية الخطرة مثل الحقن وبقايا الأدوية (النفايات الطبية) المنتهية الصلاحية وغيرها ، ومن خلال الدراسة الميدانية فقد تبين أن هناك فروقات بين المدينة والقرية والمخيم في أثر تلك المتغيرات على إدارة النفايات الصلبة ، ويمكن توضيحها على النحو الآتي.

أولاً : : الشخص المسئول عن نقل النفايات الصلبة

يعتبر نقل النفايات الصلبة المنزلية إلى خارج المنزل أو الحاوية من أهم العوامل المؤثرة في إدارة النفايات ، حيث يختلف السكان في تعاملهم مع النفايات الصلبة عند إخراجها ، ففي بعض المناطق نجد أن الشخص المسئول عن نقل النفايات هو الأب وفي البعض الآخر الأم أو الابن الأكبر أو الابن الأصغر .

ويؤثر الشخص المسئول عن نقل النفايات الصلبة من خلال إلقائها في الحاوية أو رميها بجانبها أو عند أقرب مكان خال ، وهو يساهم في تراكمها في الشوارع ويعقد من عملية

جمعها ، ويؤثر ذلك على عملية التخلص منها كما سيتم توضيحه لاحقاً ، ويتباين السكان حول الشخص المسئول عن نقلها إلى الحاوية أو الشارع جدول (1.7) .

جدول (1.7) تباين المسئولية عن نقل النفايات الصلبة في محافظة دير البلح

التجمع /المسئول	الأب %	الأم %	الابن الأكبر %	الابن الأصغر%
مدينة دير البلح	26,7	10.0	28,9	34.0
القرية	17,4	17,4	34,8	30,4
مخيم دير البلح	21,1	0.0	26,3	52,6
مخيم النصيرات	26,7	23,3	42,2	7,8
مخيم البريج	16,2	13,5	27.0	43,2
مخيم المغازي	20.0	5.0	30.0	45.0

المصدر : الدراسة الميدانية

ومن خلال الجدول (1.7) يتبين أن هناك تباين بين أجزاء محافظة دير البلح في الشخص المسئول عن نقل النفايات الصلبة ، إذ تبين أن حوالي 34% من سكان مدينة دير البلح تعتمد على الابن الأصغر في نقل النفايات الصلبة إلى الشارع أو الحاوية ، بينما 28.9 % من السكان تعتمد على الابن الأكبر في التخلص من النفايات الصلبة ، ويرجع السبب إلى انتشار العديد من أنظمة جمع النفايات الصلبة مثل الجمع اليدوي ومن بيت لبيت إلى جانب انتشار الحاويات في المكان .

أما في القرية فإن النسبة الكبيرة من السكان تعتمد على أبنائها في التخلص من النفايات الصلبة ويرجع السبب إلى اعتماد سكان المنطقة على إخراج النفايات الصلبة خلال فترات متقاربة واستخدام الأكياس الكبيرة ' لذلك تحمل عبر العربات إلى الحاوية أو إلى مكان قريب للتخلص منها .

أما في مخيم دير البلح فإن حوالي 52.6% من سكان المخيم ترسل الابن الأصغر للتخلص منها ، في حين يرسل حوالي 26.3% منهم الابن الأكبر للتخلص منها ، مقابل 21.1% يخرجها الأب ، كما نلاحظ أن مخيم دير البلح يتميز بعدم مساهمة الأم في نقل النفايات الصلبة بسبب الاعتماد على نظام الجمع من بيت لبيت إلى جانب بعد الحاوية عن المنازل عند بعض السكان مما يخرجها الأب أو الابن .

أما في مخيم النصيرات فإن حوالي 23.3% من السكان تتولى الأم مسئولية نقل النفايات الصلبة إلى الحاوية أو الطرق الرئيسة بسبب عدم وجود نظام الجمع من بيت لبيت كما في مخيم دير البلح ، وفي المناطق الحضرية من النصيرات فإن 42.2 % من السكان يرسلون الابن الأكبر للتخلص من النفايات بسبب توفر الحاويات خاصة المناطق التي تخدمها البلدية وليس وكالة الغوث ، وخاصة مناطق الأطراف والتي يغلب عليها الطابع الزراعي ، حيث تعيش معظم الأسر ضمن العائلة الواحدة .

و في مخيم البريج فإن حوالي 43.2 % من السكان تعتمد على الابن الأصغر للتخلص منها بسبب نظام الجمع من بيت لبيت ، بينما نجد أن 13.5% من السكان تتخلص الأم من النفايات الصلبة ، أما في القرية فإن الاعتماد بشكل كبير على كل من الأبناء سواء الكبير منهم أو الصغير ، ويرجع السبب إلى القيم الاجتماعية في القرى وخروج المرأة وحملها النفايات الصلبة إلى الحاوية حيث لا يوجد نظام الجمع من بيت لبيت كما في المدينة والمخيمات .

وتكمن أهمية الاعتماد على الأطفال في التخلص من النفايات الصلبة في أنهم في الغالب يتخلصوا منها حول الحاوية مما يعيق عملية جمعها ونقلها إلى المكب ، مما يؤدي إلى تراكمها وتسبب الكثير من المشاكل البيئية والتلوث البصري .

ثانياً : فرز النفايات الصلبة

تتأثر عملية إدارة النفايات الصلبة بفرز المواطن للنفايات المنزلية على الأقل إلى العديد من المكونات والعناصر، حيث أن غالبية السكان تتعامل مع النفايات الصلبة ككتلة واحدة وتكمن أهمية تلك الخطوة كونها أهم مرحلة لتقليل حجم النفايات الصلبة المنزلية.

وتؤثر هذه الخطوة على اختلاط النفايات المنزلية العضوية مع بعضها البعض ويعطيها فرصة للتخمر ، مما ينتج عنها العديد من المشكلات مثل الروائح الكريهة وانتشار القوارض والتي تنقل الأمراض للسكان وبشكل مباشر للعاملين في النفايات مثل أمراض العيون والجلد وأمراض الجهاز التنفسي[1] ، ولذلك فإن عملية فرز النفايات الصلبة تقلل من حجمها وتوفر إمكانية إعادة تدوير العديد منها مرة ثانية وحيث وفر ذلك العديد من فرص العمل للسكان .

---

[1] منظمة الصحة العالمية ، 1988 ، معالجة النفايات الصلبة في البلدان النامية . المكتب الإقليمي لشرق البحر المتوسط ،ص6

ومن خلال الدراسة الميدانية فقد تبين أن غالبية السكان لا تفرز النفايات الصلبة الطبية عن النفايات الصلبة المنزلية ، مما يعرض حياة العاملين أثناء جمع النفايات الصلبة للخطر ، حيث تبين من خلال دراسة (أبو لبدة 2010)[1] لعمال جمع النفايات المنزلية التابعين لوكالة الغوث أن 10% منهم يعاني من سعال مزمن إلى جانب 28% يعانون من الصداع الشديد كما أن 34.4% من العمال تعرض للإصابة بوخزات الحقن من النفايات الصلبة المنزلية ويمكن أن تكون تلك الحقن ملوثة بالأمراض المعدية ، مما يساهم في زيادة التلوث ونقل الأمراض،ويمكن توضيح سلوك السكان في فرز النفايات الطبية المنزلية على النحو التالي الجدول(1.8)

جدول (1.8) فرز وإعادة استخدام النفايات المنزلية في المحافظة .

التجمع /الفرز	يقوم بالفرز %	لا يقوم بالفرز%	إعادة الاستخدام بعد الفرز	
			نعم %	% لا
مدينة دير البلح	32.2	67.8	39.9	61.1
القرى	41.3	58.7	67.4	32.6
مخيم دير البلح	21.1	78.9	10.5	89.5
مخيم النصيرات	25.0	75.0	78.4	21.6
مخيم البريج	21.6	78.4	43.2	56.8
مخيم المغازي	17.5	82.5	30.0	70.0

المصدر : الدراسة الميدانية

حيث يتضح من الجدول (1.8) أن غالبية السكان لا تقوم بفرز النفايات الصلبة المنزلية حيث تصل نسبة من يفرز النفايات الصلبة في المدينة بحوالي 32.2% من السكان ويتركز أكثر هؤلاء في المناطق النائية من المدينة والعائلات التي تربي الطيور حيث تستخدم بعض المواد العضوية كطعام للطيور ولذلك نجد أن حوالي 39.9% من سكان المدينة تقوم بإعادة استخدام بعض المخلفات سواء العضوية أو حتى البلاستيكية في الحياة اليومية ، أما في القرية فإن 41.3 % من السكان يفرزونها ويعيد أكثر من 67% منهم استخدام المخلفات مثل المواد

(1) Jehad Ibrahim Abu Lebda, 2010 ,Assessment of occupation Health and safety measures among municipal solid waste workers in UNRWA sanitation in Gaza governorates M.P.H thesis , al- quds university pp 31-32

العضوية كطعام للطيور والحيوانات المنزلية ، كما يستخدم الورق وبعض النباتات كوقود للطهي ، كما يتم فرز العديد من المكونات ويتم بيعها للمعمل كي يعيد تدويرها .

أما في مخيم النصيرات والذي يعتبر أكبر مخيم للاجئين في محافظة دير البلح فإن حوالي 25% من السكان يفرزون النفايات الصلبة المنزلية ، في حين يعيد حوالي 78.4 % منهم استخدام المخلفات المنزلية في الحياة اليومية ، حيث يغلب على منطقة النصيرات(خارج المخيم) الطابع الزراعي بسبب كبر مساحة المنطقة واستخدام مخلفات الزراعة في الطهي إلى جانب تربية الطيور والحيوانات المنزلية والتي تستهلك جزء كبير من المواد العضوية اليومية ، ومن الملاحظ أن منطقة النصيرات تشهد تراجعا في كمية النفايات الصلبة المرحلة إلى مكب النفايات الصلبة ، ويرجع السبب إلى العديد من مشاريع إعادة التدوير وإعادة الاستخدام مرة ثانية مثل المخلفات الزراعية والبلاستيكية ومخلفات الهدم البناء .

أما في مخيم البريج فإن الأمر لا يختلف كثيراً عن مخيم النصيرات أو القرية حيث أن نسبة كبيرة من السكان تفرز النفايات الصلبة ، كما تقوم نسبة كبيرة منهم بإعادة استخدام الكثير من النفايات الصلبة المنزلية سواء كطعام للحيوانات والطيور أو كسماد للتربة خاصة مخلفات الحيوانات ، حيث تستخدم كسماد بشكل كبير في الزراعة

وفي مخيم المغازي فإن حوالي 17.5% من السكان يقومون بفرز النفايات الصلبة ، حيث يتم فرز المخلفات العضوية واستخدامها طعام للطيور ويتم إعادة استخدام بعض المخلفات الزراعية مثل البلاستيك في بناء الأكواخ وحظائر الحيوانات ، كما يستخدم مخلفات الزراعة في الطهي بشكل عام .

ثالثا : نقل النفايات الصلبة :

ترتبط عملية إدارة النفايات الصلبة بشكل مباشر بطريقة إخراج النفايات الصلبة من المنازل وبالوسيلة التي ينقل بها المواطن النفايات الصلبة من المنزل إلى الحاوية أو تركها أمام المنزل . وتؤثر تلك العملية على إدارة النفايات الصلبة من خلال أن استخدام الأكياس البلاستيكية في نقل النفايات الصلبة يساعد في تناثرها بشكل كبير على الأرض ، حيث أنها سهلة التمزق وتناثر النفايات الصلبة منها ويصعب جمعها خاصة تلك النفايات الصلبة التي تنتظر أمام المنازل طوال الليل ، وتعبث بها الحيوانات مثل القطط والجرذان .

ومن خلال الدراسة الميدانية تبين أن السكان في محافظة دير البلح يختلفون من تجمع سكاني لآخر في الوسيلة المستخدمة لإخراج النفايات المنزلية ونقلها إلى الحاوية ، ويمكن توضيح التباين على النحو التالي جدول(1.9)

جدول (1.9) التباين في الوسيلة المستخدمة لنقل النفايات الصلبة المنزلية

التجمع /الأداة المستخدمة	سلة بلاستيك%	كيس بلاستيك %	كيس نايلون شفاف %
مدينة دير البلح	21.1	53.3	25.6
القرية	21.0	41.3	37.0
مخيم دير البلح	0.0	52.6	47.4
مخيم النصيرات	17.2	0.0	82.8
مخيم البريج	27.0	54.0	19.0
مخيم المغازي	22.0	33.9	44.0

المصدر : الدراسة الميدانية

ومن خلال الجدول (1.9) يتبين أن سلوك السكان يختلف من تجمع لآخر في التعامل مع النفايات الصلبة المنزلية وهو ما يؤثر على إدارة النفايات الصلبة ، حيث أن 53.3% من السكان في المدينة تستخدم كيس البلاستيك وهو من مخلفات الطحين أو الأرز ، في حين يستخدم حوالي 21.1 % منهم السلة البلاستيك (الدلو) في حين يستخدم حوالي 25.6% منهم الكيس البلاستيك (النايلون الشفاف) وهو أكثر الأنواع خطورة بسبب تناثر النفايات الصلبة منه حال تمزقه ويؤثر بشكل كبير على عمليات جمع النفايات الصلبة كما سيتم توضيحه لاحقا .

أما في القرية فإن 41.3 % من السكان تستخدم الأكياس الكبيرة في التخلص من النفايات الصلبة بسبب بعد الحاويات عن السكان مما يضطرهم لاستخدام الكيس الكبير في تجميع النفايات الصلبة لعدة أيام ونقلها إلى الحاوية مرة واحدة ، كما يلاحظ أن 37% من سكان القرية تستخدم كيس النايلون الشفاف في نقل النفايات الصلبة ، وخاصة المنازل القريبة من الحاويات أو العائلات الصغيرة والتي لا تتخلف عنه نفايات كثيرة .

وفي مخيم دير البلح فإن نسبة مستخدمي الكيس الكبير متقاربة مع نسبة مستخدمي كيس النايلون الشفاف ويرجع السبب إلى أن محاولة السكان التخلص من الأكياس الكبيرة والتي يتلقى فيها السكان مساعدات وكالة الغوث (الأونروا) مثل الطحين والأرز وغيرها ، كما يكثر استخدامه في المناطق التي تجمع فيها النفايات الصلبة بواسطة الحاوية الدوارة ،

أما السبب الأخر والمتعلق بأكياس النايلون الشفاف فإنها تستخدم في المناطق التي لا تدخلها الحاوية الدوارة بل العربة الصغيرة والتي يدفعها العامل بين الأزقة الضيقة إلى

الحاوية مباشرة ، ويلاحظ انعدام استخدام السلة البلاستيك في المخيم بسبب ضيق الشوارع والتي تعيق مرور الحاوية الدوارة .

أما في مخيم النصيرات فإن 82.8% من السكان تستخدم الكيس النايلون الشفاف للتخلص من النفايات الصلبة ، ويرجع السبب إلى عدم وجود نظام الجمع من بيت لبيت ، حيث يضطر الكثير من السكان إلى نقل النفايات الصلبة إلى الحاوية أو عند الطرق الرئيسية لدى مرور الحاوية الدوارة ولذلك تكون النفايات الصلبة في مقدرة حمولة الفرد نفسه وخاصة في المخيم بالتحديد و هو ما يميز مخيم النصيرات عن باقي المخيمات ، كما أن 17.2% من السكان تستخدم السلة البلاستيك في التخلص من النفايات الصلبة يوميا ، وخاصة في المناطق ذات الشوارع الواسعة والمناطق الحضرية والتي تتولى بلدية النصيرات فيها جمع النفايات الصلبة ، حيث يشمل الجمع اليدوي نسبة كبيرة من السكان ، أما في مخيم المغازي فإن هناك تقارب بين الوسائل المستخدمة في نقل النفايات الصلبة ، ويرجع السبب إلى طبيعة منطقة المغازي والتي تجمع بين المنطقة الحضرية والمخيم والمناطق الريفية القروية والتي تنتشر على الأطراف الشرقية والجنوبية للمخيم ، حيث يعيد الكثير من السكان فيها استخدام النفايات الصلبة مثل البلاستيك والحديد وبقايا النباتات

4. تصميم الطرق في المحافظة :

يعتبر تخطيط المدن من أهم العوامل المؤثرة في زيادة النفايات الصلبة أو قلتها أو حتى في آلية نقلها من مناطق تولدها إلى مناطق معالجتها .وتعتبر المناطق العشوائية والغير مخططة من أهم العوامل المؤثرة في التخلص من النفايات الصلبة المنزلية[1] ولأن الهدف من إدارة النفايات الصلبة إزالة النفايات المتعفنة من الشوارع ومن أمام المنازل للوقاية من الأمراض [2]، حيث يؤثر نوع الطرق من حيث كونها معبدة أو غير معبدة و امتدادها ونوعها واتجاهاتها و حركة السيارات على جمع النفايات الصلبة ، إذ تقلل الأزقة من حركة سيارات الجمع [3] واختيار أقصر الطرق للجمع والترحيل لتوفير الوقت والجهد .

---

[1] سيد أحمد سالم ، 2004 ، المخلفات الصلبة المنزلية (القمامة المنزلية) في مدينة أسيوط "دراسة في الجغرافية التطبيقية " المجلة الجغرافية العربية، العدد 44 ، ج 2 ص558

[2] سامح غرايبة ويحيى الفرحان . 2008 ، المدخل إلى العلوم البيئية ، ط4 ، دار الشروق للنشر والتوزيع عمان ، ص 184

[3] هاشم عبد الله الصالح ، 1433ه ، تفعيل البعد الصحي والبيئي في تصميم المشاريع العمرانية –المؤتمر الهندسي السعودي السادس ، جامعة الملك فهد للبترول والمعادن : الظهران ، مجلد 1 سنة ص135.

ومن خلال الدراسة الميدانية تبين أن غالبية مناطق المخيمات وكذلك وسط المدن والمناطق التجارية تعتمد على الجمع من بيت لبيت أو من خلال الحاويات المتنقلة ، وذلك لتوفير الوقت وبسبب قلة المرونة في شوارع المخيمات والمنظر الحضاري في المدن، حيث يشكل هذا النظام حوالي 70% من عمليات جمع النفايات الصلبة من وسط المدن و من المخيمات حيث يغطي الشوارع الفرعية الضيقة * ، وهو ما يدعو إلى ضرورة تفعيل البعد البيئي والصحي عند تصميم المدن الحديثة حيث وجد بأن التنمية العمرانية لها ثلاثة أثار أو محاور يجب ملاحظتها والاهتمام بها [1] وهي :-

1. ما يمكن أن يحدثه النشاط العمراني من آثار على البيئة العامة .
2. وما يمكن أن يتخلف عن النمو العمراني من مخلفات صلبة.
3. والتلوث الناتج عن الطاقة المستهلكة في تطوير المدن.

5. العوامل الاجتماعية :

تعتبر العوامل الاجتماعية من العوامل الهامة في زيادة النفايات الصلبة المنزلية ، إذ ينتج عن الكثير من العادات والتقاليد والمناسبات يكون لها آثار بيئية ومخلفات صلبة وسائلة تشكل مشكلة بيئية .

وتتعدد العوامل الاجتماعية بين المناسبات السنوية كالأعياد وشهر رمضان وأيام الجمعة والأسواق المحلية و الأفراح والمناسبات الاجتماعية الأخرى .

ومن هذه العوامل الاجتماعية زيادة النفايات يوم الجمعة بشكل خاص في جميع مناطق محافظة دير البلح ، ومن خلال الدراسة الميدانية فقد تبين أن لكل مدينة ومخيم في المحافظة سوقاً شعبياً خاص بها ، وتكثر النفايات الصلبة المنزلية خلال هذا اليوم ، ويمكن توضيح التباين خلال أيام الأسبوع على النحو التالي : الجدول (1.10)

---

*من خلال العمل الميداني أكد المسئولون على أن الحاوية الدوارة والجمع اليدوي يشكل 70% .

[1] عبد الرحمن السعدني وثناء مليحي السيد عودة ، 2008 ، التطورات الحديثة في علم البيئة –المشكلات والحلول العملية : دار الكتاب الحديثة . ص217.

جدول (1.10) تباين النفايات خلال أيام الأسبوع

التجمع /اليوم	الجمعة%	الأحد%	الاثنين%	الثلاثاء%	الخميس%
مدينة دير البلح	60.1	3.3	7.8	24.4	4.4
القرية	89.0	2.2	2.2	2.2	4.3
مخيم. دير البلح	68.4	0.0	10.5	10.5	10.5
مخيم النصيرات	69.0	2.6	21.6	1.0	6.0
مخيم البريج	48.6	0.0	0.0	0.0	51.4
مخيم المغازي	45.0	50.0	0.0	0.0	5.0
المتوسط العام	64.4	7.8	10.1	7.5	10.3

المصدر : الدراسة الميدانية

ومن خلال الجدول (1.10) يتبين أن جميع المناطق الإدارية لمحافظة دير البلح ترتفع فيها النفايات الصلبة يوم الجمعة إذ أن 64.4% من سكان المحافظة تزداد نفاياتهم الصلبة في هذا اليوم ، على اعتبار أنه عطلة واجتماع عائلي لتناول الغداء ،

ففي مدينة دير البلح فإن 60.1% من سكان المدينة تزداد نفاياتهم الصلبة يوم الجمعة ، ثم يأتي يوم الثلاثاء في المرتبة الثانية ، حيث يرى حوالي 24.4% من السكان أن النفايات الصلبة لديهم تزداد يوم الثلاثاء إذ يعتبر يوم السوق الشعبي .

أما في القرية فإن 89% من السكان ترتفع نفاياتهم الصلبة يوم الجمعة ، بينما 45% فقط من سكان مخيم المغازي تزداد نفاياتهم يوم الجمعة ، يرجع السبب إلى تقارب يومي الجمعة والأحد حيث تزداد النفايات الصلبة يوم الأحد أكثر بكثير من باقي الأيام ، إذ أن 50 %من سكان مخيم المغازي تزداد نفاياتهم الصلبة يوم الأحد بسبب السوق الشعبي المحلي وكثرة المشتريات سواء من الخضروات والفواكه وغيرها .

وكذلك الأمر في مخيم البريج إذ أن 51.4 % من السكان تزداد نفاياتهم الصلبة يوم الخميس بسبب السوق المحلي، والتي تغلب عليها النفايات العضوية ، وما يميز البريج هو على الرغم من توفر النفايات الصلبة يوميا في المنازل إلا أنها تزداد يومي الجمعة والخميس في المخيم بسبب السوق الشعبي يوم الخميس و الزيارات العائلية يوم الجمعة ، وأن النفايات الصلبة تكون في مستوياتها العادية خلال باقي أيام الأسبوع .

أما في مخيم النصيرات فإن يوم الجمعة يعتبر أكثر الأيام إنتاجاً للنفايات الصلبة للأسباب ذاتها ، كما يأتي يوم الاثنين في المرتبة الثانية كونه يوم السوق الشعبي، حيث ترتفع المشتريات مما يزيد النفايات الصلبة في نفس المكان .

كما تبين من خلال الدراسة الميدانية أيضاً أن النفايات الصلبة تزداد لدى المواطنين خلال الأعياد والمناسبات العائلية إذ أن 94.5% من السكان تزداد نفاياتهم الصلبة أيام العيد بسبب الاستهلاك الزائد والزيارات المتبادلة ، ففي البريج مثلاً جمع خلال عيد الفطر للعام الماضي نفايات صلبة تقدر بحوالي 50.24 طن خلال ثلاثة أيام ، وفي عيد الأضحى جمع في اليوم الأول حوالي 63 طن مما يدلل على أثر المناسبات والأعياد في زيادة النفايات الصلبة ، كما أن 83.9% من السكان تزداد نفاياتها الصلبة في الصيف ، وأن غالبية تلك النفايات الصلبة هي نفايات عضوية وقابلة للتعفن، ويفيد التعرف على الأيام التي ترتفع فيها النفايات الصلبة والاستعداد لها ووضع الخطط والبرامج بما يتلاءم مع الواقع على الأرض ، حيث تختلف كل منطقة في أيام زيادة النفايات الصلبة .

6. العوامل الفنية والسياسية

تعتبر العوامل الفنية والسياسية ذات خصوصية في قطاع غزة في تأثيرها على قطاع النفايات الصلبة بسبب وجود الاحتلال الإسرائيلي على أطراف القطاع وخاصة المناطق الشرقية ، ووقوع المكبات ضمن المناطق الحدودية الشرقية لقطاع غزة وسيطرة الاحتلال على المعابر ، إذ كثيراً ما تتعرض منطقة مكب النفايات الصلبة شرق مدينة دير البلح إلى توغل قوات الاحتلال والقيام بعمليات تجريف واسعة للأراضي المحيطة بالمكب ، مما يوقف عملية ترحيل النفايات الصلبة ، مما يدفع البلديات ومجلس إدارة النفايات الصلبة إلى البحث عن مكبات مؤقتة وغير آمنة للتخلص من النفايات الصلبة .

كما أدى إغلاق الطريق الرئيس المعبد و المؤدي إلى المكب إلى سلوك العديد من الطرق الترابية للوصول إليه ، الأمر الذي أدى إلى تعطل العديد من الشاحنات والتقليل من جودة عمليات الجمع والترحيل ، إذ أنه خلال فصل الشتاء تضطر الشاحنات للمرور من الأودية وبالتحديد وادي السلقا مما يعرضها للأضرار ويزيد من تكلفة الصيانة وسرعة تلف الشاحنات

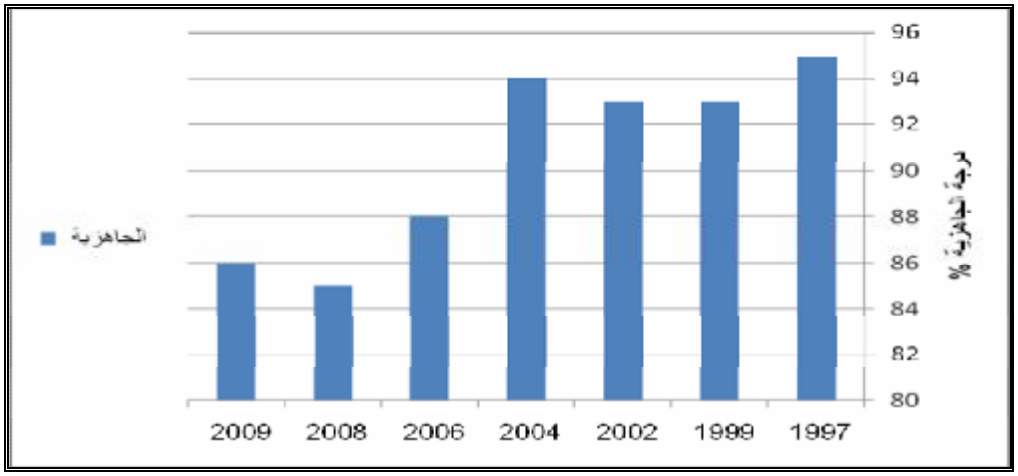
وفي محافظة دير البلح فقد تأثرت عملية إدارة النفايات بوقوع مكب النفايات بالقرب من الحدود ، إذ توقف مشروع غربلة النفايات الصلبة والذي كان يهدف للبدء بمعالجة النفايات

الصلبة المتراكمة من عام 1996 ، بهدف التخلص منها وتحويلها إلى محسن للتربة أو إعادة استخدامه في ردم النفايات في المكب بدلاً من التربة مما يسمح باستخدام مكب النفايات بشكل متواصل ، وفتح مجال للنفايات الجديدة بدل البحث عن مكب نفايات جديد ، وعلى الرغم من العديد من محاولات نقل آلات الغربلة إلى جهة أخرى من المكب إلا أن الاحتلال الإسرائيلي يرفض ذلك ، وهو ما يدلل على أثر الاحتلال على عملية إدارة النفايات .

كما تأثرت عملية إدارة النفايات الصلبة بالحصار المفروض على قطاع غزة ، والذي أدى إلى تراجع كفاءة سيارات مجلس في إدارة النفايات الصلبة في المحافظة من 95% عام 1997 لتصل إلى 86% عام 2008م [1] إذ أثر الحصار على توقف قطع الغيار للسيارات ومنع دخول شاحنات جديدة وحاويات لتغطية النقص والمستهلك ، غاليا ما ترتبط التغير في قدرات مجلس إدارة النفايات بقدرة مؤسسات المجتمع المدني على التدخل لإدخال بعض المعدات .

كما أدى تراجع كفاءة عملية الجمع إلى قيام المواطنين بالتخلص من النفايات الصلبة بالحرق وإشعال النار في الحاويات للتخلص منه الأمر الذي ساهم في تلف الكثير منها ، مما ينعكس بشكل كبير على فاعلية جمع ونقل النفايات الصلبة مما أضطر الجهات المختصة إلى زيادة ساعات العمل لتغطية العجز في المعدات والشاحنات ، ويمكن توضيح جاهزية مجلس إدارة النفايات على النحو التالي :- الشكل (1.11)

شكل(1.11) تباين جاهزية مجلس إدارة النفايات الصلبة في محافظتي دير البلح و خانيونس



المصدر : مجلس إدارة النفايات الصلبة ، دير البلح ، 2008-2009 : بيانات غير منشورة

(1) السلطة الفلسطينية ، مجلس إدارة النفايات الصلبة ، المحافظة دير البلح ، 2010 : بيانات التقرير السنوي 2008-2009 : بيانات غير منشورة .

ويتبين من خلال الشكل السابق أن درجة جاهزية مجلس إدارة النفايات الصلبة في محافظة دير البلح قد تراجعت بشكل ملحوظ ، حيث وصلت درجة الجاهزية في عام 1997 إلى 95% ، حيث كان يمكن أن يقوم مجلس إدارة النفايات الصلبة بدورة كاملاً ، أما في عام 2002 فقد تراجعت درجة الجاهزية لتصل إلى حوالي 92% ، حيث انعكس ذلك على أداء المجلس في جمع ونقل النفايات الصلبة ، قد تواصل تراجع جاهزية مجلس إدارة النفايات الصلبة ليصل إلى حدود 86% في عام 2008 بسبب الحصار الإسرائيلي لقطاع غزة ونقص الوقود وقطع الغيار اللازم للسيارات ومنع دخول حتى الحاويات والسيارات اللازمة للعمل .

ثانياً : العوامل الطبيعية المؤثرة في حجم وإدارة النفايات الصلبة .

تعتبر العوامل الطبيعية أقل تأثيراً في النفايات الصلبة من العوامل البشرية ويرجع ذلك إلى أن النفايات الصلبة هي نتاج بشري بالدرجة الأولى ، ويتمثل أثر العوامل الطبيعة في العديد من العناصر الأساسية مثل طبوغرافية المكان و المناخ و يمكن توضيحها على النحو التالي :_

1. طبوغرافية المكان :

تعتبر محافظة دير البلح جزء من السهل الساحلي لقطاع غزة وتطل مباشرة على البحر وتتميز بالانبساط الشديد والخلو من المرتفعات وهو ما يسهل حركة الرياح إلى قلب المحافظة ،ويغلب على تربة محافظة دير البلح التربة الرملية حيث تعتبر سهلة الحركة وخاصة مع هبوب الرياح سواء الشتوية أو الرياح الخماسينية المحملة بالغبار والرمال ، وهو ما يرفع من نسبة الغبار والرمال في النفايات الصلبة المنزلية أو نفايات الشوارع .

وقد تكرر عام 2005م حدوث عواصف رملية وغبار عالق بالهواء خمسة مرات ، وبالتحديد خلال شهري مارس وابريل مما أدى إلى تقلص الرؤيا إلى أقل من 1000متر[1]، مما يرفع نسبة الرمال والغبار في النفايات الصلبة ، وغالبا ما تتأثر الطوابق الدنيا في المنازل أكثر من الطوابق العليا بسبب قربها من المؤثرات [2] ، وتعتبر المناطق ذات الطرق الترابية من أكثر المناطق تأثراً بالرمال بسبب طبيعة الشوارع وحركة السيارات والأفراد ، وهو ما يفسر ارتفاع معدلات الرمال في مكونات النفايات الصلبة في المناطق القروية .

---

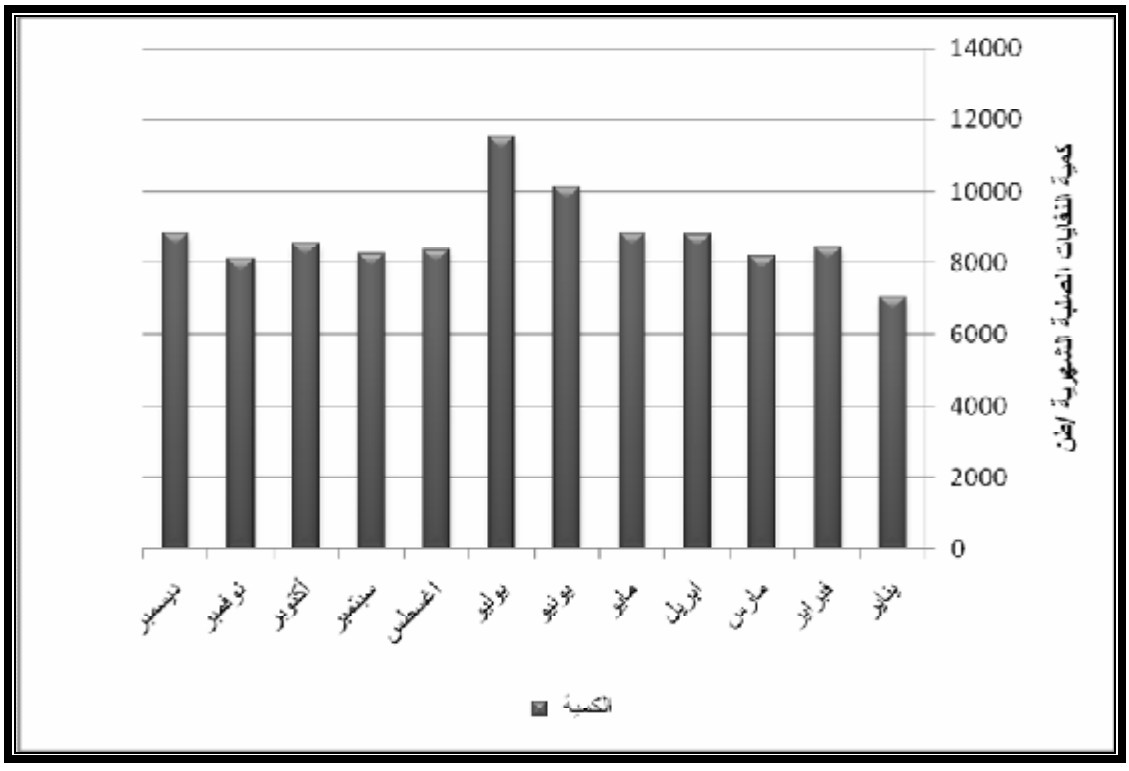
[1] وزارة النقل المواصلات ، الأرصاد الجوفية الفلسطينية ، 2005 ، النشرة المناخية لقطاع غزة ، ص11

[2] سيد أحمد قاسم ، 2004 ، المخلفات المنزلية في مدينة أسيوط ، مرجع سابق ، ص 566

2. المناخ :-

يعد المناخ من العوامل المؤثرة في النفايات الصلبة بصورة غير مباشرة ، حيث تتباين عناصر المناخ في أثرها على النفايات الصلبة ، حيث تبين من خلال الدراسة الميدانية أن هناك تباين في كمية النفايات الصلبة الشهرية التي يتم جمعها من خلال محافظتي دير البلح و خانيونس حيث ترتفع في الصيف وتتراجع في الشتاء ، وذلك من خلال التأثر في زيادة بعض المكونات في فصل من الفصول على حساب مكونات أخرى مثل زيادة النفايات الصلبة العضوية في الصيف عنها في الشتاء ، ويمكن توضيح التباين الشهري للنفايات وارتفاع كمية النفايات الصلبة عام 2009 في أشهر الصيف وتراجعها في باقي الشهور من خلال الشكل التالي : الشكل (1.12)

شكل (1.12) التغير الشهري في كمية النفايات الصلبة الواصلة للمكب (دير البلح)



المصدر : مجلس إدارة النفايات الصلبة ، محافظة دير البلح ، 2010 ، بيانات غير منشورة

ومن خلال الشكل السابق يتبين أن كمية النفايات الصلبة التي تجمع من محافظتي دير البلح و خانيونس تتراوح حول معدل 8000 طن شهريا ، وخلال شهري يونيو ويوليو تزداد النفايات الصلبة إلى كميات كبيرة جدا ، حيث تصل خلال شهر يونيو إلى حولي

10000 طن وخلال شهر يوليو إلى حوالي 12000 طن ، الأمر الذي يدلل على فصلية النفايات الصلبة .

وبذلك يكون أثر العوامل المناخية والطبيعية بشكل عام أقل من أثر العوامل البشرية ، وفي كثير من الأوقات يكون أثر العوامل الطبيعية تابع ومعتمد على العوامل البشرية مثل تأخر عملية جمع النفايات الصلبة وارتفاع الحرارة يؤدي إلى ظهور مشكلة في النفايات الصلبة ورصف الطرق وإقامة الأحزمة الخضراء يقلل من أثر الهواء ويقلل من كمية التراب والغبار في النفايات .

الفصل الثاني:

النفايات الصلبة في المحافظة "مصادرها وتباينها الزماني والمكاني

المبحث الأول : واقع ومصادر النفايات الصلبة في محافظة دير البلح .

أولاً : واقع النفايات الصلبة في قطاع غزة .

ثانياً: مصادر النفايات الصلبة في محافظة دير البلح .

1. النفايات الصلبة المنزلية .
2. النفايات الزراعية .
3. النفايات الطبية .
4. نفايات الإنشاءات.

المبحث الثاني:التباين المكاني و الزماني للنفايات الصلبة في المحافظة

أولاً : التباين المكاني للنفايات .

أ- التباين بين المناطق الحضرية .

ب-التباين بين المناطق الحضرية والمخيمات.

ت-التباين بين المخيمات .

ثانياً : التباين الزماني للنفايات الصلبة في محافظة دير البلح .

أ- التباين اليومي للنفايات الصلبة في المحافظة.

ب-التباين الشهري للنفايات الصلبة في المحافظة .

ت-التباين السنوي للنفايات الصلبة في المحافظة .

أولا : واقع النفايات الصلبة في قطاع غزة

تشكل النفايات الصلبة في قطاع غزة إحدى التحديات اليومية التي تواجه الجهات العاملة في قطاع النظافة ، حيث يتم يوميا جمع نفايات صلبة بواقع حوالي 400 ألف طن وذلك خلال عام 2007 م[1] وبواقع 1100 طن يوميا ومعدل 0,8 كجم /فرد /يوم ، من سكان قطاع غزة .

وتعرف النفايات الصلبة على أنها تلك النفايات التي يمكن نقلها و يرغب مالكها في التخلص منها بحيث يكون جمعها ونقلها و معالجتها والتخلص منها من مصلحة المجتمع [2]،ويمكن أن تكون النفايات الصلبة ذات قيمة اقتصادية للبعض وخاصة الذين تعتمد صناعتهم على إعادة تدوير تلك النفايات الصلبة .

كما تعرف النفايات الصلبة على أنها المواد أو الأشياء التي لم تعد لها قيمة أو استخدام ولكن بقاؤها في البيئة يشكل أخطاراً جسيمة على مصادر الحياة في البيئة سواء النبات أو الحيوان أو الإنسان [3]

وعلى الرغم من تشابه النفايات الصلبة عالمياً إلا أنها تختلف فيما بينها في كميتها المتولدة سنويا ، كما تختلف في مكوناتها ونسبة كل عنصر منها ، وتعتبر العوامل الاجتماعية و الاقتصادية والمناخية من أهم العوامل المؤثرة فيها وفي طبيعتها[4] .

وتنتج النفايات الصلبة في قطاع غزة عن العديد من الأنشطة اليومية ومن أهمها النشاط المنزلي حيث تشكل النفايات الصلبة المنزلية حوالي 45–50% من حجم النفايات الصلبة الكلية [5] في حين تشكل باقي الأنشطة حوالي 50% .

---

[1] عاطف جابر ومحمود أبو جزر ، 2007، دراسة حول مكبات النفايات الصلبة في قطاع غزة ، ص5

[2] سامح غرايبة ويحيى الفرحان ، 1998 ، المدخل إلى العلوم البيئية ، دار الشروق للنشر والتوزيع : عمان ، ص180

[3] محمد السيد أرناؤوط ، 1999 ، الإنسان والبيئة ، الدار المصرية اللبنانية ، القاهرة ، ص335 .

[4] M.A. SUFIAN, B.K. BALA,2006, Modelling of electrical energy recovery from urban solid waste system : the case of Dhaka city , Renewable Energy , volume 31, issue 10 ,p1573

[5] عاطف جابر ومحمود أبو جزر ، 2007، دراسة حول مكبات النفايات الصلبة في قطاع غزة ، مرجع سابق ص4

ويختلف إنتاج الفرد من النفايات الصلبة حسب العديد من العوامل منها طبيعة المكان ، حيث يختلف إنتاج الفرد في المخيم عن المدينة و القرية ، إذ قدر أن إنتاج الفرد في المدن عام 2003م ما بين 0.9–1.2كجم /يوم ، بينما قدر في المخيمات ما بين 0.5–0.8 كجم و0.4–0.6 كجم في المناطق الريفية والقروية [1]، وهو ما يدلل على اختلافها حسب المكان وارتباطه بالوضع الاقتصادي السيئ في القرى والمخيمات .

وقد شهدت النفايات الصلبة في قطاع غزة خلال السنوات الأخيرة زيادة كبيرة في كمياتها بسبب الزيادة السكانية والتغيرات الاجتماعية .

وتتكون النفايات الصلبة في قطاع غزة من العديد من المكونات العضوية القابلة للتعفن مثل بقايا الطعام ومخلفات المطابخ والمطاعم ، إلى جانب المكونات غير العضوية مثل مخلفات الإنشاءات والنفايات البلاستيكية والنفايات الحديدية ، ويمكن تقسيم النفايات الصلبة في قطاع غزة إلى مكونات عضوية وتشكل 45–50% وهي قابلة للتحلل و20–25% مخلفات بناء و20–30% أخرى[2] : جدول (2.1)

جدول رقم (2.1) مكونات النفايات الصلبة في قطاع غزة

العنصر	النسبة %
النفايات الصلبة العضوية	45–50
نفايات البناء والصناعة	20–25
نفايات أخرى	20–30

المصدر : عاطف جابر ومحمود أبو جزر، مكبات النفايات الصلبة في قطاع غزة مرجع سابق ص4–5

ومن الجدول (2.1) يتبين أن النفايات العضوية والقابلة للتعفن تشكل نسبة كبيرة من النفايات الصلبة الكلية في قطاع غزة حيث أن انخفاض مستوى المعيشة يزيد من النفايات الصلبة العضوية على حساب النفايات الصلبة الأخرى ،ويظهر ذلك من خلال نسب النفايات الصلبة المنزلية في القرية مقارنة مع نفايات المدينة ، حيث تصل نسبة المواد العضوية في نفايات القرية حوالي 62.5% بينما في مدينة دير البلح إلى حوالي 66.2 % وإلى 67.9 % في

[1] برنامج الأمم المتحدة للبيئة ،2003 دراسة مكتبية عن حالة البيئة في الأراضي الفلسطينية المحتلة،ص59

[2] عاطف جابر ، محمود أبو جزر . 2007 ، دراسة حول مكبات النفايات الصلبة في قطاع غزة ، مرجع سابق ص4–5

مخيم النصيرات ، وتتم إدارة النفايات الصلبة والتخلص منها في قطاع غزة من خلال ثلاثة مكبات رئيسية موزعة على ثلاثة محافظات وهي [1]

1. مكب النفايات الصلبة قرب منطقة جحر الديك إلى الجنوب الشرقي لمدينة غزة ومخصص لبلدية غزة وبلديات الشمال وبمساحة تصل إلى 140دونم .
2. مكب دير البلح ويقع في الجهة الشرقية من المدينة ومخصص لمحافظة دير البلح ومحافظة خانيونس وبمساحة تصل إلى حوالي 70دونم .
3. مكب مدينة رفح والذي يقع في الجهة الشرقية لمدينة رفح قرب معبر صوفا العسكري (شرق خانيونس) وبمساحة 26.6 دونم ومخصص لمحافظة رفح .

ومن الملاحظ أن جميع تلك المكبات مجهزة ومعدة بطريقة علمية لمنع تسرب العصارة إلى المياه الجوفية ، وبالتحديد مكب النفايات الصلبة الرئيس في محافظة دير البلح [2]

ثانياً:- مصادر النفايات الصلبة في محافظة دير البلح

تعتبر النفايات الصلبة من أهم النواتج اليومية المتخلفة عن الأنشطة البشرية بأنواعها ، كالأنشطة المنزلية والصناعية والتجارية ، إلى جانب النفايات الصلبة الطبية المتخلفة عن المستشفيات والعيادات الحكومية والخاصة والأهلية ، بالإضافة النفايات الصلبة المتخلفة عن الإنشاءات والقطاع الزراعي في المحافظة .

وعادة ما ترتبط النفايات الصلبة باستخدامات الأرض والأنشطة في المدينة ومع تغيرها تتغير أنواعها ، وبما أن المدينة أو المحافظة تحتوي على العديد من الأنشطة فإن النفايات الصلبة المتخلفة عنها تحتوي على جميع أنواع النفايات الصلبة سواء المنزلية أو التجارية أو الزراعية أو الطبية [3] ، و في محافظة دير البلح يمكن تقسيم النفايات الصلبة حسب مصدرها إلى ما يلي :-

---

[1] نفس المرجع السابق ، ص10 .

[2] مجلس إدارة النفايات الصلبة ، دير البلح ، بيانات غير منشورة .

* الكمبوست عبارة عن محسن تربة ناتج عن تحلل بيولوجي تقوم به الكائنات الدقيقة بتحليل أنسجة النبات والمخلفات الحيوانية تحت ظروف التهوية الجيدة .

[3] George Tchobanoglus /Hilary /Samuel Vigil ,1993 , Integrated Solid Waste Mnagement Engineering Principle and management Issues ,Mc Graw' hill ,Inc,New Yourk And ather ,p40

1. النفايات الصلبة المنزلية :

تعتبر النفايات الصلبة المنزلية من أهم وأكبر مكونات النفايات الصلبة ، ويطلق اللفظ على تلك النفايات الصلبة العضوية التي تتكون من بقايا الطعام المنزلي والمطاعم ، إلى جانب جزء غير عضوي مثل الملابس البالية والأوراق والبلاستيك والزجاج والحديد .

وتعد تلك النفايات من أهم مكونات النفايات الصلبة حيث تشكل نسبة 45-50% من أجمالي النفايات الصلبة في قطاع غزة بالكامل [1] ، ولأن النفايات الصلبة المنزلية تتكون في أغلبها من نفايات عضوية فإن تراكمها يشكل خطورة على الصحة العامة وتحتاج لسرعة في النقل لمنع انتشار الأمراض [2] ، كما ينتج عن تراكمها روائح تؤذي السكان وتشكل مكرهة صحية

ويغلب على تلك النفايات المكونات العضوية مثل بقايا الطعام أو ما يعرف بمخلفات المطاعم وهي مخلفات سريعة التعفن والتحلل ، ففي مدينة دير البلح فإن 50% من السكان تشكل بقايا الطعام المكون الأول والأهم ثم بقايا الزجاج ثم الورق .

أما في مخيم النصيرات فإن 64.7% من عينة الدراسة ترى أن النفايات الصلبة العضوية تشكل النسبة الأكبر من النفايات الصلبة المنزلية في حين يرى 34.5% من عينة الدراسة أن النفايات الصلبة الورقية والبلاستيكية هي الجزء الأكبر من النفايات الصلبة المنزلية .

أما في مخيم البريج فقد تبين من خلال الدراسة الميدانية أن حوالي 78.8% من السكان تشكل مخلفات الطعام (المواد العضوية) غالبية النفايات اليومية مما يؤثر في إدارتها .

وفي لا يختلف الحال في مخيم المغازي عن باقي المخيمات حيث أن 65% من عينة الدراسة ترى أن المواد العضوية تشكل الجزء الأكبر من مخلفات المنازل اليومية ، ويرى 35% من أفراد العينة أن النفايات الصلبة الورقية والبلاستيكية هي الجزء الأكبر .

وتتباين مكونات النفايات الصلبة المنزلية بين المدينة والقرية والمخيم ، حيث ترتفع نسبة بعض المكونات وخاصة العضوية منها ، وتنخفض نسب أخرى ، ويمكن توضيح مكونات النفايات الصلبة المنزلية في كل من مدينة دير البلح و قرية وادي السلقا ومخيم دير البلح ومخيم النصيرات على النحو التالي لجدول (2.2)

---

[1] عاطف جابر . محمود أبو جزر ، 2007 ، مرجع سابق ، ص 4

[2] سامح غرايبة ويحيى الفرحان .1998 ، مرجع سابق ، ص 185

جدول (2.2) مكونات النفايات الصلبة المنزلية في محافظة دير البلح .

العنصر	مدينة دير البلح[1]%	قرية وادي السلقا [2]%	مخيم دير البلح [3] %	مخيم النصيرات[4] %
عضوية	66.2	62.5	55.9	67.9
ورق	8.0	16.6	6.2	4.4
معلبات معدنية	3.0	1.6	2.1	3.0
رمال	1.3	10.3	0.0	11.0
بلاستيك وزجاج	16.0	8.0	20.7	7.3
أخرى	5.5	1.0	15.1	6.4

المصدر :-

1. بلدية دير البلح ، بيانات غير منشورة .
2. دراسة ميدانية على عينة من السكان .
3. نعيم بارود. 2008. إدارة النفايات الصلبة في محافظة الشمال . مرجع سابق ، ص71.
4. وكالة الغوث الدولية (UNRWA) 2002 بيانات غير منشورة .

ويتبين من خلال الجدول (2.2) تشابه مناطق محافظة دير البلح في بعض المكونات والاختلاف في البعض منها ويمكن توضيح ذلك على النحو التالي :-

1. أن هناك تقارب في نسب المواد العضوية في كل من مدينة دير البلح وقرية وادي السلقا ومخيم النصيرات وتتراوح النسبة بين 63-67.9 % ، بينما يعتبر مخيم دير البلح من أقل المخيمات في المواد العضوية ، ويرجع السبب إلى طبيعة المخيم ، وترتفع نسبة النفايات الصلبة الورقية في القرية حيث تشكل فيها حوالي 16.6% ، ويرجع السبب إلى ارتفاع عدد أفراد الأسرة بسبب الطبيعة الزراعية ، وتلقي الطلاب فيها مساعدات قرطاسيه من مؤسسات عديدة ومن هذه المساعدات الكتب والأوراق وكراسات الرسم .

2. كما يتميز مخيم دير البلح عن باقي المخيمات بندرة الرمال لدى الأسر ويرجع السبب إلى صغر مساحة المخيم والطرق المعبدة وانتشار المباني ذات الأدوار والتي عادة ما تكون بعيدة عن الرمال ، في حين أن القرية تأتي في المرتبة الأولى حيث تشكل الرمال حوالي 10.3% بسبب الطرق غير المعبدة والمنازل المفتوحة وذات الأدوار الأرضية .

وتتشابه محافظة دير البلح في النفايات الصلبة المنزلية مع باقي محافظات قطاع غزة حيث تقترب النسب في كثير من المكونات وإن اختلفت في البعض ،ويمكن توضيح التشابه والتباين بين محافظة دير البلح وباقي محافظات القطاع على النحو التالي : الجدول (2.3)

جدول (2.3) النفايات الصلبة المنزلية في محافظة دير البلح مقارنة مع محافظات القطاع

العنصر/المكان	محافظة دير البلح[1] %	محافظة غزة[2]%	محافظة الشمال[3] %	محافظة رفح [4]%
مواد عضوية	68	65	70	68
ورق	6	12	8	1.5
معلبات	2	3.5	3	2
رمال	16	0	0	20
بلاستيك	6	11	8	1.5
وزجاج	1	1.5	6	1.5
أخرى	1	7	5	5.5

المصدر :-

1. مجلس إدارة النفايات الصلبة،2009 محافظة دير البلح ، بيانات غير منشورة
2. أنور الجندي ،2009، بلدية غزة ، بيانات غير منشورة
3. نعيم بارود ، 2008، إدارة النفايات الصلبة في محافظة الشمال ، مرجع سابق ، ص68
4. زياد الهبيل 2007، تلوث بيئة محافظة رفح بالنفايات الصلبة والسائلة ، معهد البحوث والدراسات العربية ، القاهرة ، رسالة ماجستير غير منشورة ص71

ويوضح الجدول السابق أن محافظات قطاع غزة تتميز بتقارب نسب مكونات النفايات الصلبة،حيث تتشابه في بعض المكونات وخاصة العضوية منها واختلافها في البعض الأخر ، و يمكن استنتاج العديد من الملاحظات حول تباين مكونات النفايات الصلبة بين محافظات قطاع غزة ويمكن توضيح ذلك من خلال ما يلي

1. تتشابه المحافظات في المواد العضوية ، حيث يظهر من الجدول السابق أن نسبة المواد العضوية تصل إلى حدود 70% ويرجع السبب إلى تشابه الظروف الاقتصادية والإدارية فيها ، إذ أن جميع المحافظات تتكون من مدينة ومخيم وعدة بلدات .

2. ارتفاع نسبة النفايات الصلبة الورقية في مدينة غزة على اعتبارها العاصمة الإدارية للقطاع وتستحوذ على الجزء الأكبر من الجامعات والمدارس والمراكز الحكومية ، مما يرفع نسبة النفايات الصلبة الورقية فيها .

3. ظهور الرمال كجزء من النفايات الصلبة المنزلية في كل من محافظة دير البلح ورفح ، ويرجع السبب إلى الطابع الزراعي لهما والامتداد الكبير وانخفاض نسبة الطرق المعبدة وخاصة مناطق الأطراف الريفية .

4. تتميز محافظة غزة بارتفاع نسبة النفايات الصلبة البلاستيكية ، ويرجع السبب إلى ارتفاع عدد المطاعم والأسواق والمحال التجارية ومصانع البلاستيك .

وبذلك يتبين أن مكونات النفايات الصلبة المنزلية تتباين بين محافظات قطاع غزة ، وارتبط التباين بدرجة واضحة بالعديد من المتغيرات مثل استخدامات الأرض وطبيعة المكان والأنشطة البشرية ، وبشكل عام فإن محافظات قطاع غزة متشابه ومتقاربة في مكونات النفايات الصلبة المنزلية .

ويمكن توضيح التباين بين مكونات النفايات الصلبة المنزلية في محافظة دير البلح مع العديد من مدن الوطن العربي،والتي لكل منها خصائصها الاقتصادية والسكانية والاجتماعية ، ويمكن توضيح التباين في مكونات النفايات الصلبة المنزلية كما يلي: الجدول (2.4)

جدول (2.4) مكونات النفايات الصلبة في محافظة دير البلح مقارنة مع بعض المدن العربية

العنصر	محافظة دير البلح % [1]	مدينة أسيوط % [2]	مدينة دبي[3] %	مدينة عمان[4] %	مدينة الرياض [5] %
مواد عضوية	68.0	42.7	47.0	54.5	50.57
ورق	6 .0	13.0	9.0	14.0	18.61
معادن	2.0	9.0	1.0	2.4	2.75
منسوجات	0.0	0.0	2.0	4.7	1.9
بلاستيك	6.0	16.0	15.0	13.2	17.4
الزجاج	1.0	0.0	5.0	2.8	2.9
أخرى	17.0	19.3	21.0	8.4	5.9

المصدر :-

1. مجلس إدارة النفايات الصلبة ،2009 ، دير البلح ، بيانات غير منشورة
2. سيد أحمد قاسم ، 2004، المخلفات الصلبة المنزلية في مدينة أسيوط ، مرجع سابق ، ص572
3. عبد الله سليم أبو رويضه ، 2003 ، إدارة النفايات الصلبة وتدويرها في دولة الإمارات العربية المتحدة الواقع والطموح ، المعهد العربي لإنماء المدن ، مؤتمر بنغازي حول النفايات الصلبة . ص15
4. - Yasser D. Abu El Qomboz :2003,solid waste management in Gaza strip" problem and solutions". proceeding of the international conference on engineering and city Development .22-23, September ,Gaza, Palestine.
5. خلف الدليمي ، 2009 ، تخطيط الخدمات المجتمعية والبنية التحتية "أسس-معايير -تقنيات "، دار صفاء للنشر والتوزيع -عمان ، ط1 ، ص351

ويتبين من خلال الجدول السابق أن هناك تباين واختلاف كبير بين محافظة دير البلح وباقي المدن العربية ، ويمكن توضيح التباين والاختلاف فيما يلي :-

1. ترتفع نسبة النفايات الصلبة العضوية في محافظة دير البلح بشكل كبير مقارنة مع المدن الأخرى ، ويرجع الأمر إلى ارتفاع مستوى الدخل فيها مقارنة مع محافظة دير البلح ، الأمر الذي ينعكس على طبيعة النفايات المنزلية ، وتعتبر مدينة الرياض في المرتبة الوسطى بين المدن ، حيث تشكل المواد العضوية حوالي 50% من النفايات كما تنخفض

نسبة المواد العضوية في نفايات مدينة أسيوط بسبب تحويلها إلى طعام للطيور ، حيث تنتشر تربية الطيور ضمن الأسر الريفية والمناطق العشوائية .

ارتفاع نسبة البلاستيك في مكونات النفايات الصلبة المنزلية في كل من مدينة أسيوط ومدينة دبي و مدينة عمان، و يرجع السبب في مدينة أسيوط إلى ارتفاع نسبة الفقر بين السكان ، حيث يغلب عليها طابع العشوائيات والتي تشكل نسبة حوالي 77% منها [1] حيث تشكل الأدوات البلاستيكية جزء من الاستخدام اليومي مثل أدوات المطبخ وخزانات المياه وغيرها والتي تتلف بسرعة مما يرفع معدلاتها في النفايات الصلبة ، أما في مدينة دبي فيرجع السبب إلى طبيعتها التجارية والتي تتخلف عنها مخلفات الأكياس البلاستيكية بشكل كبير ، أما في مدينة عمان فإن السبب يرجع إلى النشاط التجاري ومراكز التسوق الكبيرة فيها ، كما ترتفع نسبة النفايات البلاستيكية في مدينة الرياض ، ويعود ذلك لطبيعة الحركة التجارية فيها ، حيث تعتبر العاصمة التجارية .

2. ارتفاع نسبة مخلفات الورق في نفايات كل من مدينة أسيوط ومدينة عمان، و يرجع السبب إلى الطابع الإداري لمدينة عمان كعاصمة ومركز حكومي ، كما ترتفع في مدينة الرياض نفايات الأوراق ، حيث تصل النسبة إلى حوالي 18.6% ، وذلك لطبيعة الأعمال الإدارية فيها وتركز المراكز التعليمية و الخدماتية ، بينما ترتفع النسبة في مدينة أسيوط بسبب ارتفاع عدد الأطفال في الأسرة الواحدة .

وتعد معرفة مكونات النفايات الصلبة هامة لأنه من خلالها يمكن تحديد الأدوات والآلات اللازمة للتعامل معها ووضع الخطط للتقليل منها، فارتفاع نسبة النفايات الصلبة الورقية يتطلب وجود آلة لتقطيع الورق لتقليل حجمه وإعادة تدويره ، كما يتطلب ارتفاع نسبة المواد العضوية في النفايات الصلبة وجود نظام جمع خاص لمنع التخمر [2]

فصل النفايات الصلبة المنزلية

تتكون النفايات الصلبة المنزلية من العديد من المكونات ومن بينها المواد العضوية والعبوات البلاستيكية مثل مخلفات المشروبات الغازية والزيوت إلى جانب المعلبات الحديدية

---

[1] سيد أحمد قاسم ، 2004، المخلفات الصلبة المنزلية في مدينة أسيوط ، مرجع سابق ، ص570

[2] George Tchobanoglous & Hilary Theisen &Samuel Vigil ,1993 , INTEGRATED SOLID WASTE MANAGEMENT" Engineering principles and management issues " ,McGraw-Hill, inc. New York and other, p40

وغيرها ، وغالباً ما يتم نقل النفايات الصلبة المنزلية مختلطة إلى الحاوية وفي بعض الأحيان تكون تلك النفايات الصلبة مختلطة بمواد سامة مثل بقايا الأدوية المنزلة والمخلفات الطبية مثل الحقن والمحاليل وغيرها مما يسبب الأمراض أو يعرقل عملية إدارة النفايات الصلبة المنزلية .

وتؤثر عملية فرز النفايات الصلبة المنزلية على كمية النفايات الصلبة المنقولة إلى المكب حيث تعمل على تراجعها ، وهو هدف أساسي من أهداف إدارة النفايات الصلبة ، ومن خلال الدراسة الميدانية فقد تبين أن هناك تباين بين السكان في التعامل مع النفايات الصلبة المنزلية بشكل عام والنفايات الطبية بشكل خاص ، يمكن توضيح تباين سلوك السكان في محافظة دير البلح في التعامل مع النفايات الصلبة المنزلية كما يلي : الجدول (2.5)

جدول (2.5) تباين فرز النفايات الصلبة المنزلية والطبية في محافظة دير البلح

المنطقة /الفرز	هل تفرز النفايات الصلبة المنزلية		هل تفرز النفايات الطبية المنزلية	
	نعم %	لا %	نعم %	لا %
مدينة دير البلح	32.2	67.8	34.4	65.6
القرية	41.3	58.7	30.4	69.6
مخيم دير البلح	21.1	78.9	26.3	73.7
مخيم النصيرات	25.0	75.0	18.1	81.9
مخيم البريج	21.6	78.4	18.9	81.1
مخيم المغازي	17.5	82.5	25.0	75.0

المصدر الدراسة الميدانية

ويوضح الجدول (2.5) أن هناك تباين بين السكان في التعامل مع النفايات الصلبة المنزلية ، سواء من حيث فرز النفايات الصلبة المنزلية أو حتى النفايات الصلبة الطبية مثل بقايا الأدوية أو الحقن وغيرها ، ويمكن تفسير التباين على النحو التالي

1. انخفاض نسبة فرز النفايات الصلبة المنزلية بشكل عام في المحافظة ، وبالتحديد في المخيمات ، حيث تتراوح بين 17.5% –25%، ويرجع السبب إلى طبيعة المخيمات المكتظة بالسكان وعدم القدرة على تربية الطيور والحيوانات لاستهلاك بقايا الطعام أو استخدام بعض النفايات الصلبة في عملية الطهي .

2. تتميز مدينة دير البلح بارتفاع ملحوظ في نسبة فرز النفايات الصلبة المنزلية ، حيث تصل نسبة الفرز إلى حوالي 32.2% ، ويرجع السبب إلى وجود مساحات فارغة حول المنازل وخاصة في مناطق أطراف المدينة ، حيث يمكن تربية الطيور في المنزل على عكس المخيمات .

3. ارتفاع نسبة الفرز في القرية ، حيث تصل نسبة الفرز إلى حوالي41.3% وهي نسبة متقدمة ، ويرجع السبب إلى استخدام بقايا الطعام كطعام للطيور والحيوانات المنزلية ، إلى جانب استخدام بقايا النباتات في عملية طهي الطعام ، واستخدام البلاستيك لإقامة الأكشاك الصغيرة .

وفي المقابل فإن سلوك السكان في التعامل مع النفايات الصلبة المنزلية لا يختلف عن التعامل مع النفايات الطبية المنزلية مثل بقايا الأدوية والحقن وغيرها ، فقد تبين من خلال الدراسة الميدانية أن غالبية السكان لا تفصل النفايات الصلبة الطبية عن النفايات الصلبة المنزلية وهو ما يشكل خطورة كبيرة على الصحة العامة حيث يمكن أن يتعرض عمال جمع النفايات الصلبة اليومية لخطر الإصابة بها أو أن يصاب بها الأطفال الذين يعبثون بالنفايات عند الحاويات ، وغالباً ما يتم التخلص من بقايا الأدوية السائلة عن طريق الصرف الصحي أو عن طريق الدفن وخاصة الحبوب منها ، أما الحقن فإنه يتم التخلص منها مع النفايات الصلبة المنزلية .

وفي محافظة دير البلح ظهرت العديد من المشاريع الفردية التي تهدف للاستفادة من النفايات الصلبة المنزلية وغيرها ، مثل جمع العبوات البلاستيكية وقطع الحديد وبيعها إلى المصانع التي تعمل على تحويلها إلى سلع جديدة ، الأمر الذي قلل من كمية النفايات الصلبة المنقولة ووفر فرص عمل لكثير من العاطلين عن العمل .

2. النفايات الزراعية :

تعتبر الزراعة من أهم الأنشطة الاقتصادية التي يمارسها السكان في محافظة دير البلح ، وقد تطورت بشكل كبير خلال السنوات الأخيرة سواء على صعيد المساحات أو التنوع الزراعي ، وعادة ما ينتج عن الأنشطة الزراعية العديد من أشكال النفايات سواء المواد العضوية مثل مخلفات النباتات والحيوانات أو المخلفات الصلبة مثل بقايا عبوات المبيدات الكيماوية والأسمدة والبلاستيك الزراعي وأنابيب المياه وغيرها .

وتعد النفايات الصلبة الزراعية في كثير من الأحيان من أقل النفايات الصلبة خطورة ، نظراً لسهولة إعادة تدوير جزء كبير منها و استخدامه في الحياة الزراعية مرة ثانية مثل مخلفات الحيوانات ومزارع الدواجن وبقايا النباتات .

ومثل باقي النفايات الصلبة فإن النفايات الصلبة الزراعية تنقسم إلى العديد من الأقسام حسب مصدرها ومن أهمها المخلفات الزراعة (العضوية) والتي يمكن أن تعطي الدبال أو الكمبوست ، إلى جانب مخلفات البيوت البلاستيكية المستهلكة وأنابيب المياه المستخدمة في الري ، ومن أهمها نفايات الثروة الحيوانية والمستخدمة في الزراعة كسماد عضوي ،وهو ما يوفر فرصة التخلص الآمن منها ، ويمكن توضيحها على النحو التالي .

1. المبيدات والأسمدة :-

يعتبر استخدام الأسمدة والمبيدات في الزراعة في قطاع غزة بشكل عام ومحافظة دير البلح بشكل خاص من أهم السمات الزراعية ، حيث يعتمد المزارعون عليها بشكل أساسي ، وقد شهدت المبيدات والأسمدة الزراعية المستخدمة في الزراعة زيادة كبيرة خلال السنوات الماضية سواء من حيث النوع و الكم ، وإن تراجعت في قطاع غزة خلال السنوات الأخيرة بسبب الحصار وتجريف مساحات واسعة من الأراضي الزراعية ، وتكمن خطورة المبيدات في أنها إلى جانب سميتها العالية والمخاطر التي يمكن أن تترتب عليها إلا أنها يتخلف عنها نفايات تتمثل في العبوات البلاستيكية الفارغة والتي لا تتحلل خلال فترة قصيرة ويمكن أن يعبث بها الأطفال والعاملين في الزراعة مما يؤدي إلى حدوث تلوث أو تسمم ، حيث يعتمد المزارع في التعامل مع المبيدات على الخبرة الشخصية بالدرجة الأولى[1]

ومن المخلفات الزراعية أنابيب الغاز المستخدم لتعقيم التربة حيث يتم إعادة استخدامها في المنزل وتعبأ بغاز الطهي، ويعتبر غاز بروميد الميثيل من الغازات السامة والذي تمتد أثارة إلى الغلاف الجوي والأوزون .

وغالباً ما تعبأ المبيدات في عبوات بلاستيكية بحجم (1- 5) لتر ولا يمكن إعادة استخدامها في الحياة اليومية بسبب سميتها ، كما تعبأ بعض الأسمدة السائلة في جالونات بلاستيكية ويلجأ المزارع إلى إعادة استخدامها في المنزل إما لمياه الشرب أو الزيوت وهو ما يشكل خطورة على الصحة العامة .

---

[1] احمد صالح ،إسماعيل عبد العزيز . 2002، وقاية بساتين الفاكهة واستعمال المبيدات في قطاع غزة . مجلة جامعة النجاح للأبحاث – العلوم الطبيعية ، المجلد 16 – عدد 2 ، ص163

وتحتاج النفايات الصلبة المتخلفة عن المبيدات الكيميائية والأسمدة لطريقة معالجة خاصة تضمن عدم وصول التلوث إلى المواطن ، وذلك من خلال الدفن الصحي واختيار الموقع المناسب للدفن بعيدا عن المياه الجوفية ، أو الحرق بواسطة أجهزة خاصة تعالج الغازات الناتجة عن عملية الحرق [1]

لأنة ينتج عنها العديد من الغازات السامة مثل غاز كلوريد الهيدروجين السام [2] ، ويمكن توضيح تطور كميات المبيدات المستخدمة في قطاع غزة بشكل عام للسنوات 2004-2007 كما يلي : الجدول (2.6)

جدول(2.6)كميات المبيدات الكيميائية المستخدمة في قطاع غزة 2004-2007 /لتر

المبيد / سنة /لتر	2004	2005	2006	2007
مبيدات حشرية	95742	42114	38270	27430
مبيدات فطرية	120715	74336	55650	34270
مبيدات الحشائش	12670	20440	24940	18800
مبيدات القوارض	3400	680	ـــ	600
مبيدات القواقع	800	500	ـــ	450
المجموع	233327	138070	118860	81550

المصدر : وزارة الزراعة الفلسطينية . قطاع غزة ، بيانات غير منشورة .2008م

ومن خلال الجدول (2.6) يتبين أن هناك تراجع في كمية المبيدات التي تستخدم في قطاع غزة بسبب عمليات تجريف الأراضي الزراعية وتراجع الزراعة بشكل عام ، إلى جانب انسحاب الاحتلال من قطاع غزة ، حيث كانت المستوطنات مصدراً للمبيدات بطريقة غير قانونية ، كما ساهم الحصار المفروض على قطاع غزة من عام 2006-2010 م في تراجعها .

وتعتبر مخلفات المبيدات الحشرية والنباتية من أهم المخلفات الصلبة الناتجة عن الزراعة والتي تحتاج لسنوات للتحلل مع أن الكثير منها غير قابل للتحلل مثل العبوات البلاستيكية إلى جانب أن كثير منها يمكن أن يصل إلى الإنسان من خلال السلاسل الغذائية

---

[1] نفس المرجع السابق ، ص167

[2] منصور عبد المنعم وآخرون .2002 الدراسات الاجتماعية ومواجهة قضايا البيئة ، دار القاهرة ، الجزء الأول ، ص 36

، حيث أن الكثير من المبيدات يمكن أن تبقى في النبات وخاصة الثمار الورقية والدرنية مثل البطاطا والتي تعتبر من أكثر الخضروات استخداما للأكل.

2. مخلفات الحيوانات والدواجن :-

تنشر في محافظة دير البلح العديد من مزارع تربية الثروة الحيوانية بأنواعها ، إلى جانب الحيوانات المنزلية الخاصة ، وخاصة في المناطق القروية حيث تستخدم تلك الحيوانات في الزراعة إلى جانب استخدام سمادها في تسميد التربة ، ويتخلف عنها كميات كبيرة من السماد العضوي ، إلى جانب غاز الميثان والذي يعتبر من أهم الغازات الناتجة عن روث الحيوانات إذ يعتبر من أهم ملوثات الهواء[1] ، ويمكن توضيح كمية النفايات المتخلفة عن الثرة الحيوانية في محافظة دير البلح كما يلي : الجدول (2.7)

جدول(2.7) أنواع الثروة الحيوانية وكمية المخلفات الناتجة عنها خلال عام 2005

النوع	أبقار	أغنام	إبل	دجاج لاحم	دجاج بياض
العدد	1225	13225	60	3910	94600
المخلفات السنوية / طن	1341.4	2413.6	36.5	5865	283800

المصدر :-

1. السنوات 2005 من وزارة الزراعة ، 2010، بيانات غير منشورة.

* تم حساب كمية المخلفات من خلال الدراسة الميدانية ، فقد تبين أن معدل نفايات رأس البقر يوميا 3كجم والأغنام والماعز 0.5كجم والإبل 2كجم والدجاج البياض 1.5كجم /40يوم

ويتضح من خلال الجدول (2.7) أنة ينتج عن الأبقار في محافظة الوسطى كمية نفايات رطبة تقدر بحوالي 1341طن /سنة خلال عام 2005م ، في حين ينتج عن الأغنام والماعز مخلفات عضوية تقدر بحوالي 2413.6 طن /سنة خلال نفس العام ، في حين تشكل النفايات الصلبة الناتجة عن الدواجن سواء اللاحم أو البياض جزءً مهماً من النفايات الصلبة الزراعية ، حيث صل عام 2005 م إلى حوالي 5865 طن للدجاج اللاحم والذي يستمر لفترة 40 يوم فقط و 283800 طن للدجاج البياض ، ومن أهم ما يميز النفايات الزراعية

[1] جمال أبو عمر ، محمد سليم اشتية . 1996 م ، تقدير المخلفات الناتجة عن الأبقار والأغنام والدواجن في الضفة الغربية ومدى الاستفادة منها ، مجلة الجامعة الإسلامية –غزة ، المجلد الرابع ، العدد الثاني ، ص305

الناتجة عن مخلفات الحيوانات والدواجن أنها لا تشكل خطورة كبيرة على البيئة إذ أنها يعاد استخدامها مرة ثانية في الزراعة وتخصيب التربة مما يقلل من خطورته .

وينتج عن الثروة الحيوانية كميات كبيرة من المخلفات السائلة والصلبة والذي عند تخمره يتحول إلى سماد عضوي مفيد للزراعة ، حيث يحتوي على كميات كبيرة من النيتروجين والفسفور والبوتاسيوم ، مع ضرورة الأخذ بعين الاعتبار مكونات التربة وخواصها الفيزيائية [1].

أما على صعيد المحافظات فإن محافظة دير البلح تعتبر في المركز الثاني بعد محافظة الشمال في تربية الأبقار وذلك بسبب طبيعة المنطقة الزراعية ولكنها تأتي في المرتبة الثالثة بعد كل من غزة ورفح في تربية الأغنام وذلك عام 2000م أما عام 2004 فإنها تأتي في المركز الثالث بعد الشمال ومدينة غزة على مستوى تربية الأبقار .

كما تنتشر في محافظة دير البلح العديد من المسالخ الخاصة إلى جانب المسلخ الحكومي الوحيد وتتخلف عنها العديد من النفايات الصلبة والسائلة وتتطلب نوعاً خاصا من الإدارة البيئية ومن الملاحظ أن أغلب تلك النفايات الصلبة تلقي في حاويات النفايات المنزلية والنفايات السائلة تجري في الطرقات المحيطة أو تذهب إلى خطوط الصرف الصحي مع المياه العادمه ، فعلى سبيل المثال فإن النفايات الصلبة الناتجة عن أنشطة الحجاج في أداء المناسك المقدسة تتعامل معها الجهات المختصة من خلال الدفن والحرق والاستفادة من المخلفات في سماد التربة وتحويل العظام في النهاية إلى أعلاف للحيوانات كواحدة من الحلول المقترحة للتخلص من بقايا الحيوانات في المشاعر المقدسة للتقليل منها [2]

3. النفايات الطبية

على الرغم من أن المراكز الصحية تعتبر مراكز للقضاء على الأمراض إلا أنها تعتبر في بعض الأوقات مصدراً للكثير من الأمراض والعدوى ، وذلك من خلال النفايات والمخلفات الصلبة والسائلة الناتجة عنها .

---

[1] جمال أبو عمر ، محمد اشتية .1996، تقدير المخلفات الناتجة عن الأبقار والأغنام و الدواجن في الضفة الغربية ، مصدر سابق ، ص306

[2] علي بن يحيى العطوي .2001م التخلص من النفايات الصلبة في المجازر في المشاعر المقدسة :مجلة جامعة الأزهر – القاهرة ، مجلد 4 ،العدد 4، ص 277 .

وتعرف النفايات الطبية بأنها ما ينتج عن النشاط الطبي والتي من الممكن أن تؤدي إلى تلوث البيئة أو الإضرار بصحة الكائن الحي[1] .

وتعتبر إدارة النفايات الصلبة الطبية هامة جدا بسبب آثارها الخطيرة المترتبة على الإنسان حيث تسبب العديد من الأمراض مثل نقص المناعة والسرطان والسكري وكلها من الأمراض المزمنة وتعتبر الحقن الطبية من أكثر الملوثات خطورة [2].

وتنتشر في محافظة دير البلح العديد من المراكز الصحية سواء الحكومية أو الخاصة أو التابعة لوكالة الغوث الدولية ، ويتخلف عنها يوميا كميات كبيرة من النفايات سواء الصلبة أو السائلة ومن أهم مميزات تلك النفايات الطبية أنها تحتوي على نفايات خطرة على الصحة والبيئة .

وتتفاوت النفايات الطبية في خطورتها حيث أنها تنقسم إلى قسمين رئيسيين هما النفايات العادية والتي تتكون من بقايا الطعام ومخلفات الأعمال الإدارية والتقارير الإدارية والنفايات المتخلفة عن الأنشطة اليومية في المستشفيات أو العيادات الخاصة ، وهذا النوع من النفايات الطبية لا يشكل خطورة في التعامل معه ،وتتعامل معه البلديات ومجلس إدارة النفايات الصلبة وينقل إلى مكب النفايات الصلبة العادية شرق مدينة دير البلح ، ويشكل النوع الثاني من النفايات الصلبة الطبية خطورة كبيرة ، حيث يشتمل على بقايا معامل التحاليل الطبية وعينات الدم ومخلفات العمليات الجراحية وبقايا الغيارات وصور الأشعة ، والمواد الكيميائية ، كما تتضمن تلك النفايات الطبية المخلفات الناتجة عن عمليات غسيل الكلي والمختبرات والإبر المستخدمة لعلاج مرضى السكري والأمراض المعدية [3]، وتختلف تلك النفايات في تأثيرها على كل من المواطن العادي والعامل الذي يعمل في عملية جمع النفايات من المراكز الصحية ، ويمكن أن تؤدي تلك المواد إلى نقل العديد من الأمراض إلى الإنسان مثل التهاب

---

[1] سونيا عباسي وهند وهبة ،2006 ، إدارة النفايات الطبية الصلبة في مشافي جامعة دمشق ، مجلة جامعة دمشق للعلوم الهندسية ، مجلد 22 ، العدد الأول ، ص66 .

[2] مجدي قاسم أبو عواد ، 2008، إدارة النفايات الطبية في مراكز الرعاية الصحية الأولية والعيادات الخاصة في جنين ، جامعة النجاح الوطنية ، رسالة ماجستير غير منشورة ، نابلس ، ص13.

[3] - J.I .Blenkham , 2008,Clinical Waste in the community: Local authority management of clinical wastes from domestic premises, p527

الكبد الوبائي الفيروسي B والتهاب الكبد الفيروسي C والايدز [1]، ولذلك فلا بد من وجود نظام خاص للتعامل معها .

وتحتاج النفايات الطبية لعملية إدارة خاصة للتخلص الآمن منها ، وترفض البلديات أو مجلس إدارة النفايات الصلبة في محافظة دير البلح نقلها إلى مكب النفايات الصلبة وتنقل إلى مجمع الشفاء الطبي حيث يتم حرقها للتخلص منها ، وتعتبر عملية فصل المخلفات الطبية الصلبة من أفضل الطرق للتقليل من خطورتها [2] ، كما تتفاوت النفايات الطبية في خطورتها حسب مصدرها ، حيث تعتبر نفايات العمليات الجراحية ونفايات الأورام والولادة من النفايات الطبية الخطرة على الصحة والبيئة ويمكن تقسيم النفايات الصلبة الطبية إلى الأنواع التالية [3]

1. النفايات الطبية العادية أو العامة وهي غير خطرة
2. الأدوات الحادة .
3. النفايات المسببة للعدوى .
4. النفايات الكيميائية والطبية .
5. النفايات الطبية الخطرة الأخرى .

وتختلف النفايات الطبية من مركز صحي لآخر حسب الخدمة التي يقدمها وطبيعة العمل، حيث أن النفايات المتكونة عن مستشفى دار الشفاء تختلف عن مخلفات مستشفى شهداء الأقصى وتختلف عن مخلفات العيادات المحلية للرعاية الأولية .

كما يمكن تقسيم النفايات الطبية إلى العديد من الأنواع مثل النفايات الممرضة وهي الناتجة عن بقايا العمليات وأعضاء الجسم المبتورة ، إلى جانب النفايات المعدية وهي التي تحتوي على معدلات عالية من الجراثيم المعدية مثل بقايا عينات الفحص في المختبرات

---

[1] عصام أحمد الخطيب . 2007، معالجة النفايات الطبية في مراكز الرعاية الصحية بالأراضي الفلسطينية ، المجلة الصحية لشرق المتوسط ، منظمة الصحة العالمية ، المجلد 13، عدد 2،ص695

[2] الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني ، 1999 ،التوزيع النسبي للمنشآت الطبية حسب وجود فصل للنفايات الطبية والمنطقة ، ص 44

[3] عصام أحمد الخطيب . 2006 ، واقع السلامة المهنية لعمال النظافة في مستشفيات إحدى المحافظات الفلسطينية ، المجلة الصحية لشرق المتوسط ، منظمة الصحة العالمية ، المجلد الثاني عشر ، العدد 5 ، ص638

وأجهزة غسل الكلى وأجنحة العزل إلى جانب آخر من النفايات غير الطبية وتشكل حوالي 50% من جملة نفايات المستشفيات[1]

1.كمية النفايات الطبية :

تقدر كمية النفايات الطبية المتخلفة عن القطاع الصحي في قطاع غزة بحوالي 206.9طن شهريا ومقسمة على مراكز الصحة الثانوية بحوالي 166.5طن شهريا،ومراكز الصحة الأولية بحوالي 40.4 طن سنويا [2] ، أما في محافظة دير البلح فلا توجد إحصاءات حول حجم النفايات التي يتم جمعها من المراكز الصحية في المحافظة ، وتجمع النفايات الصلبة العادية من خلال مجلس إدارة النفايات الصلبة في المحافظة ولا يتم خلطها مع النفايات الصلبة الطبية الأخرى ،حيث تنقل النفايات الطبية إلى مجمع الشفاء الطبي للمعالجة.

وتنتشر في محافظة دير البلح العديد من المستشفيات العامة مثل مستشفى شهداء الأقصى الحكومي إلى جانب مستشفى يافا الخاص بفرعية في مدينة دير البلح و مخيم المغازي ومستشفى الرازي الخاص في مخيم النصيرات إلى جانب العديد من مراكز الرعاية الأولية و عيادات وكالة الغوث والتي تنتشر في المخيمات، وجميعها يتخلف عنها نفايات طبية صلبة بأنواعها العادية والخطرة ، ويتم التخلص منها عن طريق حاويات النفايات الصلبة المنزلية ، وتشكل نفايات قسم الولادة الجزء الأكبر من النفايات الطبية ، إذ تشكل حالات الدخول إلية حوالي 36% من حالات الدخول إلى مستشفى شهداء الأقصى ، حيث سجلت عام 2009 حوالي 5889 حالة ، ولذلك فإن حجم النفايات الصلبة المتخلفة عن قسم الولادة تصل إلى حوالي 9.42 طن /سنة ، وفي دراسة هيثم شاهين بمستشفيات مدينة اللاذقية في سوريا فقد تبين أن معدل النفايات الطبية المتخلفة عن قسم الولادة يتراوح بين 1.6–2 كجم /مريض [3]، كما يشكل قسم الأطفال المرتبة الثانية بين الأقسام في عدد المرضى والمترددين

---

[1] محمود العقايلة و عبد الكريم الجبارين ، 2004 م ، السلامة في المستشفيات والمختبرات الطبية ، دار صفاء للنشر والتوزيع – عملن ، ص 122

[2] الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني ، 2007، إحصاءات صحية ، الكمية التقديرية للنفايات الصلبة الناتجة عن مراكز الرعاية الصحية الحكومية والأهلية خلال شهر الإسناد حسب نوع مركز الرعاية الصحية والمنطقة ، ص44

[3] هيثم شاهين ،2003 ، إدارة نفايات المستشفيات الصلبة في مدينة اللاذقية ، مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية –سلسلة العلوم الهندسية ، مجلد 25 ، عدد 14، ص205

، حيث بلغ عددهم خلال عام 2008–2009 حوالي 4434 مريض ويشكل حوالي 27% من حالات الدخول وينتج عنها نفايات تقدر بحوالي 5.3طن يومياً .

يتبين لنا أن عدد الحالات المترددة على أقسام الإقامة في المستشفى خلال عام 2009 م وصل إلى 16322 حالة وهي حالات تقيم في المستشفى بمتوسط يصل إلى ثلاثة أيام . ولا تشمل العيادات الخارجية ولا قسم الاستقبال ، وإذا كان متوسط ما يتخلف عن الفرد الواحد من نفايات في المستشفى خلال اليوم يصل إلى 1.5كجم [1] ، فإنه يتخلف عن المستشفى حوالي 73.449 طن /سنة ، وبمعدل يصل إلى حوالي 201 كجم /يوم .

4.نفايات الإنشاءات (ركام البناء والردم) :

شهدت محافظة دير البلح خلال السنوات من (1994–2006) نمواً كبيراً في العديد من القطاعات ومنها قطاع البناء و ملحقاته وعادة ما يتخلف عنه العديد من المخلفات الصلبة والسائلة ، وإن تراجعت تلك المخلفات أثناء الحصار المفروض على القطاع .

وتطلق نفايات الإنشاءات على مخلفات البناء والهدم من حجارة وملحقاتها ، وغالبا ما تكون تلك النفايات غير ضارة إلا في حالة أن تحتوي على الاسبستوس الناتج عن بقايا الإسبست المستخدم في البناء القديم [2] والتي يمكن أن تتحلل مع الماء وتصل إلى الخزان الجوفي وتلوثه إلى جانب تلويث التربة،ويمكن أن يسبب الإصابة بسرطان الصدر والبطن والرئة[3] ، ويتضاعف أثرة لدى المدخنين بسبب أثر التدخين على الصدر والتنفس .

وعادة ما ترتبط تلك النفايات بالاستقرار العام وارتفاع معدلات الدخل ، حيث يعمد السكان إلى إعادة ترميم المنازل أو بناء منازل جديدة ، أما في قطاع غزة بشكل عام فقد شهدت تلك النفايات تراجع بشكل كبير خلال السنوات الأخيرة بسبب الحصار الإسرائيلي على قطاع غزة ومنع دخول مواد البناء ، حيث تراجعت حركة البناء بشكل غير مسبوق .

وقد زادت نفايات الإنشاءات خلال فترة الحرب الأخيرة على قطاع غزة نهاية 2008م ، حيث يقدر عدد المباني المدمرة بحوالي 15ألف منزل وركام بحوالي 420 ألف طن من

---

[1] عبد العزيز طريح شرف ، 2003 ، التلوث البيئي "حاضرة ومستقبلة " ، مركز الإسكندرية للكتاب ، ص56

[2] سامح غرايبة ويحيى الفرحان . 1998 ، مرجع سابق ص 191

[3] موري بريتشر ، شيرلي لند ، ترجمة عبد الحكيم الخزامي ، 2001 ، بنك المعلومات البيئية – مجموعة خبراء البيئة ، ايتراك للنشر والتوزيع ، القاهرة ، ص82

النفايات [1] حيث تختلط فيها مواد البناء مع الرمال و بقايا الإسبست ، وهذه النفايات لا يمكن اعتبارها نفايات طبيعية وناتجة عن النشاطات اليومية والطبيعية للسكان .

وخلال عام 2007 وصل عدد المنازل والمنشآت في محافظة دير البلح إلى حوالي 34633 منزل لتلبية حاجة 32082 أسرة [2] ، وهو مؤشر على الزيادة الكبيرة في أعداد السكان ومقدار الاحتياجات من المنازل والمباني التي يحتاجها السكان ويقوم الكثير من السكان بترك بقايا الإنشاءات أمام المنازل أو على جانبي الطريق لتقوم البلدية بنقل تلك المخلفات إلى وادي غزة أو إلى ساحل البحر للتخلص منها ،وبشكل عام فإن نفايات الإنشاءات تشكل نسبة 20-25% من جملة النفايات في القطاع [3] ، وهذه النسبة قابلة للتغير من وقت لآخر حسب العديد من المتغيرات والتي من أهمها الظروف الاقتصادية في المنطقة.

وفي محافظة دير البلح فقد شهدت نفايات الإنشاءات تبايناً كبيراً بسبب التغيرات السكانية والاقتصادية في القطاع ، ففي مدينة دير البلح يتخلص غالبية السكان من مخلفات البناء من خلال المكب العشوائي الواقع بالقرب من مخيم دير البلح ، وتقدر كمية النفايات الصلبة المتراكمة فيه بحوالي 4500 طن ، وهي نفايات يغلب عليها مخلفات البناء ، وتشكل مشكلة بيئية في المكان [4] ،وتستخدم تلك النفايات في تسوية الأراضي المنخفضة والمواجهة للبحر ، أما في مخيم البريج فيبلغ متوسط حجم نفايات الإنشاءات الشهرية ما بين 60-80 طن [5] بينما في مخيم النصيرات فيقدر المتوسط العام بحوالي 250-270 طن شهرياً [6] ، وحديثاً تعتمد وزارة الحكم المحلي على تلك المخلفات في تعبيد الطرق كبديل لمادة (البيسكورس) للاستفادة منها إلى جانب استخدامها في البناء مرة ثانية .

---

[1] برنامج الأمم المتحدة الإنمائي ،2010، برنامج مساعدة الشعب الفلسطيني . بيان خاص حول إزالة الركام من قطاع غزة ،/ 10/4/2010 - www.undp.ps

[2] الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني 2008م النتائج النهائية للسكان في قطاع غزة ، مرجع سابق ، ص47

[3] برنامج الأمم المتحدة للبيئة ، 2003 ، دراسة مكتبية حول الواقع البيئي للأراضي الفلسطينية المحتلة ،مصدر سابق :ص59

[4] A. Majid Nassar , Atef Jaber ,2007 ,s Assessment of solid waste Dumpsites in Gaza Strip , Environmental Quality Authority , Gaza Strip , p56

[5] شوكت النجار ، قسم الصحة والبيئة ، بلدية البريج ، مقابلة خاصة 2010/4/10

[6] إسماعيل المقادمة ، منسق شؤون الصحة ببلدية النصيرات ، مقابلة خاصة 2010/3/24

وخلال الحرب الصهيونية نهاية 2008م فقد تم تدمير العديد من المنازل والمباني الحكومية إذ تدمر أكثر من 2660 منزل بشكل كامل و شبة كامل [1] ، ويمكن توضيح أنواع الأضرار التي لحقت بالمباني والمزارعين في محافظة دير البلح كما يلي، جدول (2.8)

جدول (2.8) أثار الحرب على بعض القطاعات في محافظة دير البلح 2008-2009

نوع الأضرار	منازل مدمرة	بيوت بلاستيكية	قطع طرق	تدمير حقول
منازل مدمرة	95	9	13	59

المصدر : UNEP, Environmental Assessment Of The Gaza Strip , Following The Escalation Of Hostilities In Dec 2008-Jan2009.p16 .

وغالباً ما تستخدم تلك النفايات والمخلفات في أعمال الردم وتسوية المناطق المنخفضة حيث أنها غير قابلة للتحلل،

وقد شهدت تلك النفايات في الدول العربية العديد من مراحل التطور والتغير حيث تشكل نسبة 69.4% من جملة النفايات الصلبة وخاصة دول الخليج ، وتشير بعض الدراسات إلى أن 10% من حجم المواد المستخدمة في عمليات البناء تتحول إلى نفايات صلبة ويجب التخلص منها [2] .

ويعتبر سلوك السكان من أهم العوامل المساهمة في تراكم مخلفات البناء ، حيث يعمد كثير من السكان إلى التخلص منها بعد انتهاء البناء بإلقائها على طول الطريق أو المناطق المفتوحة ، ويرجع ذلك بالدرجة الأولى لغياب التشريعات الصارمة للبلديات أو الجهات المختصة ' إذ تشرع العديد من الدول تشريعات تضمن تخلص السكان من مخلفات البناء في مناطق محددة ، إذ ينص القانون الأردني على فرض غرامة مالية وإلزام صاحب المنزل بإزالة المخلفات من مكانها[3] .

---

(1) -United Nation Environment Program, Environmental Assessment Of The Gaza Strip , Following The Escalation Of Hostilities In Dec 2008-Jan2009.p16

(2) علي بن محمد السواط .2003 ، أساليب إدارة المخلفات الإنشائية والفرص المتاحة لتدويرها ، المعهد العربي لإنماء المدن ، مؤتمر بنغازي لإدارة النفايات الصلبة : ص117 .

(3) بشير عربيات وأيمن مزاهره ، 2009 ، التربية البيئية ، دار المناهج للنشر والتوزيع ، عمان ، ص287

المبحث الثاني : التباين المكاني و الزماني للنفايات الصلبة في محافظة دير البلح

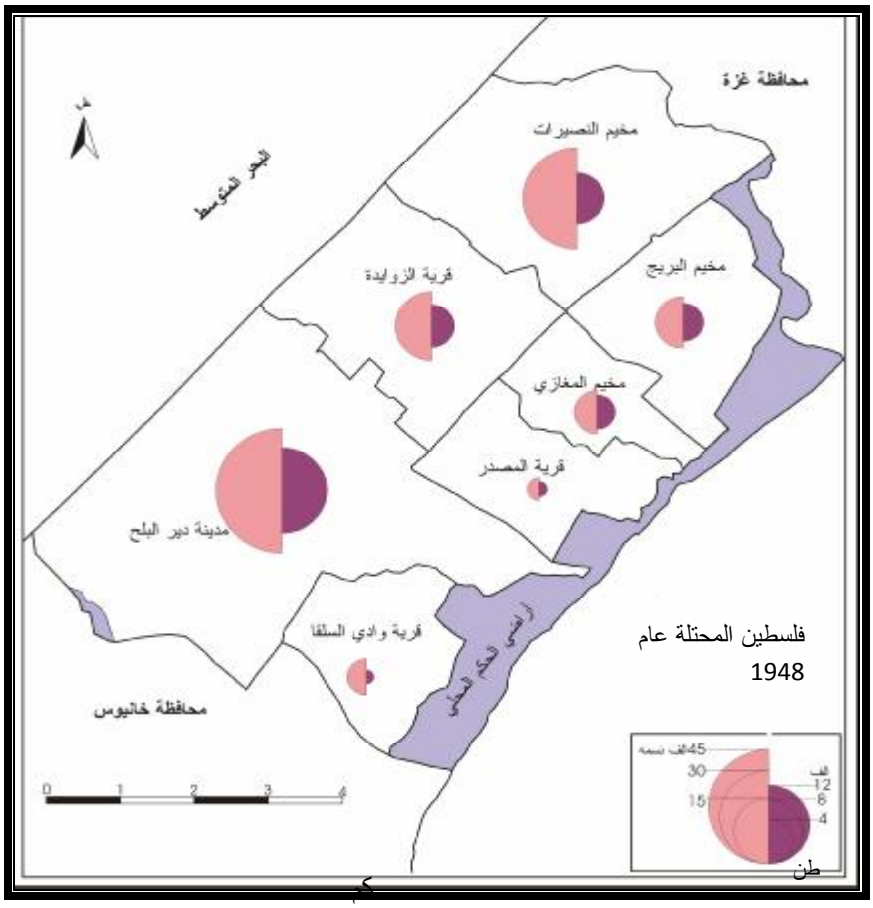
أولاً : التباين المكاني للنفايات الصلبة

تتباين النفايات الصلبة في الحجم والنوع في محافظة دير البلح ، حيث تشهد النفايات الصلبة زيادة خلال شهور الصيف وانخفاض خلال الشتاء ،ويمكن تقسيم التباين إلى قسمين هما التباين المكاني والتباين الزماني .

أ- التباين بين المناطق الحضرية

تختلف كمية النفايات الصلبة التي يتم جمعها يوميا من محافظة دير البلح في المدينة عن القرية المخيم ، وذلك للعديد من المتغيرات والتي من أهمها عدد السكان ، ويمكن توضيح التباين على النحو التالي : شكل (2.1)

شكل(2.1) التباين المكاني للنفايات الصلبة مع السكان في المناطق الحضرية للعام 2007



المصدر : إعداد الطالب بالاعتماد على بيانات الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني 2007م

ويتبين من خلال الشكل(2.1) أن هناك تباين كبير بين المناطق الحضرية في محافظة دير البلح ، ويمكن توضيح هذا التباين على النحو التالي :-

1. ارتفاع معدل إنتاج الفرد من لنفايات الصلبة اليومية في كل من المغازي و البريج مقارنة مع باقي مناطق المحافظة ، حيث يصل إنتاج الفرد فيهما 0.89 ، 0.85 كجم /فرد /يوم على التوالي ، ويرجع ارتفاع إنتاج الفرد من النفايات الصلبة إلى توزيع الحاويات بشكل واسع وعمليات جمع النفايات الصلبة التي تقوم بها البلدية ، إلى جانب عدم استخدام البلديات للنفايات الصلبة في أعمال تسوية .

2. يبلغ معدل إنتاج الفرد من النفايات الصلبة في المدينة حوالي 0.7 كجم /يوم ، وهو أقل من منطقة المغازي و البريج ، ويرجع السبب إلى طبيعة سكان مدينة دير البلح من حيث استخدام بقايا الطعام في تربية الطيور والحيوانات ، كما أن مدينة دير البلح تشمل العديد من الأطراف الريفية .

3. ينخفض إنتاج الفرد من النفايات الصلبة في النصيرات ، حيث يصل إنتاج الفرد إلى حوالي 0.39 كجم /يوم ، ولا يرجع ذلك لتراجع إنتاج الفرد بل إلى نقل النفايات الصلبة إلى مناطق الأودية استصلاح الأراضي وخاصة منطقة وادي غزة ، إلى جانب إعادة استخدام بعض النفايات فيها وخاصة المناطق الزراعية منها .

4. يرتفع إنتاج الفرد من النفايات في قرية المصدر مقارنة مع باقي القرى ، حيث يصل إنتاج الفرد اليومي إلى حوالي 0.62 كجم ، ويرجع السبب إلى ارتفاع مستوى الدخل عند جزء كبير من السكان ، إلى جانب انتشار خدمات جمع النفايات الصلبة من خلال توزيع الحاويات بشكل كبير ، الأمر الذي يدفع المواطن للتخلص من النفايات من خلال الحاوية .

5. تعتبر قرية وادي السلقا من أقل مناطق المحافظة في إنتاج الفرد اليومي من النفايات الصلبة ، حيث يصل إنتاج الفرد إلى حوالي 0.24 كجم /يوم ، ويرجع السبب إلى العديد من المؤثرات ومنها أن حوالي 40 % من السكان تعيد استخدام النفايات الصلبة المنزلية سواء كطعام للطيور والماشية أو النفايات الصلبة الزراعية وتحويلها إلى سماد ، كما أن قلة الحاويات في القرية تجعل جزء كبير من السكان يتخلص من النفايات الصلبة من خلال الحرق أو من خلال المكبات العشوائية .

ب- **التباين بين المناطق الحضرية والمخيمات : -**

تتميز المخيمات الفلسطينية عن غيرها من التجمعات السكانية بارتفاع أعداد السكان وتلاصق المنازل فيها وضيق الشوارع وانتشار العديد من الأنشطة الاقتصادية وسط المخيمات ، مما يساهم في ارتفاع معدلات النفايات الصلبة اليومية وتنوعها ، وهي الظروف التي تجعل النفايات الصلبة في المخيم تختلف من حيث الكم والنوع عن المناطق الحضرية ، ومن هنا تعتبر النفايات الصلبة المنزلية في المخيمات أكثر خطراً على السكان بسبب سرعة تحللها وقربها من المنازل على عكس القرى والمدينة التي يتوفر فيها مساحات أكثر ، ويمكن توضيح التباين من خلال الجدول التالي :جدول(2.9)

جدول (2.9) التباين بين المناطق الحضرية والمخيمات في حجم النفايات الصلبة.

المنطقة	عدد السكان *	حجم النفايات 2007 **	كجم /فرد /سنة	كجم/فرد /يوم
دير البلح	54439	14015 طن	257.4	0.7
النصيرات	36666	5223	142.4	0.39
البريج	9848	3044	309.1	0.85
مخيم النصيرات	28093	7060.1 طن***	251.3	0.69
مخيم البريج	24007	5609.5 طن***	233.7	0.64
مخيم دير البلح	6438	2069.4 طن***	321.4	0.88

المصدر :

* الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني ،2007، النتائج النهائية للتعداد العام ، مرجع سابق ، ص 74.

** مجلس إدارة النفايات الصلبة بمحافظتي دير البلح و خانيونس . التقرير السنوي 2008-2009 .

*** زهدي صلاح ،2010 ، قسم صحة البيئة ، وكالة الغوث .

ويتبين من خلال الجدول (2.9) أن هناك تباين بين المخيمات والمناطق الحضرية في معدل إنتاج الفرد اليومي من النفايات ، ويمكن توضيح التباين على النحو التالي :-

1. يسجل مخيم دير البلح المرتبة الأولى بين المخيمات والمناطق الحضرية في إنتاج الفرد اليومي من النفايات الصلبة ، إذ يصل إنتاج الفرد اليومي حوالي 0.88 كجم ، في حين يصل إنتاج الفرد اليومي في المدينة إلى حوالي 0.7 كجم ، ويرجع السبب إلى حملات النظافة في المخيم والتي تضمن تخلص جميع السكان من النفايات من خلال الحاوية ، وعلى العكس من المدينة التي يتخلص بعض السكان في الأطراف من النفايات بالحرق أو طعام للحيوانات المنزلية .

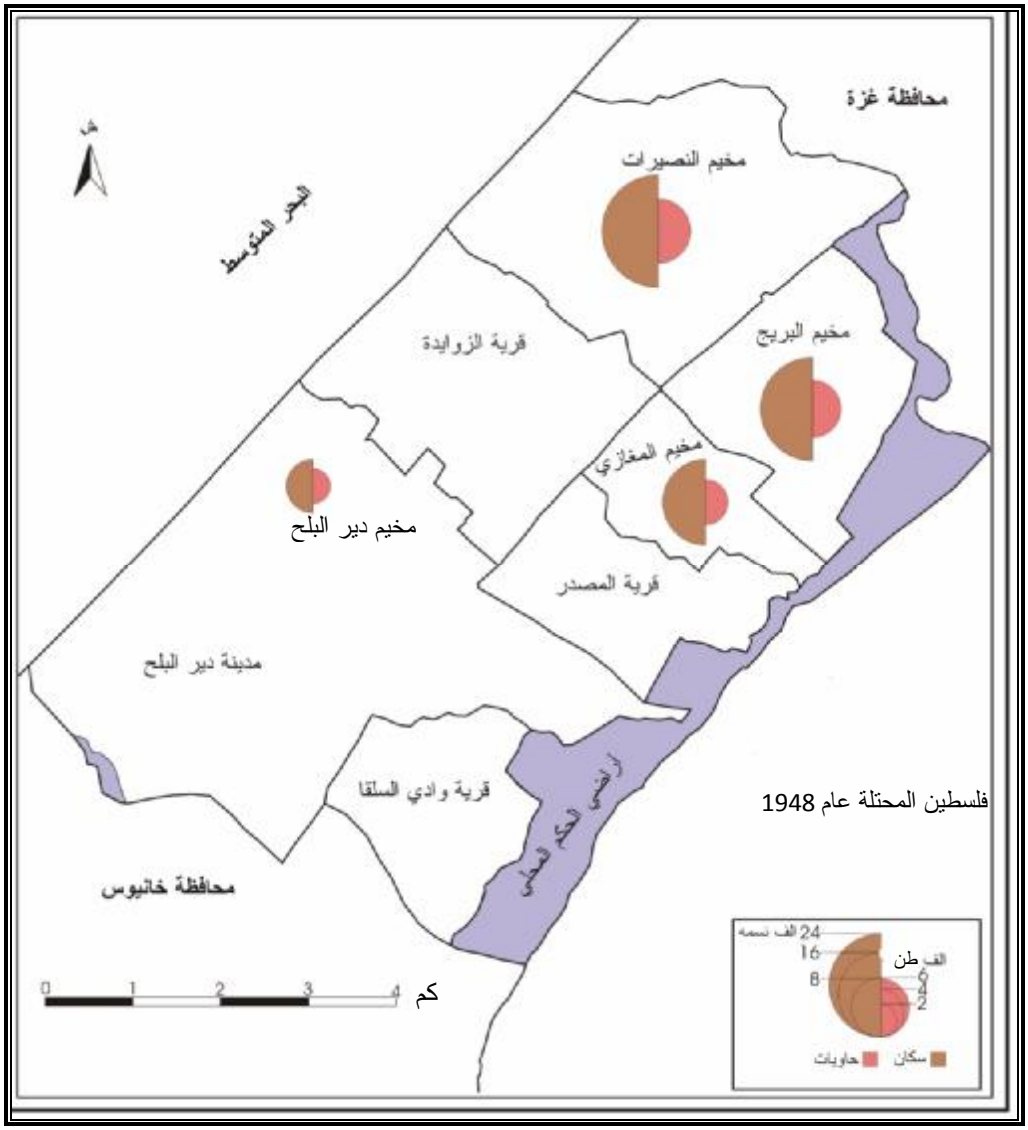
2. ارتفاع معدل إنتاج الفرد من النفايات الصلبة في مخيم النصيرات مقارنة مع مناطق النصيرات الحضرية ، ويرجع السبب إلى توجه بلدية النصيرات لاستخدام النفايات الصلبة في تسوية الأراضي وخاصة مناطق الأودية القريبة من وادي غزة جنوب النصيرات ، في حين ترحل وكالة الغوث جميع النفايات الصلبة إلى مكب النفايات الصلبة شرق مدينة دير البلح ، بالإضافة إلى إعادة استخدام المزارعين لمخلفات الزراعة .

3. انخفاض معدل إنتاج الفرد من النفايات في مخيم البريج مقارنة مع منطقة البريج ، ويرجع السبب إلى حملات التنظيف التي قامت بها البلدية لإزالة النفايات الصلبة المتراكمة في المناطق النائية وعلى الأطراف مما زاد من كمية النفايات الصلبة المرحلة

ت- التباين بين المخيمات :

على الرغم من تشابه المخيمات في الكثير من الخصائص الاقتصادية والسكانية والخصائص الاجتماعية إلا أنه يوجد تباين كبير بين السكان في معدل إنتاج ، ويظهر أثر عدد السكان في كمية النفايات الصلبة من خلال كون مخيم النصيرات من أكبر، ويمكن توضيح التباين من خلال الشكل التالي ، شكل (2.2)

شكل (2.2) التباين المكاني للنفايات بين المخيمات في محافظة دير البلح عام 2007



المصدر : الخريطة من إعداد الطالب والبيانات من خلال الجهاز المركزي للإحصاء ومجلس إدارة النفايات الصلبة

ويوضح الشكل (2.2) أن هناك تباين كبير بين المخيمات في كمية النفايات الصلبة ، ويمكن توضيحها على النحو التالي :-

1. أن مخيم النصيرات يعتبر من أكبر المخيمات في إنتاج النفايات الصلبة، حيث يصل إنتاج المخيم من النفايات حوالي 6415 طن /سنة مقابل حوالي 1705.8طن /سنة في مخيم دير البلح ، ويرجع السبب إلى ارتفاع عدد السكان في مخيم النصيرات مقارنة بمخيم دير البلح

2. يشكل مخيم البريج المرتبة الثانية بعد مخيم النصيرات،حيث ينتج عن المخيم حوالي 4907.2 طن/سنة،ويرجع السبب إلى عمليات الجمع من بيت لبيت من خلال وكالة الغوث .

3. يعتبر مخيم دير البلح من اقل المخيمات في إنتاج النفايات الصلبة ،على الرغم من أن مخيم دير البلح يعتبر من أكثر المخيمات في إنتاج الفرد من النفايات ، ويرجع السبب في قلة النفايات إلى صغر المساحة وقلة أعداد السكان مقارنة مع المخيمات الأخرى .

ويختلف إنتاج الفرد من النفايات الصلبة اليومية في المخيمات ، وذلك تبعاً لعدد السكان وطبيعة النشاط الاقتصادي ، وبالإشارة إلى الجدول رقم (1.4)السابق والذي يبين العلاقة بين السكان والنفايات اليومية فإنه يتبين ما يلي

يبين الجدول (1.4) أن هناك تباين في إنتاج الفرد من النفايات الصلبة بين المخيمات ، حيث يعتبر إنتاج الفرد اليومي من النفايات في مخيم دير البلح من أعلى المخيمات ، حيث يصل إلى حوالي 0.88كجم /يوم ، ويرجع السبب إلى قلة فرز النفايات الصلبة المنزلية ، حيث تصل نسبة الفصل إلى حوالي 21.1% وهو ما يؤثر على كمية النفايات الصلبة اليومية ، كما أن طريقة جمع النفايات الصلبة من أمام المنازل يومياً تشجع السكان على عدم التخلص السليم من النفايات .

كما يعتبر مخيم المغازي من أقل المخيمات في معدل إنتاج الفرد من النفايات الصلبة ، حيث يصل إنتاج الفرد اليومي إلى حوالي0.60 كجم / يوم ، ويرجع السبب إلى طريقة جمع النفايات الصلبة من المخيم ، حيث لا يعتمد العمال على جمع النفايات من بيت لبيت مثل مخيم دير البلح ، بل يتخلص المواطن من النفايات الصلبة بنفسه من خلال الحاوية ، بالإضافة للتداخل عمل وكالة الغوث مع بلدية المغازي .

ثانياً : التباين الزماني للنفايات الصلبة في محافظة دير البلح

تهدف دراسة التباين الزماني النفايات الصلبة إلى التعرف على الأوقات التي ترتفع فيها معدلات النفايات الصلبة أكثر من غيرها ، وذلك لإعداد الخطط والبرامج والاستعداد لها لأن عملية إدارة النفايات الصلبة في مجملها تتكون من عمليات الجمع والنقل والتخلص النهائي .

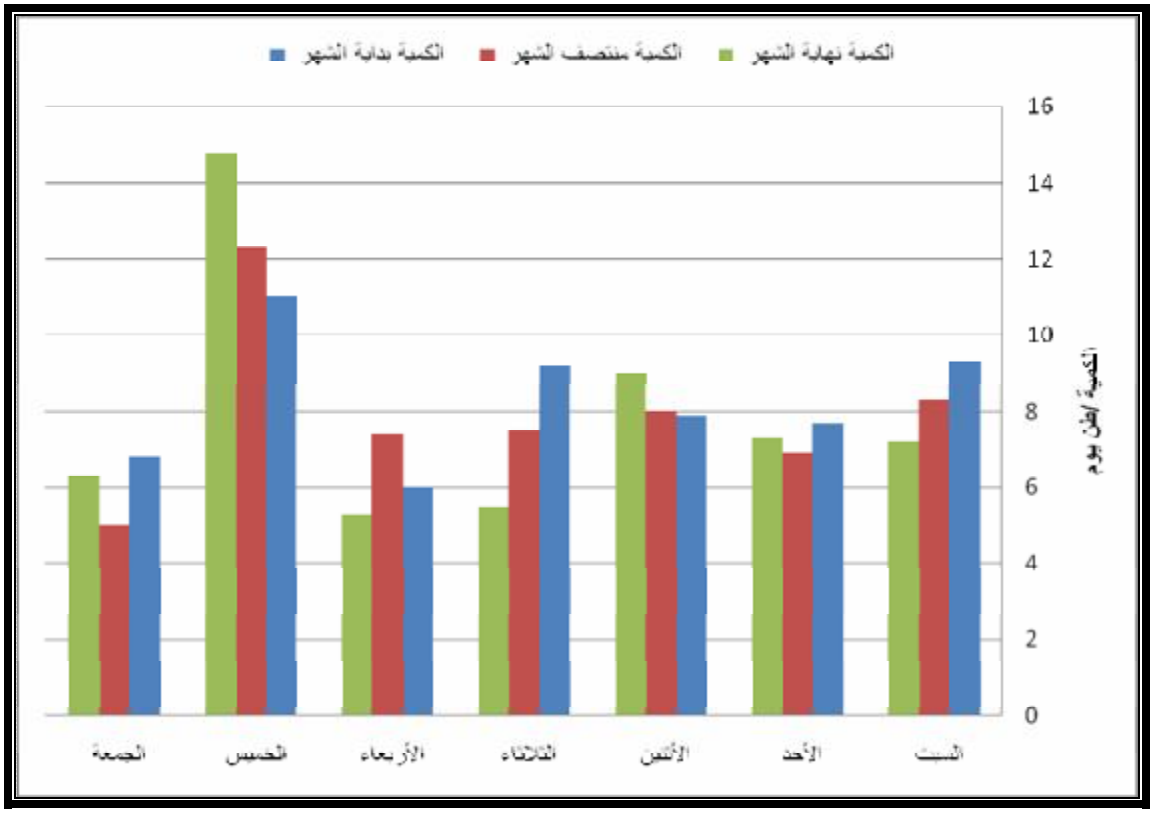
وبما أن حجم النفايات الصلبة ومكوناتها تتغير من وقت لآخر ومن مكان لآخر حسب العديد من المتغيرات والتي منها العوامل الاجتماعية والاقتصادية ، وأعداد السكان والظروف

المناخية، والتي بتغيرها تتغير المأكولات والأطعمة والألبسة ومعها تتغير طبيعة النفايات الصلبة ، مما يجعل عملية تحديد التباين المكاني و الزماني للنفايات من الأمور الهامة .

أ. التباين اليومي للنفايات :

تتباين كمية النفايات الصلبة والتي يتم جمعها يوميا سواء من المخيمات أو البلديات ، فمن خلال الدراسة الميدانية تبين أن لكل مخيم ومدينة يوم ترتفع فيه معدلات النفايات الصلبة ويرتبط بالسوق الشعبية ، وبالإشارة إلى الجدول رقم (1.10) فقد تبين أن يوم الجمعة يعتبر الأكثر في توالد النفايات الصلبة ، على اعتباره يوم إجازة ، كما ترتفع لدي 50% من سكان المغازي يوم الأحد ، في حين ترتفع عند حوالي 51.4% من سكان البريج يوم الخميس ، كما تبين من خلال الدراسة الميدانية أنه يتم جمع نفايات من الأسواق تفوق ما يتم جمعة من المنازل يومياً ، مما يدلل على التغير اليومي . ويمكن توضيح التغير اليومي خلال شهر للنفايات في البريج من خلال الشكل (2.3)

شكل (2.3) التباين اليومي خلال أحد الشهور للنفايات الصلبة في مخيم البريج .



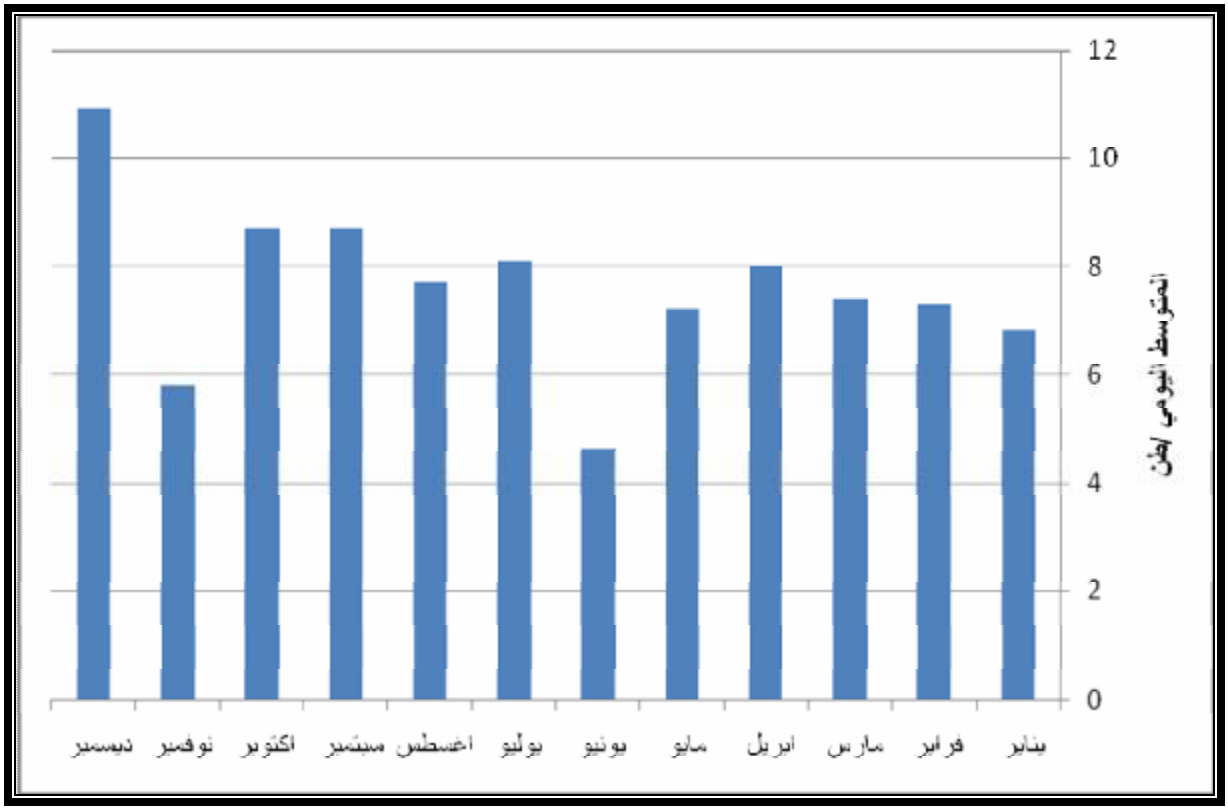
المصدر : الشكل من إعداد الطالب والبيانات من بلدية البريج ، 2010

من خلال الشكل (2.3) يتبين أن هناك تباين قليل بين بداية الشهر ونهايته في كمية النفايات الصلبة اليومية ، حيث يسجل بداية الشهر ارتفاعاً ملحوظاً في النفايات الصلبة ، ويرجع السبب إلى صرف الرواتب الشهرية للموظفين ، كما يتبين أن يوم الخميس يسجل ارتفاعاً كبيرا في النفايات الصلبة ، حيث يرتبط ذلك بالسوق الشعبي في المخيم.

وفي نهاية الشهر تسجل النفايات الصلبة ارتفاعاً في النفايات الصلبة بسبب صرف رواتب موظف وكالة الغوث حيث تصرف قبل نهاية الشهر ، مما يرفع حجم النفايات الصلبة فيها ، وعلى الرغم من ذلك فإن التباين بين الأيام والأسابيع قليل وتأثيره قليل باستثناء يوم الخميس ، حيث يعتبر من أكثر الأيام في النفايات الصلبة .

وبشكل عام فإن متوسط النفايات الصلبة اليومية يتراوح بين 6-8 طن /يوم ، حيث ترفع المعدلات في بعض الشهور وتنخفض المعدلات في البعض الآخر، ويرجع ذلك للعديد من العوامل والتي من أهمها توفر عمال بطالة في المخيم والمنطقة الحضرية ، ويمكن توضيح التباين من خلال الشكل (2.4)

شكل (2.4) تباين المتوسطات اليومية في مخيم البريج خلال الشهور لعام 2009



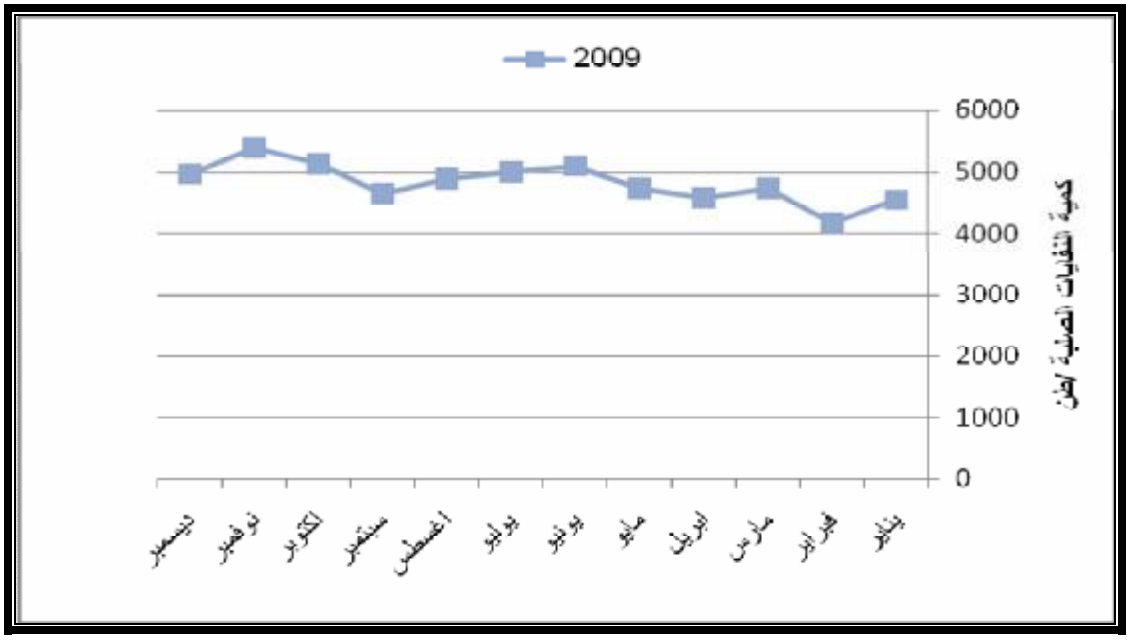
المصدر : الشكل من إعداد الطالب و البيانات مصدرها بلدية البريج

ب. التباين الشهري للنفايات الصلبة في المحافظة

تشهد النفايات الصلبة التي تجمع من محافظة دير البلح تغيرات شهرية ، حيث تعتبر شهور الصيف من أكثر شهور السنة في النفايات الصلبة ، حيث ترتبط تلك النفايات بمواسم الفواكه والخضروات بدرجة كبيرة إلى جانب طول ساعات النهار وكثرة المناسبات الاجتماعية ، بالإضافة إلى خروج الناس إلى مناطق الترفيه بصورة أكبر من باقي شهور السنة ، وتعتبر دراسة التباين الشهري للنفايات هامة في إعداد البرامج والخطط لإدارة النفايات الصلبة في المدن .

ومن خلال الدراسة الميدانية فقد تبين أن سكان محافظة دير البلح بشكل عام تزداد لديهم النفايات الصلبة خلال الصيف ، حيث أكد أكثر من 79.9% في المدينة أن النفايات الصلبة تزداد خلال الصيف ، كما يؤكد 90.5% من سكان مخيم النصيرات أنها تزداد خلال نفس الفترة ، أما في القرى فإن حوالي 89.1 % من السكان يروا أن النفايات الصلبة تزداد خلال أشهر الصيف ، ويؤثر التباين الشهري على عمليات جمع النفايات الصلبة ، إذ يشكل ضغطاً كبيراً عليها ، حيث تحتاج الجهات المعنية بذلك لزيادة عمليات الجمع والتفريغ لكثرة النفايات الصلبة وسرعة تحللها وخطورتها على البيئة والصحة العامة ، ويمكن توضيح التباين الشهري للنفايات خلال عام2009م في محافظة دير البلح على النحو التالي شكل (2.5)

شكل (2.5) التباين الشهري للنفايات في محافظة دير البلح خلال عام 2009.



المصدر : مجلس أدارة النفايات الصلبة ، بيانات غير منشورة

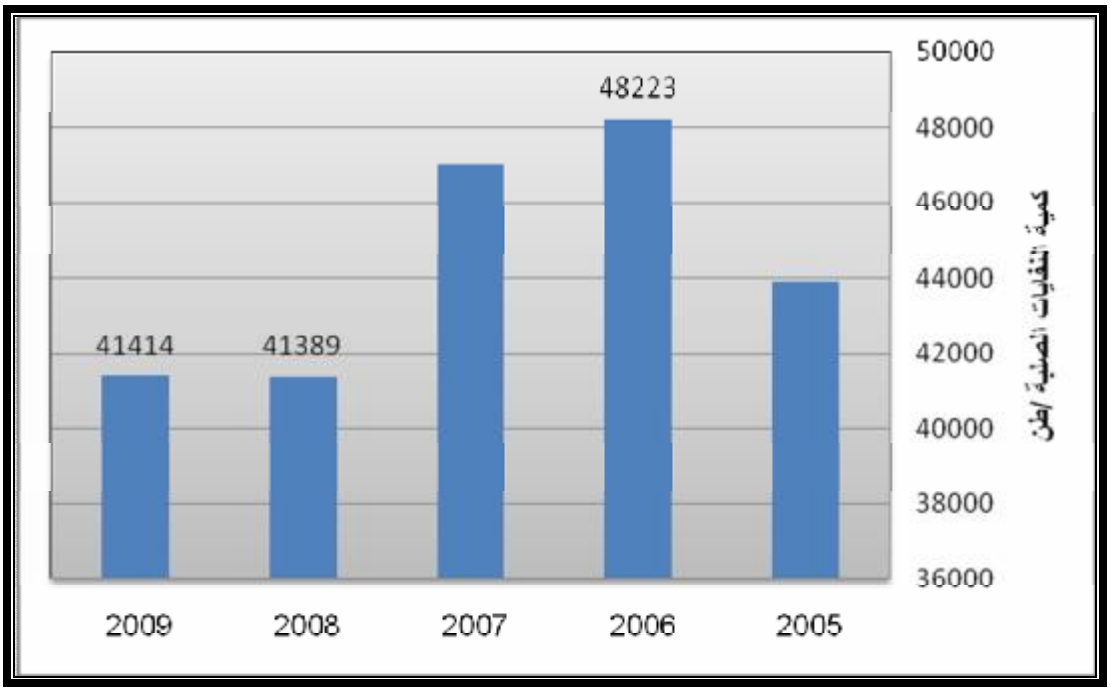
ويوضح الشكل السابق أن شهور الصيف تسجل أعلى كميات في النفايات الصلبة بشكل عام ، ويرجع السبب إلى المخيمات الصيفية والمناسبات الاجتماعية والعديد من الأنشطة العمرانية ، وإن كانت تسجل أعلى قيمة خلال شهر نوفمبر بسبب تزامن عيد الأضحى في ذلك الوقت

ت. التباين السنوي للنفايات الصلبة .

يتأثر التباين السنوي للنفايات بدرجة كبيرة بالتغير في كمية النفايات الصلبة الشهرية ، إذ أن أي تغير في الكمية الشهرية يؤدي إلى تغير في الكمية السنوية ، وخلال السنوات الماضية فقد شهدت النفايات الصلبة المجموعة سنوياً تراجعا كبيرا ، وإن شهدت خلال عام 2006 ارتفاعاً كبيراً ثم تراجعت بسبب التغير في الظروف السياسية .

وخلال عام 2009 بدأت كمية النفايات الصلبة بالتزايد بشكل ملحوظ ، حيث ساهمت عمليات جمع النفايات الصلبة وحملات النظافة التي تقوم بها وكالة الغوث والبلديات في زيادة النفايات الصلبة السنوية بشكل ملحوظ ويمكن توضيح التغيرات من خلال الشكل التالي :- شكل(2.6)

شكل (2.6) تباين كمية النفايات الصلبة خلال الأعوام 2005-2009



المصدر : مجلس إدارة النفايات الصلبة ،2010 ، محافظة دير البلح ، بيانات غير منشورة

.

ومن خلال الشكل (2.6) يتبين أن هناك تغيرات كبيرة طرأت على كمية النفايات الصلبة السنوية والتي جمعت من محافظة دير البلح خلال الأعوام من 2005-2009 ويمكن توضيحها على النحو التالي :-

1. أن كمية النفايات الصلبة السابقة تشمل النفايات الصلبة التي تم نقلها من خلال البلديات ومجلس إدارة النفايات الصلبة ووكالة الغوث للسنوات السابقة

2. سجلت النفايات الصلبة خلال عام 2006 ارتفاعاً كبيراً ، حيث زادت كمية النفايات الصلبة عن المتوسط العام السنوي والذي يتراوح بين 42000-44000 طن ، حيث بلغت كمية النفايات الصلبة التي تم جمعها حوالي 48223 طن ويرجع ذلك الانسحاب الإسرائيلي من القطاع وما نتج عنة من فتح للكثير من الطرقات الرئيسية التي تربط المحافظة بالمكب ، إلى جانب نقل كميات كبيرة من النفايات الصلبة المتكدسة في المكبات العشوائية إلى المكب الرئيس مما ساهم في ارتفاع كمية النفايات الصلبة في ذلك العام .

3. شهدت كمية النفايات الصلبة تراجعا كبيرا خلال الأعوام التالية ويرجع السبب إلى التغير في الظروف الأمنية المحيطة بالمكب ، حيث تكرر إغلاق المكب عدة مرات بالإضافة ، كما تراجعت كمية النفايات الصلبة بسبب الحصار المفروض على قطاع غزة بشكل عام ، إلى جانب ظهور العديد من مشاريع إعادة تدوير النفايات الصلبة سواء البلاستيكية أو النفايات الصلبة العضوية للنباتات والحيوانات وغيرها

الفصل الثالث :

إدارة النفايات الصلبة في محافظة دير البلح

المبحث الأول : طرق جمع النفايات الصلبة

أولاً : الجمع اليدوي للنفايات الصلبة .

أ- مفهوم آلية الجمع اليدوي

ب- محددات نجاح الجمع اليدوي .

1. وقت إخراج النفايات الصلبة إلى الشارع .
2. الوسيلة المستخدمة في نقل النفايات الصلبة .
3. عدد مرات إخراج النفايات الصلبة في الأسبوع .
4. طريقة التخلص من النفايات الصلبة .

ت . تقييم الجمع اليدوي في المحافظة .

ثانياً : جمع النفايات الصلبة بواسطة الحاويات .

أ- محددات نجاح الجمع بالحاوية

1. المسافة بين المساكن والحاويات .
2. الشخص المسئول عن نقل النفايات الصلبة .
3. حالة الحاوية .

ثالثاً : نقل وترحيل النفايات الصلبة إلى المكب المركزي .

المبحث الثاني : التحليل المكاني للحاويات .

أولاً : التوزيع الجغرافي للحاويات .

ثانياً : التحليل المكاني للحاويات .

المبحث الأول : طرق جمع النفايات الصلبة .

تعتبر عملية جمع النفايات الصلبة و ترحيلها من أهم العمليات المتعلقة بإدارة النفايات الصلبة ، حيث تهدف إلى التخلص منها والتقليل من آثارها على البيئة و المواطنين ، إذ أن تراكم النفايات الصلبة أمام المنازل أو المحال التجارية يؤدي إلى العديد من الآثار البيئية مثل تشويه المنظر العام للمدينة وانتشار القوارض والحشرات الناقلة للأمراض إلى جانب أن تراكمها يشكل خطورة كبيرة على الأطفال [1] ، وتقع مسئولية عملية الجمع والترحيل على أطراف عديدة ولا تقف عند عامل النظافة أو الجهات المختصة بنقل النفايات الصلبة ، بل إن المسئولية تتعدى هؤلاء لتشمل جميع أفراد المجتمع .

وتمر النفايات الصلبة خلال دورتها بخمسة مراحل أساسية تتشابه إلى حد كبير في كثير من دول العالم ، وهذه المراحل على النحو التالي [2] :-

1. مرحلة إنتاج النفايات وتشمل المنازل والمحال التجارية والمطاعم والأنشطة التجارية والصناعية والمؤسسات الخدمية والأسواق .
2. مرحلة جمع النفايات والتي تتبع طرقاً متعددة ، حيث تجمع يدويا ومن خلال الحاوية الثابتة والمتنقلة .
3. نقل النفايات من مكان توالدها وتجمعها إلى معامل الفرز أو إلى المكبات مباشرة
4. معالجة النفايات الصلبة سواء عمليات الفرز أو التدوير أو تحويلها إلى طاقة ، وذلك وفقا لمستوى تقدم الدولة .
5. طمر النفايات بطريقة علمية يتم من خلالها المحافظة على النواحي البيئية للمكان والمياه الجوفية .

وتختلف الدول حسب تقدمها العلمي وإمكانياتها المادية في تطبيق تلك المراحل ، إذ أن غالبية الدول العربية تعتمد على الجمع و الترحيل إلى المكبات دون معالجة ، مما يساهم في تفاقم مشكلة النفايات الصلبة وخاصة توفير مساحات خالية تصلح كمكبات آمنه لها .

---

[1] سامح غرايبة ويحيى الفرحان ، 2008 ، المدخل إلى العلوم البيئية ، مرجع سابق ، عمان ، ص193

[2] Dong Suocheng ,Kurt W. Tong ,Wu .Yuping , 2002, Municipal Solid Waste Management in china using Commercial Management to solve a growing problem ,p10

وتتأثر عملية جمع وترحيل النفايات الصلبة بالعديد من العوامل والمؤثرات والتي منها مورفولوجية المدينة وطبيعة استخدامات الأرض ، إلى جانب طبيعة الشوارع وتنظيمها ، حيث تفرض طبيعة الطرق على الجهات المختصة بجمع النفايات اختيار الوقت المناسب في عملية الجمع ، حيث يخصص للمناطق الحضرية المخططة طريقة جمع خاصة بها ، في حين يخصص للمناطق العشوائية والقروية أسلوب خاص بها في جمع النفايات ، ويؤثر ذلك على عدد مرات جمع النفايات الصلبة من المنطقة خلال الأسبوع ، إذ نجد أن مناطق يتم جمع النفايات الصلبة منها كل يوم ومناطق أخرى كل يومين ومناطق كل ثلاثة أيام ، وهو ما يؤدي إلى تراكم النفايات الصلبة أمام الحاويات أو المنازل ويزيد من خطورتها .

وتتوقف كفاءة عملية الجمع والترحيل على العديد من العوامل والتي منها عدد العمال ونوعية الحاويات وحجمها إلى جانب طبيعة سيارات جمع النفايات والمسافة المقطوعة للوصول إلى المكب النهائي ، إلى جانب التأثر بحركة المرور ، حيث تؤثر درجة الازدحام على مرونة حركة الشاحنات[1] ، وتستحوذ عملية الجمع والنقل في غالبية الدول نسبة عالية من تكلفة إدارة النفايات الصلبة ، حيث أنها تستحوذ في الأردن على حوالي 90% بينما في الدول الأوروبية ما نسبة 60-80% [2] ، ويعود السبب إلى أن الدول الأوروبية تعمل على معالجة النفايات و الاستفادة منها ، أو ما يعرف بإعادة التدوير ، وهو ما تفتقر إلية الدول العربية بشكل عام .

وفي محافظة الشمال بقطاع غزة تستحوذ عملية الجمع والترحيل على حوالي 100% من تكاليف عملية الإدارة[3] ، حيث تتوقف وتنتهي عملية الإدارة عند وصول النفايات الصلبة إلى المكب، في حين أنه في الكثير من الدول تبدأ معالجة النفايات قبل نقلها إلى المكبات للتقليل من كمياتها ومن أثارها البيئية ، حيث تصل نسبة المعالجة في بعض الدول إلى حوالي 54% والباقي يذهب إلى عمليات التجهيز ومعالجة النفايات [4] ، ويمكن توضيح التباين في تكاليف إدارة النفايات الصلبة بين محافظة دير البلح وبعض دول العالم كما يلي : جدول (3.1)

---

[1] سامح غرايبة ويحيى الفرحان ، 2008 ، مرجع سابق ، ص 194 .

[2] نفس المرجع السابق ، ص193

[3] نعيم بارود ، 1998 ، إدارة النفايات الصلبة في محافظة الشمال ، مرجع سابق ، ص13

[4] عبد الهادي النجار ، 2003 ، إدارة النفايات القابلة للتدوير وإعادة الاستخدام ، المعهد العربي لإنماء المدن ، مؤتمر بنغازي لإدارة النفايات الصلبة ، ص154

جدول (3.1)تكاليف إدارة النفايات في محافظة دير البلح مقارنة مع دول أخرى.

الدولة	الجمع %	الترحيل%	الطمر%	الفرز %	التجهيز%	الإدارة%	أخرى%
الولايات المتحدة الأمريكية*	50.0	4.0	12.0	0.0	19.0	15.0	0.0
فرنسا *	53.0	11.0	17.0	17.0	0.0	0.0	2.0
مدينة حمص*	85.0	0.0	10.0	0.0	0.0	0.0	5.0
محافظة دير البلح**	%60		23.0	0.0	0.0	16.7	0.3

المصدر :-

* عبد الهادي النجار ، 2003 ،إدارة النفايات الصلبة القابلة للتدوير وإعادة الاستخدام ،المعهد العربي لإنماء المدن ، بنغازي ، ص154

** مجلس إدارة النفايات الصلبة .محافظة دير البلح ، 2009 ، التقرير السنوي ، بيانات غير منشورة.

ومن خلال الجدول (1.3) يتبين أن عمليتي الجمع والترحيل تستأثران بالجزء الأكبر من تكاليف إدارة النفايات الصلبة ، حيث يذهب حوالي 50% من التكاليف إلى عملية الجمع في الولايات المتحدة الأمريكية ، بسبب الاعتماد على أسلوب فرز النفايات الصلبة إلى العديد من المكونات مثل البلاستيك والزجاج و الورق .

بينما تستأثر عملية الترحيل على حوالي 4% ويرجع السبب إلى تعدد وسائل الجمع ونظام النقل الذي يعتمد على الشاحنات الكبيرة التي تنقل إلى المكبات والمكبات المرحلية التي يتم فيها الفرز، ولذلك نجد بأن حوالي 12% من التكاليف تذهب إلى التجهيزات الخاصة بالتخلص من النفايات الصلبة ومنها عمليات الفرز ، أما في فرنسا فإن حوالي 53% من تكاليف إدارة النفايات الصلبة تذهب لعمليات الجمع ، وهو ما يفسر أهمية عملية الجمع من الشوارع والمحال التجارية ، في حين ترتفع تكلفة الترحيل إلى المكبات مقارنة مع الولايات المتحدة الأمريكية بسبب بعد المكبات عن المناطق السكنية ، في حين ترتفع تكاليف الفرز حيث تتم العملية في مجمعات خاصة وليس من خلال المواطن.

أما في مدينة حمص فنجد أن تكلفة عملية جمع النفايات الصلبة من المدينة تصل إلى حوالي 85%،وهي نسبة مرتفعة مقارنة مع الولايات المتحدة وفرنسا ، ويعود السبب في ذلك إلى أن مجمل التكاليف في الدول النامية تذهب لعملية الجمع والترحيل ولا توجد عمليات

معالجة إلا القليل منها،وفي مدينة أروميا الإيرانية فإن حوالي 60% من تكاليف إدارة النفايات تذهب لعمليات الجمع والنقل بسبب بعد المكب عن المدينة وتعدد طرق جمع النفايات [1]

وفي محافظة دير البلح فإن نصيب تكلفة عمليات الجمع والترحيل تصل إلى حوالي 60% ويرجع السبب إلى ارتفاع عدد العاملين وتكلفة الآليات المستخدمة في العمل ، كما يدخل ضمن عملية الجمع والنقل المسافة المقطوعة في الوصول إلى المكب للتخلص من النفايات الصلبة بسبب إغلاق الطريق الرئيس للمكب ، وهو ما يدفع نحو البحث عن آلية لنقل النفايات الصلبة بواسطة شاحنات كبيرة تختصر عدد مرات النقل بالشاحنات الصغيرة ، علماً بأن الزمن الضائع من عملية النقل يعتبر وقت دون فائدة ، وكلما كانت المسافة طويلة قلت الفائدة من عملية النقل [2] ،كما ترتفع تكاليف عملية المعالجة (الطمر) حيث تشكل تكلفة الطمر حوالي 23 % من التكلفة العامة ، ويرجع السبب بالدرجة الأولى إلى البحث عن مصادر للرمال الخاصة بدفن النفايات الصلبة،ويمكن توضيح عملية إدارة النفايات الصلبة في المراحل التالية .

أولاً : الجمع اليدوي للنفايات الصلبة .

أ- مفهوم الجمع اليدوي :-

تعتمد أجزاء كثيرة من محافظة دير البلح في التخلص من النفايات الصلبة على عملية الجمع اليدوي من بيت لبيت ، وذلك من خلال قيام عمال النظافة في المحافظة بجمع النفايات من أمام المنازل والمحال التجارية والورش داخل المدينة كل صباح ، وينقسم الجمع اليدوي إلى طريقتين ، يمكن توضيحهما على النحو التالي :-

1. الطريقة الأولى : وتعتمد على العربات الصغيرة ذات الثلاثة عجلات للعبور بها بين الأزقة والشوارع الضيقة وجمع نفايات المنازل والخروج بها إلى الشارع الرئيس حيث الحاوية الثابتة أو المتنقلة (الدوارة)، ويطبق هذا النظام في عمليات الجمع داخل المخيمات بصورة كبيرة جدا ًوذلك لطبيعة الشوارع وعدم توفر مساحات للحاويات الثابتة ،

---

(1) A. Jalilyadeh and A.pravaresh ,2005, Evaluation of chronological aspects of collection and transportation municipal solid waste system in urmia ,iran, govrment Environment Enginering , vole2 ,no4 , p267

(2) منظمة الصحة العالمية ، 1988، معالجة النفايات الصلبة في البلدان النامية ، المكتب الإقليمي ، ص24

2. الطريقة الثانية : فهي عبارة عن حاوية متنقلة أو دوارة يحملها التراكتور إلى جانب العمال ، وتوضع في مكان ما داخل المخيم وتنقل إليها النفايات ، وعند امتلائها ينقلها إلى الطريق الرئيس ، حيث يمكن تفريغها في الشاحنة ثم تنقل إلى مكان آخر لجمع النفايات المنزلية من جديد ، وقد أصبحت الحاوية الدوارة من أكثر طرق جمع النفايات شيوعا بين البلديات ووكالة الغوث [1] : صورة (3.1)

صورة (3.1) طريقة الجمع بالحاوية الدوارة

المصدر : مجلس إدارة النفايات الصلبة ، 2010 ، دير البلح

وتعتبر تلك العملية هامة جداً كونها الطريقة الوحيدة للتخلص من النفايات الصلبة في كثير من المناطق وخاصة المكتظة بالسكان وغير المخططة ، وبالتالي يؤدي أي خلل في عملية الجمع إلى انتشار الروائح الكريهة والقوارض والأمراض بين السكان ، إلى جانب الأثر

- الحاوية الدوارة هو أحد أنظمة جمع النفايات ، ويعتمد على نظامين ، **الأول** يطبق لدى البلديات ويعتمد على مرافقة التراكتور للعمال في الجمع وهو يحمل الحاوية ومن ثم ينقلها إلى الطريق الرئيس ، **والثاني** يطبق لدى وكالة الغوث ويعتمد على وضع الحاوية في مكان وسط المخيم لعدة ساعات حتى يتمكن العمال من جلب النفايات من الأزقة وكذلك ينقل السكان النفايات إليها ، وبعد ذلك تنقل إلى خارج المخيم لتفريغها ونقلها إلى المكب.

السلبي على المنظر الجمالي للمدينة ، مما يوجب تكرار عملية الجمع بشكل يومي أو ثلاثة مرات في الأسبوع [1] ، **وتلجأ البلديات إلى الجمع اليدوي للعديد من الأسباب منها ما يلي**

1. المناطق التجارية الرئيسية ، والتي يتعذر وضع حاوية فيها ، إذ أن انتشار المحال التجارية وضيق الشوارع يقيد ذلك ، مما يدفع البلدية لإتباع نظام الحاوية الدوارة .

2. ضيق الشوارع بحيث لا تسمح بدخول الشاحنات الكبيرة لتفريغ الحاويات من النفايات مثل منطقة (الحكر) في مدينة دير البلح أو المخيمات .

3. قلة الحاويات مما يدفع البلدية لاستخدام الحاوية الدوارة لجمع النفايات من المكان بدل وضع حاوية ثابتة لتعويض النقص في الحاويات .

4. عدم قبول السكان في كثير من الأوقات لوضع الحاوية أمام منازلهم والعمل على نقلها من مكانها عدة مرات مما يؤثر على عملية الجمع .

ويتباين تطبيق نظام الجمع اليومي من المنازل بين المدينة والمخيمات والقرى ، ففي المخيمات نجد أن نظام الحاوية الدوارة يعتبر من أهم الطرق لجمع النفايات الصلبة ، وفي مخيم دير البلح يتبع أسلوب الجمع من بيت لبيت بشكل كبير ويطبق على مرحلتين ، صباحاً وبعد الظهر ، حيث تستخدم الحاويات في جمع النفايات صباحاً من أمام المنازل ثم تعاد مرة ثانية إلى مواقعها على حدود المخيم الخارجية، وبعد الظهر يتم جمع النفايات بواسطة عمال جمع النفايات من المنطقة التجارية بالتحديد وعلى طول الطريق الدائري حول المخيم ، حيث يتم جمع النفايات المتأخرة عن الجمع الصباحي [2] ، ثم تعاد الحاويات نهاية اليوم حول المخيم

أما في مخيم المغازي فلا يطبق نظام الجمع من بيت لبيت ، حيث يخرج السكان النفايات الصلبة إلى الطرق الرئيسية كل صباح ويقوم العمال بجمعها دون المرور من أمام المنازل ، إلى جانب إتباع نظام الحاوية المؤقتة والتي توضع في وسط المخيم لعدة ساعات ثم تنقل إلى خارج المخيم لتفرغ في الشاحنة ، ثم تنقل الحاوية إلى مكان أخر وهكذا تعود الحاوية نهاية اليوم إلى حدود المخيم أو إلى مخازن الوكالة [3]

---

(1) Yasser. Abu El Qomboz :2003, solid waste management in Gaza Strip , proceedings of the international conference on Engineering and City Development ,IUG , GAZA, Palestine p E7.

(2) غسان عبد الهادي ، مكتب الصحة – مخيم دير البلح ، مقابلة خاصة ، 2010/8/10

(3) ناصر أبو صواوين ، مراقب صحة مخيم المغازي ودير البلح ، مقابلة خاصة ،26– 4– 2010

وفي مخيم البريج فإن نظام الجمع من بيت لبيت مطبق بشكل كبير حيث تستخدم حوالي 25 حاوية في عملية الجمع اليومي فيما يعرف بالحاوية الدوارة ، في حين تبقى 14 حاوية ثابتة وخاصة في المناطق الريفية وعلى أطراف المخيم [1]

وفي مخيم النصيرات فإنه يطبق نظام مختلط ، حيث تجمع النفايات من بعض المناطق بالحاوية الدوارة والتراكتور وخاصة مناطق المخيم القديم والجديد ،ويطبق نظام الجمع بواسطة العربة ذات العجلات الثلاثة والتي تدفع بين الأزقة لجمع النفايات وتفريع في الحاويات الثابتة ، كما تنتشر العديد من الحاويات الثابتة وخاصة في المنطقة التجارية والتي تفرغ مرتين خلال اليوم الواحد [2]

أما في مدينة دير البلح فإن القلب التجاري إلى جانب المناطق السكنية المحيطة تعتمد بشكل كبير على الجمع اليدوي، وذلك للحفاظ على المنظر العام للمنطقة ، كما تلجأ البلدية في منطقة الحكر (جنوب المدينة) للجمع من بيت لبيت بسبب طبيعة الشوارع الضيقة وتلاصق البيوت ، حيث تجمع النفايات الصلبة بواسطة العمال لتفرغ في الشاحنة في الخارج [3]

كما يطبق ذات الأسلوب لدى كل من بلدية المغازي وبلدية النصيرات ،إذ يشكل حوالي 90 %و 70 % من عملية جمع النفايات الصلبة اليومية فيهما على التوالي[4] ويرجع ذلك لقلة الحاويات وعدم قبول السكان لمكان الحاوية ، وتداخل العمل بين وكالة الغوث وبلدية النصيرات ، إلى جانب سيطرة المناطق التجارية على كثير من الشوارع الرئيسية ، حيث لا يمكن وضع حاوية في المناطق التجارية ، مما يدفع البلدية والجهات المسئولة إلى إتباع هذا الأسلوب للتقليل من خطر النفايات الصلبة ، أما بلدية البريج فتعتمد بشكل كبير في إدارة النفايات الصلبة على الحاوية الدوارة ،حيث يغطى هذا النظام جميع مناطق نفوذ البلدية باستثناء المناطق الريفية وعلى الأطراف الشرقية ، والتي يقل إنتاج النفايات فيها [5]، ولذلك يلاحظ عدم وجود الحاويات وسط البريج سواء التابعة للبلدية أو وكالة الغوث .

---

[1] محمود العواودة ، مكتب صحة مخيم البريج ، زيارة خاصة ، 26- 4 - 2010

[2] حسين أبو نار ، مكتب صحة مخيم النصيرات ، زيارة خاصة 26 - 4- 2010

[3] عبد المحسن أبو ميري ، مقابلة خاصة ، 2010/3/22

[4] إسماعيل المقادمة ، و خالد أحمد مقابلة خاصة بلدية النصيرات ، بلدية المغازي 24- 3- 2010

[5] شوكت النجار ، بلدية البريج ، مقابلة خاصة ، 2010

أما في القرى فلا يوجد نظام الجمع اليدوي، حيث تعتمد البلديات في إدارة النفايات الصلبة على تخلص السكان من النفايات في الحاوية مباشرة ، بسبب طبيعة انتشار السكن المبعثر ، وفي قرية المصدر فإن توزيع الحاويات بشكل كبير على القرية ساعد في التخلص من النفايات الصلبة بدون طريقة الجمع اليدوي ، وفي قرية وادي السلقا فإن التخلص من النفايات الصلبة يتم من خلال الحاوية مباشرة بسبب قلة العمال ، إذ يعمل في هذا المجال عامل واحد فقط.

ب :- محددات نجاح عملية الجمع اليدوي :

1. وقت إخراج النفايات الصلبة .

يتأثر نجاح عملية الجمع اليدوي اليومي للنفايات بالعديد من السلوكيات والتي تقع بالدرجة الأولى على المواطن ، ومنها وقت إخراج النفايات ، حيث أنه كلما توافق إخراج النفايات مع فترة جمعها كانت العملية ناجحة أكثر ، و من خلال الدراسة الميدانية تبين وجود تبايناً كبيراً بين السكان في وقت إخراج النفايات الصلبة ، ويمكن توضيح التباين بين السكان في وقت إخراج النفايات كما يلي : جدول (3.2)

جدول (3.2) التباين بين السكان في وقت إخراج النفايات الصلبة أمام المنزل

المنطقة /الوقت	الصباح%	الظهر %	المساء %
المدينة	52.2	15.6	32.2
القرية	60.9	17.4	21.7
م.دير البلح	84.2	0.0	15.8
م.النصيرات	38.8	12.9	48.3
م. البريج	64.9	13.5	21.6
م.المغازي	52.5	20.0	27.5
متوسط المحافظة	52.0	14.4	33.6

المصدر : الدراسية الميدانية

ومن خلال الجدول(3.2) يتبين أن نسبة كبيرة من السكان في المحافظة تخرج نفاياتها صباحاً حيث تصل النسبة إلى حوالي 52% ، إذ يرتبط ذلك بعمليات الجمع اليدوي ومن بيت لبيت ، كما يحرص السكان على التخلص من النفايات مع بداية اليوم الجديد قبل تكون

نفايات جديدة ، كذلك ترتفع نسبة الذين يخرجونها عند المساء بهدف إفراغ المنزل من النفايات قبل نهاية اليوم ، بينما تصل نسبة من يخرجها عند الظهر إلى حوالي 14.4 %.

وغالبا ما يرتبط إخراج النفايات الصلبة ظهراً بوضعها في الحاوية إذ لا يرتبط ذلك بالجمع اليدوي ، وتتميز المخيمات بارتفاع نسبة الذين يخرجون النفايات صباحا ، ويرجع ذلك لعملية الجمع اليدوي من خلال عامل النظافة أو من خلال الحاوية الدوارة التي توضع في منتصف المخيم ، ويأتي مخيم دير البلح في المرتبة الأولى في إخراج النفايات الصلبة صباحاً ، حيث يرتبط ذلك بدرجة كبيرة بعمليات الجمع اليومي من أمام المنازل ، في حين أن مخيم النصيرات تصل نسبة من يخرجون النفايات الصلبة صباحا إلى حوالي 38.8% ويرجع السبب إلى الاعتماد على الجمع من خلال الحاويات أكثر من الجمع اليدوي .

ويتباين سلوك السكان في التعامل مع النفايات الصلبة المنزلية بالتحديد داخل أحياء المدينة أو المخيم ، فنجد على سبيل المثال في مخيم المغازي فإن 80% من السكان في المنطقة الشرقية(منطقة بن سعيد) يخرجون النفايات الصلبة المنزلية عند الصباح ، في حين أن 10 % منهم يخرجها عن الظهر ونفس النسبة عند المساء ، وهي نسبة طبيعة وسلوك طبيعي عند السكان بينما نجد أن منطقة بلوك B في نفس المخيم على العكس من ذلك ، حيث يخرج حوالي 71.4 % من السكان النفايات الصلبة عند المساء ، بينما يخرجها حوالي 14.3% عند الصباح و14.3% عند الظهيرة.

أما في مدينة دير البلح فإن التباين بين أحيائها أكبر بسبب اتساع مساحتها وعدد سكانها ، إذ أن منطقة البلد وهي وسط المدينة لا يوجد وقت محدد لدى السكان في إخراج النفايات الصلبة إلى الشارع أو الحاوية حيث تصل نسبة الذين يخرجون النفايات الصلبة صباحا حوالي 33.3% ومثلهم في المساء والظهيرة ، أما في المناطق النائية وعلى الأطراف فنجد أن 50% من السكان تخرج النفايات الصلبة عند المساء بينما يخرجها 33.3 % منهم عند الصباح والباقي عند الظهيرة ، أما المناطق المكتظة بالسكان مثل منطقة الحكر فإن الغالبية العظمى من السكان تتخلص من نفاياتها المنزلية عند الصباح حيث بلغت النسبة 100% و هي منطقة تعتمد على الجمع اليدوي الصباحي .

ومن الملاحظ من الدراسة الميدانية أن نسبة كبيرة ممن يخرجون النفايات الصلبة المنزلية صباحاً يخرجونها بعد الساعة الثامنة أي بعد مرور عمال جمع النفايات الصلبة ، الأمر الذي يقلل من نجاح عملية الجمع اليدوي ولذلك فإن نجاحها يحتاج لتوعية السكان حول التعامل مع النفايات الصلبة المنزلية ، كما ترتفع نسبة الذين يخرجون النفايات الصلبة وقت

الظهر ، إذ تبلغ النسبة حوالي 14.4 % وتبقى النفايات الصلبة لصباح اليوم التالي مما يمنحها فترة للتخمر والتعفن وخروج روائح كريهة ، وخاصة في فصل الصيف ،ولذلك فإن معرفة المواطن بموعد مرور العامل أو الشاحنة يقلل من فرصة تراكم النفايات الصلبة أمام المنازل.

وتقوم بعض الدول بوضع جدول ثابت يبين مواعيد مرور عامل جمع النفايات أو الشاحنات وعلى السكان الالتزام بالمواعيد ولا يسمح للمواطن إخراج النفايات إلى الشارع بعد هذا الموعد ، ومن الأمثلة على ذلك في البرازيل يتم إخبار المواطن بموعد مرور الشاحنات لجمع النفايات الصلبة ويطلب من المواطن إخراجها قبل 30 دقيقة من موعد مرور الشاحنة أو عمال الجمع وعند المخالفة يدفع المواطن غرامة مالية [1] ، وذلك لمنع تراكم النفايات الصلبة أمام المنازل أو المحال التجارية .

2. الوسيلة المستخدمة في عملية التخلص من النفايات .

تتأثر عملية الجمع اليدوي بالوسيلة التي يستخدمها السكان في إخراج النفايات الصلبة المنزلية اليومية إلى الحاوية أو أمام المنزل ، حيث تبين من خلال الدراسة الميدانية أن هناك تبايناً بين السكان في الوسيلة المستخدمة في نقل النفايات الصلبة من المنازل حيث يستخدم السكان كيس البلاستيك الكبير والسلة البلاستيكية (الجردل) والبعض يستخدم الكيس الشفاف (النايلون) .

وتؤثر الوسيلة المستخدمة لنقل النفايات الصلبة على عملية الجمع من خلال تمزق الأكياس البلاستيكية (النايلون) بفعل القوارض والقطط وتناثر محتوياتها على الأرض ، مما يعرقل عملية الجمع السريع للنفايات ، وخاصة النفايات العضوية والتي تحتاج لجهد آخر لإعادتها إلى الحاوية ، إلى جانب إمكانية تعرض عمال جمع النفايات للإصابة بالأدوات الحادة مثل الزجاج أو الحقن أو غيرها من النفايات الطبية والحادة ، حيث تبين من دراسة (أبو لبدة 2010) أن69.9% من عمال جمع النفايات الصلبة في مخيمات وكالة الغوث تعرضوا للجروح فيما تعرض أكثر من 50.5% من عمال جمع النفايات لوخز الحقن ، بالإضافة

(1) Jing – Quana li and other, 2006, truck scheduling for solid waste collection in city-of Porto Alegre, Brazil , p1136, www.elsevier.com/locate/omega

لحالات تسمم [1] ، كما أن استخدام الأكياس البلاستيكية الكبيرة يحتاج لجهد في عملية الحمل إلى الحاوية .

وتعتبر السلة البلاستيك متوسطة الحجم من أفضل الوسائل المستخدمة لنقل النفايات ، حيث تعتبر آمنة من التمزق و قابلة للحمل لدى العمال كما يمكن وضع غطاء عليها لمنع القطط من الوصول إلى النفايات الصلبة وتناثرها على الأرض ، كما تعتبر غير مكلفة ولا تساهم في زيادة النفايات الصلبة البلاستيكية إذ يتم استخدامها مدة طويلة في نقل النفايات الصلبة ، وتعتبر مشكلة سرقة السلة البلاستيك (الجردل) من أهم معوقات اعتماد السكان عليها ، ومن المواصفات الصحية لوعاء نقل النفايات أن يكون من مادة صلبة وقوية وتتحمل السقوط على الأرض وتكون خفيفة في نفس الوقت ، ويشترط فيها عدم وجود حواف وزوايا تلتصق فيها النفايات وأن يكون لها غطاء محكم يحفظها من التناثر على الأرض [2]

وبالرجوع إلى جدول رقم (1.9) يتبين أن هناك تباين بين السكان في الوسيلة المستخدمة ، إذ أنه على مستوى المحافظة فإن حوالي 44% من السكان تستخدم كيس النايلون الشفاف في نقل النفايات الصلبة ، بينما يستخدم حوالي 33.9% من السكان كيس البلاستيك العادي في نقلها ، ويستخدم حوالي 22.1% من السكان السلة البلاستيك لنقل النفايات .

كما تتباين أجزاء المحافظة في الوسيلة المستخدمة لنقل النفايات إذ يستخدم حوالي 53.3% من سكان مدينة دير البلح الكيس البلاستيك لنقل النفايات ، بينما يستخدم 27.1 % منهم السلة البلاستيك في نقل النفايات الصلبة المنزلية وباقي السكان في المدينة تستخدم كيس النايلون الشفاف،ويرجع التباين إلى طبيعة عمليات الجمع ، حيث أن غالبية من يستخدم الكيس الكبير هم من سكان المناطق النائية وعلى الأطراف والتي تتأخر فيها عمليات جمع النفايات الصلبة.

وفي مخيم النصيرات نجد بأن حوالي 82.8 % من السكان تستخدم كيس النايلون الشفاف في عملية إخراج النفايات الصلبة ويرجع السبب إلى انتشار الحاويات بين السكان وقيام السكان بنقل النفايات الصلبة بأنفسهم إلى الحاوية ، بينما يستخدم حوالي 17.2% منهم السلة البلاستيك في عملية النقل ، وهي المناطق التي يمر منها عامل النظافة حيث يتم تفريغ السلة

---

[1] Jehad Ibrahim Abu Lebda , 2010 Assessment of Occupational Health and Safety Measures among Municipal Solid Waste Worker in UNRWA Sanitation in GAZA Governorates , AL-QUDS UNIVERSITY , M.P.H. P32

[2] بشير عربيات وأيمن مزاهره ، 2009م، التربية البيئية ، دار المناهج للنشر والتوزيع ، عمان ، ص 82

في العربة التي يدفعها العامل للوصول إلى الحاوية الكبيرة ، بينما يستخدم 54.1% من سكان مخيم البريج كيس بلاستيك ، و27% منهم يستخدم السلة البلاستيك لنقل النفايات وباقي السكان تستخدم كيس النايلون الشفاف .

3. عدد مرات إخراج النفايات الصلبة أسبوعياً

تتأثر عملية جمع النفايات بشكل عام والمنزلية بشكل خاص بعدد مرات إخراج النفايات الصلبة المنزلية إلى الحاوية أو وضعها أمام المنزل خلال الأسبوع ، حيث تتوقف عملية التخلص منها على إخراجها إلى الشارع أو الحاوية ، ومن خلال الدراسة الميدانية فقد تبين أن هناك تباين بين أجزاء المحافظة في عدد مرات إخراج النفايات الصلبة المنزلية إلى الحاوية أو أمام المنزل أسبوعيا ، حيث يخرج بعض السكان النفايات المنزلية كل يوم، وخاصة مناطق قلب المدينة والمناطق التجارية والمخيمات ، في حين يخرجها البعض كل يومين ، وتتركز تلك الفئة في المناطق التي تتخلص من النفايات من خلال الحاوية مباشرة ، والبعض الأخر كل خمسة أيام و قد تصل إلى مرة كل أسبوع وأكثر ، ويمكن توضيح التباين بين السكان في عدد مرات إخراج النفايات المنزلية إلى الشارع والحاوية كما يلي : جدول (3.3)

جدول (3.3) تباين السكان في محافظة دير البلح في أيام إخراج النفايات المنزلية.

المنطقة /الوقت	كل يوم%	كل ثلاثة أيام%	كل خمسة أيام%	كل أسبوع%
المدينة	55.6	34.4	%4.4	5.6
القرية	65.2	19.6	2.2	13
مخيم دير البلح	89.5	10.5	0.0	0.0
مخيم	89.5	10.5	0.0	0.0
مخيم البريج	86.5	13.5	0.0	0.0
مخيم المغازي	97.5	2.5	0.0	0.0

المصدر : الدراسة الميدانية .

ومن خلال الجدول (3.3) يتبين أن هناك تباين بين أجزاء محافظة دير البلح في عدد مرات إخراج النفايات الصلبة ، حيث تبين أن 55.6% من سكان المدينة يخرج النفايات المنزلية كل يوم حيث يرتبط ذلك بالجمع اليومي سواء للمنازل أو المناطق التجارية ، حيت يخرج حوالي 34.4 % منهم النفايات كل ثلاثة أيام ويخرج 5.6% من السكان النفايات المنزلية كل

أسبوع وهي الفئة التي لا تتوفر بالقرب منهم حاوية ولا تتوفر لديهم خدمة الجمع اليومي ما يدفعهم لجمعها وإخراجها كل أسبوع مرة واحدة ، وتتركز في المناطق النائية أو على أطراف المدينة والمناطق القروية .

ومن الملاحظ من خلال الدراسة الميدانية أن ظاهرة إخراج النفايات كل أسبوع لا توجد إلا في المدينة والقرية وتتركز على الأطراف النائية بسبب البعد عن الخدمات ، أما في القرية فيقوم السكان بتجميع النفايات لعدة أيام بجانب المنزل ثم ينقلها إلى الحاوية بسبب بعدها عن المنزل ، ويرتبط ذلك بالوسيلة المستخدمة في التخلص من النفايات الصلبة ، حيث يستخدم حوالي 41.3% من السكان كيس كبير للتخلص من النفايات الصلبة مقابل 37.1% منهم يستخدم كيس نايلون شفاف .

أما في المخيمات فإن الغالبية العظمى من السكان تخرج النفايات المنزلية كل يوم ، حيث تصل النسبة إلى حوالي 97.5 % من سكان مخيم المغازي ، ويرتبط ذلك بخدمة الجمع اليدوي من أمام الشوارع الرئيسية ، إلى جانب نظام الحاوية الدوارة والتي يمكن لها الوصول إلى المناطق الضيقة ، في حين يخرجها 2.5% كل ثلاثة أيام ، ويتركز هؤلاء في المناطق التي تعتمد على الحاوية الثابتة أو المناطق البعيدة عن خدمات جمع النفايات الصلبة.

أما في مخيم النصيرات فنجد أن 90.5% من السكان تخرج النفايات يومياً ، ويرجع السبب إلى توزيع الحاويات على أطراف المخيم ونقلها إلى الداخل من خلال نظام الحاوية الدوارة ، الأمر الذي يسهل نقل النفايات الصلبة إلى الحاوية وعدم انبعاث روائح أو حدوث مكارة صحية ، في حين 9.5% منهم يخرجها كل ثلاثة أيام ، ولا تختلف الصورة في باقي المخيمات ، حيث يبلغ متوسط الذين يخرجون النفايات كل يوم حوالي 89% ، أما الذين يخرجون النفايات كل ثلاثة أيام فتبلغ نسبتهم حوالي 11% ، وتعتبر عملية نقل النفايات من أمام المنازل هامة ، خاصة إذا كان المواطن يستخدم الأكياس البلاستيكية (النايلون) ويتركها أمام المنزل حيث تكون عرضة للتمزق وتناثر النفايات منها أمام المنزل وفي الطرقات

4. طريقة التخلص من النفايات

تعتبر عملية التخلص من النفايات الصلبة من أهم المراحل التي تساهم في الحد من النفايات الصلبة ، إذ تعتبر من أهم السلوكيات المتعلقة بالسكان ،وتعتبر طريقة تخلص السكان منها من أهم المحددات المؤثرة في عملية جمع النفايات الصلبة يدويا ،حيث كلما كانت الوسيلة المستخدمة سهلة الحمل والنقل ساهمت في التخلص الفعال من النفايات الصلبة .

يتباين سكان محافظة دير البلح في كيفية التخلص من النفايات الصلبة المنزلية أو حتى التجارية والصناعية ، حيث يتخلص البعض منها بتركها أمام المنزل وخاصة في المناطق التي تعتمد على الجمع اليدوي أو من خلال الحاوية الدوارة ، ويمكن توضيح التباين بين سكان المحافظة في التعامل مع النفايات ومكان التخلص منها كما يلي :-الجدول (3.4)

جدول (3.4) التباين في طريقة التخلص من النفايات الصلبة.

المنطقة /الأسلوب	أمام منزل %	مدخل الشارع %	حرق %	حاوية %
المدينة	19.0	4.4	4.4	72.2
القرية	0.0	0.0	4.3	95.7
مخيم دير البلح	26.3	10.5	0.0	63.2
مخيم النصيرات	49.1	21.6	1.0	28.3
مخيم البريج	32.4	5.4	2.7	59.5
مخيم المغازي	20.0	0.0	0.0	80.0

المصدر : الدراسة الميدانية

ومن خلال الجدول (3.4) يتبين أن هناك تبايناً كبيراً داخل المحافظة في طريقة التخلص من النفايات الصلبة ويمكن توضيحها على النحو التالي :-

3. في مدينة دير البلح يتخلص حوالي 72.2% من سكان المدينة منها من خلال الحاوية وبالتحديد ضمن المناطق التي تنتشر فيها الحاويات وخاصة المناطق خارج مركز المدينة ، في حين يتخلص منها حوالي 19% من خلال وضعها أمام المنزل ، حيث تنتشر تلك الفئة في المناطق التي تعتمد على الجمع اليدوي و خاصة في المناطق التجارية والحضرية والتي لا يمكن وضع حاوية فيها ، وتقل نسبة حرق النفايات الصلبة في المدينة حيث تصل النسبة إلى حوالي 4.4 % وهي نسبة قليلة جداً

4. وفي مخيم دير البلح فإن حوالي 63.2% من السكان تتخلص من النفايات الصلبة من خلال الحاوية ، حيث يؤثر توزيع الحاويات حول المخيم في ذلك ، إلى جانب قرب الحاويات الخاصة بالبلدية على أطراف المخيم ، كما يتخلص حوالي 36.8% من السكان في المخيم من النفايات من خلال تركها أمام المنزل أو على مدخل الطريق العام حيث يمر عامل النظافة وينقلها عبر العربة الصغيرة إلى الحاوية الكبيرة على مدخل الشارع ،

ويلاحظ على مخيم دير البلح عدم وجود حالات حرق النفايات الصلبة ، ويرجع الأمر إلى كفاءة عمليات الجمع والترحيل من المكان يوميا.

5. أما في مخيم النصيرات فإن حوالي 49.1% من السكان تتخلص من نفاياتها بوضعها أمام المنزل ، حيث يقوم عمال جمع النفايات الصلبة بترحيلها إلى الحاويات على الطرق الرئيسية ، إلى جانب اعتماد بلدية النصيرات بشكل كبير في جمع النفايات الصلبة على الجمع اليدوي في حين تقوم وكالة الغوث بجمع النفايات الصلبة من خلال الحاويات الدوارة والتي تعود إلى الطريق الرئيس في نهاية اليوم ، بينما يتخلص حوالي 28.3% من السكان في المخيم من نفاياتهم في الحاوية مباشرة ، وتنتشر تلك الفئة في المناطق الحضرية والتي تنتشر فيها الحاويات بشكل كبير

6. وفي مخيم المغازي فإن حوالي 80% من السكان يتخلصوا من النفايات الصلبة من خلال الحاوية مباشرة ويرجع السبب إلى نظام الحاوية المؤقتة والتي تترك في المخيم لعدة ساعات ثم تفرغ وتنقل إلى مكان آخر ، في حين تتوزع العديد من الحاويات حول المخيم وعلى الطرق الرئيسية والتي يمكن لكثير من السكان الوصول إليها بسهولة .

7. أما في القرية فإن غالبية السكان تتخلص من النفايات الصلبة من خلال الحاوية مباشرة ، حيث تصل النسبة إلى حوالي 95.7 % ،في حين يتخلص منها حوالي 4.3% من خلال الحرق ، ويرجع السبب إلى عدم تطبيق نظام الجمع اليدوي ، حيث يتخلص المواطن من النفايات بنفسه من خلال الحاوية ولذلك فإنه يندر وجود من يتخلص من النفايات الصلبة بوضعها أمام المنزل أو على مدخل الطريق .

ت . تقييم طريقة الجمع اليدوي والحاوية الدوارة :-

على الرغم من قدم أسلوب الجمع اليدوي إلا أنه يعتبر اليوم من أفضل الطرق للتعامل مع النفايات الصلبة إذ أن له العديد من المميزات ومنها :-

1. تناسب المناطق الحضرية مثل وسط المدينة التجاري والذي يتعذر وضع حاويات فيه ، كما تناسب المخيمات والمناطق العشوائية .

2. عملت على الحد انتشار الحاويات بين المناطق السكنية ، والتي غالبا ما تكون مصدراً للحشرات والقوارض ومصدر خلاف بين السكان حول موضعها .

3. تعود السكان على التخلص اليومي من النفايات ومنع تراكمها ، وهو ما تبين في مخيم دير البلح ومخيم البريج بشكل واضح .

4. منع تراكم النفايات بين الأزقة وذلك من خلال الوصول إلى مناطق بعيدة وجديدة .

5. تسهيل عمل الشاحنات الخاصة بنقل النفايات إلى المكب ، حيث يتم تجميع العديد من الحاويات في مكان واحد .

وعلى الرغم من كفاءة الجمع اليدوي والحاوية الدوارة إلا أن لها العديد من العيوب ومنها

1. لا تناسب المناطق المفتوحة مثل المناطق القروية وأطراف المدينة ، حيث المنازل المتباعدة ، مما يحصر دورها في وسط المدينة والمخيمات .

2. تحتاج للكثير من المعدات والآليات والأيدي العاملة ، إذ أن غالبا ما تتم العملية خلال ساعات الصباح الباكر ولا بد أن تنتهي قبل حركة السكان والازدحام المروري.

3. تعتمد بدرجة كبيرة على وعي السكان وتعاونهم ، الأمر الذي يتطلب حملات توعية للسكان بضرورة التعاون مع هذا النظام للتخلص من النفايات .

ثانياً : جمع النفايات بواسطة الحاويات :

تشكل مرحلة جمع النفايات الصلبة بواسطة الحاويات مرحلة مكملة للجمع اليدوي في بعض المناطق كما تعتبر عملية أولية للتخلص من النفايات الصلبة في الكثير من المناطق وخاصة التي لا تتوفر فيها خدمة الجمع بواسطة الحاوية الدوارة أو الجمع اليدوي .

وتعتبر عملية جمع النفايات الصلبة المنزلية وغيرها من النفايات من خلال الحاويات من أكثر الطرق شيوعاً واستخداماً ، حيث تعتمد تلك الطريقة على توزيع الحاويات على السكان حسب التجمعات السكانية واستخدامات الأرض بما يتلاءم مع عدد السكان والأنشطة التجارية ، على أن يقوم السكان بالتخلص من النفايات بأنواعها في الحاوية مباشرة ، ومن أهم ما يميز الحاويات في محافظة دير البلح أنها ذات حجم واحد وهو ام^3 ، وهي خاصية لمجلس النفايات في محافظة دير البلح حيث يمكن لأي شاحنة خاصة بنقل النفايات الصلبة استخدام الحاوية ، سواء كانت تابعة للمجلس أو البلديات أو حتى وكالة الغوث ، كما تعتبر الحاوية صغيرة الحجم ويمكن وضعها في أي مكان بحيث لا تأخذ حيزاً ، ويمكن توضيح طريقة

الجمع بالحاوية من خلال الشاحنات في ومحافظة دير البلح من خلال الشكل التالي :- الصورة (3.2).

صورة (3.2) جمع النفايات الصلبة بواسطة الحاويات والشاحنة .

المصدر ، مجلس إدارة النفايات الصلبة ، 2010، دير البلح

ومنذ عدة سنوات ماضية وحتى تاريخه لم يطرأ أي زيادة على عدد الحاويات على الرغم من زيادة أعداد السكان ، بل إن عدد الحاويات في كثير من البلديات تراجعت بسبب تلف بعضها وعدم توفر بدائل بسبب الحصار المفروض على قطاع غزة ، حيث تراجعت أعداد الحاويات التابعة لمجلس الخدمات من 1065حاوية عام 2008 إلى 1057 حاوية عام 2009 مما دفع مجلس إدارة النفايات إلى تفعيل برنامج صيانة الحاويات على الرغم من تكلفة الصيانة المرتفعة بسبب الحصار .

ومن خلال العمل الميداني فقد تبين أن هناك فارق كبير بين أعداد الحاويات المسجلة في البلديات وتوزيعها على أرض الواقع ، حيث يوجد عدد من الحاويات في مخازن البلديات وغير مستخدمة ، حيث تعتبر حاويات احتياط لدى البلديات ، يمكن استخدامها في حالة تطور خدمة جمع النفايات إلى مناطق جديدة ، وتبين كذلك من خلال الدراسة الميدانية أن أعداد الحاويات على أرض الواقع يختلف عن العدد المسجل في سجلات البلديات ، حيث تعاني بعض البلديات من سرقة الحاويات أو تلف بعضها الآخر دون إسقاطه من عهدة

البلدية ، في حين تكون كثير من هذه الحاويات غير صالحة للاستخدام ، ويمكن توضيح تباين أعداد الحاويات التابعة البلديات فقط من خلال الجدول التالي : الجدول (3.5)

جدول (3.5) توزيع الحاويات على بلديات محافظة دير البلح عام2009م .

المكان /العدد	عدد الحاويات	معدل السكان /حاوية	العدد المطلوب حسب البلدية
مدينة دير البلح	496	110 فرد / حاوية	600 حاوية
النصيرات	100	367 فرد / حاوية	300 حاوية
الزوايدة	140	121 فرد / حاوية	280 حاوية
المغازي	60	109 فرد / حاوية	120 حاوية
البريج	70	141 فرد / حاوية	125 حاوية
وادي السلقا	55	84 فرد / حاوية	70 حاوية

المصدر : الدراسة الميدانية

ومن خلال الجدول (3.5) يتبين أن هناك تبايناً في معدلات الحاويات إلى عدد السكان ، حيث أن هناك فارق كبير بين العدد المتوفر والعدد المطلوب ، إذ أنه يبلغ معدل السكان الذين تخدمهم الحاوية في النصيرات حوالي 366.7 فرد /حاوية أما في قرية وادي السلقا فإن معدل السكان إلى الحاوية فيصل إلى حوالي 84/فرد/حاوية ، في حين أن المعدل المطلوب والمقبول 200 فرد /حاوية في المتوسط أو تغطي حوالي 20 دونم من المناطق المأهولة بالسكان [1] ، أما في باقي المناطق فإن المعدل مقبول لدرجة كبيرة .

توزيع الحاويات على مخيمات محافظة دير البلح .

تتباين المخيمات فيما بينها في أعداد السكان كما تتباين في عدد الحاويات ، حيث يعتبر مخيم النصيرات من أكبر المخيمات في أعداد السكان كما يعتبر من أكثر المناطق في عدد الحاويات ، وعلى الرغم من ذلك نجد أن معدل السكان إلى الحاويات يصل إلى حوالي 484.4 فرد /حاوية أما في مخيم البريج فيصل معدل السكان للحاويات إلى حوالي 615.6 فرد /حاوية ويعد مخيم البريج من أكبر معدلات السكان للحاويات، هو ما يفسر اعتماد وكالة الغوث على الحاوية الدوارة في الجمع ،و يمكن توضيح توزيع الحاويات على مخيمات محافظة دير البلح من خلال الدول التالي : جدول (3.6) .

[1] نعيم بارود ، 2008 ، إدارة النفايات الصلبة في الشمال ، مرجع سابق ، ص19

جدول (3.6) توزيع الحاويات على سكان مخيمات محافظة دير البلح

المكان / العدد	عدد الحاويات*	عدد السكان	معدل السكان /حاوية
مخيم دير البلح	25	6438	257.5 فرد
مخيم النصيرات	58	28093	484.4 فرد
مخيم البريج	39	24007	615.6 فرد
مخيم المغازي	53	16074	303.3 فرد

المصدر : * مكاتب الصحة التابعة لوكالة الغوث ، محافظة دير البلح .

وتعالج وكالة الغوث العجز في الحاويات فإنها تعتمد على نظام الحاويات المؤقتة أو الدوارة ، حيث تترك لفترة داخل المخيم تصل لساعتين ثم ترحل إلى الخارج مرة ثانية لتفرغ وتنقل إلى مكان آخر وهكذا ، وعند نهاية الجمع تترك الحاويات على أطراف المخيم .

أ. محددات نجاح الجمع بالحاوية

1. المسافة بين المساكن والحاوية .

يتوقف نجاح عملية جمع النفايات بواسطة الحاويات على المسافة بين الحاوية والمسكن ، حيث يرتبط بعلاقة عكسية ، إذ أنه كلما كانت الحاوية بعيدة عن المسكن قلت رغبة السكان في التخلص من النفايات فيها بسبب المسافة وخاصة إذا تخلص الأطفال من النفايات الصلبة كما في كثير من المناطق والأحياء، ويمكن توضيح المسافة بين السكان والحاويات في المحافظة من خلال الجدول التالي :- الجدول (3.7) .

جدول (3.7) المسافة بين السكان والحاوية في المحافظة .

المكان /المسافة	20م %	50م %	70م %	100م فأكثر %
مدينة دير البلح	31.1	25.6	15.6	27.8
القرية	30.4	15.2	19.6	34.8
مخيم دير البلح	5.3	5.3	36.8	52.6
مخيم النصيرات	17.4	13.8	13.8	57.8
مخيم البريج	27.1	18.9	5.4	48.6
مخيم المغازي	20	47.5	15.0	17.5
المتوسط العام	22.4	21.0	15.5	41.1

المصدر : الدراسة الميدانية

ومن الجدول (3.7) يتبين أن 41.1% من السكان تبعد عنهم الحاوية أكثر من 100متر وتصل إلى أكثر من 200 متر وخاصة في مناطق الأطراف ، بينما 22.4% منه تبعد عنهم الحاوية حوالي 20متر ، ويمكن توضيح التباين على النحو التالي :-

1. في مدينة دير البلح تتوزع الحاويات بشكل كبير بين السكان ، حيث أن 31.1% من السكان تبعد عنهم الحاوية مسافة 20 متر وهو ما يساعد في التخلص من النفايات مباشرة ، بينما نجد أن حوالي 25.6% منهم تبعد عنهم الحاوية مسافة 50 متر وهي مسافة غير بعيدة ويمكن نقل النفايات الصلبة إليها بسهولة ، بينما حوالي 27.8% من السكان تبعد الحاوية عنهم مسافة حوالي 100 متر فأكثر ، ومعنى ذلك أن أكثر من ربع السكان تبعد عنهم الحاوية مسافة أكثر من 100 متر ، مما يؤثر على رغبة السكان في نقل النفايات إليها ، ويخضع موقع الحاوية للعديد من الاعتبارات عند تحديده والاتفاق علية وهو ما يفسر في كثير من الأوقات بعد الحاوية عن السكان .

2. في مخيم دير البلح فإن حوالي 52.6% من السكان تبعد عنهم الحاوية حوالي 100 متر فأكثر، ويرجع السبب إلى توزع الحاويات الثابتة حول المخيم وتكون في متناول جزء كبير من السكان، في حين أن قلب المخيم يعتمد على الحاوية الدوارة والجمع من أمام المنازل وهو ما يفسر أن 5.3 % فقط من السكان تبعد عنهم الحاوية مسافة 20 متر

3. أما في مخيم النصيرات فإن حوالي 57.8% من السكان تبعد عنهم الحاوية أكثر من 100متر ، ويرجع السبب إلى تركز الحاويات على أطراف المخيم واتساع مساحته مقارنة مع باقي المخيمات ، بينما حوالي 17.4 % فقط من السكان تبعد عنهم الحاوية مسافة حوالي 20 متر ، وهي الفئة التي تسكن على طول الطريق الرئيس للمخيمات وبجوارها الحاوية الثابتة ،كما يعتبر عدم توفر مناطق فارغة يمكن وضع الحاويات فيها سبب في قلتها وسط المخيم ، ونفس الصورة تنطبق على مخيم البريج ، حيث أن غالبية السكان تبعد عنهم الحاوية مسافة كبيرة تصل إلى أكثر من100 متر بسبب الاعتماد على الحاويات المؤقتة والدوارة داخل المخيمات .

4. وفي مخيم المغازي فإن حوالي 20% فقط من السكان تبعد عنهم الحاوية مسافة 20 متر بينما نجد أن حوالي 47.5 % من السكان تبعد عنهم الحاوية مسافة حوالي 50 متر ويرجع الأمر إلى الحاوية لمؤقتة والتي تستخدم بشكل كبير في المكان ويعتبر مخيم المغازي من أقل المخيمات في نسبة السكان الذين تبعد الحاوية عن السكان مسافة أكثر من 100 متر بسبب توزيع الحاويات ونظام الحاويات المؤقتة ، ومن خلال الدراسة

الميدانية فقد تبين أن المناطق الشرقية تعاني من بعد الحاوية عن السكان حيث أن أكثر من 60% من السكان تبعد عنهم الحاوية أكثر من 100متر وتصل إلى 200متر وهو ما يؤثر على التخلص من النفايات في الحاوية ، حيث يضطر السكان على إخراج النفايات كل فترة مرة واحدة ، حيث يتم تجميع النفايات الصلبة لعدة أيام قبل ترحيلها إلى الحاوية ، الأمر الذي له انعكاسات على الصحة العامة .

وبشكل عام فإن بعد الحاويات عن السكان يعتبر مناسب ونموذجي إلى حد كبير إذ أن المسافة بين السكان والحاوية في المتوسط تتراوح حول 60 متر وقليل من المناطق التي يزيد بعد الحاوية عن ذلك وخاصة في الأطراف بسبب تشتت توزيع السكان ، مما يدلل على أن موضع الحاوية مناسب للسكان ومتوسط بينهم .

وفي دراسة للطالب جعفر عيد [1] حول النفايات في محافظة قلقيلية فقد تبين أن 52.4% من السكان تبعد عنهم الحاوية مسافة تتراوح بين 10–20 متر ، وأن حوالي 31.9% منهم تبعد عنهم الحاوية مسافة تتراوح بين 20–50متر ، في حين أن حوالي 5.3% من السكان تبعد عنهم الحاوية مسافة أكثر من 150 متر ، وهو يعني أن توزيع الحاويات في محافظة قلقيلية أكثر ملائمة منه في محافظة دير البلح .

2. الشخص المسئول عن نقل النفايات الصلبة للحاوية

يعتمد نجاح عملية جمع النفايات الصلبة بالحاوية بشكل كبير على طبيعة الشخص المسئول عن نقل النفايات الصلبة من البيت إلى الحاوية ، إذ يختلف سكان محافظة دير البلح حول الشخص المسئول عن نقلها إلى الحاوية ، حيث يعتمد كثير من السكان على الأبناء الصغار في ذلك ويعتمد البعض الآخر على أحد الأبناء الكبار في التخلص منها .

ومن خلال الدراسة الميدانية تبين أن كثير من الحاويات فارغة في حين تتراكم النفايات الصلبة حولها ، مما يدلل على عدم الوعي والشعور بأهمية التخلص الآمن من النفايات الصلبة ، كما يدلل على مسئولية الأسرة في إرسال شخص يمكن أن يتخلص منها في الحاوية ، وبالرجوع للجدول رقم (1.7) فإنه يتبين أن هناك تباين كبير في محافظة دير البلح في طبيعة الشخص المسئول عن نقل النفايات الصلبة إلى الحاوية ، ويمكن توضيح التباين فيما يلي :–

---

(1) Jafar Abd- Al-Qader Eid ,2007, Evaluation of solid waste management in Qalqilia District , An-Najah –National university, Nablus ,p50

1. يعتمد ثلث سكان مدينة دير البلح على أحد الأبناء الصغار في التخلص من النفايات الصلبة ، حيث تصل النسبة إلى حوالي 34.4 % في حين يرسل حوالي 28.9% منهم أحد الأبناء الكبار للتخلص منها ، وغالبا ما يتخلص الأبناء الصغار من النفايات الصلبة من خلال رميها أمام الحاوية أو على قارعة الطريق ، وهو ما يفسر تراكم النفايات حول الحاويات وهي فارغة ، في حين أن نسبة قليلة من الأسر يتولى فيها الأب مسئولية نقل النفايات الصلبة إلى الحاوية أو إخراجها أمام المنزل .

2. أما في القرى فإن نسبة كبيرة من السكان تعتمد على الأبناء في التخلص من النفايات الصلبة ، حيث يعتمد حوالي 34.8% منهم على أحد الأبناء الكبار لنقل النفايات الصلبة إلى الحاوية مقابل حوالي 30.4% منهم يرسلون أحد ألأبناء الصغار للتخلص منها ويرجع السبب إلى نقل كميات كبيرة من النفايات الصلبة مرة واحدة وتنقل من خلال عربات تجرها الحيوانات .

3. أما في مخيم دير البلح فإن نسبة كبيرة من السكان تصل إلى حوالي 52.6% من السكان تعتمد على أحد الأبناء الصغار في نقل النفايات الصلبة إلى الحاوية ، مقابل حوالي 26.3% يرسلون أحد الأبناء الكبار للتخلص منها ، ويرجع السبب إلى قصر المسافة حيث يترك كثير من السكان النفايات الصلبة أمام المنزل صباحاً حيث يتم جمعها يومياُ فيما تقل كثيراً نسبة مشاركة المرأة في إخراج النفايات الصلبة إلى الخارج ، كما يشارك الآباء في إخراج النفايات بحوالي 21.1% بسبب قرب المسافة حيث توضع أمام المنزل.

4. في مخيم النصيرات فإن حوالي 42.2 % من السكان تعتمد على أحد الأبناء الكبار في التخلص من النفايات الصلبة بسبب تركز الحاويات في مناطق معينة حول المخيم ، كما تصل نسبة مشاركة النساء في إخراج النفايات الصلبة إلى حوالي 23.3% حيث تخرج النساء النفايات الصلبة إلى مداخل الطريق الفرعية أو وضعها أمام المنازل أو عند الخروج إلى العمل صباحاً ، كما ترتفع نسبة مشاركة الأب في نقلها حيث تصل النسبة إلى حوالي 26.7% ، بسبب انتشار الحاويات التابعة للبلدية بين الأحياء وقرب المنازل.

أما في مخيم البريج فإن نسبة كبيرة من السكان تعتمد بشكل كبير على ألأطفال أو أحد الأبناء الصغار في التخلص من النفايات الصلبة حيث تصل النسبة إلى حوالي 43.2% ويرجع السبب إلى توزيع الحاويات كل صباح بين طرق المخيمات ضمن نظام الحاوية الدوارة أو المؤقتة والتي تستمر لعدة ساعات ثم ترحل إلى مكان آخر ، وتصل نسبة مشاركة الأب في إخراج النفايات إلى الحاوية أو أمام المنزل إلى 16.2% ، ويرجع السبب إلى قرب

الحاويات من أمام المنزل حيث يكون وزن النفايات الصلبة قليل بسبب نظام الجمع اليومي في المكان ، ويشكل نقل الأطفال للنفايات مشكلة كبيرة أمام إدارة النفايات الصلبة ، إذ كثيراً ما يقوم الأطفال بالتخلص من النفايات الصلبة برميها أمام الحاوية أو في الطرقات إما بسبب الإهمال أو بسبب بعد الحاوية ، أو ارتفاع الحاوية على الأطفال [1] .

3. حالة الحاوية :

تؤثر حالة الحاوية على رغبة المواطن في التخلص من النفايات الصلبة فيها، ويقصد بذلك حالتها الميكانيكية وصلاحيتها للعمل أو امتلائها بالنفايات ، وتؤثر تلك الحالة على رغبة المواطن في التخلص من النفايات الصلبة من خلالها ، فكثير من السكان يفضل عدم التخلص من النفايات الصلبة في الحاوية بسبب امتلائها بالنفايات أو بسبب حالتها الميكانيكية السيئة ،ويمكن توضيح المراحل التي مرت بها الحاوية من خلال الصور التالية: صورة (3.3)

صور (3.3) تطور أنواع الحاويات المستخدمة في جمع النفايات الصلبة

المصدر : مجلس إدارة النفايات الصلبة ، 2010 ، دير البلح

[1] - Jehad Ibrahim Abu Lebda ,2010 Assessment of Occupational Health and Safety Measures among Municipal Solid Waste Worker in UNRWA Sanitation in GAZA Governorates , AL-Quds University , M.P.H, P9

ويظهر من خلال الصور السابقة تطور الحاويات ، حيث كانت في الصورة رقم (1) تعاني من الضعف من الجوانب مما يساهم في تلفها بسرعة ،مما دفع نحو النوع الثاني والذي يتميز بوجود فتحة علوية تتحكم في النفايات وتمنع عبث الأطفال فيها ، إلا أنها قيدت عملية التفريغ في الشاحنات ، كما أدى تراكم النفايات في الفتحة إلى تراكمها حاولها ، الأمر الذي دفع نحو النوع الثالث ، والذي يتميز بالصلابة والقوة ، إلا أن تراكم النفايات فوق الحاويات شوه المنظر الجمالي لها وأدت لتراكم النفايات حولها ، وتعتبر الحاوية رقم 4 الصورة النهائية للحاويات ، والتي تتميز بوجود نصف غطاء لها وتوضع بشكل خاص بحيث يكون الغطاء إلى الشارع والفتحة ناحية المنازل .

ومن خلال الدراسة الميدانية فقد تبين أن نسبة كبيرة من السكان تجد الحاوية ممتلئة مما يدفع نحو إلقائها بجانب الحاوية أو على قارعة الطريق ويمكن توضيح حالة الحاويات في محافظة دير البلح كما يراها المواطن من خلال الجدول التالي :- الجدول (3.8).

جدول (3.8) حالة الحاوية كما يجدها المواطن عند تفريغ النفايات فيها .

المنطقة/الحالة	مملوءة %	فارغة %	مملوءة نوعا ما %
مدينة دير البلح	54.5	18.9	26.6
القرية	54.4	21.7	23.9
م.دير البلح	57.9	0.0	42.1
م.النصيرات	38.8	43.1	18.1
م.البريج	40.1	13.5	45.9
م.المغازي	27.5	52.5	20

المصدر : الدراسة الميدانية

ومن الجدول السابق يتبين أن 54.5 % من سكان المدينة والقرية يجدون الحاوية ممتلئة عند ترحيلهم للنفايات ، وترتفع النسبة في مخيم دير البلح حيث يجد أكثر من 57.9% من السكان الحاوية ممتلئة ، أما في مخيم النصيرات فإن ثلث السكان الذين يعتمدون على الحاوية في التخلص من النفايات يجدونها ممتلئة ، مما يؤدي إلى تراكم النفايات الصلبة حولها

وفي مخيم البريج يجد حوالي 40.1 % من السكان الحاوية ممتلئة عند ترحيل النفايات مقابل 45.9% يجدونها أحياناً ممتلئة ، وفي مخيم المغازي فإن حوالي 52.5 % من

السكان يجدون الحاوية فارغة عند الترحيل ويعود السبب إلى إتباع نظام الحاوية الدوارة أو المتنقلة ، ويمكن تحديد المناطق التي تتراكم فيها النفايات الصلبة في محافظة دير البلح على النحو التالي:-

1. في مدينة دير البلح فإن المناطق الريفية والأطراف تعاني من تراكم النفايات حول الحاويات ، حيث يجد حوالي 75% من سكان منطقة مستشفى شهداء الأقصى وحي أبو أسد وشارع أبو حسنى الحاويات ممتلئة عند التخلص من النفايات الصلبة ، وهو ما يتطلب تكثيف عمليات تفريغ الحاويات بشكل يومي وذلك لمنع تراكم النفايات الصلبة حول الحاوية ،وكذلك الأمر في كل من منطقة البركة و حي المشاعله و القرعان ، إذ أن حوالي 60% من السكان يجدون الحاوية ممتلئة عند تفريغ الحاويات ، كما أن منطقة وسط المدينة وبالتحديد في منطقة وادي الشيخ داود فإن حوالي 66.7% من السكان يجدون الحاوية ممتلئة عند ترحيل النفايات الصلبة إليها .

ويرى كثير من السكان أن تراكم النفايات حول الحاوية لا يرجع بالدرجة الأولى إلى كثرة النفايات بل يرجع في كثير من الأوقات إلى سلوك السكان وتعاملهم مع النفايات الصلبة مثل إرسال الأطفال للتخلص من النفايات أو ترك النفايات أمام المنازل أو الشوارع ويكن توضيح تباين السكان حول سبب تراكم النفايات من خلال الدول التالي : جدول (3.9)

جدول (3.9) تباين السكان حول سبب تراكم النفايات حول الحاوية

المنطقة	صغر الحاوية %	تأخر التفريغ %	سلوك السكان %
مدينة دير البلح	12	33.3	54.7
القرية	16.7	47.2	36.1
م.دير البلح	33.3	61.1	5.6
م.النصيرات	10.3	10.3	79.4
م.البريج	6.3	28.1	65.6
م.المغازي	19	28.6	52.4

المصدر : الدراسة الميدانية

ومن خلال الجدول (3.9) يتبين أن سلوك المواطنين يعتبر السبب الأول لتراكم النفايات حول الحاويات ، حيث يرى حوالي 54.7% من سكان المدينة أن سلوك المواطن يعتبر أهم

العوامل المؤثرة في تراكم النفايات الصلبة، في حين يرى أكثر من 61.1% من سكان مخيم دير البلح أن سبب تراكم النفايات حول الحاويات يرجع إلى تأخر عملية التفريغ ، وذلك بسبب اعتماد السكان على الجمع اليدوي من أمام المنازل ، كما يرى حوالي 79.4% من السكان في مخيم النصيرات أن سلوك السكان هو العامل الأهم في تراكم النفايات وكذلك في القرية يرجع السبب في تراكم النفايات إلى تأخر تفريغ النفايات الصلبة .

ثالثاً : مرحلة ترحيل النفايات الصلبة والتخلص منها

تشكل مرحلة ترحيل النفايات إلى المكب النهائي أو ما يعرف (بالتخلص) مرحلة هامة ، حيث يتم من خلالها التخلص بشكل نهائي من النفايات الصلبة ، وتعتمد البلديات بشكل كبير على مجلس إدارة النفايات للتخلص من النفايات ، إلى جانب قيام بعض البلديات بالتخلص من النفايات عبر نقلها بسياراتها الخاصة مثل بلدية النصيرات و البريج وبلدية المصدر ، كما تقوم وكالة الغوث بالتخلص من نفايات من خلال سياراتها وحاوياتها وترحل إلى المكب الرئيس شرق مدينة دير البلح ، ويمكن توضيح أعداد الشاحنات المستخدمة في عملية جمع النفايات الصلبة من خلال الجدول التالي :- الجدول (3.10) .

جدول (3.10) الآليات المستخدمة في جمع النفايات الصلبة في المحافظة عام 2009م

البلدية	عدد الشاحنات
بلدية دير البلح	تراكتور عدد 2، والترحيل عن طريق مجلس إدارة النفايات الصلبة
بلدية النصيرات	سيارة جمع واحدة + تراكتور عدد 3
بلدية المصدر	شاحنة واحدة مع رافعة
بلدية البريج	شاحنة واحدة + تراكتور جمع
بلدية المغازي	شاحنة واحدة + تراكتور جمع
بلدية الزوايدة	شاحنات مجلس إدارة النفايات الصلبة
بلدية وادي السلقا	شاحنات مجلس إدارة النفايات الصلبة
مجلس إدارة النفايات الصلبة	ستة شاحنات كبيرة مزودة برافعة

المصدر : من خلال المقابلات والزيارات الميدانية للبلديات ومجلس إدارة النفايات الصلبة 2-4-2010

ومن خلال الجدول (3.10) يتبين أن غالبية البلديات تعتمد على مجلس إدارة النفايات الصلبة في عملية الترحيل مثل بلدية دير البلح و الزوايدة ووادي السلقا ، في حين تعتمد كل من بلدية المغازي و البريج والنصيرات على سياراتها الخاصة في عملية الترحيل ، كما تتولى

شاحنات وكالة الغوث نقل النفايات الصلبة من المخيمات فقط ونقلها إلى المكب ،بينما تختص شاحنات مجلس إدارة النفايات بنقل النفايات إلى المكب ، وتعاني شاحنات مجلس إدارة النفايات الصلبة والبلديات من القدم ، حيث أن غالبية تلك الشاحنات بحاجة لعمليات صيانة وتجديد حيث لم يتم إدخال شاحنات جديدة لجمع النفايات الصلبة .

وتتباين البلديات في ترحيل النفايات الصلبة من مناطقها ، حيث ترحل بعض البلديات يومياً شاحنة واحدة ، بينما ترحل بعض البلديات شاحنتين يومياً وذلك حسب العديد من المتغيرات مثل عدد السكان وتباين الأيام ، فقد تبين من خلال الدراسة الميدانية أن بلدية البريج ترحل شاحنة واحدة بمتوسط وزن حوالي 6-7 طن يومياً ما عدا يوم السبت فيتم ترحيل شاحنتين بوزن حوالي 15 طن [1] بسبب عطلة يوم الجمعة حيث تتوقف عملية الجمع والترحيل ، أما في بلدية المغازي فيتم يومياً ترحيل شاحنة كاملة (7 طن) ما عدا يوم الأحد ، حيث يتم ترحيل شاحنة إضافية بسبب السوق التجاري[2]

أما بلدية النصيرات فيتم ترحيل معدل شاحنتين يومياً من نطاق البلدية ، أما في يوم الاثنين فإنه يتم ترحيل شاحنة أخرى إضافية بسبب مخلفات السوق ، ومن خلال الدراسة الميدانية فقد تبين أن نفايات يوم الاثنين تبقى ليوم الثلاثاء دون ترحيل حيث تجمع في مكان قرب المخيم ، وهو من المكبات العشوائية حيث تحاول بلدية النصيرات التغلب على ذلك من خلال توفير شاحنات جديدة .

أما دور مجلس إدارة النفايات الصلبة في محافظة دير البلح فيقوم على عملية التخلص وتعني ترحيل النفايات الصلبة إلى مكب النفايات الصلبة الخاص بالمجلس ومعالجتها بالطمر **، ويعتمد نجاح عملية الترحيل على العديد من المتغيرات وهي .**

1. **المسافة المقطوعة للوصول للمكب : -**

تعتبر المسافة التي تقطعها الشاحنات في الوصول إلى المكب والعودة إلى مكان العمل من أهم المؤثرات في نجاح عملية الجمع ، حيث يعتبر ذلك الوقت من الأوقات المهدورة ودون فائدة ، وكلما كانت المسافة بين مناطق الجمع والتخلص قصيرة أدى ذلك لقلة تكاليف إدارة النفايات الصلبة ، وسرعة في التخلص منها ونقلها إلى المكب النهائي ، وتتباين بلديات حافظة دير البلح في البعد عن المكب ويمكن توضيح العلاقة على النحو التالي :-

---

[1] شوكت النجار ، بلدية البريج ،مقابلة خاصة بتاريخ 29 – 3 –2010 .

[2] خالد أحمد ، بلدية المغازي ، مقابلة خاصة بتاريخ 25 – 3 –2010 .

أ- تعتبر مدينة دير البلح وقرية وادي السلقا من أقرب البلديات إلى مكب النفايات الصلبة ، حيث تقطع الشاحنات حوالي 10كم في الوصول إلى المكب من مدينة دير البلح ومثلها خلال رحلة العودة مرة ثانية إلى العمل في المدينة ، بسبب الطرق الفرعية التي تسلكها الشاحنات للوصول إلى المكب ، وتتراوح أقصى حمولة للشاحنات ما بين 7-9 طن ، ولا تشمل تلك المسافة عملية الجمع وتفريغ الحاويات داخل المدينة ، وتسلك الشاحنات طريقا غير معبد للوصول إلى المكب مما يزيد من المسافة ، حيث أغلقت قوات الاحتلال الإسرائيلي الطريق الرئيس المؤدي إلى المكب، وتؤثر تلك المسافة على عمليات الجمع من حيث تقليص عدد الرحلات اليومية لترحيل النفايات الصلبة إلى المكب ، وتعتبر تلك المسافة مؤثرة في عمليات النقل خاصة مع قلة عدد الشاحنات والزيادة المطردة في النفايات المرحلة إلى المكب ،

ب- أما في باقي البلديات فإن كل من بلدية البريج والنصيرات تعتبر من أبعد البلديات عن المكب ، حيث تقطع الشاحنات مسافة طويلة للوصول إلى المكب وتتراوح تلك المسافة بين 14-16كم في الرحلة إلى المكب ومثلها في العودة مرة ثانية إلى العمل ، مع ملاحظة أن تلك المسافة لا تشمل عملية الجمع من شوارع النصيرات و البريج ، الأمر الذي ينعكس على قدرة البلديات على نقل النفايات الصلبة بصورة سريعة ، وهو ما يدلل على ضرورة البحث عن طرق ووسائل نقل بديلة تعمل على نقل كميات أكبر خلال الرحلة الواحدة .

وبشكل عام فإن الموقع المتوسط لمكب النفايات بالنسبة لبلديات محافظة دير البلح يعتبر عنصر مهم في كفاءة إدارة النفايات الصلبة ، وعلى الرغم من أنه قد يبدوا للبعض أن المسافة قصيرة نوعا ما إلا أنه من المهم معرفة الوقت الضائع خلال رحلة تفريغ النفايات ، إذ أن الشاحنة الواحدة يمكن لها أن تنقل حمولتين يومياً فقط ، ولذلك فإن البلديات والجهات المختصة تحاول زيادة أعداد الشاحنات لزيادة كفاءة عمليات نقل النفايات والتخلص منها .

2. تكاليف نقل النفايات الصلبة :-

تعتبر تكلفة نقل النفايات الصلبة وإدارتها من أهم المؤثرات في نجاحها ، إذ كثيراً ما تنفذ الإضرابات من قبل العمال لعدم توفر الأموال المخصصة لهم ، مما يساهم في تراكم النفايات في الشوارع وأمام المنازل ، ويتعهد مجلس إدارة النفايات بنقل النفايات من المدينة والعديد من القرى من خلال اتفاق بينهما مقابل تحصيل مبلغ مالي متفق علية ، كما تدفع البلديات مبالغ مالية مقابل استخدام المكب بالإضافة لوكالة الغوث ، و خلال عام 2009 الماضي فقد

تم ترحيل حوالي 41396 طن من النفايات الصلبة وذلك من خلال البلديات ووكالة الغوث الدولية ، منها حوالي 25000 طن من بلديات محافظة دير البلح ، وتبلغ التكلفة الإجمالية للجمع والتخلص من 1 طن من النفايات الصلبة حوالي 36 شيكل (10$) ليصل إجمالي الثمن حوالي 900 ألف شيكل ، وتنقسم تكليف التخلص من النفايات الصلبة إلى تكاليف خاصة بالنقل (الجمع) وتكاليف خاصة بالتخلص (المعالجة في المكب) ، حيث يبلغ ثمن جمع وترحيل 1طن من النفايات الصلبة حوالي 20 شيكل في حين يبلغ ثمن معالجة 1طن من النفايات الصلبة حوالي 10 شيكل (2.7$) ، و6 شيكل أخرى للأعمال الإدارية [1]، وغالباً ما يتم تحديد تكلفة إدارة النفايات الصلبة سواء عمليات الجمع أو التخلص وفقا للظروف المحيطة بالعمل ، حيث يؤخذ بالحسبان أسعار الوقود وتقلباتها وأسعار قطع الغيار اللازم للآلات ، بالإضافة لأسعار وتكلفة الحاويات ، خلال عام 2009م بلغ العجز العام في الإيرادات حوالي 656 ألف شيكل حوالي 182000$ ، ويتم تغطية العجز من مساهمات العديد من الجهات مثل المنح الدولية ، ووكالة الغوث الدولية ومساهمات من قبل GTZ الألمانية .

وتعاني غالبية بلديات محافظة دير البلح من عجز مالي كبير يحول دون الوفاء بالالتزامات المالية المقررة لقطاع الصحة وجمع النفايات ، مما يراكم الديون ويعطل في كثير من الأوقات عمليات الجمع ، وفي كثير من الأوقات تتدخل وكالة الغوث لتغطية تكاليف عملية الإدارة وذلك حفاظا على البيئة والصحة العامة ، كما تتغير تكلفة إدارة النفايات تبعاً لأسعار الوقود في المنطقة ، حيث أن ارتفاع أسعار الوقود يزيد من تكلفة إدارة النفايات الصلبة في المحافظة

[1] مجلس إدارة النفايات الصلبة ، 2010 ، التقرير السنوي للعام 2009

المبحث الثاني : التحليل المكاني للحاويات في محافظة دير البلح

تعتبر عملية جمع النفايات الصلبة من خلال الحاويات من أهم مراحل التخلص من النفايات الصلبة ، وتنتشر في محافظة دير البلح حوالي 1157حاوية تابعة للبلديات و مجلس إدارة النفايات الصلبة ، إلى جاني حوالي 175 حاوية تابعة لوكالة الغوث[1] .

وتنقسم الحاويات إلى قسمين ، حاويات ثابتة لا تتغير ، وتشكل الجزء الأكبر من الحاويات وخاصة لدى البلديات ،وجزء آخر متحرك ويعرف بالحاوية الدوارة أو المتنقلة ، وتشكل الجزء الأكبر من الحاويات في المخيمات بشكل خاص .

وتعتبر عملية توزيع الحاويات على المناطق السكنية والتجمعات التجارية من أهم العناصر المؤثرة في نجاح عملية الجمع بالحاوية ،كما تعتبر تلك العملية من أكبر التحديات التي تواجه البلديات لرفض السكان لها بسبب الروائح وانتشار القوارض معها ، وتتباين بلديات محافظة دير البلح في التوزيع المكاني للحاويات ، حيث تختلف عملية توزيع الحاويات في المدن عن القرى و المخيمات .

ويهدف التحليل المكاني للحاويات في محافظة دير البلح لتحديد مواقع ومواضع الحاويات على أرض الواقع وتحليل ذلك الموقع لمعرفة مدى ملائمته مع الاحتياجات العامة للسكان ، إلى جانب تحديد المناطق التي تعاني من قصور في خدمات جمع النفايات الصلبة وترحيلها

ومن الملاحظ على أعداد الحاويات أن هناك اختلاف كبير بين أعداد الحاويات المقدم من مجلس إدارة النفايات الصلبة والمقدم من البلديات وانتشارها على أرض الواقع ، ويرجع هذا الاختلاف في أعدادها إلى وجود عدد من الحاويات في مخازن البلديات أو المجالس المحلية ، إلى جانب تلف الكثير منها إما بالحرق أو تحويله لاستخدامات أخرى أو تآكل من القدم ولم يتم اسقاطة من سجلات البلديات أو مجلس إدارة النفايات الصلبة ويمكن توضيح التوزيع على النحو التالي :-

---

[1] الأرقام مصدرها الدراسة الميدانية ومجلس إدارة النفايات الصلبة ، محافظة دير البلح 2010

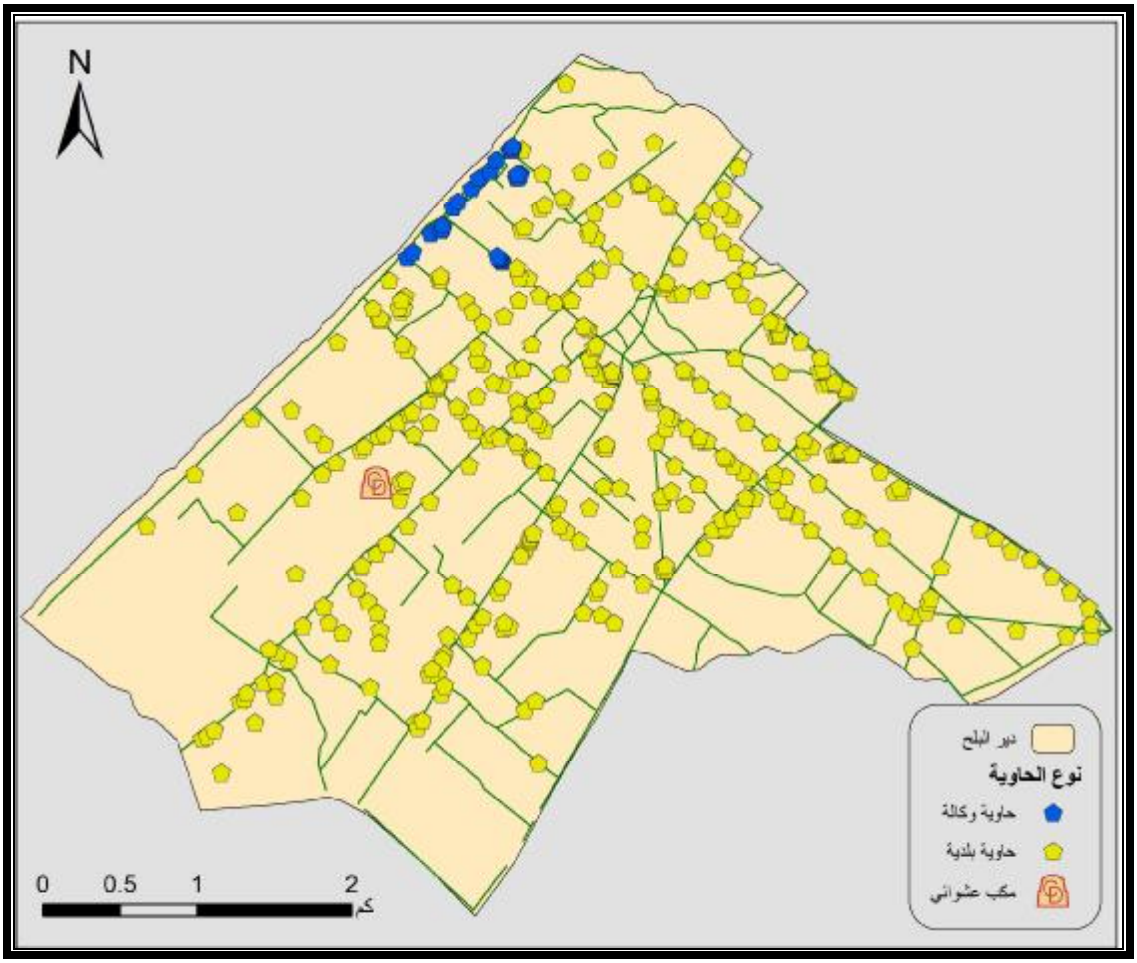
أولا :-التوزيع الجغرافي للحاويات .

8. توزيع الحاويات في مدينة دير البلح ومخيمها

تتوزع في بلدية دير البلح حوالي 490 حاوية ، وتغطى غالبية مناطق نفوذ البلدية ، وتنتشر تلك الحاويات في المناطق التي لا تعتمد بالدرجة الأولى على الجمع اليدوي أو من بيت لبيت ، ويستفيد حوالي 90 % من سكان بلدية دير البلح من خدمات جمع النفايات الصلبة .

كما تنتشر حول مخيم دير البلح حوالي 25 حاوية وتتركز تلك الحاويات في أربعة مناطق على زوايا المخيم ، و يمكن توضيح توزيع الحاويات الفعلي في المدينة ومخيمها كما يلي : شكل(3.1).

شكل (3.1) توزيع الحاويات في مدينة دير البلح



المصدر : العمل الميداني للطالب

ويتبين من خلال الشكل (3.1) أن الحاويات تنتشر بشكل كبير خلال مناطق نفوذ بلدية ومخيم دير البلح ويمكن توضيح النقاط التالية :-

1. تتوزع الحاويات الخاصة بمجلس النفايات الصلبة في مدينة دير البلح ضمن نفوذ بلدية دير البلح وتنتشر الحاويات الخاصة بوكالة الغوث في مخيم دير البلح .

2. يخلو قلب مدينة دير البلح من الحاويات بسبب اعتماد البلدية ومجلس إدارة النفايات الصلبة على عملية الجمع اليدوي ومن خلال الحاوية الدوارة ، وكذلك منطقة القلب التجاري حيث يتم جمع النفايات الصلبة مرتين يومياً ، صباحاً وعند الظهر وذلك من خلال الحاوية الدوارة أو المؤقتة ، حيث تكثر النفايات العضوية والتجارية والتي تحتاج نقل سريع إلى المكب .

3. تتركز جميع الحاويات على طول الطرق الرئيسية والمعبدة والتي يمكن لشاحنة نقل النفايات الصلبة المرور منها وتفريغها ، والتي تسمح بحرية الحركة لها وللأدوات المستخدمة في التفريغ ، ومنها مدخل مدينة دير البلح حتى مخيم دير البلح والطريق إلى البركة وطريق صلاح الدين .

4. تنشر الحاويات الخاصة بوكالة الغوث حول المخيم وتتركز في أربعة مواقع مركزية ،ومنها تتحرك الحاويات الدوارة والمؤقتة كل صباح لتدخل إلى وسط المخيم ، بواسطة التراكتور،حيث يتم جمع النفايات الصلبة بالطريقة اليدوية ونقلها إلى الطريق العام وتفريغها في الشاحنة ، ثم تعود الحاويات إلى المواقع على حدود المخيم .

5. لا توجد حاويات في منطقة الحكر (جنوب المدينة) بسبب طبيعة الشوارع الضيقة والبيوت المتلاصقة ، حيث تنتشر الحاويات على طول الطرق الرئيسية والتي تحيط بالمنطقة من جهة الشرق والشمال والغرب ، حيث تتميز طرقها بالاتساع ويمكن وضع حاويات فيها .

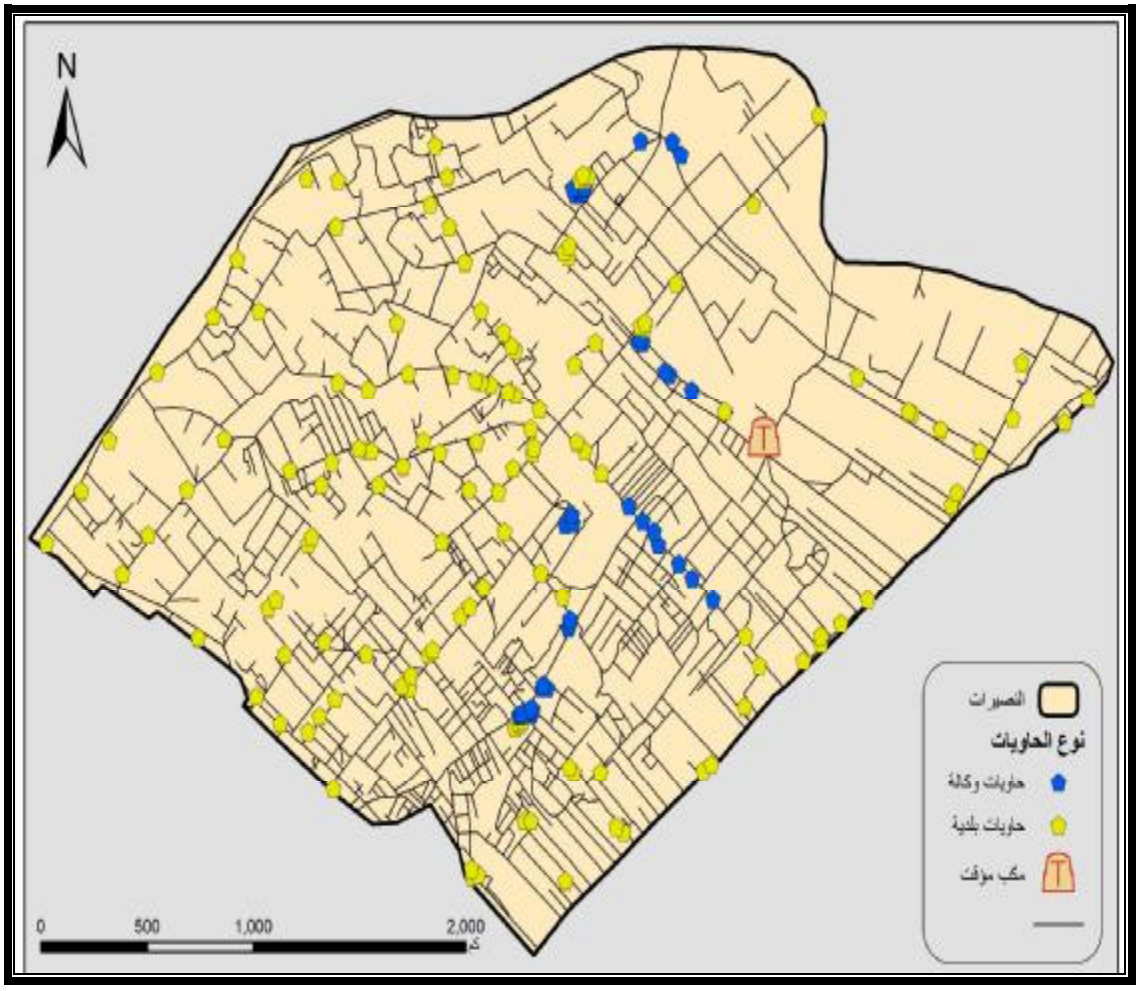
6. وجود مناطق فارغة من الحاويات وهي مناطق خالية من السكان مثل المناطق القريبة من محررة(كفار داروم) حيث تعتبر من المناطق القليلة السكان والخالية من الحاويات ، إلى جانب المناطق الجنوبية الغربية من المدينة (المشاعله) حيث تعتبر منطقة زراعية وقليلة السكان وتتخلص من النفايات الصلبة بطريقتها الخاصة .

7. تتميز مدينة دير البلح بانتشار الحاويات الخاصة أو العائلية ، إذ أن هناك الكثير من الحاويات مخصصة فقط لمنزل واحد أو عائلة واحدة وتحتسب تلك الحاوية من حاويات البلدية ولا تخدم إلا عائلة واحدة ، الأمر الذي يشتت التحليل المكاني .

2. **: توزيع الحاويات في النصيرات ومخيمها :**

تشرف على الحاويات في النصيرات جهتين هما بلدية النصيرات ووكالة الغوث ، وتوزع بلدية النصيرات حوالي 100 حاوية ، وتنتشر بشكل أساسي في المناطق الغربية وخاصة المناطق الحضرية والريفية منها ، وتشرف وكالة الغوث على حوالي 58 حاوية، وتنتشر على شكل مجمعات حول المخيمات والطريق التجاري ، ويمكن توضيح توزيع الحاويات سواء التابعة لوكالة الغوث أو البلدية كما يلي :- شكل(3.2)

شكل (3.2) توزيع الحاويات في النصيرات ومخيمها



المصدر : العمل الميداني للطالب

ويتبين من خلال الدراسة الميدانية أن هناك انتشار كبير للحاويات سواء التابعة للبلدية أو التابعة لوكالة الغوث ، ويمكن توضيح التوزيع على النحو التالي :-

1. انتشار الحاويات التابعة لوكالة الغوث على طول الشارع العام والذي يؤدي إلى قلب النصيرات ، كما تتركز على طول الطريق الرابط بين الزوايدة والنصيرات وحول المؤسسات التعليمية التابعة للوكالة .

2. تنتشر حاويات وكالة الغوث والحاويات التابعة للبلدية القريبة من المخيم على شكل مجمعات تضم العديد من الحاويات تصل إلى خمسة وأحيانا تصل إلى ستة .

3. لا يوجد في قلب المخيم أي حاويات بسبب طبيعة الطرق وعدم قدرة الشاحنات على الدخول إلى قلب المخيمات وإتباع وكالة الغوث لأسلوب الحاوية الدوارة والمتنقلة حيث تنقل النفايات إلى الطرق الرئيسية .

4. يتبين وجود منطقة مكب مؤقت يقع في الجهة الشمالية الشرقية من النصيرات ، ويخصص بالدرجة الأولى للنفايات التي تجمع يومي الاثنين والجمعة من السوق و ترحل في الأيام التالية إلى المكب النهائي.

5. تظهر العديد من المناطق والتي تعتمد في الجمع على عمليات الجمع اليدوي مثل منطقة الأبراج و المناطق التجارية ،والسوق الشعبي (أرض المفتي) حيث تعتمد على الجمع اليدوي .

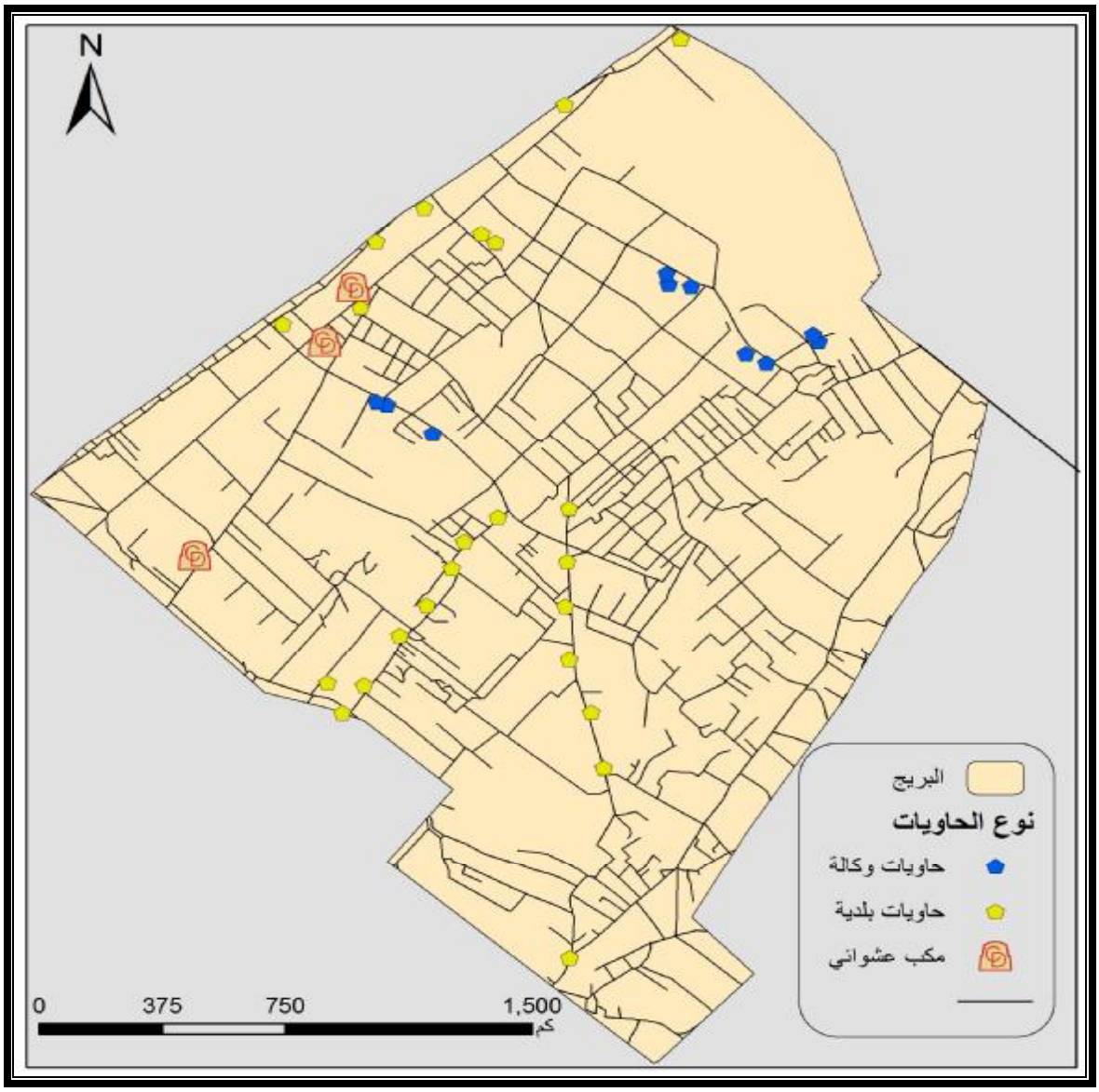
6. تعتبر منطقة المخيم الجديد من أقل المناطق في توزيع الحاويات ، حيث تتجمع حاويات تابعة لوكالة الغوث وبلدية النصيرات في منطقة واحدة تقع في أقصى غرب المخيم ويبلغ عددها خمسة حاويات تابعة لوكالة الغوث وخمسة تابعة للبلدية .

7. تغطى حاويات البلدية ومجلس إدارة النفايات مناطق نفوذ بلدية النصيرات بشكل كبير ، حيث تصل إلى المناطق الترابية وغير المعبدة و يظهر من خلال الخريطة العديد من المناطق الخالية من الحاويات وأكثرها مناطق زراعية ، حيث تعتبر قليلة السكان كما يتخلص سكانها من النفايات بطريقة خاصة.

3.:توزيع الحاويات في البريج ومخيمها

تعتبر البريج من المناطق التي يتداخل فيها عمل بلدية البريج إلى جانب وكالة الغوث في جمع النفايات والتخلص منها ، كما تعتبر بلدية البريج من أقل البلديات في عدد الحاويات المنتشرة ضمن نفوذها ،حيث تستخدم البلدية حوالي 60 حاوية منها 23 حاوية ثابتة والباقي متنقلة ، كما تدير وكالة الغوث حوالي 39 حاوية ومنها فقط حوالي 10 حاويات ثابتة والباقي متنقلة ، وتعتمد البلدية بالدرجة الأولى على الجمع اليدوي في التخلص من النفايات ، وتتوزيع الحاويات التابعة للبلدية ووكالة الغوث كما يلي : الشكل (3.3)

شكل (3.3) توزيع الحاويات في البريج .



المصدر : العمل الميداني للطالب

ويتبين من خلال الشكل السابق أن توزيع الحاويات في مخيم البريج وضمن نفوذ بلدية البريج يأخذ طابع خاص ، حيث يتبين أن الحاويات تتميز بالتركز في مواقع ومناطق محددة يمكن توضيحها على النحو التالي :-

1. تنتشر حاويات بلدية البريج بشكل كبير على طول المناطق الحدودية والمناطق القروية الشرقية والتي يتميز سكانها بالتبعثر، حيث لا تتوفر خدمة جمع من بيت لبيت في المنطقة ، وغالباً ما يتم الجمع كل يومين أو مرتين أسبوعيا .

2. تخلو منطقة وسط البريج من الحاويات التابعة للبلدية ، وهو ما يدلل على سيادة أسلوب الجمع من بيت لبيت بشكل كبير ، حيث تعتمد البلدية بشكل كبير على الحاوية الدوارة أو المنتقلة ، بسبب عدم اتفاق السكان على مكان خاص بالحاوية .

3. تتركز حاويات وكالة الغوث بدرجة كبيرة حول المخيم وتتركز حول المراكز العامة مثل عيادة الوكالة والنادي ومدارس الوكالة في حين تخلو شوارع المخيم من الحاويات مما يدلل على طريقة وأسلوب الحاوية الدوارة والتي تتنقل من مكان لآخر في المخيم والبلدة

4. تنتشر ضمن نفوذ بلدية البريج العديد من المكبات العشوائية والتي يغلب عليها مخلفات الإنشاءات ، وهذه المكبات على النحو التالي :-

أ- مكب خاص بالإنشاءات ويقع على طول طريق صلاح الدين حيث يحتوي على كمية كبيرة من مخلفات البناء وتشوه المنظر العام إلى جانب أنه تعتبر مصدراً للرمال والغبار

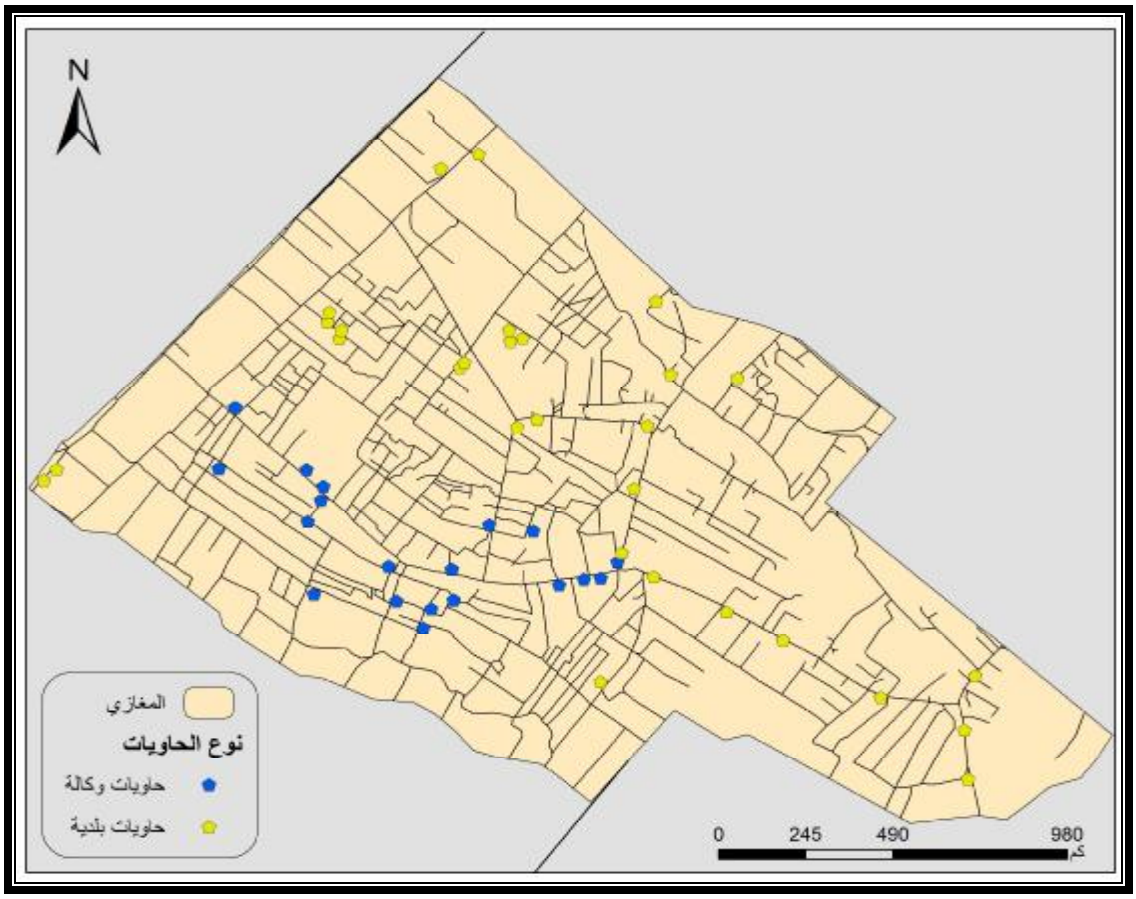
ب- مكب عشوائي يقع إلى الشرق من المكب السابق وعلى طول ما كان يعرف بالسكة ، حيث تتجمع كمية كبيرة من النفايات الصلبة المختلفة ، وتعتبر مصدراً للروائح الكريهة .

ت- مكب عشوائي يقع في منصف الطريق الواصل بين البريج و المغازي ، حيث يحتوي على الكثير من مخلفات البناء والنبات ، حيث يتم التخلص من بقايا الأشجار المحيطة والأعشاب من خلاله .

4. : توزيع الحاويات في المغازي ومخيمها

يتلقى السكان في المغازي خدمات جمع النفايات من خلال بلدية المغازي والذي يغطي المناطق الحضرية الجديدة ، وتوزع بلدية المغازي حوالي 60 حاوية في التخلص من النفايات الصلبة ، منها 30 حاوية ثابتة ، كما توزع وكالة الغوث حوالي 53 حاوية منها حوالي 12 حاوية ثابتة والباقي متنقلة ، وتتشابه منطقة المغازي مع باقي المخيمات في تداخل العمل في جمع النفايات بين وكالة الغوث ونفوذ البلدية بسبب طبيعة المكان وعدم وجود حدود ثابتة بين مناطق النفوذ ، و يمكن توضيح توزيع الحاويات في مخيم المغازي لكل من وكالة الغوث بلدية المغازي كما يلي :- الشكل (3.4):

شكل (3.4) توزيع الحاويات في مخيم المغازي



المصدر : العمل الميداني للطالب

ومن خلال الشكل (3.4) يتبين أن هناك انتشار كبير للحاويات ، ويتميز هذا الانتشار بالعديد من الخصائص وهي على النحو التالي :

1.تنتشر الحاويات التابعة لبلدية المغازي ضمن المناطق الحضرية وخاصة المناطق الشرقية من المخيم ، إلى جانب انتشار للحاويات ضمن المناطق الحضرية الجديدة والي تقع إلى الشمال من المخيم وبمحاذاة شارع أبو بكر الصديق وبالقرب من مدرسة شهداء المغازي الثانوية ، ومنطقة أبو سعيد .

2.تتركز الحاويات بدرجة كبيرة على طول الطرق الرئيسية ، والتي يتركز عليها جزء من السكان ، في حين تخلو المناطق الداخلية من الحاويات ، حيث تعتبر الطرق ترابية بالدرجة الأولى ، مما يؤثر على سلوك السكان في التخلص من النفايات .

3 . تنتشر الحاويات التابعة لوكالة الغوث في المخيم ، وتتركز الحاويات الثابتة في عدة مناطق تعتبر بعيدة عن تركز السكان مثل المدخل الرئيس حتى المنطقة التجارية ، إلى جانب عدة حاويات على المداخل الفرعية للمخيم ، حيث تعتبر مناطق قليلة السكان ، بالإضافة للمدارس والعيادات والمؤسسات

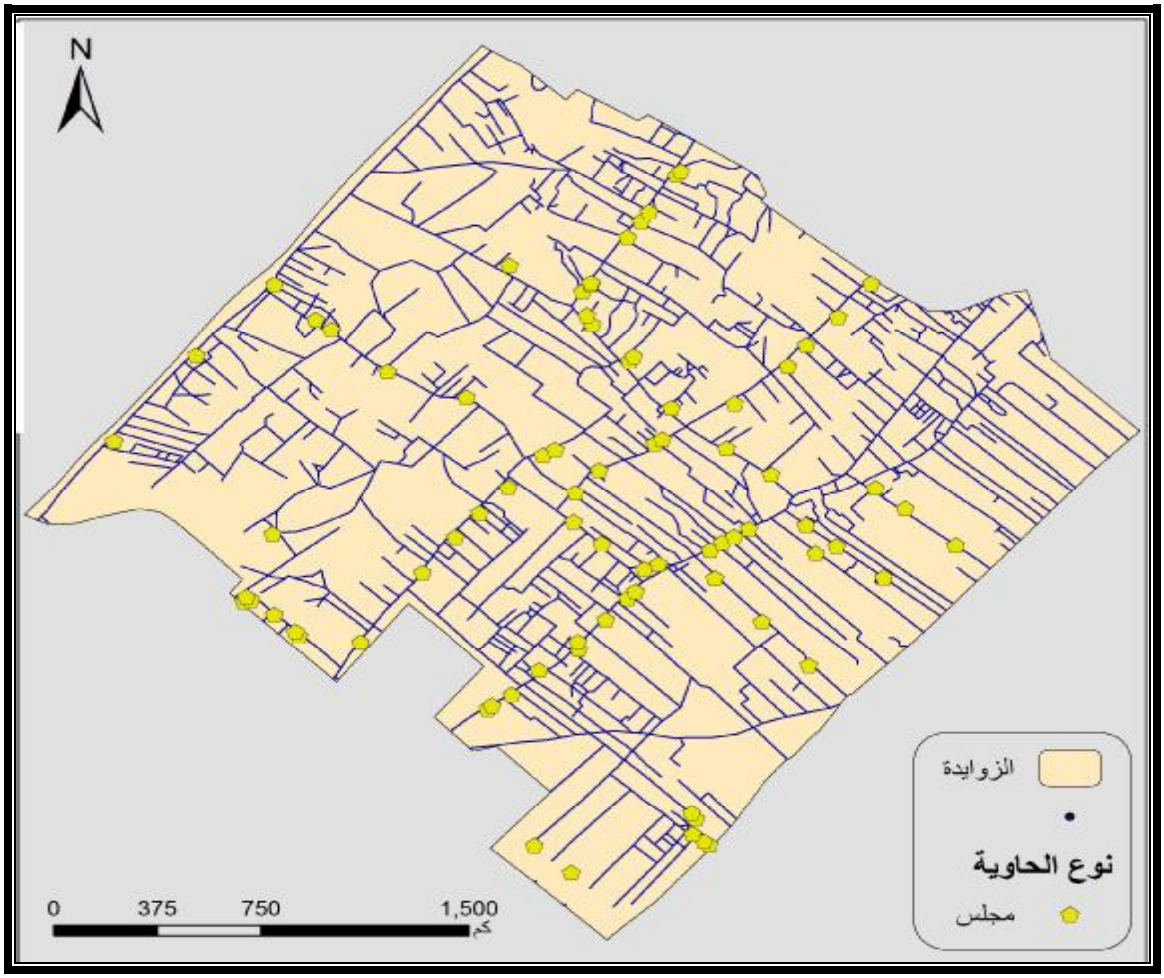
4. تخلو العديد من المناطق من الحاويات ، مثل قلب المخيم والمناطق التجارية ، سواء من الحاويات التابعة لوكالة الغوث أو التابعة للبلدية ، حيث تعتبر من المناطق التي تعتمد على الجمع اليدوي بشكل كبير ، بسبب طبيعة المكان ورفض السكان لوجود الحاويات فيها .

5. تنتشر في المنطقة العديد من المناطق الزراعية والتي تعتبر من المناطق الخالية من السكان والحاويات بشكل عام ومن الأمثلة المناطق الواقعة إلى الشمال من طريق أبو بكر الصديق (طريق المغازي المكسورة) ومنطقة السعايدة (إلى الشرق من المخيم) .

5. توزيع الحاويات في قرية الزوايدة .

تعتبر قرية الزوايدة من اكبر القرى في محافظة دير البلح من حيث عدد السكان والمساحة ، وتستخدم البلدية حوالي 140حاوية منها حوالي 100حاوية ثابتة والباقي متنقلة والبعض منها تالف وغير مستخدم ويغلب عليها الطابع الزراعي:- الشكل(3.5).

شكل (3.5) توزيع الحاويات في قرية الزوايدة



المصدر : العمل الميداني للطالب

يوضح الشكل(3.5) توزيع الحاويات في قرية الزوايدة ، حيث توضح انتشار الحاويات بشكل كبير ضمن نفوذ بلدية الزوايدة ، والتي تضم العديد من المناطق الزراعية إلى جانب المناطق السكنية ، ويتميز توزيع الحاويات في القرية بما يلي :-

1. ارتباط توزيع الحاويات بالدرجة الأولى بالطرق الرئيسية والتي يمكن مرور الشاحنات الكبيرة منها مثل مدخل القرية من جهة طريق صلاح الدين بالإضافة إلى الطريق الرابط بين مدينة دير البلح والنصيرات والمار بقرية الزوايدة
2. تقدم خدمات جمع النفايات الصلبة من خلال بلدية الزوايدة فقط ، أما ترحيل النفايات الصلبة فيتم من خلال شاحنات مجلس إدارة النفايات الصلبة المشترك للبلديات ،.

3. انتشار الحاويات بشكل كبير يدلل على وجود نظام واحد للعمل وهو تخلص السكان من النفايات الصلبة بأنفسهم من خلال الحاوية مباشرة ، حيث تعتبر الحاويات من الحاويات الثابتة ، إذ لا يطبق نظام الجمع من بيت لبيت .

4. وجود العديد من المناطق الخالية من الحاويات ، ويرجع السبب إلى طبيعة المنطقة الزراعية والتوزيع العشوائي للسكان ، إلى جانب سيادة العديد من الشوارع الترابية والتي تعيق حركة شاحنات جمع النفايات الصلبة .

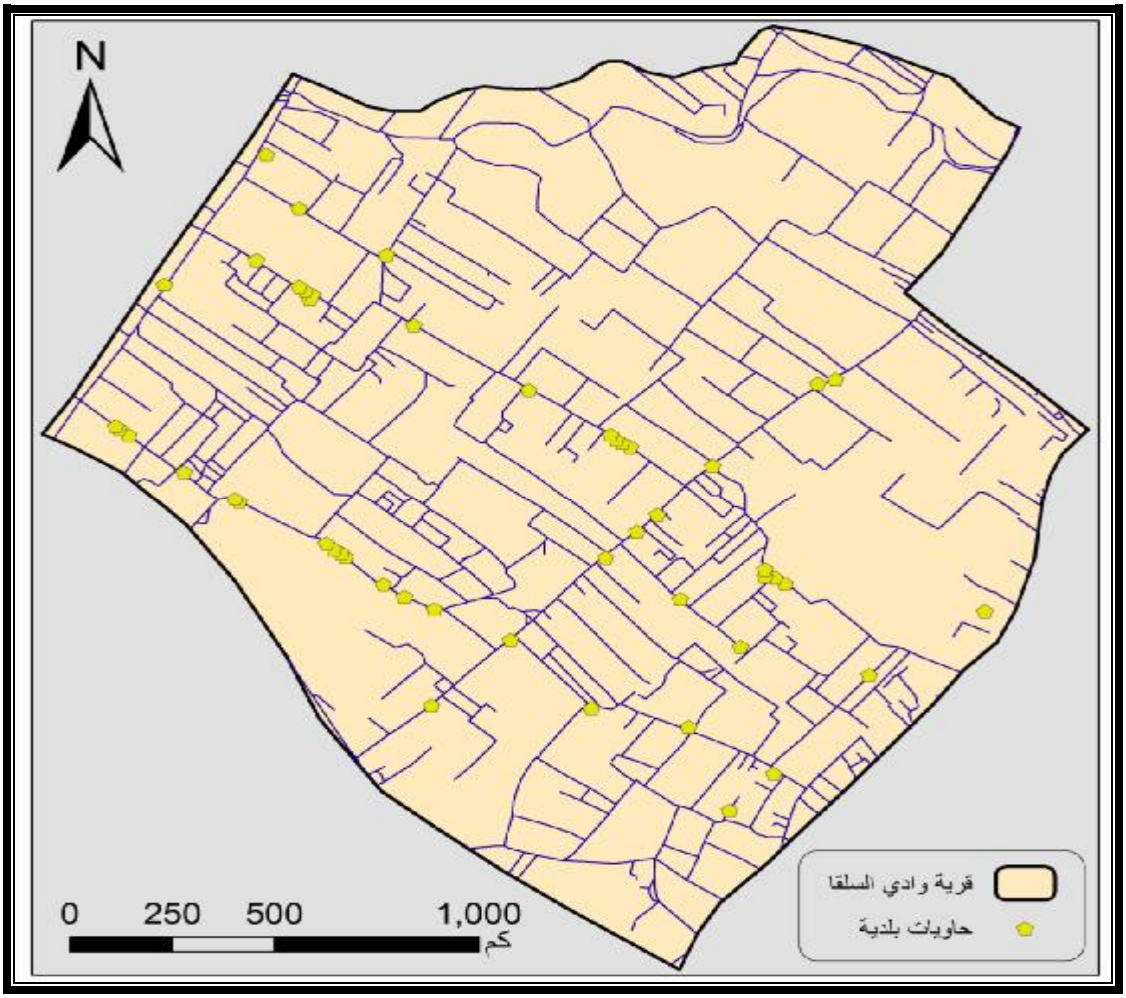
5. تركز كبير للحاويات على طول الطريق الرئيس والحيوي والذي يربط قرية الزوايدة مع كل من مخيم النصيرات ومدينة دير البلح ، إذ يعتبر هذا الطريق من أكثر الطرق أهمية ، حيث يتركز أغلب السكان حوله ، إلى جانب اعتباره طريقا تجارياً ومركزاً للعديد من المؤسسات الحكومية مثل البلدية ومركز شرطة القرية والعيادة الحكومية ، إلى جانب العديد من المؤسسات الخيرية والاجتماعية .

6. تظهر في قرية الزوايدة الحاويات الخاصة بالعائلات ، حيث تبين من خلال الدراسة الميدانية أن هناك الكثير من المنازل توجد بجانبها حاوية في طرق جانبية وذات مدخل خاص ، وتخدم تلك الحاوية ذلك المنزل فقط ، وتحتسب من حاويات البلدية وتقسم على السكان

6. توزيع الحاويات في قرية وادي السلقا .

تمتلك بلدية قرية وادي السلقا حوالي 55 حاوية موزعة على مناطق نفوذ البلدية ، خاصة الطرق الرئيسية منها ، بينما على أرض الواقع تنتشر حوالي 50 حاوية فقط ، ويمكن توضيح توزيع الحاويات في القرية على النحو التالي شكل (3.6).

شكل (3.6) توزيع الحاويات في قرية وادي السلقا



المصدر : العمل الميداني للطالب

وتوضح الخريطة السابقة توزيع الحاويات في قرية وادي السلقا ، حيث يتبين تركز الحاويات في تجمعات محددة إلى جانب انتشار بعض الحاويات الفردية ، ويمكن توضيح التوزيع على النحو التالي :-

1. قلة عدد الحاويات مقارنة مع عدد السكان ، حيث تنتشر الحاويات على شكل مجموعات بالقرب من التجمعات السكانية ، مثل تجمع حوالي 5 حاويات قرب مسجد التقوى والإيمان ، لخدمة ثلاثة أحياء كاملة يقدر عدد الأسر فيها بحوالي 100 أسرة

2. تتوزع الحاويات على طول الطريق الرئيسية و المعبدة فقط ، مما يحرم العائلات التي تسكن في الوسط من خدمة توزع الحاويات ، مما يساهم في التخلص منها بالحرق .

3. وجود العديد من التجمعات السكانية والتي تخلو من وجود الحاويات ، بسبب قلة الحاويات أو سوء توزيعها ، مثل الأطراف الشمالية من القرية والتي تقع على طول الطريق العام والرئيس في القرية .

4. بروز ظاهرة الحاويات الجماعية والتي تتكون من عدد من الحاويات يصل إلى خمسة في كثير من المناطق ، والمخصصة لتجمع سكاني كبير ، الأمر الذي يؤثر على قابلية المواطن لنقل النفايات الصلبة إلى الحاوية ، بسبب بعدها عن المنزل بشكل كبير .

5. تشير المناطق الخالية من الحاويات على الخريطة في كثير من الأماكن إلى المناطق الزراعية والتي تخلو من السكان ، حيث يغلب على المنطقة الطابع الزراعي ، على الرغم من وجود العديد من المخلفات لزراعية في المكان .

6. توزيع الحاويات غير متناسب ، حيث توجد حاويتين فقط لخدمة حوالي 100 أسرة في المنطقة ، مما يساهم في تراكم النفايات الصلبة حول الحاويات ويعقد عملية إدارة النفايات الصلبة .

7. **توزيع الحاويات في قرية المصدر**

تعتبر قرية المصدر من القرى صغيرة الحجم وقليلة السكان ، ويتركز السكان في المناطق القريبة من طريق صلاح الدين و ضمن تجمع عائلة المصدر بالدرجة الأولى ، ويمكن توضيح توزيع الحاويات في القرية على النحو التالي :-

1. يتركز توزيع الحاويات بشكل كبير على طول مدخل القرية الرئيس والذي يمتد من مدخل القرية حتى الوصول إلى مقر بلدية القرية ، حيث تعتبر تلك المنطقة من أكثر المناطق سكاناُ ، وقد أثر ذلك على كمية النفايات التي يتم جمعها ، حيث تعتبر أقل المناطق في حرق النفايات .

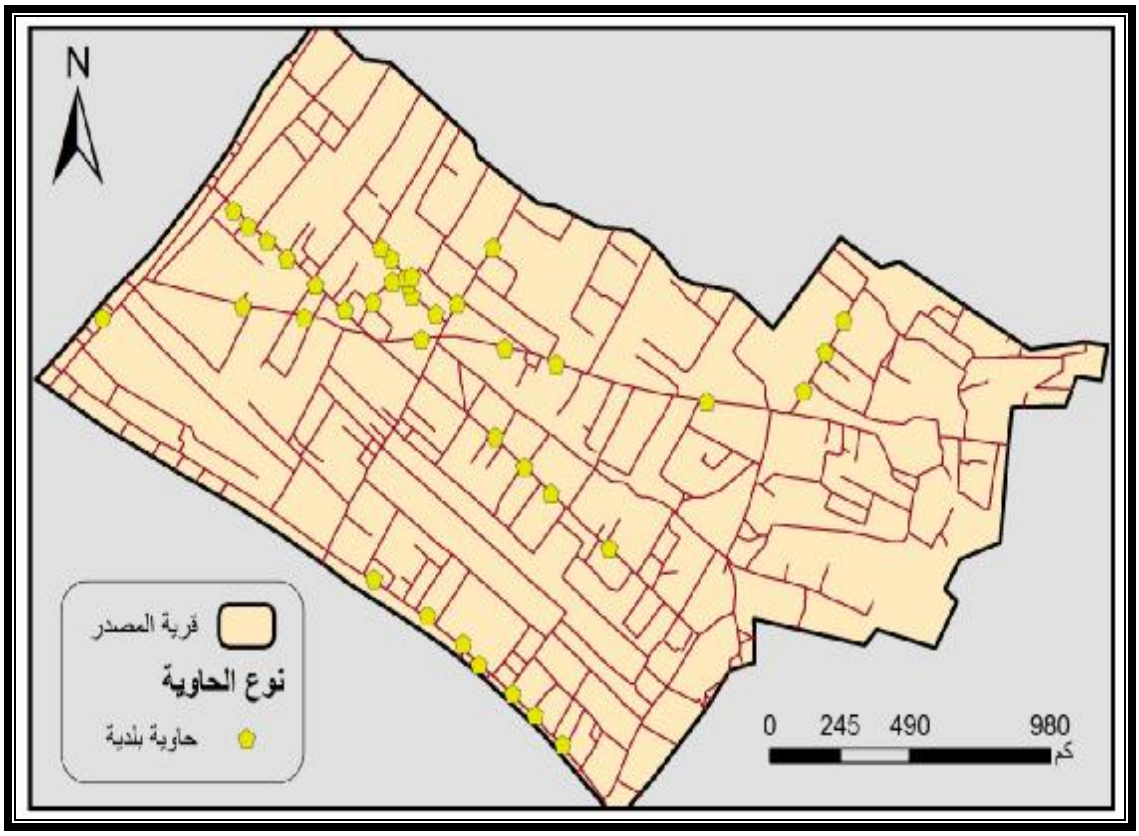
2. انتشار الحاويات بشكل كبير حتى في المناطق الشرقية والتي تعتبر قليلة السكان ، بسبب قربها من المناطق الحدودية .

3. خلو أجزاء كثيرة من القرية من الحاويات على الرغم من تواجد السكان فيها مثل حي السعايدة الجنوبي وحي أبو غرابة المجاور ، ويتخلص كثير منهم من النفايات من خلال الرمي في الطرق أو الأودية ، الأمر الذي يسبب مكره صحية .

4. انتشار العديد من المناطق الزراعية والتي تخلو بشكل واضح من الحاويات أو من خدمات النفايات وخاصة المناطق الجنوبية من القرية والمشتركة مع مدينة دير البلح

ويوضح الشكل التالي توزيع الحاويات في قرية المصدر

شكل (3.7) توزيع الحاويات في قرية المصدر



المصدر : العمل الميداني للطالب

ثانياً : التحليل المكاني للحاويات باستخدام مضلعات ثيسن :

مقدمة حول مضلعات ثيسن :-

تستخدم مضلعات ثيسن في تحويل طبقة من نوع (point) إلى طبقة من نوع (polygon) ، ويحتوي كل مضلع من المضلعات على نقطة واحدة تمثل الظاهرة ، ويدلل المضلع على المساحة التي تمثل نفوذ الظاهرة في المكان ، وفي حالة الحاويات فإن توزيع ثيسن يضمن توزيع الحاويات على المساحة المتاحة بحيث يرسم لكل حاوية مضلع خاص بها يدلل على مكان نفوذها ومجال خدمتها ، من أهم ما يميز تلك الطريقة عدم الوقوع في خطأ التحيز لمكان ما على حساب مكان آخر ، بل يتم التحليل وفق المعطيات المدخلة إلى البرنامج .

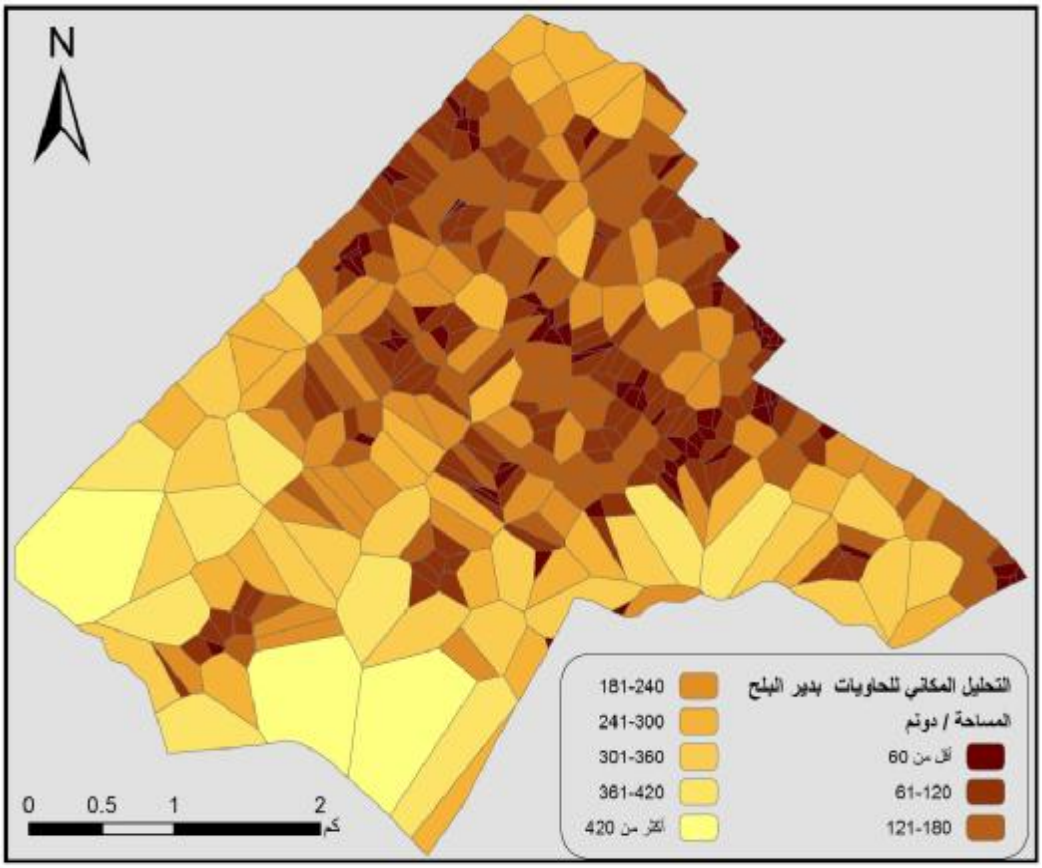
أهم سلبيات مضلعات ثيسن

1. **التعميم :-** إذ تعتبر مشكلة التعميم من أهم المشكلات التي تؤخذ على النظام ، إذ أن ما يقال عن الظاهرة الموجودة في طرف المضلع ينطبق بالكامل على ظاهرة موجودة في المنتصف .
2. **الاعتماد على التحليل المساحي :-** إذ يعتمد النظام على التحليل المكاني للظاهرة بغض النظر عن العديد من الاعتبارات الأخرى ، فعلى سبيل المثال يتم التحليل المكاني للحاويات مساحياً دون النظر للأسباب وراء تركزها في هذا المكان بالذات.

أولاً: التحليل المكاني للحاويات في مدينة دير البلح :-

يعتمد التحليل المكاني للحاويات حسب مضلعات ثيسن على المساحة ، حيث يوضح التحليل المكاني قدرة وكفاءة الحاوية على استيعاب النفايات في المكان ، ويمكن توضيح توزيع الحاويات حسب مضلعات ثيسن كما يلي :- شكل (3.8)

شكل (3.8) تباين كفاءة الحاويات في مدينة دير البلح



المصدر : إعداد الطالب

يوضح الشكل (3.8) التحليل المكاني للحاويات حسب مضلعات ثيسن ، حيث يعتمد التحليل على المساحة التي تخدمها الحاوية ، ويمكن الاستدلال على ذلك من خلال تدرج الألوان في قياس الكفاءة ، حيث تدل الألوان الداكنة على التناسب بين الحاوية و المساحة التي تغطيها في حين تدل المناطق ذات الألوان الفاتحة على المناطق التي تكون فيها المساحة أكبر من قدرة الحاوية ، وفي مدينة دير البلح يمكن توضيح التحليل المكاني على النحو التالي :-

1.تعتبر المناطق القريبة من الطرق الرئيسية من أكثر المناطق التي يوجد تناسب بين المساحة وكفاءة الحاوية ، ومن أكثر المناطق التي يظهر فيها التناسب مدخل مدينة دير البلح إلى جانب الطريق التجاري الرابط بين المدينة و مخيم دير البلح

2.تظهر العديد من المناطق باللون الأبيض والذي يدل على قلة الحاويات مقابل المساحة ، ويرجع ذلك لكون المنطقة زراعية بالدرجة الأولى وخاصة منطقة أبو هولي وأطراف المطاحن ، ومنطقة محررة كفار داروم والكثبان الرملية في أقصى جنوب غرب المدينة

3. تغلب على مدينة دير البلح اللون الفاتح والذي يدلل على التوزيع غير المناسب للحاويات أو التوزيع غير الطبيعي والعلمي لها

4. ظهور العديد من المناطق ذات اللون الخفيف وسط المدينة ويرجع ذلك إلى أن نظام جمع النفايات الصلبة المطبق هو الجمع من بيت لبيت ، وليس من خلال الحاوية مباشرة وتتركز الحاويات على الأطراف مثل قلب المدينة التجاري ومنطقة الحكر ،

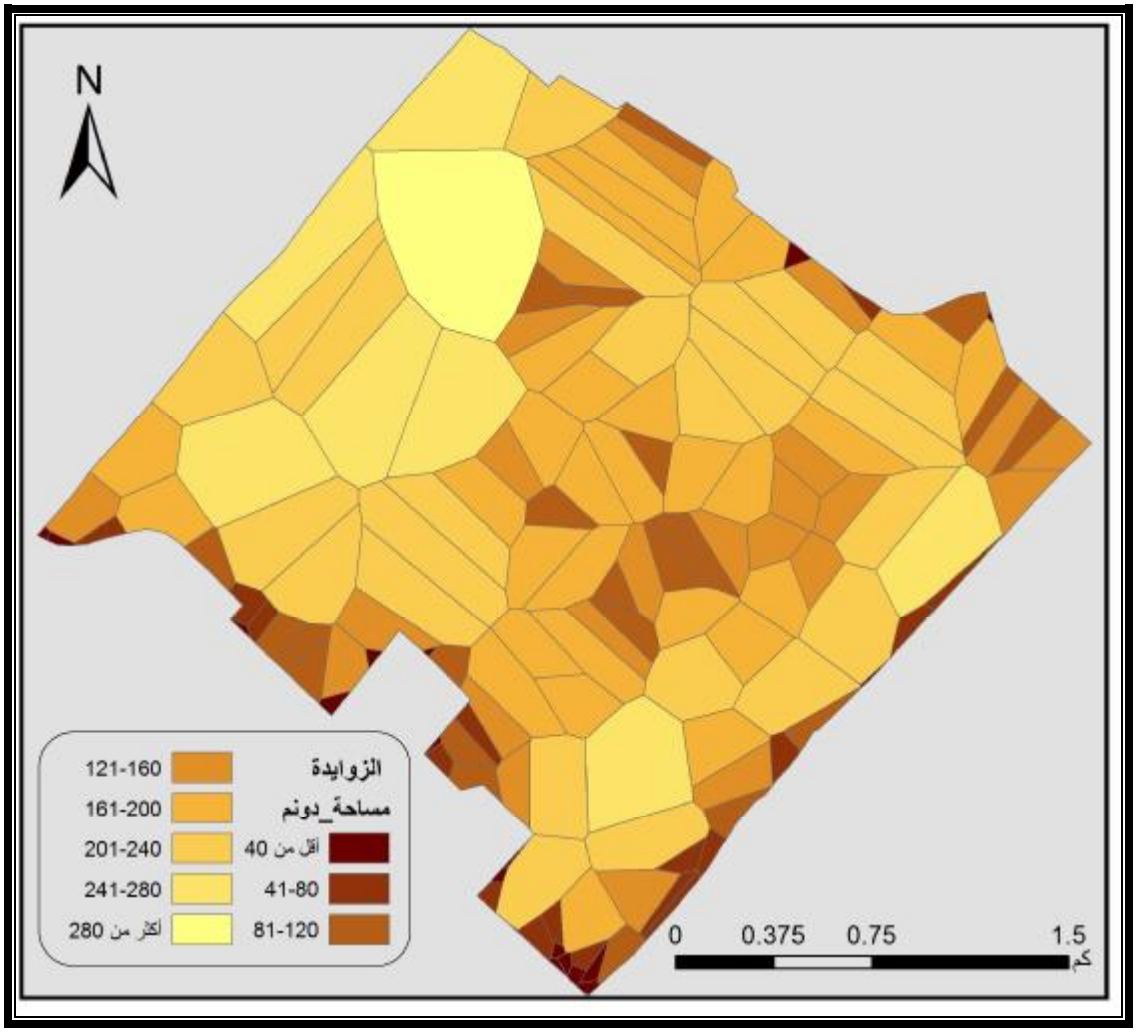
5. تعاني مناطق الأطراف من قلة الحاويات ، حيث تغطي الحاوية مساحات كبيرة جدا ، وهو أكبر بكثير من الطاقة الاستيعابية للحاويات ، ومن الأمثلة على ذلك حي المشاعله ومنطقة حي صلاح الدين شرق المدينة وتجمع وادي السلقا المجاور

6. تعتبر أجزاء كبيرة من مخيم دير البلح ذات كفاءة متوسطة للحاويات ، ويرجع الأمر إلى تركز الحاويات على أطراف المخيم وإتباع نظام خاص للحاويات يعرف بنظام الحاوية الدوارة ، وهو الذي يقلل من كفاءة الحاويات في المكان .

ثانياً : التحليل المكاني للحاويات في قرية الزوايدة .

تتميز الحاويات بقرية الزوايدة بالثبات ، مما يناسب إجراء عملية تحليل مكاني للحاويات من خلال تحليل مضلعات ثيسن ، ويمكن توضيح التحليل المكاني للحاويات في قرية الزوايدة كما يلي :- الشكل (3.9)

شكل (3.9) تباين كفاءة الحاويات في قرية الزوايدة



المصدر : إعداد الطالب

1. ويدلل الشكل (3.9) على انخفاض كفاءة الحاويات في القرية بشكل عام ، ويظهر ذلك من خلال سيطرة اللون الفاتح على مسطح القرية

2. تشكل المناطق التي ترتفع فيها كفاءة الحاويات جزء بسيط جداً من القرية ويتركز فقط في مناطق محدودة تنتشر حول الحاويات فقط وخاصة المنطقة التجارية وسط القرية وعلى طول الطريق الرئيس ، كما يدلل على الحاجة للكثير من الحاويات لسد الحاجة للسكان .

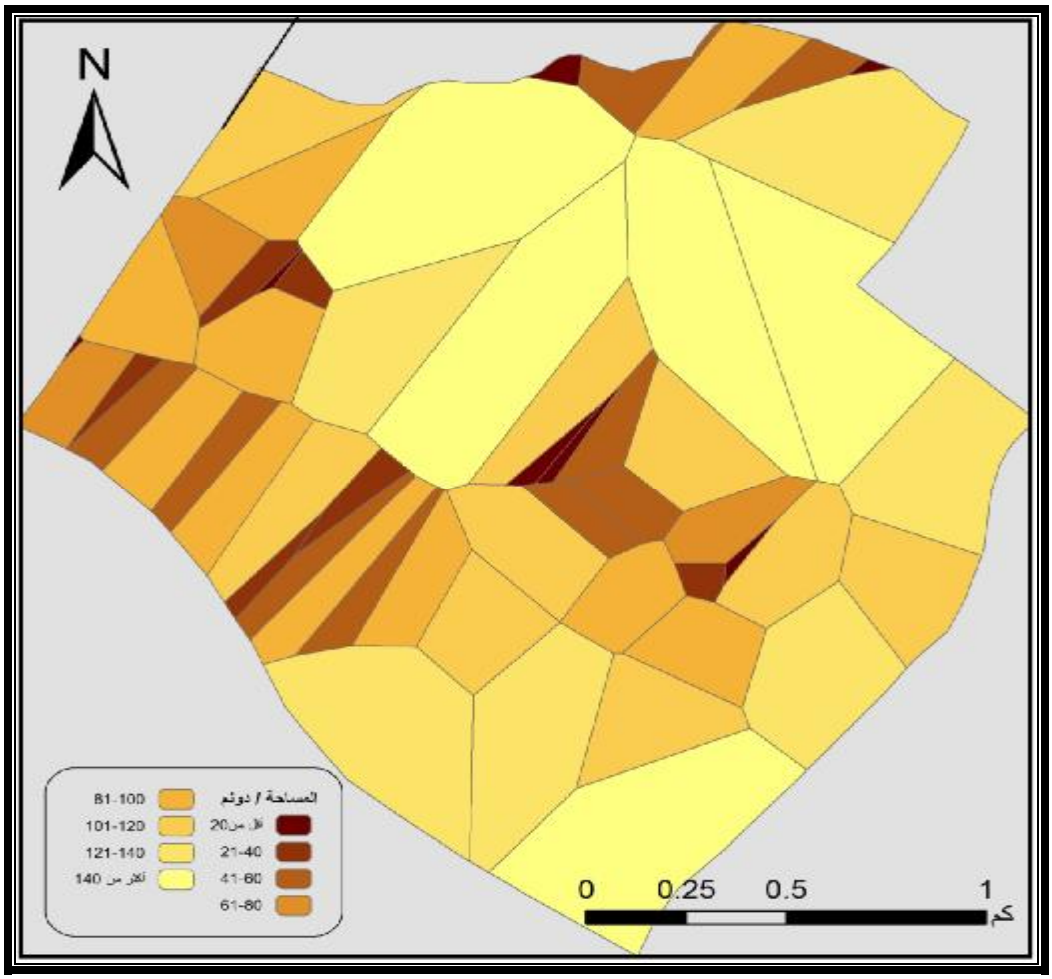
3. يغلب على القرية المناطق التي تقع ضمن فئة (40–50) دونم للحاوية الواحدة ، مما يدلل على قلة الحاويات و عدم تلبيتها حاجة السكان

4.ظهور العديد من المناطق التي تكاد تخلو من الحاويات وتدلل تلك المناطق على المناطق الزراعية ، وخاصة المناطق الغربية منها كما تدلل على طبيعة توزع السكان المبعثر.

ثالثاً : التحليل المكاني للحاويات في قرية وادي السلقا

تتميز قرية وادي السلقا بالمناطق الزراعية وانتشار العديد من المنازل بينها ، كما تتوزع الحاويات بين المناطق السكنية وبشكل مبعثر مما يقلل من كفاءة الحاويات ، ويمكن توضيح التحليل المكاني للحاويات في القرية كما يلي :- الشكل (3.10)

شكل (3.10) تباين كفاءة الحاويات في قرية وادي السلقا



المصدر : إعداد الطالب

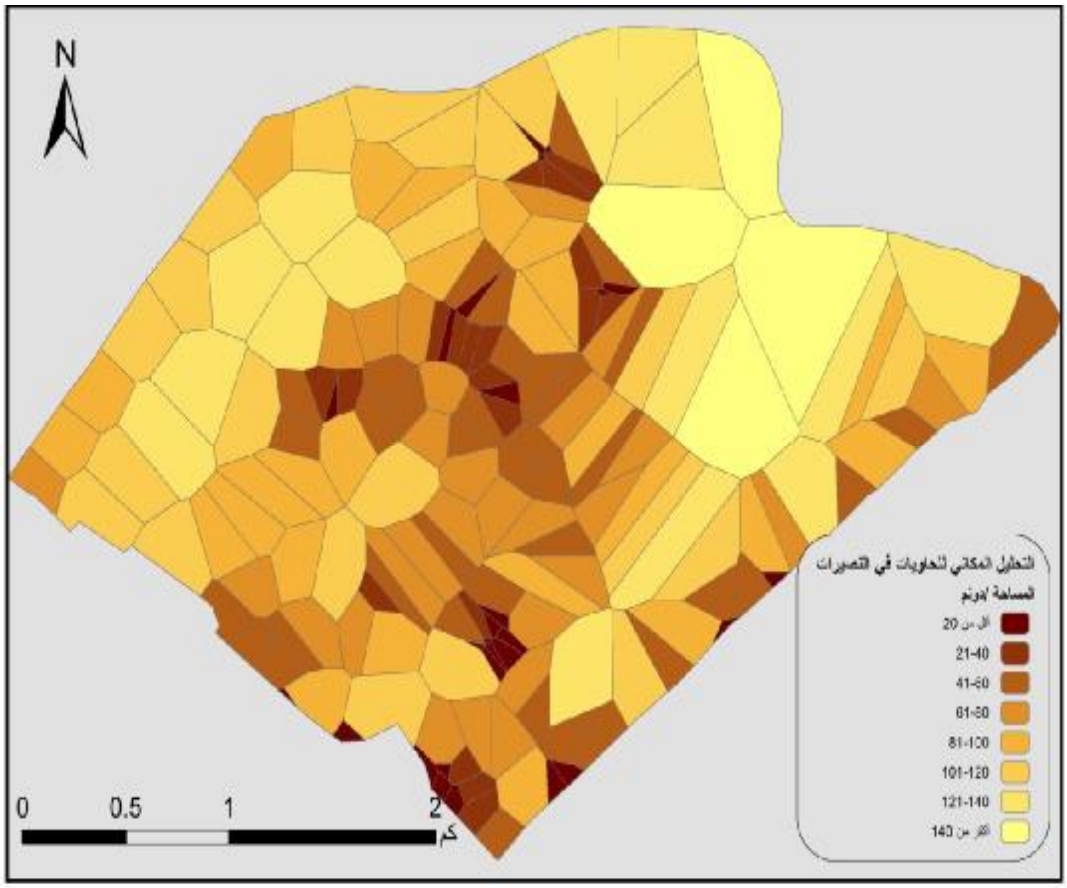
ويتبين من خلال الشكل (3.10) أن كفاءة الحاويات في قرية وادي اسلقا ضعيفة بشكل عام ، وأن نسبة كبيرة من الأراضي تكاد تنعدم فيها الحاويات ، ويرجع الأمر إلى طبيعة المنطقة الزراعية ، حيث تشكل نسبة كبيرة تصل إلى أكثر من 70% من مساحة القرية ، كما تنتشر

في القرية العديد من المناطق التي تتميز بالون الداكن والدال على أن كفاءة الحاوية أكبر من مساحة المنطقة التي توجد فيها .

رابعاً : التحليل المكاني للحاويات في النصيرات :-

يعتبر مخيم النصيرات الوحيد الذي يعتمد على الحاوية الثابتة ، كما تعتمد بلدية النصيرات كذلك على الحاوية الثابتة والدوارة معا ، مما يمكن من إجراء تحليل مكاني لمواقع الحاويات ، يمكن توضيح التحليل المكاني لمواقع الحاويات كما يلي :- الشكل(3.11)

شكل (3.11) تباين كفاءة الحاويات في النصيرات



المصدر : إعداد الطالب

ويتبين من خلال الشكل (3.11) أن توزيع الحاويات في النصيرات يتميز بالعديد من الخصائص ومنها

1. تتميز المناطق التجارية بارتفاع كبير في كفاءة الحاويات ، ويظهر ذلك من خلال اللون الداكن في الخريطة ، ويرجع السبب إلى كثافة انتشار الحاويات في المكان سواء التابعة لبلدية النصيرات أو التابعة لوكالة الغوث الدولية .

2. تظهر العديد من المناطق البيضاء والتي تدل على عدم وجود حاويات في المكان ، وتنتشر تلك المناطق في الجهة الشمالية الشرقية من النصيرات وبالقرب من محطة توليد الكهرباء ، حيث تعد تلك المناطق بالمناطق الزراعية وهي قليلة السكان .

3. ترتفع كفاءة الحاويات في المناطق الواقعة على طول الطرق الرئيسية سواء طريق صلاح الدين أو الطريق الرابط بين النصيرات و الزوايدة ومدخل مخيم النصيرات بشكل عام .

4. تعتبر منطقة المخيم الجديد من أقل المناطق في كفاءة الحاويات ، حيث تنتشر الحاويات في مجمع واحد فقط ويقع في الجهة الغربية منها .

الفصل الرابع :

الآثار البيئية للنفايات الصلبة ومشاريع إدارتها

المبحث الأول : الآثار البيئية المترتبة على النفايات الصلبة

1. الآثار البيئية المترتبة على تراكم النفايات أمام المنازل والطرقات .
2. أثر تراكم النفايات الصلبة على تلوث الهواء .
3. أثر تراكم النفايات الصلبة على تلوث التربة .

المبحث الثاني : مشاريع إعادة تدوير بعض النفايات الصلبة .

1. مشاريع إعادة تدوير مخلفات البناء
2. مشاريع إعادة تدوير النفايات البلاستيكية
3. مشاريع إعادة تدوير المخلفات الزراعية والحيوانية

المبحث الأول : الآثار البيئية المترتبة على النفايات الصلبة .

شهدت السنوات الماضية تقدماً حضارياً وزيادة كبيرة في أعداد السكان ، نتج عنها آثاراُ بيئية كبيرة ، طالت العديد من النواحي الهامة ، حيت تخلفت عن أنشطة السكان اليومية نفايات صلبة تمثلت في بقايا الطعام اليومية والنفايات والبلاستيكية والزجاج والرمال والحديد وغيرها ، إلى جانب النفايات السائلة والتي لا تقل خطورة .

ويتطلب التخلص من النفايات الصلبة إيجاد مكبات آمنة للتخلص ، تتوفر فيها الشروط البيئية والسلامة للسكان والبيئة ، وفي بداية الأمر كان التخلص من النفايات يتم في مكبات على أطراف القرى أو المدن ولم يراعى فيها النواحي الصحية والبيئية .

ومع تقدم الزمن فقد تغيرت وسائل جمع النفايات الصلبة من وسائل بدائية إلى طرق علمية ومخططة لمنع تراكمها بين الطرقات وأمام المنازل ، حيث انتقلت وسائل الجمع من العربات التي تجرها الحيوانات إلى العربات التي تدفع باليد ثم الشاحنات والتي تجمع النفايات من الحاويات الكبيرة والصغيرة والمتوسطة الحجم ، وفي الدول المتقدمة يتم جمع النفايات من خلال العديد من الطرق الحديثة والتي تعتبر أقل ضرراً على البيئة .

وينتج عن تراكم النفايات الصلبة أمام المنازل و في الطرقات ظهور العديد من المشكلات البيئية والتي تهدد حياة الإنسان و المجتمع بشكل عام ، حيث تعتبر النفايات مأوى لكثير من الحشرات والهوام والقوارض والتي يمكن أن تنقل الأمراض للسكان .

كما ينتج عن تراكم النفايات الصلبة وتحللها خروج الديدان الصغيرة ، والتي يمكن أن تنتقل إلى الأطفال من خلال العبث أو اللعب في الطرقات ، إلى جانب أن النفايات ينتج عنها الكثير من الروائح الكريهة والتي تسبب الضيق للسكان وخاصة في فصل الصيف ، حيث ترتفع معدلات النفايات العضوية والتي تعتبر سريعة التحلل ، والتي تعتبر طعام لكثير من الكائنات مثل القوارض والذباب ، ويمكن توضيح أهم المشكلات البيئية الناتجة عن النفايات الصلبة على النحو التالي :-

أولاً : الآثار البيئية المترتبة على تراكم النفايات في الطرقات أو أمام المنازل .

ثانياً : أثر تراكم النفايات الصلبة على تلوث الهواء .

ثالثاً : اثر تراكم النفايات الصلبة على تلوث التربة .

أولاً : الآثار البيئة المترتبة على تراكم النفايات أمام المنازل أو في الطرقات

يعد تراكم النفايات الصلبة أمام المنازل أو بجانب الحاويات من المظاهر السيئة والمؤذية للنظر ، ويشكل تراكم النفايات الصلبة أمام المنازل أو الطرقات وخاصة النفايات العضوية منها مشكلة كبيرة ، إذ أنه في وجود الحرارة المرتفعة والرطوبة تتخمر النفايات وينتج عنها الكثير من الغازات مثل الميثان وثاني أكسيد الكربون والنشادر، إلى جانب الروائح الكريهة والتي تزعج السكان وتسبب لهم الكثير من الأمراض والأذى[1]

كما أن كثير من الأمراض تنقل من خلال الذباب والصراصير مثل الأمراض البكتيرية والفيروسية ، كما تنقل العديد من الأنواع من خلال الفئران مثل الطاعون والعديد من الأمراض الأخرى [2] كما يتأذى الإنسان بصريا من خلال مشاهدة أكوام النفايات الصلبة المتراكمة مما يولد شعوراً بالضيق[3] .

وفي تقرير للأمم المتحدة حول مخاطر النفايات الصلبة في الدول النامية فقد تبين ما يلي[4]

1. يعد الأطفال الأكثر عرضة للأضرار الصحية جراء تراكم النفايات في الشوارع أو أمام المنازل والحاويات وذلك بحكم كون الشارع هو المتنفس الوحيد للعب في كثير من المناطق .
2. كما تبين أن هناك ارتباط كبير بين الأمراض المعدية وتراكم النفايات في الشوارع والحاويات ، ويرجع السبب إلى أن النفايات تعتبر مرتعا للكثير من الحشرات والقوارض والذباب ، وهو ما يعتبر من أهم المخاطر البيئية على الإنسان.

---

[1] فاضل شهاب وفريد عيد ، 2008 ، تلوث التربة ، دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع ، عمان ، الأردن ، ص218

[2] سيد أحمد قاسم ، 2004 ، المخلفات الصلبة المنزلية في مدينة أسيوط ، المجلة الجغرافية العربية ، عدد 44 ، ص581

[3] عبد الرحمن السعدني ، ثناء السيد عودة ، 2007 ، مشكلات بيئية ، دار الكتاب الحديث ، القاهرة ، ص220

[4] محمد السيد أرناؤوط ، 2003 ، طرق الاستفادة من القمامة والمخلفات الصلبة والسائلة ، مكتبة الدار العربية للكتاب ، القاهرة

ومن خلال الدراسة الميدانية تبين أن كثير من السكان في محافظة دير البلح يعانون من النفايات بشكل كبير ، ويمكن توضيح التباين في تأثر السكان بالنفايات الصلبة كما يلي : جدول (4.1) .

جدول (4.1) تباين تأثر السكان بالنفايات الصلبة في المحافظة .

المنطقة /التأثر	نعم أتأثر %	لا أتأثر %
مدينة دير البلح	50.0	50.0
القرية	58.7	41.3
مخيم دير البلح	94.7	5.3
مخيم النصيرات	25.9	74.1
مخيم البريج	78.4	21.6
مخيم المغازي	32.5	67.5

المصدر : الدراسة الميدانية

ومن الجدول(4.1) يتبين أن هناك تباين كبير بين السكان في التأثر بالنفايات الصلبة ويمكن توضيح ذلك على النحو التالي:-

1. يتأثر حوالي نصف سكان مدينة دير البلح سلبياً بالنفايات الصلبة وذلك في المناطق التي تعتمد على الحاويات في التخلص من النفايات ، إذ يؤدي تراكم النفايات فيها إلى خروج الروائح وتجمع الذباب بشكل كبير وخاصة في الصيف ، كما تجذب الحاوية الكثير من الحيوانات الضالة إلى المكان .

2. ترتفع نسبة التأثر السلبي بالنفايات الصلبة في القرية عنها في المدينة ، حيث تصل النسبة إلى حوالي 58.7% ، ويرجع الأمر إلى الاعتماد بشكل كبير على الحاوية الثابتة وتأخر فترة تفريغها ، إلى جانب تنوع النفايات الصلبة في القرية إذ كثيرا ما يتم التخلص من مخلفات الحيوانات في الحاوية .

3. يعتبر سكان مخيم دير البلح من أكثر المناطق تأثرا بالنفايات الصلبة ، حيث تصل النسبة إلى حوالي 94.7% من السكان، ويرجع السبب في ذلك إلى تلاصق المنازل والاعتماد على الحاوية الدوارة والمؤقتة ، مما يسمح بتراكم النفايات أمام المنازل وتخمرها ، كما يساهم وجود السوق التجاري اليومي وسط المخيم في زيادة التأثر بالنفايات بأنواعها .

4. تنخفض في مخيم النصيرات نسبة التأثر بالنفايات الصلبة بشكل ملحوظ ، وتصل النسبة إلى حوالي 25.9% من السكان ويرجع السبب إلى تنوع أساليب جمع النفايات فيه ، إلى جانب كبر المساحة وانتشار المناطق الريفية ،كما يساهم دور البلدية ووكالة الغوث في التخلص منها .

وتتعدد الآثار التي يعاني منها السكان من النفايات الصلبة ، حيث يعاني البعض من الذباب و البعض الآخر من الروائح والقوارض والحيوانات الضالة ، ومنهم من يعاني منها جميعاً ،و يمكن توضيح التباين بين السكان في المشاكل التي تسببها النفايات كما يلي : جدول (4.2)

جدول (4.2) تباين رأي السكان حول مشكلات النفايات الصلبة

المنطقة /نوع المشكلة	الذباب	الرائحة %	القوارض %	جميعها %
مدينة دير البلح	17.8	15.6	2.2	64.4
القرية	3.6	17.9	0.0	78.6
مخيم دير البلح	0.0	0.0	0.0	100
مخيم النصيرات	25.8	16.1	3.2	54.8
مخيم البريج	10.3	6.9	0.0	82.8
مخيم المغازي	53.8	15.4	0.0	30.8

المصدر : الدراسة الميدانية

ويتبين من الجدول (4.2) أن هناك تباين بين السكان في نوع المؤثر الناتج عن النفايات الصلبة،حيث تعتبر الروائح والقوارض والذباب من أهم المؤثرات التي يتأثر بها السكان والتي يمكن توضيحها على النحو التالي :-

1. يعاني حوالي 64.4% من سكان مدينة دير البلح من كلٍ من الذباب والرائحة الكريهة والقوارض ، وهي نسبة كبيرة من السكان ، إذ يعاني منها غالبية السكان ، سواء من تجمع النفايات أمام المنازل أو في الحاوية الثابتة ، إذ أن غالبية الحاويات قريبة من منازل السكان كما تبين من تحليل موقعها الجغرافي ، وعلى الرغم من عملية التفريغ اليومية إلا أن الذباب يعتبر من أهم تلك المشكلات ، حيث يصل نسبة من يتأثر بالذباب إلى حوالي 17.8% ،

ومما يزيد من سوء الأمر أن 46.4% ممن يربون الحيوانات يتخلصون من نفاياتها من خلال الحاوية ، مما يساهم في تكاثر الذباب والحشرات الأخرى .

2. أما في القرى فإن 78.6 % من السكان يعانون من الذباب والروائح والقوارض ،وذلك بسبب طبيعة النفايات فيها ، إذ أن حوالي 20% ممن لديهم الحيوانات يتخلصون من النفايات ومن خلال الحاوية ، كما يساهم تأخر عمليات التفريغ في تفاقم المشكلة بشكل عام ، ومن خلال الجدول يتبين أن السكان لم يذكروا القوارض بشكل خاص في النتائج ،على اعتبار أنها من الكائنات الاعتيادية فيها .

3. أما في مخيم دير البلح فإن السكان وبالإجماع يعانون من جميع المؤثرات السابقة ، ولا يوجد فرق بين الذباب أو القوارض أو غيرها وأن جميع تلك العناصر لها تأثير متساوي على السكان ، ويرجع السبب إلى صغر مساحة المخيم مقارنة مع المخيمات الأخرى وقرب الحاويات من السكان بسبب توزعها حول المخيم ، وتراكم النفايات أمام المنازل في انتظار نقلها صباحا ، كما يساهم وجود السوق الدائم وسط المخيم وتعدد الأنشطة التجارية فيه إلى تكاثر الذباب وانتشار الروائح بشكل عام .

4. وفي مخيم المغازي يعتبر الذباب من أهم المشاكل الناتجة عن النفايات الصلبة ، حيث يعتبر المؤثر الأول وبنسبة تصل إلى حوالي 53.8% ، مما يستوجب البحث عن حل لها من خلال تحسين جهود عملية نقل النفايات وترحيلها إلى المكب النهائي لمنع تكاثر الذباب فيها ، خاصة مع وجود السوق الدائم واختلاط الأنشطة التجارية في المكان .

5. وبشكل عام فإن المخيمات تعتبر أقل المناطق التي تعاني من القوارض ، ويرجع الأمر إلى طبيعة الطرق المعبدة والمنازل المتلاصقة مما يقلل فرص العيش لها على العكس من القرى ،كما تعتبر مشكلة الذباب من أهم المشكلات ، وترتبط بشكل أساسي بالأنشطة التجارية في المخيمات .

كما يشكل عبث الأطفال بالنفايات الصلبة سواء في الحاوية أو الطرق مشكلة بيئية ، إذ كثيرا ما تختلط النفايات المنزلية مع النفايات الطبية سواء المنزلية أو مخلفات مراكز الرعاية الأولية المنتشرة في المدن والقرى والمخيمات مثل الحقن والأدوية منتهية الصلاحية ، مما يهدد حياتهم ، ويمكن توضيح التباين في مشاهدة الأطفال يعبثون في الحاويات أو النفايات بشكل عام من خلال الجدول التالي :- جدول رقم (4.3) .

جدول (4.3) مشاهدة الأطفال يعبثون في الحاوية والنفايات .

مشاهدة أطفال في الحاوية	نعم %	لا %	أحيانا %
مدينة دير البلح	42.2	42.2	.15
القرية	41.3	39.1	19.6
مخيم دير البلح	57.9	0	42.1
مخيم النصيرات	44.8	50.0	5.2
مخيم البريج	51.4	13.5	35.1
مخيم المغازي	32.5	42.5	25.0

المصدر : الدراسة الميدانية

ومن الجدول السابق يتبين أن نسبة كبيرة من السكان تشاهد الأطفال وهم يعبثون بالنفايات في الحاويات ، حيث تصل النسبة في مدينة دير البلح إلى حوالي 42.2 % من السكان، وتكمن خطورة تلك النفايات في أنها تحتوي على الكثير من النفايات الطبية مثل بقايا الحقن والأدوية منتهية الصلاحية والتي غالبا ما يكون مصدرها المنزل ، وكثيرا ما تحتوي النفايات المنزلية على الكثير من الزجاج والحديد وغيرها من الأدوات الضارة .

وتنتشر في المحافظة كباقي محافظات قطاع غزة ظاهرة (النباشين) أو الباحثين بين النفايات عن المخلفات القابلة للتدوير مثل البلاستيك والورق والحديد ، حيث تعتبر من أحد المهن المستحدثة في المحافظة ، والتي تمارس بدون رقابة أو رعاية صحية أو حتى دون حذر من انتقال العدوى ومن هنا يمكن أن تنتقل الأمراض إلى السكان .

ويمكن أن يتعرض السكان للإصابة عند نقل النفايات إلى الحاوية ، وخاصة مع وجود الزجاج والقطع الحديدية الحادة أو الأدوية المختلطة مع النفايات المنزلية ، ويمكن توضيح نسبة التعرض للإصابة بين السكان بالنفايات الصلبة من خلال الجدول التالي :- جدول (4.4).

جدول (4.4) تباين التعرض للإصابة بالنفايات الصلبة

المنطقة /نسبة الإصابة	نعم %	لا %
مدينة دير البلح	14.4	85.6
القرية	19.6	80.4
مخيم دير البلح	42.1	57.9
مخيم النصيرات	15.5	84.5
مخيم البريج	8.1	91.9
مخيم المغازي	30.0	70.0

المصدر : الدراسة الميدانية

ويتبين من الجدول (4.4) انخفاض نسبة تعرض السكان للإصابة خلال عملية التخلص من النفايات في الحاوية أو أمام المنزل بشكل عام وإن كانت تسجل درجة عالية في بعض المخيمات مثل مخيم دير البلح و المغازي .

ويحتل مخيم دير البلح المرتبة الأولى في محافظة دير البلح ، حيث تصل نسبة الإصابة من السكان إلى حوالي 42.1% ، ويرجع السبب إلى صغر حجم المخيم وارتفاع معدلات السكان فيه وعدم وجود مناطق للعب الأطفال ،إذ يعتبر الشارع المكان المتاح للعب ، إلى جانب أنه بالرجوع إلى الشخص المسئول عن نقل النفايات إلى الحاوية ، فقد تبين أن في حوالي 52.6 % من الحالات يقوم الأطفال بنقل النفايات إلى الحاويات ، مما يساهم في رفع نسبة الإصابة بينهم .

كما ترتفع معدلات التعرض للإصابة بمحتويات النفايات الصلبة في مخيم المغازي ويرجع الأمر إلى قيام الأطفال بنقل النفايات الصلبة إلى الحاويات أو تراكمها أمام المنازل وعبث الأطفال فيها .

كما تؤثر النفايات الصلبة بشكل مباشر على عمال جمع النفايات الصلبة ،إذ تبين من خلال دراسة جهاد أبو لبدة أن حوالي 51.3% من عمال وكالة الغوث في المخيمات يشكون من آلام في الظهر ، في حين يشتكي حوالي 27.8% منهم من الصداع ، كما أصيب حوالي

50.5% منهم بوخزات الحقن الملقاة مع النفايات الصلبة المنزلية ، إلى جانب إصابة حوالي 34.4% منهم بالانزلاق أثناء حمل النفايات إلى الحاوية أو دفعها في العربة [1]

ثانياً : تراكم النفايات وأثرها على تلوث الهواء :-

يعتبر الهواء من أهم احتياجات الإنسان ، وخلال السنوات الأخيرة فقد تعرض الهواء إلى التلوث بشكل كبير وتعددت مصادرة بين الطبيعية والبشرية وأن كانت المصادر البشرية أكثر وأعظم خطراً على الإنسان ، حيث تتميز المصادر البشرية بالتطور السريع وغير المحدود والمتواصل ، حيث طالت الحضارة كل مناحي الحياة مما جعلها من أهم مصادر التلوث .

ويتكون الهواء من العديد من الغازات والتي من أهمها غاز النيتروجين والأكسجين وثاني أكسيد الكربون والأرغون ، ويعتبر الهواء نقيا إذا شكل الأكسجين حوالي 20.94% والنيتروجين على78% وثاني أكسيد الكربون 0.03% والأرغون 0.93% [2] ، وتؤثر الأنشطة البشرية على تلك المكونات فتغيرها مما يؤدي إلى تلوث الهواء .

وتعتبر النفايات الصلبة من أحد ملوثات الهواء ، وتؤثر فيه بالعديد من حالاتها كتخمرها أو حرقها أو تحول الهواء إلى وسيط لنقل الملوثات والأمراض من مكان لأخر ، ويقدر أن النفايات الصلبة والسائلة تساهم بحوالي 3% من تلوث الهواء عالميا[3] مما يجعل البحث عن حلول لها أمراً حيوياً ، وتختلف قدرة النفايات على تلوث الهواء تبعا للعديد من المتغيرات مثل التركيب الفيزيائي والكيميائي لها ، إذ أن ارتفاع نسبة الجزء العضوي فيها يرفع من معدل التلوث بشكل كبير ، وترتبط درجة خطورة الملوثات بمصدرها ،إذ أن النفايات الصناعية الخطرة أكثر تأثيرا من النفايات العادية .

وينتج عن تحلل وتخمر النفايات العضوية وتراكمها العديد من الغازات مثل الميثان و أول أكسيد الكربون وثاني أكسيد الكربون ، بالإضافة إلى أكسيد النيتروجين والكبريت [4] .

---

(1) -Jehad Ibrahim Abu Lebda, 2010 ,Assessment of occupation Health and safety measures among municipal solid waste workers in UNRWA sanitation in Gaza governorates M.P.H thesis, al-quds university pp71

(2) عصام الصفدي و نعيم الظاهر ، 2001 ، صحة البيئة وسلامتها ، دار اليازوري العلمية للنشر و التوزيع ، عمان ، ص27

(3) عبد الرحيم عاشور ، (بدون سنة) ، الدراسات البيئية ، جامعة الأقصى ، قسم الكيمياء ، ص 42

(4) عبد الرحمن السعدني ، ثناء السيد عودة ، 2007 ، مشكلات بيئية، مرجع سابق ، ص217 .

وتشكل الغازات التي تتكون بفعل النفايات الصلبة مشكلة ، و في حال توفر مناطق صناعية فإنها تعتبر من أهم مسببات الأمطار الحمضية .

ومن خلال الدراسة الميدانية فقد تبين أنه يتكرر تراكم النفايات الصلبة في كثير من المناطق في محافظة دير البلح ، وأن هذا التراكم للنفايات يؤدي إلى توالد العديد من الغازات والتي تعتبر من أهم ملوثات الهواء ويمكن توضيح تباين تراكم النفايات في المحافظة على النحو التالي:- الجدول (4.5)

جدول (4.5) تباين تراكم النفايات أمام الحاويات أو أمام المنازل .

المنطقة /تراكم النفايات	نعم %	لا %	أحيانا %	كثيراً %
مدينة دير البلح	47.8	18.9	26.6	6.7
القرية	47.8	21.7	24.0	6.5
مخيم دير البلح	26.3	0.0	42.1	31.6
مخيم النصيرات	37.9	43.1	18.1	0.9
مخيم البريج	32.4	13.5	45.9	8.1
مخيم المغازي	27.5	52.5	20.0	0.0

المصدر : الدراسة الميدانية

ويتبين من الجدول (4.5) أن نسبة كبيرة من السكان تتراكم النفايات أمام منازلهم أو يجدونها متراكمة حول الحاوية ،إذ أن حوالي 47.8% من سكان المدينة تتراكم النفايات أمام منازلهم والحاوية ، بينما في مخيم دير البلح فإن حوالي 31.6% من السكان تتراكم النفايات أمام المنزل والحاوية ، وهو ما يؤدي إلى خروج الروائح والغازات إلى الهواء بشكل كبير .

وكلما زادت فترة تراكم النفايات أمام الحاويات أو المنازل فإن ذلك يزيد من مشكلة تلوث البيئة ، ومن خلال الدراسة الميدانية فقد تبين أن هناك تباين بين مناطق الدراسة في تنظيف تلك النفايات والتخلص من تراكمها ويمكن توضيح التباين في فترة تنظيف الحاويات من خلال الجدول التالي :- الجدول (4.6)

جدول (4.6) تباين تنظيف النفايات المتراكمة حول الحاويات.

المنطقة /تنظيف النفايات	يومين %	ثلاثة أيام %	أسبوع %	أكثر %
مدينة دير البلح	35.1	31.1	28.4	5.4
القرية	19.4	25.0	38.9	16.7
مخيم دير البلح	31.6	47.4	15.7	5.3
مخيم النصيرات	76.2	19.0	3.2	1.6
مخيم البريج	56.3	25.0	12.5	6.3
مخيم المغازي	83.3	12.5	4.2	0.0

المصدر : الدراسة الميدانية

ومن خلال الجدول (4.6) يتبين أن غالبية مناطق الدراسة يتم تنظيف النفايات المتراكمة حول الحاويات خلال فترة تتراوح بين يومين إلى ثلاثة أيام ، حيث تصل النسبة في المدينة إلى حوالي 66.2% من السكان ، أما في القرية فإن حوالي 44.4% من السكان تؤكد على أن تنظيف المكان من النفايات المتراكمة حول الحاوية يتم خلال يومين إلى ثلاثة أيام ، في حين أن حوالي 40% من السكان ترى أن المكان يتم تنظيفه خلال أسبوع ويصل في القرية إلى أكثر من أسبوع عند أكثر من 16.7% من السكان ، ويرجع السبب إلى قلة عمال النظافة في القرية ، ففي بلدية قرية وادي السلقا يوجد عامل نظافة واحد في حين يبلغ عدد السكان أكثر من 4000 نسمة ، وكذلك الأمر لدى بلدية الزوايدة وقرية المصدر .

أما في مخيم دير البلح فإن أكثر من 79% من السكان ترى أن النفايات يتم إزالتها من حول الحاويات خلال يومين إلى ثلاثة أيام ، في حين أن 21% من السكان ترى أن النفايات يتم إزالتها خلال أسبوع ، وهي نسبة ليست بالقليلة .

وفي كل من مخيم المغازي والبريج والنصيرات فإن النفايات يتم تنظيفها من حول الحاويات وتنظيف المكان خلال يومين إلى ثلاثة أيام، حيث تصل النسبة إلى حوالي 95.2% ، في النصيرات و 81.3% في البريج و95.8% في المغازي .

ومن خلال الدراسة الميدانية فقد تبين عدم وجود خطة عمل يومية محددة ، بل يتم التركيز على المناطق ذات الأهمية مثل الطرق الرئيسية ، في حين أن مناطق الأطراف تأتي في المرتبة الثانية في الأهمية ، الأمر الذي يتطلب وجود برنامج ثابت لعملية الجمع والتنظيف.

وغالباُ ما تحتوي النفايات الصلبة الصناعية على الكثير من المعلبات الصناعة الفارغة سواء البلاستيكية منها أو الحديدية و يتوالد عنها غازات أكثر خطورة من النفايات العضوية الأخرى ، إلى جانب أن تلك النفايات الصلبة البلاستيكية ينتج عنها عند احتراقها غازات أكثر سمية من النفايات الأخرى إذ ينتج عن احتراق البلاستيك من الغازات ما يشكل مشكلة بيئية .

كما يتوالد عن النفايات العضوية الزراعية الأخرى مثل روث البهائم ومخلفات الحيوانات الكثير من الغازات والتي تعتبر ملوثة للهواء مثل الميثان والذي يعتبر أحد غازات الدفيئة إلى جانب غاز أول وثاني أكسيد الكربون .

ويتلوث الهواء بشكل مباشر باحتراق النفايات الصلبة ، إذ ينتج عن احتراقها العديد من الغازات السامة ، ومن هذه الغازات غاز أول و ثاني أكسيد الكربون والهيدروكربونات وأكاسيد الكبريت[1] ،كما ينتج عن حرق 1 طن من النفايات المنزلية خروج حوالي 400م^3 من الغازات العضوية المكلورة والمعادن الثقيلة إلى جنب العديد من أكاسيد النيتروجين والتي تسقط على شكل أمطار حمضية تهدد الغطاء الزراعي [2] وكثيرا ما يتم التخلص من النفايات المتراكمة أمام المنازل أو في الحاويات أو النفايات الزراعية البلاستيكية من خلال الحرق ، حيث ينجم عنها رماد يحتوي على تركيزات عالية من العناصر الثقيلة والمركبات السامة [3] و يقدر أن الحرق يقلص 10% فقط من حجمها الحقيقي [4] .

وتعد النفايات التجارية والزراعية من أكثر النفايات تعرضاً للحرق ، إذ يتخلص أصحاب المحلات التجارية من النفايات الورقية والبلاستيكية المتراكمة أمام المحال يوميا من خلال الحرق ، وكذلك يتخلص كثير من المزارعين من المخلفات البلاستيكية ، ومن خلال الدراسة الميدانية تبين أن أحد مصانع المنطقة الصناعية شرق مدينة دير البلح يتخلص من النفايات البلاستيكية ومخلفات المصنع بالحرق في حفرة بجانب المصنع ، كما تبين عدم وجود

---

(1) حسن شحاتة ، 2002، تلوث البيئة "السلوكيات الخاطئة وكيفية مواجهتها " ، مكتبة الدارة العربية للكتاب ، القاهرة ، ص73

([2]) سامح غرايبة ويحيى الفرحان ، 2003، المدخل إلى العلوم البيئية ، دار الشروق للنشر والتوزيع ، عمان ، ط4، ص235

([3]) السيد أحمد الخطيب ، 2001 ، تلوث الأراضي ، مطابع الشنهابي للطباعة والنشر ، القاهرة ، ص39

([4]) عبد الرحيم عاشور ، الدراسات البيئية ، جامعة الأقصى ، مرجع سابق ، ص 169

حاويات للمصنع ، ويمكن توضيح تباين حرق النفايات الصلبة في محافظة دير البلح من خلال الجدول التالي :- الجدول (4.7).

جدول (4.7) التباين في طريقة التخلص من النفايات الصلبة .

المنطقة	تركها أما	مدخل	الحرق%	الحاوية %
مدينة دير البلح	19.0	4.4	4.4	72.2
القرية	0.0	0.0	4.3	95.7
مخيم دير البلح	26.3	10.5	0.0	63.2
مخيم النصيرات	49.1	21.6	0.9	28.4
مخيم البريج	32.4	5.4	2.7	59.5
مخيم المغازي	27.5	52.5	20.0	0.0

المصدر : الدراسة الميدانية

ومن خلال الجدول السابق يتبين أن هناك نسبة قليلة من السكان تتخلص من النفايات الصلبة المنزلية والتجارية من خلال الحرق ،حيث تصل النسبة إلى حوالي 4.4% من السكان في مدينة دير البلح وهي نسبة قليلة ولكن تبقى العبرة في طبيعة ونوعية النفايات ، إذ أن النفايات الصلبة الصناعية على الرغم من قلتها إلا أنها تعتبر أكثر خطورة عند حرقها.

ويعتبر مخيم المغازي من أكثر المخيمات التي يتم فيها حرق النفايات الصلبة ، حيث تصل النسبة إلى حوالي 20% وهي نسبة مرتفعة ويرجع السبب إلى عمليات النقل والتفريغ اليومية والتي تقوم بها شاحنة واحدة فقط ، إلى جانب طبيعة الأنشطة لغالبية السكانية بمخيم المغازي والذي يغلب عليه الطابع الريفي والنشاط الزراعي .

ويتولد عن عمليات حرق النفايات خروج العديد من الغازات المسببة لتلوث الهواء ، كما يعتبر احتواء النفايات الصلبة على مواد بلاستيكية في النفايات على ارتفاع معدل التلوث ، إذ ينتج عن تحلل المواد البلاستيكية العديد من الغازات السامة مثل الديوكسين ، والتي تعتبر من الغازات السامة والخطرة على السكان كما يساهم في التلف المبكر للحاويات [1] ، و يمكن

(1) جهاز شئون البيئة لوسط الدلتا ، الوضع البيئي لوسط الدلتا ، ص 5

توضيح الفرق في تركز الغازات الناتجة عن عملية الحرق الصحي المراقب والحرق العشوائي للنفايات سواء المتراكم منها أمام المنازل أو في المكبات على النحو التالي [1]، الجدول (4.8) .

جدول (4.8) تباين تركز الغازات الناتجة عن الاحتراق في العراء والمصانع

الملوث	التركيز الطبيعي	التركيز بوجود أجهزة خاصة
أول أكسيد الكربون	150 جزء في المليون	50 جزء في المليون
الديوكسين	250 نانو جرام /م^3	0.5 نانو جرام /م^3
الغبار	6300 ملجم /م^3	20 ملجم / م^3
الكادميوم	1500 ميكرو جرام /م^3	100 ميكرو جرام /م^3

a. نانو جرام = 10^{-9} جرام

b. ملي جرام = 10^{-3} جرام

c. ميكرو جرام = 10^{-6} جرام

ومن خلال الجدول(4.8) يتبين أنه ينتج عن عمليات الحرق في العراء سواء لكميات كبيرة أو صغيرة من النفايات فإن الغازات الناتجة تعتبر خطيرة جدًا على الإنسان ، حيث يصل تركيز غاز الديوكسين السام يصل إلى حوالي 205 نانو جرام /م^3 ، بينما تنخفض النسبة بعد أجهزة الترشيح ، إذ تصل النسبة إلى حوالي 0.5 نانو جرام /م^3 ، وهو الأمر الذي يدلل على خطورة حرق النفايات الصلبة في العراء .

ويمكن توضيح أهم الغازات الناتجة عن تحلل النفايات الصلبة أمام المنازل والحاويات وأثرها والمخاطر الناتجة عنها على النحو التالي :[2]

---

[1] عبد القادر عابد وغازي سفاريني ،2004، أساسيات علم البيئة ، دار وائل للطباعة والنشر ، عمان ، الأردن ، ص240

[2] مثنى عبد الرزاق العمر ، 2004 ، التلوث البيئي:مرجع سابق ، ص 203

1. **غاز الميثان CH_4** :- يعتبر غاز الميثان من أهم الغازات الناتجة عن تحلل النفايات الصلبة في الحاويات أو المكبات ، إلى جانب أنه غاز غير قابل للذوبان في الماء ، وتكمن خطورته انه قابل للانفجار ، إذ يشتعل الغاز بمجرد أن يصل تركيزه في الهواء ما بين 10-15 % ، كما يعتبر الغاز أحد مصادر الطاقة ،إذ يمكن استغلاله في الحياة اليومية من خلال العديد من الإجراءات ، ويتركز وجوده في مكبات النفايات بشكل عام أكثر من المنازل.

كبريتيد الهيدروجين H_2S :- ويعتبر هذا الغاز من الغازات السامة خاصة عندما يتحد مع بعض الغازات الأخرى ، ويعتبر غاز عديم اللون ، كما يتميز برائحته التي تشبه رائحة البيض الفاسد ، وعندما يتأكسد الغاز مع الأكسجين فإنه يتحول إلى ثنائي أكسيد الكبريت والذي يؤدي التعرض الدائم له للشعور بالغثيان والصداع وانخفاض ضغط الدم و تعطل حاسة الشم والالتهابات المتعددة ، ويعتبر أكثر سمية من غاز أول أكسيد الكربون ، حيث يتميز بقدرته على اختراق الجسم من خلال الجلد والتنفس ويصل إلى المخ مما يؤدي إلى حدوث اضطرابات في التنفس [1]

أول أكسيد الكربون CO :- ويعتبر من الغازات السامة جداً ، وينتج بالدرجة ألأولى عن تحلل النفايات الصلبة العضوية والصناعية منها ، كما ينتج الغاز بصورة كبيرة عن عمليات الاحتراق غير الكامل للوقود و النفايات ، وأهم ما يميز هذا الغاز أنه يبقى في الهواء مدة طويلة تتراوح بين شهرين إلى أربعة أشهر ، وتكمن خطورة الغاز في أنه سريع الاتحاد مع هيموجلوبين الدم مما يكون الكاربوكسي هيموجلوبين (COHB) مما يؤدي إلى ضعف امتصاص الجسم للأكسجين ويعطل عمل أجهزة الجسم ، ويؤدي إلى تغيرات فسيولوجية ومرضية لجسم الإنسان ، وقد تكرر خلال السنوات الماضية اشتعال الحرائق بمكب النفايات الصلبة ونتج عنها سحب كثيفة من الدخان والتي أدت إلى صعوبات في التنفس بين السكان وترتفع نسبة هذا الغاز بسبب استعمال الرمال للسيطرة على النيران مما يؤدي إلى الاحتراق غير الكامل للنفايات [2] .

---

[1] محمد عبدو العودات ، عبد الله بن يحيى باهصي ، 1993 ، التلوث وحماية البيئة ، مطابع جامعة الملك سعود ، الطبعة الثانية ، ص42 .

[2] الدراسة الميدانية ، حيث يقيم الطالب بجوار منطقة مكب النفايات الصلبة ، قرية وادي السلقا .

كما تؤدي الحرائق الكبيرة للنفايات في الحاويات إلى الإضرار بالحاويات وعدم صلاحيتها للعمل مرة ثانية ، وهو ما يعد خسارة كبيرة للبلديات والجهات العاملة في جمع النفايات الصلبة ، ومن خلال الدراسة الميدانية فقد تبين أن مشكلة حرق النفايات في الحاويات تعتبر من أهم المشكلات التي تواجه البلديات ومجلس إدارة النفايات الصلبة في محافظة دير البلح.

ثالثاً : أثر النفايات الصلبة على تلوث التربة .

تتكون التربة من العديد من المكونات الأساسية والتي عند تغيرها أو تغير أحد مكوناتها يحدث تلوث كبير فيها ، مما يؤثر على خصوبتها وقدرتها على الإنتاج .

وتتعرض التربة للتلوث بالنفايات الصلبة بالعديد من الأشكال ، فيحدث تلوث للتربة بالملوثات مباشرة من خلال تحول الأراضي الخالية لمكبات عشوائية تتراكم فيها النفايات ، حيث تصبح الأرض غير صالحة للاستخدام الزراعي أو غيرة من الاستخدامات ، كما يحدث التلوث للتربة من تحلل وتسرب العصارة إليها مما يساهم في تلوثها ، ويمكن توضيح أثر النفايات الصلبة على تلوث التربة على النحو الأتي :-

1. من خلال الدراسة الميدانية تبين أن هناك مساحات كبيرة من الأراضي الخالية تستخدم كمكبات عشوائية للنفايات الصلبة وخاصة مخلفات البناء ، إذ أن تراكم تلك المخلفات فيها يجعلها عديمة الفائدة سواء للزراعة أو البناء حيث يمكن أن تحدث عمليات هبوط للمنطقة خلال السنوات القادمة بسبب عد استقرار التربة ، ومن خلال الدراسة الميدانية فقد تبين وجود مكب عشوائي بالقرب من مخيم دير البلح تتراكم فيه مخلفات البناء ، والتي تقدر بحوالي 4500 طن ، كما تتراكم تلك المخلفات بالقرب من مدخل مخيم النصيرات وعادة ما يتم تسوية تلك النفايات بالأرض وتضاف إليها كميات من الرمال على اعتبار أن تلك المنطقة منخفضة بشكل كبير.

وتكمن خطورة تلك النفايات والمخلفات عند احتوائها على بقايا الإسبست أو تكون مختلطة مع الزيوت والدهانات والتي عند تحللها تعمل على تلوث التربة بشكل كبير.

2. كما تبين من خلال الدراسة الميدانية وجود تسرب للعصارة من الحاويات والنفايات المتراكمة حولها أو النفايات المتراكمة عشوائيا ، ومن المعروف أن تلك العصارة تحتوي على معدلات عالية من الملوثات البيئية ، وتشتد خطورة تلك العصارة في فصل الشتاء ، إذ أن اختلاط مياه الأمطار مع العصارة ووصولها إلى المياه الجوفية يشكل قمة الخطورة

على التربة والمياه الجوفية ، ومن خلال الدراسة الميدانية فقد تبين أن غالبية الحاويات تمتلئ بالنفايات وتتسرب منها العصارة إلى التربة المجاورة أو مع الطرق المعبدة مما يشكل خطورة على البيئة .

3. تعتبر التربة والأراضي الخالية مكاناً مناسبا لتجميع المخلفات الصلبة وخاصة قطع الحديد القديمة وهياكل السيارات والمعدات والشاحنات القديمة والتي في تفاعلها مع الظروف المناخية والبيئية المحيطة ينتج عنها العديد من الآثار البيئية على التربة بشكل خاص ، إذ أن اختلاط تلك النفايات مع التربة يؤدي إلى تلوثها وبذلك تفقد قدرتها على الإنتاج ، كما تختلط التربة مع الزيوت والمخلفات الناتجة عن الورش بأنواعها وخاصة في المدن ، حيث يلقى كثير منها في الأراضي الفضاء مما يساهم في تلوثها ، كما تلقى الزيوت والمخلفات الأخرى في نفس المكان مما يساهم في زيادة التلوث .

ومن خلال الدراسة الميدانية فقد تبين أن هناك العديد من الأراضي التي تحولت إلى مخازن مفتوحة وعشوائية للمخلفات الحديدية الصلبة وبالتحديد شرق مدينة دير البلح ، حيث يتم تجميع مخلفات الحديد على شكل كتل ومكعبات صغيرة في انتظار نقلها إلى الجانب المصري أو الاحتلال الإسرائيلي ليعاد تصنيعها مرة ثانية ، تتواجد تلك المخلفات منذ عدة سنوات و تعاقبت عليها عدة فصول مناخية أدت إلى تحلل العديد من المكونات واختلطت تلك المكونات مع المياه والتربة ، مما ساهم في تلوثها ، كما أنها الآن غير صالحة للزراعة أو الاستعمالات الزراعية .

المبحث الثاني : مشاريع إعادة تدوير النفايات في محافظة دير البلح .

تعتبر مشاريع إعادة تدوير النفايات الصلبة من أهم الوسائل الحديثة في إدارتها ، حيث تعمل تلك المشاريع على التقليل من حجمها في المكبات والتي لا يتوفر في كثير من المدن المساحات المناسبة لها مثل قطاع غزة ، ولذلك فإن الكثير من دول العالم تسعى إلى تطوير تلك المشاريع ، ففي الولايات المتحدة الأمريكية يتم إعادة تدوير ثلث النفايات الصلبة ، وأن حوالي 12% منها يستخدم في توليد الطاقة مرة ثانية [1] ، كما تسترجع فرنسا 35% من الورق المستعمل و15% من الزجاج ، في حين تستعيد بلجيكا حوالي 40% من الزجاج المستخدم من القمامة [2] ، أما في قطاع غزة فلا توجد مشاريع حكومية تهدف لإعادة تدوير النفايات الصلبة ، بل إن المشاريع المحلية هي مشاريع فردية وصغيرة يتوقف بعضها ويستمر الآخر .

وعالمياً تعدد صور وطرق معالجة النفايات الصلبة وتشكل سلسلة من الخيارات والتي منها الخفض من المنبع وإعادة تدوير النفايات وإعادة الاستخدام لكثير من المخلفات ثم الحرق وأخيراً الطمر الصحي [3] ، ففي الولايات المتحدة الأمريكية يتم التخلص من النفايات الصلبة من خلال العديد من الطرق على النحو التالي 60% من خلال المدافن الصحية ، 16% من خلال الحرق في محارق خاصة ، 24% يعاد تدويرها مرة ثانية[4]

وفي محافظة دير البلح تتعدد المشاريع التي تهدف إلى إعادة تدوير النفايات الصلبة ، حيث تنتشر العديد من معامل إعادة تدوير النفايات البلاستيكية ، والتي تعتبر جميعها من المعامل الفردية الخاصة ، كما تنتشر العديد من مشاريع إنتاج الكمبوست أو الدبال والذي يعتبر من المشاريع الجديدة .

---

(1) David .C. Wyld , 2010, Taking out the trash(and the recyclables) RFID and the handling of municipal solid waste, international journal of software engineering &Application (IJSEA) ,Vol1, Num1 , p8

(2) محمد صادق العدوي ، 2008، هندسة حماية البيئة وإدارة المخلفات ، دار الفكر العربي ، القاهرة ، ص151

(3) جون يونج ، 1994 ، الاستفادة من النفايات ، ترجمة شويكار زكي ، الدار العربية للنشر والتوزيع ، مصر ، ص24 .

(4) محمد صادق العدوي ، 2008، هندسة حماية البيئة وإدارة المخلفات ، مرجع سابق ، ص121

وتتعدد الجهات التي تشرف على المشروع ، حيث يشرف الصليب الأحمر في قطاع غزة على واحد من هذه المشاريع ويوزع الإنتاج على المزارعين في محافظة دير البلح وباقي المحافظات مجانا كدعم في مواجهة الحصار .

كما تشرف وزارة الزراعة الفلسطينية على مشروع آخر لإنتاج الكمبوست أو الدبال، ويوزع الإنتاج النهائي على المزارعين في محافظة دير البلح وباقي المحافظات من خلال الجمعيات الزراعية الخيرية .

كما تنتشر في محافظة دير البلح العديد من مشاريع إعادة تدوير نفايات الإنشاءات والتي تعتبر من المشاريع المرتبطة بالحصار ، حيث أدى منع دخول بعض مواد البناء وبالتحديد الحصى (الحصمه) إلى القطاع إلى البحث عن بدائل وكان من أهمها إعادة تدوير نفايات الإنشاءات.

ومن خلال الدراسة الميدانية تبين أن هناك توجه كبير لدى العديد من السكان للعمل في هذه المجالات مع توقف العمل في العديد من القطاعات الأخرى ، حيث يمكن يوميا جمع قطع البلاستيك من المنازل والحاويات والشوارع ونقلها إلى مناطق تجميع النفايات البلاستيكية .

وعلى الرغم من حاجة القطاع بشكل عام إلى مثل هذه المشاريع للتقليل من حجم النفايات الصلبة المنقولة إلى مكبات النفايات إلا أن هذه المشاريع في غالبها تعتبر مشاريع مؤقتة وصغيرة الحجم مثل مشاريع إعادة تدوير بقايا ركام المباني ، كما نتج عن بعض تلك المشروعات الكثير من الآثار البيئية السلبية ، ومن أهم تلك المشروعات مشاريع إعادة تدوير مخلفات البناء ويمكن توضيح أهم تلك المشاريع في محافظة الوسطى على النحو التالي

أولا :- مشاريع إعادة تدوير مخلفات البناء

أدى الحصار المفروض على قطاع غزة منذ عدة سنوات إلى تعطل الكثير من مناحي الحياة في قطاع غزة بشكل عام ، من أهم تلك القطاعات التي تضررت قطاع البناء ، حيث توقف تدفق مواد البناء إلى القطاع ومن أهمها مادة الحصى (الحصمه) و التي تعتبر من أهم عناصر البناء ، وفي نفس الوقت فقد شهد قطاع غزة خلال السنوات الماضية ارتفاعاً كبيراً في مخلفات البناء ، حيث شهدت محافظات القطاع العديد من حالات هدم المنازل طوعيا أو قصريا مثل مخلفات ناتجة عن قصف المنازل والمؤسسات بالطائرات ، الأمر الذي أوجد

مشكلة كبيرة في كيفية التخلص الآمن منها ، وتشكل نفايات الإنشاءات نسبة كبيرة من النفايات تتراوح بين (20–25) % على مستوى قطاع غزة [1]

ومن خلال الزيارات الميدانية تبين أنه خلال الأشهر الأخيرة من عام 2010 تم متابعة كسارات الحجارة ، بهدف منع وجودها بين السكان أو داخل المدن ، وقد أصدرت سلطة جودة البيئة خلال فترة إعداد الدراسة (2009–2010) عدة قرارات بهدف تنظيم عمل كسارات الحجارة ، وشروطها البيئية ، كما قامت بإغلاق العديد منها ونقلها إلى المناطق المفتوحة خارج المدن .

وفي بداية الأمر فقد ظهرت تلك المشكلة عقب انسحاب قوات الاحتلال من قطاع غزة نهاية عام 2005 ، حيث خلف وراءه الكثير من المخلفات الصلبة والتي كانت من أهمها كيفية التعامل مع المنازل المهدمة في المستوطنات السابقة ونقل النفايات والتخلص الآمن منها ، مما دفع نحو إقامة كسارات ضخمة مهمتها تحويل الكتل الإسمنتية إلى قطع صغيرة يمكن لها أن تستخدم في المرافق العامة مثل رصف الطرق .

وفي الماضي كانت الأهمية البيئية هي المحرك الأساسي للتخلص من النفايات الصلبة ، أما اليوم ومع الحاجة الكبيرة والملحة لمواد البناء فقد أصبحت الأهمية والجدوى الاقتصادية هي المحرك الأساسي لإعادة تدوير مخلفات البناء .

وفي محافظة دير البلح انتشرت تلك الكسارات صغيرة الحجم بشكل عشوائي ومن دون رقابة بيئية سواء على المكان أو العمال أو حتى تقدير للآثار البيئية المترتبة عليها ، و من خلال الدراسة الميدانية فقد أحصى الطالب ما بين (30–35) موقعا يتم فيها تحويل مخلفات البناء إلى مواد قابلة للاستخدام مع العلم أن تلك الكسارات تتغير في مكانها وعددها من وقت لآخر ، وبعضها يتوقف عن العمل بعد فترة قصيرة وتتمثل عملية التحويل في الخطوات التالية .

1. تقوم معامل صناعة الطوب القديمة والكسارات الحديثة بشراء مخلفات البناء من السكان أو من أصحاب المنازل المهدمة أو من خلال جامعي مخلفات البناء مقابل 40 شيكل /طن وتجميعها في قطعة أرض خالية تمهيداً لعملية التكسير وتحويلها إلى قطع صغيرة قابلة للاستخدام ، حيث يتم فرز مخلفات البناء إلى مخلفات من الحجارة ومخلفات الباطون المسلح ، إذ أن لكل واحد منها أسلوب خاص في العمل .

---

[1] سلطة جودة البيئة الفلسطينية ، 2007 ، مكبات النفايات الصلبة في قطاع غزة ، مرجع سابق ، ص4

2.في الخطوة الثانية يتم تكسير الحجارة وتحويلها على حصى صغير يدخل في الصناعة، وتتم العملية على مرحلتين إذ يقوم العمال في المرحلة الأولى بتكسير الكتل الكبيرة يدويا وتحويلها إلى كتل أصغر يمكن للآلات تكسيرها وطحنها ، وفي المرحلة الثانية يتم طحن وتكسير النفايات من خلال الكسارات الخاصة بذلك وتحويلها إلى حصى صغير يدخل في البناء . الصورة (4.1)

صور ة(4.1) مخلفات البناء المستخدمة قبل التدوير

المصدر : الدراسة الميدانية

ويتبين من خلال الصور(4.1) أن هناك نوعين من مخلفات البناء و يمكن الاستفادة منها وفي نفس الوقت التخلص من النفايات الصلبة ، وهذه الأنواع هي مخلفات البناء من الحجارة ومخلفات البناء من الباطون المسلح والحصى المستخرج من طرق المستوطنات القديمة والتي تعتبر إلى حد كبير من أهم تلك المخلفات وتباع بأثمان مرتفعة

3. خلال عملية الطحن يتم رش الماء على أكوام الحجارة وذلك للتقليل من الغبار المتصاعد منها ، وإزالة الطين الملتصق بها ، في حين لا يستعمل العمال أي من وسائل الحماية من الغبار إلا الوسائل البدائية مثل تغطية الرأس كاملاً بالقماش لمنع وصول الغبار إلى الأنف والفم ، وخلال العمل الميداني تم مشاهدة أكوام الحجارة وقد اختلطت ببقايا المنازل مثل قطع الإسبست والحديد والزجاج وهو ما يشكل خطورة كبيرة على حياة العاملين .

4. يتم تحديد حجم النواتج عن عملية تكسير الحجارة وذلك وفقا لاحتياجات السوق المحلية ، إذ يتم تحويل المخلفات إلى العديد من الأشكال والأحجام .

أنواع المخلفات المستهدفة

من خلال الدراسة الميدانية تبين أن مشاريع تحويل مخلفات البناء ومخلفات هدم المنازل تستهدف العديد من أشكال المخلفات وهي على النحو التالي :-

1. **مخلفات المباني من الحجارة الصغيرة :** حيث يشتري أصحاب الكسارات الحجارة من السكان مقابل ثمن متغير من يوم لآخر ، حيث يصل ثمن الطن الواحد من النفايات إلى حوالي 40شيكل أو (12$) ويخضع السعر لنظام العرض والطلب ، كما يختلف السعر باختلاف نوعية الحجارة والنفايات التي يتم جمعها .

ويقدر متوسط حجم النفايات الصلبة التي يتم طحنها في الكسارات في منطقة الدراسة حوالي 6300 طن من النفايات الشهرية أي بواقع حوالي 75600طن خلال السنة الواحدة كمتوسط * [1]، من المعلوم أن تلك النفايات كانت في الماضي تلقى في المناطق الخالية أو في الأودية القريبة أو على طول شاطئ المحافظة ، وهو ما يعني أن عملية التخلص تلك تعتبر ذات قيمة بيئية ، إذ مكنت من التخلص الآمن من هذه الكمية الكبيرة من النفايات .

* من خلال الدراسة الميدانية تبين أن متوسط حجم النفايات التي يتم طحنها شهريا يتراوح حول (200) طن لكل كسارة أي بمعدل يصل إلى حوالي 2400 طن خلال السنة الواحدة ، ولأنه يوجد بالمحافظة حوالي (30) كسارة فإن المتوسط يصل إلى حوالي (72000 طن) في المحافظة خلال السنة .

ومع تراجع بقايا المنازل القديمة أو الهدم فإن جامعي مخلفات المنازل اضطروا للبحث عن مخلفات المنازل القديمة على طول الساحل والأودية ، بهدف جمعها لإعادة تدويرها وتحويله لمادة جديدة .

2. **الكتل الإسمنتية :** وهي مكمل للمنازل وتعتبر جزءاً منها وتنتشر بشكل كبير في المحافظة وخاصة بقايا مقرات الأجهزة الأمنية القديمة ويتم تحويل المخلفات إلى حصى صغير يستخدم كبديل لأحد مكونات البناء (الحصمه) ، وفي كثير من المناطق فإنه يتم تحويل وتكسير تلك المخلفات في معامل خاصة ومن أشهرها تلك التي مقامة في مجمع مخلفات مباني المستوطنات ، حيث تم تحويلها إلى كتل صغيرة تستخدم في ترميم الطرق وبناء المباني الجديدة .

3. مع فرض الحصار على قطاع غزة خلال السنوات الأخيرة فقد بدأ السكان بالبحث عن مصادر جديدة لما يعرف بالحصمه ، حيث قام السكان بالحفر في الأراضي بحثا عنها في بقايا الطرق التي كانت تربط المستوطنات والطرق الترابية والتي تم تزويدها بالتربة الصناعية وذلك من أجل بيعها في الأسواق و تحويلها إلى مشتقات البناء .

ايجابيات مشاريع تحويل مخلفات البناء إلى مواد جديدة

على الرغم من حداثة مشاريع مخلفات البناء وصغر حجمها إلا أنها كانت لها العديد من الآثار والإسهامات البيئية الجيدة واتي يمكن توضيحها من خلال ما يلي .

1. ساهمت مشاريع تحويل مخلفات البناء في الحد من التخلص العشوائي من مخلفات البناء ، والتي كان يتم التخلص منها في المناطق الخالية أو ساحل البحر أو وادي غزة ، حيث أصبحت ذات قيمة و مردود مالي .

2. توفير فرص عمل لكثير من العاطلين عن العمل ، سواء في مجال نقل المخلفات أو في مجال صناعة الطوب البناء .

3. المساهمة في دوران حركة البناء في المحافظة والتي توقفت بشكل كامل بسبب الحصار الإسرائيلي ، حيث مكنت أصحاب معامل الحجر (البلوك) من العمل وتوفير الحجارة للبناء وهو الأمر الذي انعكس بشكل كبير على مناحي الحياة الأخرى بشكل عام .

4. المساهمة في التخلص من المناظر المؤذية للعين والتراكم العشوائي لنفايات الإنشاءات والتي كانت تملئ الساحات الفارغة والمناطق المفتوحة وقارعة الطريق والساحل .

وعلى الرغم من الإيجابيات الكثيرة لمشاريع الكسارات في تخلصها من بقايا مخلفات البناء إلا أن هناك العديد من السلبيات والتي واكبت الظهور غير المسئول لها ويمكن توضيحها على النحو التالي :-

1. **العشوائية في اختيار المكان** :- وقد تبين ذلك من خلال الدراسة الميدانية ، حيث تبين أن كسارات الحجارة تنتشر بشكل عشوائي ودون تنظيم وأن بعضها يوجد داخل المدن وعلى أطراف المخيمات كما في مخيم دير البلح ، الأمر الذي سبب الكثير من المشاكل البيئية منه التلوث بأنواعه ومن أهمها التلوث البصري ، حيث أن مناظر مخلفات الهدم المتراكمة والتي تمتد إلى الطرق الرئيسية تؤذي السكان والبيئة معاً .

   وقد دفع السكان في أكثر من مكان للتقدم بالشكوى للبلديات والتي أغلقت العديد منها ، حيث تم نقل العديد منها خارج المخيم والمدن بسبب أصواتها والغبار المتصاعد منها .

2. **الغبار** :- ينتج عن مقالع الحجارة وكسارات الحجارة خروج سحب من الغبار والذي يعتبر من أهم ملوثات الهواء ، إذ يتحول الهواء المحيط بها إلى هواء غير صحي وممتلئ بالأجسام الدقيقة والتي تؤدي في النهاية إلى حالات اختناق للسكان المجاورين لها وخاصة في المدن أو المخيمات ، كما يؤدي الغبار إلى قتل النبات في المنطقة المحيطة ، إذ يؤدي الغبار إلى تكوين طبقة على أوراق النبات مما يوقف النمو ويسبب خسائر كبيرة .

   كما يؤثر الغبار على البيوت والمساكن المحيطة بالمعمل ، إذ يؤدي تتطاير الغبار و تراكمه على نوافذ المنازل إلى منع الهواء من الوصول إلى داخل المنزل مما يسبب حالة من الشعور بالضيق الشديد ، خاصة في فصل الصيف والحرارة المرتفعة .

3. **الضوضاء العالية** :- تعتبر الضوضاء العالية المصاحبة لعمليات تكسير الحجارة والحصى من أهم سلبيات المشروع إذ تؤدي إلى حدوث تلوث ضوضائي كبير ، حيث أن بعض هذه المعامل توجد بداخل المدن وبعضها في المخيمات ، ولا تبعد عن منازل السكان إلا أمتار قليلة ، والكثير منها تعمل في ساعات الصباح الباكر ،أو ساعات الليل ،حيث يرتبط العمل بتوفر التيار الكهربائي ، ويصدر عنها أصوات عالية ، الأمر الذي

تطلب تدخل البلديات في كثير من الأوقات لنقلها إلى أطراف المدن حيث تخلوا بعض تلك المناطق من السكان

ثانياً : مشاريع أعادة تدوير المخلفات البلاستيكية :-

تعتبر النفايات البلاستيكية أحد أهم مكونات النفايات في محافظة دير البلح ، كما تعتبر من النفايات بطيئة التحلل ، حيث تحتاج المخلفات البلاستيكية إلى سنوات للتحلل كما تشغل حيزا من المكب ، ولذلك فإن عمليات التدوير أو إعادة التدوير تعتبر من أهم الطرق لتقليل حجم النفايات المنقولة إلى المكب .

وترتفع نسبة المخلفات البلاستيكية في النفايات الصلبة المنزلية والصناعية ، وتصل نسبتها في مدينة دير البلح إلى حوالي 16% من الإجمالي ، بينما تصل في مخيم دير البلح إلى حوالي 20% ، وهي نسبة كبيرة توفر المادة الخام كما يعتبر التخلص منها فائدة كبيرة .

تعد مشاريع إعادة تدوير المخلفات البلاستيكية أحدى أهم مشاريع التقليل من النفايات الصلبة المنقولة إلى مكبات التخلص النهائي ، في محافظة دير البلح فقد انتشرت العديد من ورش إعادة تدوير مخلفات البلاستيك ، ومن خلال الدراسة الميدانية فقد تبين أن هذه الورش والمعامل تتنوع بين إعادة التأهيل وإعادة التصنيع ، إذ أن كثير من هذه المعامل تعتمد على تحويل النفايات البلاستيكية إلى مواد خام يمكن إعادة تدويرها مرة ثانية ،وبعضها الآخر يعتمد على تحويل المواد الخام إلى صناعات جديدة .

ومن خلال الدراسة الميدانية فقد تبين أن غالبية معامل إعادة تدوير المخلفات البلاستيكية تتسم بالصغر والبساطة ، حيث أن غالبيتها لا يتجاوز عدد العمال فيها خمسة أفراد ، كما تتميز صناعاتها بالبساطة والحاجة الكبيرة لها في الأسواق مثل خراطيم المياه الزراعية وصناعة مشابك الغسيل إلى جانب شماعات الملابس البلاستيكية ، و تخضع هذه المعامل للرقابة من قبل وزارة الصحة لمنع صناعة مواد بلاستيكية يمكن أن تستخدم للطعام مثل الأطباق البلاستيكية ، كما تتم متابعة نوعية الصناعة للتأكد من خلوها من مواد ضارة للإنسان [1] ويذكر أن تلك المعامل كانت قبل حوالي عام تقوم بصناعة الأطباق البلاستيكية وتباع في الأسواق ومن ثم تدخلت وزارة الصحة والبيئة وتم منع ذلك للأضرار الصحية على السكان .

---

[1] مراد دعابسة ، صاحب أحد مصانع إعادة تدوير النفايات البلاستيكية ، قرية المصدر ، مقابلة خاصة 2010

كما تبين من خلال الدراسة الميدانية أن هناك أكثر من 5 معامل تعمل على تدوير المخلفات البلاستيكية وتختلف الطاقة الإنتاجية لكل منها ، كما تبين من خلال الدراسة الميدانية أن الطاقة الإنتاجية لمعمل واحد شهرياً تتراوح بين (12–15طن) ، ويختلف الإنتاج بين معامل تدوير النفايات البلاستيكية ، إذ أن بعض هذه المعامل تقوم على تدوير النفايات البلاستكية وتحويلها إلى الصناعات البلاستيكية المصمتة وتسمى بسلع(السكب) مثل شماعات الملابس ، بينما تقوم معامل أخرى بإنتاج سلع أخرى مجوفة تعرف بسلع (النفخ) مثل خراطيم المياه الزراعية .

آلية عمل معامل إعادة تدوير النفايات البلاستيكية

تمر مرحلة إعادة تدوير النفايات البلاستيكية بالعديد من الخطوات قبل الوصول إلى السلع النهائية ، ويمكن توضيح تلك الخطوات على النحو التالي :–

1. تبدأ العملية من النباشين والذين يجمعون النفايات البلاستيكية من العديد من المصادر ومنها الحاويات ، حيث الجمع المباشر والأقل تكلفة ، كما يمكن شرائها من السكان ، حيث يقوم بعض السكان بجمع مخلفات المنازل من النفايات البلاستيكية وبيعها على تجار النفايات المتجولين ويتم في النهاية بيعها لأصحاب المعامل مقابل1000 شيكل /طن حوالي 250$.

2. المرحلة الثانية يقوم أصحاب المعمل بفرز النفايات البلاستيكية ، حيث يتم تقسيمها إلى نوعين ، فبعض النفايات البلاستيكية تصلح لإعادة التدوير والتحويل إلى سلع يطلق عليها (السكب) مثل شماعات الملابس الثابتة والمتنقلة ، وهذه النفايات مثل الصحون البلاستيكية بأنواعها و الكراسي البلاستيكية القديمة والمكسرة مخلفات مواد التنظيف والعصائر وخزانات المياه القديمة والممزقة

والنوع الآخر من النفايات والتي تدخل في صناعة السلع الأخرى والتي يطلق عليها (النفخ) مثل خراطيم المياه الزراعية بأحجامها المختلفة وتعتمد غالبية تلك المعامل على غيرها في توفير المادة الخام .

ومن خلال الدراسة الميدانية فقد تبين أن هناك كثير من النفايات البلاستيكية لا تدخل في عملية إعادة التدوير مثل زجاجات المشروبات الغازية الفارغة ، إذ يعتبر أصحاب المعامل أنها عند إذابتها لا تكون ذات جدوى وفائدة فلا يتم جمعها من الحاويات ويمكن توضيح عملة الفرز من خلال الصورة التالية :– صورة (4.2) .

صورة (4.2) النفايات البلاستيكية أثناء عملية الفرز

المصدر : الدراسة الميدانية

ويتبين من خلال الصورة (4.3) أن النفايات تجمع مختلطة مع بعضها البعض و من ثم يتم فرزها إلى أنواعها حسب نوع المنتج التالي .

3. بعد عملية الفرز يتم فرم النفايات البلاستيكية من خلال مفارم كهربائية ، حيث يتم تحويل المخلفات إلى قطع صغيرة جدا ، وتصبح جاهزة للاستخدام ، ومن خلال الدراسة الميدانية فقد تبين أن عملية الفرم تتم لكل نوع من الأنواع لوحدها ولا يتم خلط المخلفات مع بعضها البعض ، وبعد ذلك تتم عملية فرد الناتج عن عملية الفرم على الأرض لفترة من الزمن لكي يجف من الحرارة بعد الفرم ثم يعبأ في أكياس وينقل إلى التصنيع .

4. بعد الانتهاء من عملية فرم النفايات البلاستيكية يتم نقل المادة الخام الجديدة إلى مرحلة التنظيف،وهي المرحلة الخامسة وفيها يتم غسل المادة الخام بالماء والصودا وذلك للتخلص من الشوائب والروائح العالقة بها ، وبعد الانتهاء من العملية يتم فرد المادة الخام في الهواء الطلق وذلك لكي تجف تماماً من الماء والصودا ، ويستمر العمل لعدة ساعات وقد تصل عملية الفرد في الهواء لعدة أيام ويراعى معها التقليب المستمر لكي تجف المادة الخام كلياً .

5. بعد الانتهاء من تنشيف المادة الخام يتم الانتقال إلى المرحلة الخامسة من مراحل إعادة تصنيع وتدوير النفايات البلاستيك وهي مرحلة تسخين النفايات البلاستيكية ، حيث يتم تحميصها وتهيئتها لعملية الصهر ، حيث تهدف العملية إلى تحويل المادة البلاستيكية إلى مادة لينة سهلة التصنيع قبل الدخول إلى مرحلة الصهر النهائي ، إذ يتم نقل المادة الخام إلى المكبس النهائي وبناء على القالب الموجود تخرج السلعة النهائية .

ومن خلال الدراسة الميدانية فقد تبين أن المعامل العاملة في محافظة دير البلح ينتج كل واحد منها سلعة واحدة فقط ، حيث يلزم لكل سلعة قالب مختلف عن القالب الآخر ، وهو ما يمكن أن يشكل حافزا لتطوير العمل فيها،

ثالثاً : مشاريع تدوير المخلفات الزراعية والحيوانية .

تعتبر النفايات العضوية الزراعية بشقيها النباتي والحيواني من أهم النفايات الصلبة ، وتعتبر من أقلها أثرا على البيئة، حيث يمكن الاستفادة منها وتحويلها إلى محسنات للتربة أو سماد يمكن الاستفادة منه .

وخلال السنوات (2008–2010) شهدت محافظة دير البلح العديد من المشاريع التي تهدف إلى الاستفادة من المخلفات الزراعية ، حيث أقام الصليب الأحمر في قطاع غزة وبالتعاون مع جمعية النخيل و التمور في محافظة دير البلح مشروع تحويل مخلفات النبات والحيوان إلى مادة الدبال والذي يعتبر محسن للتربة ويمكن إضافته للتربة لتحسين خواصها الفيزيائية ،كما تدير وزارة الزراعة مشروعا أخر للاستفادة من المخلفات الزراعية النباتية ، حيث قامت وزارة الزراعة باستغلال قطعة أرض من محررة كفار داروم وتحويلها إلى مكان لتخمر و تحلل النفايات الزراعية ، ويعتمد المشروع على جمع مخلفات النبات وتحويله إلى سماد عضوي ، وعلى الرغم من تشابه المادة النهائية للمشروعين ، إلا أن المشروع الممول من الصليب الأحمر يعتبر أكثر تقدما ، وعلية فسيتم دراسة كحالة دراسية .

مشروع إنتاج الكمبوست التابع للصليب الأحمر" دراسة حالة "

يعتبر مشروع إنتاج الكمبوست التابع لجمعية التمور والنخيل بدير البلح وبالتنسيق مع الصليب الأحمر الدولي من المشاريع الحديثة، حيث بدأ المشروع مع مطلع عام 2009 الماضي ، إذ يقوم المشروع على مساحة تقدر بحوالي 8 دونمات على طول طريق صلاح الدين ضمن أراضي قرية الزوايدة ، ويعمل فيه مجموعة من العمال والذين يتم فرزهم من خلال برامج البطالة من الجهات الدولية بالإضافة إلى المهندسين التابعين للصليب الأحمر

الدولي ، ويقدر حجم النفايات العضوية التي تم جمعها من السكان خلال العام (2009–2010) بحوالي 6000 كوب فقط في المرحلة الأولى والتجريبية ، حيث يخضع المشروع لكثير من عمليات التقييم ، ويذكر أن المشروع في بدايته ويتم العمل بقدر التمويل المتوفر فقط ، وتعكف إدارة المشروع على تطويره لزيادة الكمية المنتجة من الكمبوست ، و الحصول على تمويل أكثر لتطوير العمل ، **ويهدف المشروع لتحقيق العديد من الأهداف بشكل عام ومنها :-**

1. دعم المشروعات الهادفة للحفاظ على البيئة من التلوث وخاصة ما يتعلق بتلوث التربة بالمخلفات الزراعية الصلبة النباتية والحيوانية .
2. توفير فرص عمل من خلال دعم المشاريع التنموية ، حيث يتم توفير فرص عمل للشباب العاطل عن العمل إلى جانب دعم المزارعين بطريقة غير مباشرة من خلال تقديم المنتج لهم مجاناً ، كما يوفر المشروع مصدر دخل لعمال جمع مخلفات النبات من الدفيئات والأراضي المفتوحة .
3. توفير وتقديم السماد العضوي الطبيعي للمزارعين بدل الاعتماد على الأسمدة الكيميائية والمبيدات الحشرية والفطرية ، والتي لها العديد من السلبيات على البيئة والصحة العامة ، حيث يعتبر الكمبوست من المواد الخالية من المواد الضارية .

وتعتمد طريقة أنتاج الكمبوست على الخطوات التالية :-

1. تبدأ العملية من خلال الحصول على مخلفات النباتات ، مثل البندورة والخيار والكوسا والشمام والبطيخ وغيرها من النباتات عديمة الساق الغليظ ، وتشتري الجمعية تلك المخلفات من المزارعين مقابل 15 شيكل /كوب ، وغالبا ما تكون الجمعية حذرة في التعامل مع أنواع النباتات ، حيث يشترط أن تكون النباتات سليمة من الأمراض وذلك لمنع انتقال المرض إلى السماد ، وينقل المرض إلى النباتات الأخرى ، ومن الأمثلة على ذلك فإن الجمعية توقفت عن شراء مخلفات دفيئات البندورة بعد انتشار دودة الأنفاق ، حيث أن الحشرة الناقلة للأمراض يمكن أن تبقى في النبات حتى بعد موته لفترة طويلة .
2. المرحلة الثانية :- يتم بناء أحواض بطول يتراوح بين 8–10 متر وذلك حسب الحاجة ، ويتراوح عرض الحوض 1.5–2 متر ، وخلال تلك العملية يتم البدء بطبقة من المخلفات الخشنة حتى ارتفاع يصل إلى 40سم حيث تعمل تلك الطبقة على السماح بتخلل الهواء ، ويمكن توضيح بداية تكون خطوط السماد العضوي كما يلي: (الصورة (4.3)

صورة (4.3) بداية تكون خطوط السماد العضوي

المصدر : الدراسة الميدانية

ويتبين من خلال الصورة السابقة أن المرحلة الأولى من إعداد الكمبوست تبدأ من خلال أكوام مخلفات النبات والمختلطة مع مخلفات الحيوانات ، ويظهر في الصورة أكوام نهائية ، وتترك على هذا النحو إلى التقليب بعد 21 يوم ، ثم ترش بالماء كما في الصورة (4.4)

صورة (4.4) رش الماء على المخلفات مع التقليب المستمر

المصدر : الدراسة الميدانية

و يستمر رش الماء للمحافظة على الرطوبة ومساعدة الكائنات على التحلل بشكل كبير ، كما يساهم الماء على تحلل المخلفات الحيوانية والتي غالبا ما تكون نفايات أكثر صلابة من مخلفات النبات ، ويعتمد الكمبوست على السماد العضوي الحيواني في زيادة الخصوبة بشكل كبير نظراً لما تحمله مخلفاتها من مواد مخصبة للتربة

3. يتم رش الطبقة بالماء وذلك لزيادة تخمر النفايات الزراعية ، ومن ثم يتم إضافة طبقة من النفايات الزراعية مرة ثانية ورش الماء عليها مرة ثانية .

4. يتم تكرار تلك العملية بشكل منتظم حتى الوصول إلى ارتفاع يصل إلى حوالي 120سم ، وتترك المخلفات لمدة تصل إلى حوالي 21يوم ، وفي نهاية الفترة المخصصة لطبقات المخلفات النباتية والحيوانية ، ويمكن توضيح الصورة النهائية لعملية الإعداد الكمبوست من خلال الصورة التالية : صورة (4.5)

صورة (4.5) الصورة النهائية للمخلفات المتراكمة قبل البدء بعملية التقليب

المصدر : الدراسة الميدانية

ويتبين من خلال الشكل السابق أن هناك اختلاط بين النفايات العضوية النباتية والحيوانية ، ويعمل ذلك على زيادة فاعلية المادة وفائدتها للنبات بشكل عام .

5. يستمر التقليب بالكومة لمدة 21 يوم أخرى مع رش الماء عليها حسب الحاجة وللوصول إلى درجة رطوبة معينة ، كما يحافظ الماء على درجة الحرارة في حدود 65–70درجة ، ويحتاج الكمبوست إلى أربعة عمليات تقليب للوصول إلى المرحلة النهائية ، وهي الغربلة قبل التعبئة في الأكياس .

وينتج عن عملية الغربلة العديد من المخلفات سواء بقايا المخلفات الحيوانية أو النباتية والتي يتم التخلص منها بإدخالها مرحلة جديدة من إعداد الكمبوست .

وبعد عمليات التقليب تصل ماد الكمبوست إلى الشكل النهائي وعلى شكل ذرات صغيرة ، حيث يتم تعبئها في أكياس لتوزع على المزارعين : صورة (4.6)

صورة (4.6) صورة الكمبوست قبل التعبئة في أكياس

المصدر : الدراسة الميدانية

فوائد الكمبوست : [1]

على الرغم من صغر مشروع إنتاج الكمبوست في المنطقة إلا أنة يمكن أن يحقق العديد من الفوائد والتي من أهمها المحافظة على البيئة ويمكن توضيحها على النحو التالي :–

[1] عبد الرحيم عاشور ، الدراسات البيئية ، جامعة الأقصى ، مرجع سابق، ص 173

1. إعادة النفايات الزراعية إلى صورتها الأولية (دورتها الطبيعية) ، مما يقلل خطر التلوث البيئي وذلك بطرق تحافظ على البيئة ، حيث أن تلك النفايات والمخلفات كانت ترمى بجانب المزرعة أو في الحاوية أو على جانبي الطرق

2. زيادة خصوبة التربة ورفع قدرتها وطاقتها الإنتاجية وذلك من خلال تحسين خواصها الفيزيائية والكيميائية ، إذ أن الكمبوست يحتوي على العديد من العناصر الهامة للتربة والتي تعتبر طبيعية ولا تلوث البيئة

3. تقليل حجم النفايات الصادرة إلى المكب النهائي وكذلك تكاليف ترحيلها ومعالجتها ، وذلك بالتخلص من كمية كبيرة منها في الحقل أو معمل الكمبوست ، كما تعمل على التقليل من حرق المخلفات الزراعية للتخلص منها .

4. توفير السماد الطبيعي والذي يعتبر آمناً بيئياً ولا يعمل على تلويث البيئة لأنه لا يحتوي على مكونات كيميائية ، كما أنه يعتبر أكثر ثباتا من الأسمدة الكيميائية

5. توفير العديد من فرص العمل للعمال العاطلين عن العمل ، كما يجعل من المخلفات الزراعية قيمة اقتصادية ، يمكن أن توفر مصدر عمل ودخل للكثيرين من العمال

معيقات إنتاج الكمبوست :- يعتبر مشروع الكمبوست في محافظة دير البلح من المشاريع الحديثة والتي تواجهها العديد من المعوقات ويتمثل جزء منها في التمويل والجزء الآخر في سلوك السكان وثقافة المزارع ، ويمكن توضيح أهم تلك المشكلات على النحو التالي

1. تعتبر مشكلة التمويل من أهم المشكلات التي تواجه استمرارية المشروع ، إذ يعتمد بشكل كامل على التبرعات والرعاية من الخارج ، إذ يتعهد الصليب الأحمر الدولي بالتمويل خلال الفترة الحالية ويمكن أن يتوقف المشروع بعد ذلك

2. ثقافة المزارع في التعامل مع الكمبوست ، إذ يرفض الكثير من المزارعين شراء المادة من المحال التجارية ويرجع السبب إلى عدم اقتناع المزارع بجدوى استخدام الكمبوست ، مما يجعله يستخدم الأسمدة الكيميائية بدل عنه ، وهو ما يهدد بتوقف الإنتاج أو عدم التطوير .

3. عدم توفر الآلات الحديثة أو المعدات اللازمة للعمل ، إذ غالبية الآلات المستخدمة هي صنع محلي ويدوي ، ولكي يتطور المشروع فإنه بحاجة للعديد من الآلات والمعدات الحديثة مثل أجهزة قياس الرطوبة والحرارة وموازين تحديد وزن المخلفات عند شرائها

4. عدم وجود سياسة زراعية تحث المزارعين على استخدام الكمبوست من خلال الحوافز الأخرى .

وتم دراسة مشروع إنتاج الكمبوست التابع لجمعية النخيل و التمور بالتعاون مع الصليب الأحمر، كمثال ودراسة حالة ، ودراسة تطبيقية عن التعامل مع النفايات الزراعية والمخلفات الحيوانية .

الفصل الخامس :

مكب النفايات الصلبة وأثرة على البيئية

المبحث الأول : أنواع مكبات النفايات " دراسة تطبيقية على مكب دير البلح "

أولاً :أنواع مكبات النفايات الصلبة .

1. أنواع مكبات النفايات الصلبة المستخدمة .
2. توزيع مكبات النفايات في قطاع غزة .

ثانياً : – مكب دير البلح دراسة تطبيقية .

أ–الخصائص العامة لمكب النفايات .

ب – خطوات ومراحل إنشاء مكب النفايات .

ت – إدارة النفايات في مكب النفايات .

المبحث الثاني : الآثار البيئية لمكب النفايات الصلبة .

1. أثر مكب النفايات على تلوث المياه الجوفية .
2. أثر مكب النفايات على تلوث التربة .
3. أثر مكب النفايات على تلوث الهواء .
4. الروائح الناتجة عن مكبات النفايات .

تشكل عملية التخلص من النفايات الصلبة المرحلة النهائية في إدارة النفايات الصلبة ، وتتعدد الطرق والوسائل التي من خلالها يتم التخلص من النفايات الصلبة ، وقد تطورت تلك الوسائل مع الزمن والتقدم العلمي والحاجة البيئية.

كما تعتبر عملية التخلص من النفايات الصلبة واحدة من استراتيجيات إدارة النفايات ، والتي تتمثل في تدوير النفايات القابلة للتدوير والتخلص من النفايات التي لا يمكن تدويرها أو معالجتها [1] .

ومنذ ظهور النفايات الصلبة كأحد أهم المشكلات البيئية فإنها تعالج بواحدة أو أكثر من الطرق التالية وهي الطمر أو الحرق أو إعادة الاستخدام ، أو التحلل الحيوي ، وعادة ما تستخدم الدول الطريقة المناسبة لها حسب الإمكانيات المادية والثقافية وطبيعة الصناعة، علماً بأن الحرق هو الغالب لدى كثير من الدول الفقيرة [2] .

وحديثاً فإن مفهوم إدارة النفايات الصلبة يشتمل على العديد من المفاهيم والتصورات حول التخلص الآمن من النفايات الصلبة سواء من خلال تقليص حجم النفايات الصلبة من المصدر ، وذلك بتوعية المواطن بأهمية التقليل منها واستعمال الأدوات التي يمكن إعادة استخدامها مرة ثانية مثل المواد البلاستيكية أو الورقية ، أو إعادة تدوير ما يمكن تدويره من مواد مثل الأوراق أو المواد البلاستيكية أو النفايات الصلبة العضوية النباتية والحيوانية و نفايات الإنشاءات .

كما يمكن التخلص مباشرة من النفايات العضوية الصلبة من خلال طحنها وصرفها مع المياه العادمه للتخلص منها ، ويعتبر الحرق من أكثر طرق التخلص من النفايات الصلبة شيوعاً في مختلف دول العالم وخاصة النامية منها ، وقد يكون الحرق عشوائيا أو يكون عبر محارق رسمية وعلمية ، وغالباً ما يتخلف عن المحارق العشوائية العديد من الغازات

---

[1] أحمد على الشرياني ، 2002 ، إدارة النفايات في دول مجلس التعاون لدول الخليج العربية ، المعهد العربي لإنماء المدن ، مؤتمر بنغازي ، ص 211

[2] -Thomas H. Chistenen , Raffaello Cossu , Rainer Stegmann, Sanitary Land filling 'process Technology and Environmental impact ,1989, Academic press limited , London ,p3

الملوثة للبيئة ومن أهمها الديوكسين وغازات الهيدروكربونات العضوية بالإضافة إلى غازات أول أكسيد الكربون وأكسيد الكبريت والنيتروجين [1]

وتعتبر عملية التخلص من النفايات الصلبة من خلال الطمر الصحي من أفضل الطرق الحديثة ، حيث يتم التحكم في مكان المكب واختياره وفق العديد من الشروط والضوابط سواء المتعلقة بالمياه أو التربة أو الرياح أو التجمعات السكنية .

أولاً :- أنواع المكبات .

1. أنواع مكبات النفايات الصلبة المستخدمة .

يتم التخلص من النفايات الصلبة من خلال العديد من أنواع المكبات ، وخلال السنوات الأخيرة فقد تطورت المكبات وانتقلت من العشوائية إلى المكبات العلمية ، والتي تتوفر فيها العديد من الشروط الصحية مثل العلاقة بالمياه الجوفية والبيئة المحيطة بالمكب ، وتنقسم المكبات إلى العديد من الأنواع حسب التخطيط ، فمنها المكبات العشوائية والمكبات العلمية المخططة ، كما تنقسم من حيث طبيعة النفايات الصلبة إلى مكبات مختلطة ومكبات متخصصة ، كما تنقسم من حيث الآلية إلى مكبات مفتوحة ومكبات مغطاة أو مغلقة ، ويمكن توضيح أنواع المكبات على النحو التالي [2] .

أ- المكبات المفتوحة :

وتعتبر تلك المكبات من أقدم أنواع المكبات ، إذ يتم اختيار موقعها بناءاً على العديد من الشروط وغالبا ما تغيب الأهمية البيئية عن تلك الشروط ، ومن أهم شروطها أن تكون بعيدة عن السكان أو على الأقل خارج المدينة ، كما تفضل المناطق المنخفضة والتي تكون على شكل أحواض ، إذ تعتبر أقل تكلفة وأكثر استيعابا للنفايات الصلبة ، ويتم فيها التخلص من النفايات بشكل عشوائي ، حيث تراكم النفايات دون أدنى معالجة أو تنظيم للعمل ، ومن أهم عيوب تلك المكبات أنها غير مبطنة بطبقة عازلة تمنع تسرب العصارة إلى المياه الجوفية ، كما أنه لا يتم تغطية النفايات بالتراب مما يساهم في زيادة التلوث بالروائح وتتطاير الملوثات

---

[1] عبد القادر عابد وغازي سفاريني وهاني خوري ، 2004، أساسيات علم البيئة ، ط2 ، دار وائل للنشر، ص240

[2] A kamala , D l Kanth Rao ,1999 , E NVERMNMENTAL ENGINEERING "water supply ,sanitary Engineering and pollution ,Tata McGraw-Hill publishing company Limited ,New Delhi ,p223 .

ب- **المكبات الصحية :**

وهي مكبات أكثر تطورا من المكبات المفتوحة ،إذ يراعى عند تصميمها العديد من النواحي البيئية ، مثل أن يكون المكب بعيدا عن تجمعت السكان ، و أن يكون بعيداً عن المياه الجوفية ، كما يراعى فيه عند التصميم أن تغطى الطبقة السفلية بطبقة من الإسفلت لمنع تسرب العصارة إلى المياه الجوفية ، وتغطى النفايات بطبقة من التراب للتقليل من خروج الروائح وتكاثر القوارض والحشرات الضارة ، كما يتميز بالعديد من الخصائص الأخرى والتي من أهمها تنظيم عملية التخلص من النفايات داخل المكب ، حيث يتم تقسيم المكب إلى العديد من الخلايا ، حيث ينتقل العمل من خلية إلى أخرى بعد الانتهاء منها و تجميع العصارة في برك خاصة لمعالجتها .

كما يمكن تقسيم المكبات إلى العديد من الأنواع حسب طبيعة النفايات الصلبة القادمة إليها على النحو التالي :[1]

1. مكبات النفايات الصلبة المختلطة :-

وهي مكبات تستقبل جميع أنواع النفايات الصلبة بما فيها تلك التي تحتوي على نسبة قليلة من المواد الخطرة سواء النفايات الطبية أو نفايات المصانع ، إلى جانب النفايات الصلبة الناتجة عن محطات معالجة المياه العادمه (الحمأه) ، وتعتبر تلك المكبات من المكبات الشائعة في كثير من دول العالم ، وخاصة الدول الفقيرة ، حيث يعتبر تخصيص مكبات خاصة للنفايات الخطرة من الأمور المكلفة ماليا .

2. مكبات النفايات الصلبة الممزقة أو الممزوجة : -

وهي مكبات تعتمد على التخلص من النفايات الصلبة بعد تمزيقها أو تقطيعها إلى أجزاء صغيرة ، بحيث يقل حجمها ولا تأخذ حيز في المكان ويمكن تقليل حجم النفايات فيها إلى حوالي 35% عن النفايات الصلبة الأخرى ، و مع عمليات الدفن اليومي والضغط الشديد فإن حجم النفايات الصلبة يقل إلى أقل مستوى ، كما أنها تقلل من أثر الذباب والروائح إلى درجة كبيرة جدا ، ومن مساوئ تلك المكبات أنها تحتاج للعديد من الآلات والمعدات

(1) -George Tchobanoglous & Hilary Theisen &Samuel Vigil ,1993 INTEGRATED SOLID WASTE MANAGEMENT" Engineering principles and management issues " ,McGraw-Hill, inc. New York and other, p372

الخاصة بعملية تقطيع النفايات الصلبة وتأهيلها للمكب ، إلى جانب وجود العديد من النفايات الصلبة التي لا تقبل التقطيع والتقليل منها .

2. :- مكبات النفايات الصلبة في قطاع غزة

تنتشر في قطاع غزة العديد من مكبات النفايات الصلبة ، ومنها مكبات صحية ومجهزة بالعديد من وسائل الحماية ومنها ما هو غير ذلك ، إلى جانب العديد من المكبات العشوائية والتي تنتشر على أطراف المدن والقرى ويتم الخلص منها ومن ثم تعود مرة ثانية إلى الواجهة ، وتعتبر عملية دفن النفايات من الأمور الشائعة في القطاع وبالتحديد في المناطق الشرقية من المدن بسبب صغر المساحة وعدم توفر البدائل[1]

ويمكن توضيح مكبات النفايات الصلبة في القطاع على النحو التالي:-[2]

1. مكب النفايات الصلبة التابع لبلدية غزة :-

ويقع المكب في الجهة الجنوبية الشرقية من مدينة غزة ، ضمن منطقة جحر الديك ، وقد بدأ العمل فيه عام 1987 ، ويخدم كل من محافظة غزة ومخيماتها ومحافظة الشمال ومخيمها ، ويتميز المكب بوجود مكان خاص للتخلص من النفايات الصلبة الخطرة ، وتبلغ مساحة المكب حوالي 140دونم ، كما يستقبل المكب نفايات صلبة تقدر بحوالي 900 طن يوميا ، ويصل ارتفاع النفايات الصلبة فيه إلى حوالي 23 متر ، وقد تجاوز المكب العمر الزمني المفترض ، حيث أن العمر الافتراضي يبلغ حوالي 20 سنة ، وتحاول بلدية غزة توسعة المكب على حساب الأراضي المجاورة إلا أن عدم توفر الإمكانات المالية منع ذلك حتى الآن .

2. مكب دير البلح المركزي :-

ويقع شرق مدينة دير البلح ولا يبعد عن الحدود إلا أمتار قليلة لا تتعدى العشرة أمتار ، ويقع على مساحة تصل إلى حوالي 88 دونم و بدأ العمل في المكب خلال عام 1996، كما

---

(1) EL-Hawi ,Salha, Baroud, Obaid,2008, Integrated Sustainable Approach to Disposal Site Selection using GIS :the Gaza strip Case ,Journal of Environmental Sciences ,V63,

(2) مجلس إدارة النفايات الصلبة " محافظتي دير البلح و خانيونس " ، 2009، بيانات غير منشورة

يعتبر من أهم مكبات قطاع غزة إذ يعتبر المكب الوحيد المصمم بطريقة علمية تحافظ على البيئة ، كما يتميز بالعديد من النواحي التنظيمية التي جعلته يستقبل كمية كبيرة من النفايات تخدم محافظتي دير البلح و خانيونس .

وقد تجاوز المكب العمر الزمني المفترض له ، حيث بدأ العمل فيه عام 1996 م ، و كان من المقدر أن يخدم المكب لمدة عشرة أعوام فقط ، وتعمل البلديات بالتعاون مع مجلس إدارة النفايات الصلبة على توسعة المكب على حساب الأراضي في الجهة الشمالية ، وذلك بشراء مساحات جديدة لاستيعاب النفايات الصلبة ، ويقدر وزن النفايات الصلبة الواصلة للمكب يوميا حوالي 300 طن ، ويصل ارتفاع النفايات فيه إلى حوالي 20 متر،ويقدر أن وزن النفايات الكلية المتراكمة حتى نهاية عام 2009 حوالي 1,400,000 طن من النفايات الصلبة [1]

3.مكب رفح : -

ويقع المكب في الجزء الشرقي من المدينة ، وبالقرب من معبر صوفا العسكري الحدودي ، ويقع على مساحة تصل إلى حوالي 27 دونم ومستخدم منها حوالي 21 دونم فقط ، وتتميز تربة مكب النفايات بأنها طينية مما يقلل من رشح العصارة إلى المياه الجوفية ،كما تتميز المنطقة بقلة المياه الجوفية ، حيث يصل عمق المياه حوالي 90 متر إلى جانب أنها مالحة وغير صالحة للشرب ويخدم مكب النفايات الصلبة محافظة رفح فقط ، حيث يستقبل المكب نفايات تصل إلى حوالي 120 طن يوميا ، والمكب غير مبطن بوسائل حماية من رشح العصارة إلى المياه الجوفية .

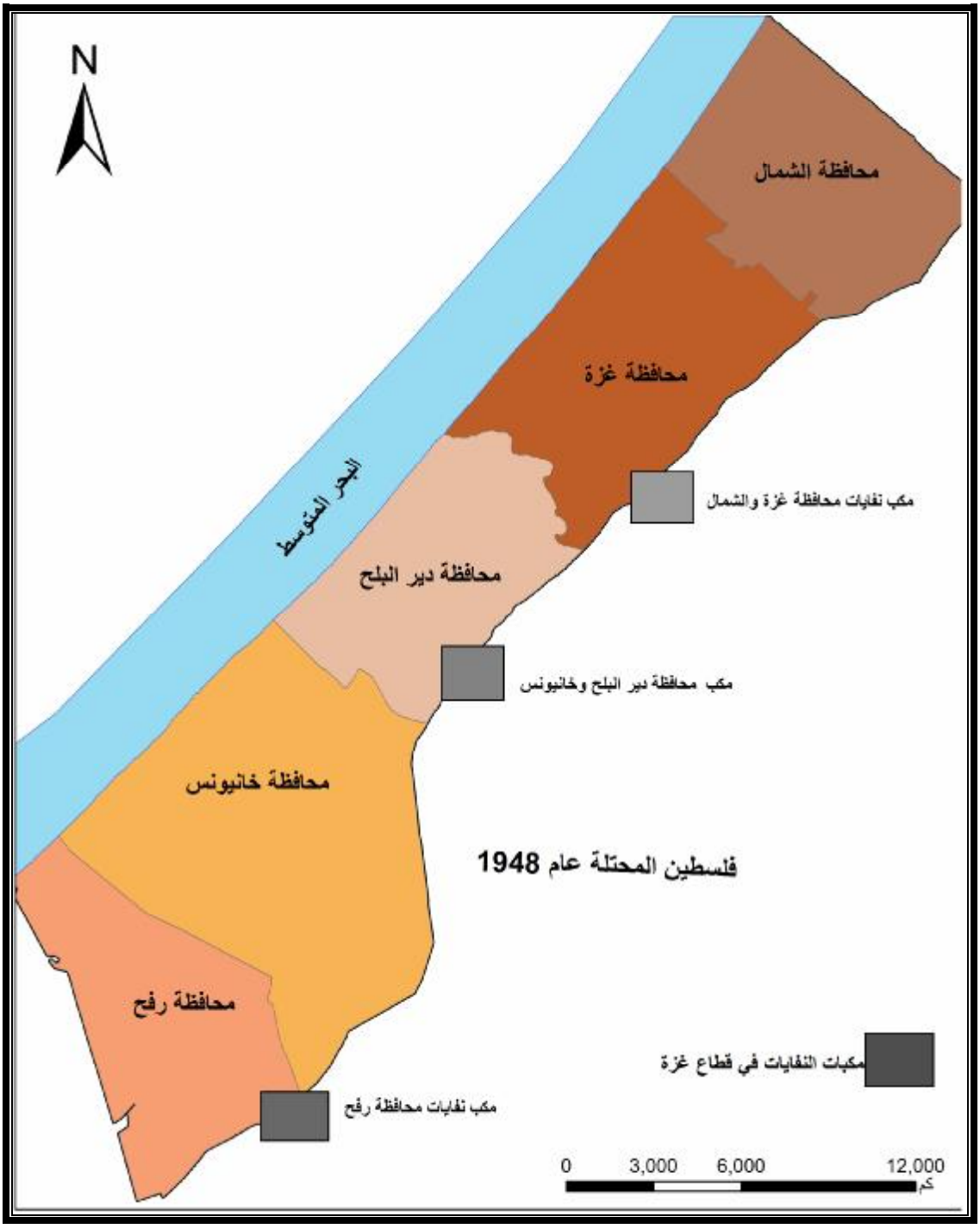
وتقوم سياسة الجهات القائمة على المكبات على التخلص من النفايات فقط دون معالجة تذكر الأمر الذي ساهم في انتهاء الطاقة الاستيعابية لها ، الأمر الذي يدعوا للبحث عن آليات جديدة للتخلص من النفايات الصلبة .

ومن خلال التوضيح السابق يتبين أن جميع المكبات تقع على الحدود الشرقية لقطاع غزة ، أي أنها جميعا تحت سيطرة الاحتلال الصهيوني ، مما يعرضها للإغلاق المتكرر ، فينعكس ذلك على كفاءة إدارة النفايات الصلبة ، ويمكن توضيح مواقع مكبات النفايات من خلال الشكل التالي :- شكل (5.1)

---

[1] مجلس إدارة النفايات الصلبة ، محافظة دير البلح و خانيونس ، بيانات غير منشورة

شكل (5.1) توزيع مكبات النفايات في قطاع غزة .



المصدر : وزارة التخطيط والتعاون الدولي ،1997 ، بتصرف الطالب

ومن خلال الشكل (5.1) يتبين أن جميع المكبات الثلاثة تقع في الجهة الشرقية من القطاع ، وبالتحديد ضمن المنطقة الحدودية ، مما يقلل من مرونة تلك المكبات والوصول إليها خلال الأوقات الأمنية السيئة .

ونظراً لأن مكب النفايات بدير البلح يخدم منطقة الدراسة ، إذ يتم ترحيل النفايات من محافظة دير البلح و خانيونس إليها فإنه سيتم إفراد دراسة تطبيقية خاصة ، للتعرف على خصائصه العامة

ثانيا:- مكب النفايات في دير البلح "دراسة تطبيقية "

أ- الخصائص العامة لمكب النفايات

أولاً : -الموقع العام

يقع مكب النفايات الصلبة في الجزء الشرقي من مدينة دير البلح وبالتحديد على التماس بالحدود الشرقية ، وهو متوافق مع الهيكلية العامة للسلطة الفلسطينية للعام 1995م ، ويبعد أمتار قليلة عن السياج الحدودي ، الأمر الذي يؤثر في كثير من الأوقات على عمل مجلس إدارة النفايات الصلبة ، حيث يتعرض مراراً للإغلاق بقرار من الجيش الإسرائيلي وفي السنوات الأخيرة فقد قرر جيش الاحتلال إغلاق الطريق الرئيس لمكب النفايات وهو الطريق المعبد الوحيد مما اضطر الشاحنات لسلوك طرق بديلة ترابية أثرت عليها .

كما تعتبر المنطقة جزءً من حوض كبير يتبع لوادي السلقا ، وهو عبارة عن منطقة منخفضة جداً عن مستوى المناطق المجاورة ، الأمر الذي ساهم في استيعاب كميات كبيرة من النفايات الصلبة دون الحاجة لعمليات الحفر لتوسعة المكان .

كما يعتبر المكب متوسط المسافة بالنسبة لبلديات محافظة دير البلح ، بينما يعتبر بعيدا جداً عن محافظة خانيونس ومحافظة وغزة حيث تقطع الشاحنات مسافة تصل إلى أكثر من 30كم في رحلة الوصول ومثلها عند العودة إلى العمل ، مما يؤثر بشكل كبير على كفاءة العمل والتخلص من النفايات .

وعند افتتاح المكب عام 1996م بلغت المساحة حوالي 70 دونم ، وقد زادت مساحة المكب تصل إلى حوالي 88 دونم حالياً ، حيث جرت العديد من التوسعات الجديدة وعلى حساب الأراضي المجاورة ، وذلك لاستيعاب الزيادة الكبيرة في كمية النفايات الصلبة المنقولة إلية خلال السنوات الأخيرة ، ويصل ارتفاع النفايات الصلبة فيه حوالي 20 متراً ، حيث يستقبل المكب نفايات يومياُ تقدر بحوالي 300طن [1]

[1] مجلس إدارة النفايات الصلبة ، محافظة دير البلح ، 2010 ، بيانات غير منشورة

، ويمكن توضيح موقع مكب دير البلح من خلال الصورة الجوية التالية :- شكل (5.2)

شكل(5.2) صورة جوية توضح موقع مكب النفايات الصلبة شرق دير البلح .

المصدر : مجلس إدارة النفايات الصلبة ، 2010

وتوضح الصورة الجوية مكب النفايات الصلبة شرق دير البلح إلى جانب العديد من الملحقات مثل برك التجميع والمخصصة للعصارة الناتجة عن تحلل المواد العضوية ، ومعمل الغربلة والمخصص لإعادة تكرير النفايات الصلبة وتحويلها إلى مواد ومحسنات للتربة للتقليل من النفايات الصلبة ، كما توضح الصورة المرحلة الأولى من المكب والتي انتهت ، إذ تم زراعتها بالأعشاب لتثبيت التربة هناك ، كما يتبين من خلال الصورة أن المكب يقع على الحدود مباشرة حيث لا يفصل بينها وبين الحدود إلا أمتار قليلة ، مما يجعل المكب عرضة بشكل دائم لعمليات الإغلاق المستمر مما يعطل حركة الشاحنات

ويستقبل المكب أنواع محددة من النفايات مثل النفايات الصلبة المنزلية والتجارية فقط ، إذ يتم التخلص من نفايات الإنشاءات من خلال الأودية أو على ساحل المحافظة أو في مناطق عشوائية مفتوحة ،إذ يرفض مجلس إدارة النفايات الصلبة في المحافظة نقلها .

وبحسب مجلس إدارة النفايات الصلبة والبلديات فإن العمر الافتراضي للمكب قد انتهى عام 2008 الماضي [1] ، الأمر الذي سوف يترتب علية مشكلة كبيرة في حال تقرر إغلاق المكب ، وذلك بسبب عدم توفر أراضي بديلة تصلح لإقامة مكب ، بالإضافة إلى ضيق المكان ، حيث تعتبر محافظة دير البلح أضيق منطقة في قطاع غزة .

كما يعتبر موقع مكب النفايات في الجهة الشرقية من مدينة دير البلح مناسباً بيئيا ، حيث تحمل الرياح الغربية والجنوبية الغربية الروائح الناتجة عن المكب بعيداً عن السكان ، أما في ساعات الصباح الباكر فتحمل الرياح الشرقية الخفيفة الروائح معها إلى السكان مما يسبب لهم الضيق ، وتزداد المشكلة مع اشتعال النار في المكب حيث تنتشر سحب الدخان في المكان مما يؤدي إلى تلوث الهواء بالغازات الناتجة عن الاحتراق غير الكامل للنفايات

وقد تكرر اندلاع الحرائق في المكب أكثر من مرة ، فعلى سبيل المثال فقد اندلع حريق كبير في المكب بتاريخ 2009/11/13 وقد استمر الحريق لأكثر من عشرة أيام قبل السيطرة على النيران ، حيث التهمت النيران كميات كبيرة من النفايات ، مما تسبب في حدوث تلوث للهواء و انتشار سحابة واسعة من الدخان غطت مدينة دير البلح مما ساهم في شعور الكثير من السكان بالضيق والأزمات ، كما تأثرت الكائنات الحية البرية في محيط المكب بسبب الدخان ، وفي 2010/4/11 فقد تكرر اندلاع حريق كبير في المكب وكون سحابة كبيرة جداً غطت المنطقة بالكامل ، وقد تأثر السكان المرضى وخاصة كبار السن منهم بالدخان *، وترجع أسباب الحرائق إلى العديد من العوامل والأسباب ومنها قدوم نفايات مشتعلة من المصدر وتؤدي إلى اشتعال النار في المكب إلى جانب إطلاق النار المتكرر من قوات الاحتلال القريبة من المكب مما ساهم مراراً في اندلاع الحرائق .

ثانياً : نوع التربة .

تعتبر دراسة تركيب التربة الخاصة بمنطقة مكب النفايات الصلبة هامة ، حيث تتميز التربة الرملية بالقدرة العالية على نفاذية العصارة المتحللة إلى المياه الجوفية مما يهددها بالتلوث ، كما تعتبر التربة الطينية الصماء مناسبة جداً لإنشاء المكبات ، كونها قليلة النفاذية ، الأمر الذي يؤخذ بعين الاعتبار عن اختيار موقع المشروع ، وفي كثير من

---

[1] مجلس إدارة النفايات الصلبة ، محافظة دير البلح ، 2010 ، التقرير السنوي للعام 2009 ، ص 12

*تبين من خلال الدراسة الميدانية تعرض العديد من كبار السن لحالات اختناق جراء الدخان الناتج عن حرائق مكب النفايات القريب من منازلهم ونقلوا إلى مستشفى شهداء الأقصى .

الأحيان يتم تعويض نوعية التربة بالعديد من وسائل الحماية مثل إضافة التربة الطينية و إضافة طبقة بلاستيكية من polyethylene. ولدى البدء بإقامة مكب النفايات فقد تم حفر بئرين حول المكب للتعرف على تكوينات التربة الباطنية ، وتحديد سمك التربة الطينية ومدى قدرتها على حماية الخزان الجوفي من التلوث ، شكل (5.3)

شكل (5.3) مواقع آبار الاختبار حول المكب

المصدر : مجلس إدارة النفايات الصلبة ، دير البلح

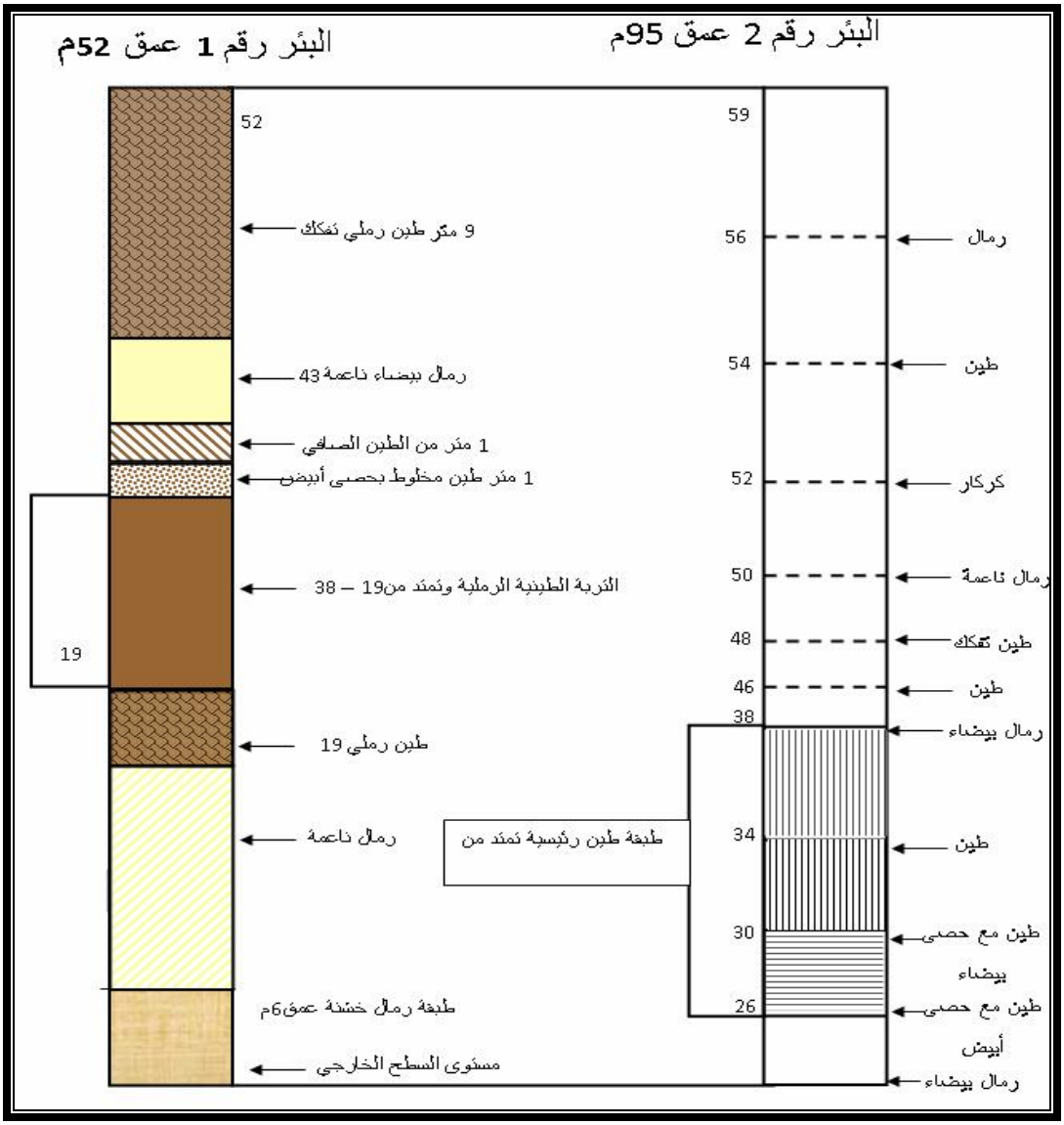
ومن خلال دراسة مكونات آبار الاختبار فقد تبين ما يلي :-

1. تظهر طبقة من الرمال الخشنة حتى عمق 6 أمتار في البئر رقم (1) ثم تستمر طبقة من الرمال الناعمة حتى عمق 19 متر ، وتمتد من عمق 19 حتى 38 متر طبقة من الطين القوي ، والذي يعتبر خط الدفاع الأول عن المياه الجوفية ، ثم تتابع طبقات من الطين مع الرمال البيضاء والمختلطة حتى عمق 52متر

2. أما في البئر رقم 2 فإن الرمال البيضاء تمتد حتى عمق 26 متر ، ثم تظهر الطبقة الطينية الصلبة وتمتد حتى عمق 38 متر ، ثم تتابع الطبقات بين الرمال والكركار ، والطين حتى عمق 59 متر ،

3. يلاحظ من خلال التحليل أن التربة الطينية أقرب إلى السطح في البئر الأول ، وأنها أكثر سمكاً من البئر الآخر ، وبما أن ميل الطبقات وبرك المعالجة تقع في جهة البئر رقم 1 فإن هذا يساعد في حماية المياه الجوفية ، شكل (5.4)

شكل (5.4) التركيب الرأسي لتربة آبار الاختبار بمكب النفايات "دير البلح "



المصدر : مجلس إدارة النفايات الصلبة ، بتصرف الطالب

ومن خلال الشكل (5.4) يتضح أن تركيب التربة في منطقة المكب أقل صلابة وأن الطبقة الطينية بعيدة عن السطح بشكل عام ، وعادة ما يتم التركيز على مناطق التربة الخالية من

الكسور والفوالق والغنية بالطين [1]، حيث تعتبر التربة الطينية مانعة لتسرب العصارة إلى المياه الجوفية

ثالثاً : المياه الجوفية :-

تعتبر المياه الجوفية والمحافظة عليها من الأولويات التي تؤخذ بعين الاعتبار عند اختيار موقع مكب النفايات الصلبة الصحي ،إذ يفضل أن يكون موقع مكب النفايات الصلبة ضمن المناطق التي تتميز ببعد المياه الجوفية عن السطح .

وتتأثر المياه الجوفية بتراكم النفايات الصلبة في المكبات ، حيث يمكن أن تتحلل وينتج عنها عصارة يمكن أن تصل إلى المياه الجوفية ، ففي دراسة حول أثر مكبات النفايات في الكويت تبين ارتفاع معدلات الكلوريد و النترات و الفلوريد و الهيدروكربونات في الآبار القريبة من المكبات والتي تتميز بقرب المياه الجوفية من السطح ، بينما تبين خلو الآبار الأخرى من الملوثات السابقة والتي تتميز بعمق المياه الجوفية ووجود طبقات من التربة الصماء وحجر الصوان[2] .

وفي قطاع غزة فإن مكبات النفايات الرئيسية تم اختبارها لتقع ضمن المناطق التي تتميز ببعد المياه الجوفية عن السطح ، وقد تبين ذلك من خلال مقارنة أعماق المياه في الآبار المحيطة بالمكبات الثلاثة والتي تبين من خلالها أن مكب النفايات في دير البلح يعتبر من أضعف تلك المناطق إذ أن عمق المياه يصل إلى حوالي 60 متر ، بينما في المكبات الأخرى ما بين 80–90متر ، وقد تم التعويض عن ذلك بوضع وسائل حماية فوق تربة المكب لكي تمنع تسرب العصارة إلى باطن الأرض ، ويمكن توضيح تباين عمق المياه الجوفية قرب مكبات النفايات في القطاع من خلال الجدول التالي :- جدول(5.1)

---

[1] عبد القادر عابد وغازي سفاريني وهاني خوري ، 2004، مرجع سابق ، ص242

[2] A.FADLELMAWLA, M. AL-SENAFY, A. AL-KHALID AND K. AL-FAHAD , 2006, Ground Water quality alteration in the vicinity of liquid and solid waste landfills in Kuwait , Kuwait journal .sci.eng.vol33.no1 p99

جدول (5.1) عمق المياه الجوفية في مكبات النفايات .

مكب النفايات الصلبة	عمق المياه / م
مكب مدينة غزة (جحر الديك)	80
مكب مدينة دير البلح المركزي	60
مكب مدينة رفح	90

المصدر : مجلس إدارة النفايات الصلبة ، دير البلح ، بيانات غير منشورة

ومن خلال الدراسة الميدانية في منطقة مكب النفايات فقد تم تحديد 7 آبار زراعية في محيط منطقة المكب ، وهي آبار غير مرخصة من جانب وزارة الزراعة ولا تخضع للرقابة والفحص وتستخدم جميعها في الزراعة ويعتمد جزء من السكان عليها في الشرب إلى جانب شراء مياه الشرب من شركات توزيع المياه على المنازل ، ويمكن توضيح التباين في عمق الآبار في منطقة المكب من خلال الجدول التالي :- جدول (5.2)

جدول (5.2) تباين عمق الآبار الخاصة حول مكب النفايات الصلبة .

صاحب البئر	العمق/ م	ملاحظات
جابر أبو بليمة	60	يقع إلى الغرب من المكب ويبعد حوالي 500م
سائد بريعم	82	يقع إلى الشمال الغربي من المكب ويبعد 200م
رضوان الحميدي	82	يقع إلى الشمال من المكب ويبعد حوالي 100م
عبد العزيز أبو بليمة	54	يقع غرب المكب ويبعد حوالي 400م
عبد الله بريعم	82	يقع غرب المكب ويبعد حوالي 250م
محمد بن سعيد	47	يقع جنوب المكب مباشرة ويبعد 80م
عامر مهنا	66	يقع غرب المكب مباشرة ويبعد 50م

المصدر : الدراسة الميدانية

ومن خلال الجدول السابق (5.2) أن عمق المياه الجوفية في منطقة المكب تتباين بشكل كبير ، حيث أن عمق بعض الآبار يتراوح بين (47–54) متر ، ومن خلال الدراسة الميدانية فقد تبين أن تلك الآبار تقع في محيط مكب النفايات ، وتقع ضمن حوض وادي السلقا ، في حين أن بعضها يصل عمقها حوالي 80–82متر وهي آبار تقع في الجهة الشمالية من المكب وهي منطقة مرتفعة بشكل ملحوظ .

وبشكل عام فإن مستويات المياه الجوفية في مدينة دير البلح تتدرج من الغرب إلى الشرق وكلما اتجهنا إلى الشرق زاد عمق المياه ، بسبب تغير التضاريس .

ب. خطوات إنشاء مكب النفايات الصلبة بدير البلح

يعتبر الهدف الأساسي من تصميم مكبات النفايات الصلبة هو التخلص من النفايات الصلبة بطريقة تقلل إلى درجة كبيرة خطورتها على الإنسان، إذ أن تصميم مكب النفايات الصلبة من الأمور الهامة في التخطيط البيئي للتخلص الآمن من النفايات الصلبة ، حيث يضمن التصميم الجيد للمكب عدم تسرب عصارة النفايات الصلبة العضوية والمواد المتحللة الأخرى إلى المياه الجوفية وتلويثها .

كما يضمن التصميم الجيد للمكب عدم تلوث الهواء بالغازات الناتجة عن التحلل أو الاحتراق ، وذلك من خلال وجود أنابيب خاصة لجمع الغازات والتخلص الآمن منها ، كما يضمن عدم انتقال التلوث من منطقة المكب إلى المناطق المجاورة والتي غالبا ما تكون النفايات الصلبة الورقية والبلاستيكية من أهمها .

و قد تم تصميم مكب النفايات الصلبة التابع لمجلس إدارة النفايات الصلبة بطريقة علمية يمكن توضيحها على النحو التالي :-

1. مرحلة اختيار موقع المكب وهي المرحلة التي تم فيها اختيار الموقع الحالي من بين العديد من المواقع ، حيث يعتبر موقع متوسط بين محافظة دير البلح خانيونس ، كما ساهمت قلة أعداد السكان في المكان على نجاح الموقع ، إلى جانب طبيعة المكان كونها منخفضة بشكل كبير عن مستوى المناطق المحيطة بها مما ساهم في استيعاب كمية كبيرة من النفايات .
2. دراسة الطبقات الجيولوجية للمنطقة : حيث تبين من خلال الدراسة أن المنطقة تتكون من العديد من الطبقات الرملية والطينية والرمال تغلب عليها مما تطلب تعزيز تلك التربة بالعديد من وسائل الحماية من التلوث .
3. دراسة المياه الجوفية ، حيث تعتبر تلك المنطقة متوسطة في عمق المياه مقارنة مع المناطق الأخرى ، حيث يتراوح متوسط عمق المياه الجوفية حوالي 60-70 متر.

ولمواجهة ضعف تربة مكب النفايات فقد تم تبطينها بطبقة من الطين المانع لتسرب المياه أو العصارة إلى المياه الجوفية ، حيث تعمل تلك الطبقة على منع تسرب المياه أو العصارة المتحللة إلى المياه الجوفية . الصورة (5.1)

صورة (5.1) إضافة الطين إلى أرضية المكب

المصدر :- مجلس إدارة النفايات الصلبة ، دير البلح 1996

ويمكن توضيح الخطوات العملية لإنشاء مكب النفايات الصلبة على النحو التالي :-

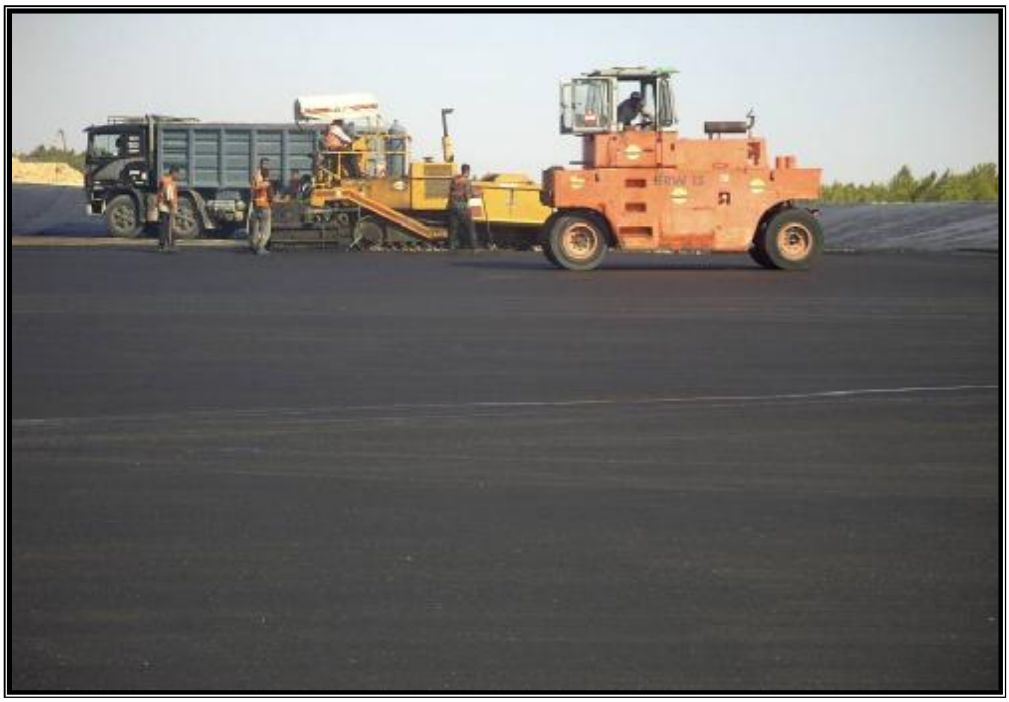
1. إضافة كميات من الطين إلى أرضية مكب النفايات لتدعيم قوة القاعدة ، حيث تعتبر الأساس في مكب النفايات والتي تعتبر مكان تجمع العصارة في المستقبل

2. طبقة من الحصى الخشن بسمك 15 سم ، وذلك لتكوين قاعدة صلبة للمكب ، إلى جانب تدعيم قدرة المكب على تحمل الضغط الشديد ، حيث تم إضافة الماء عليها لزيادة الصلابة

1. طبقة من الإسفلت الناعم (ماستك) وبسمك يصل إلى 2ملم وذلك لتثبيت طبقة الحصى الخشن السابق .

2. طبقة من الإسفلت الخاصة ومن الحصى الصغير وذلك لأنها قليلة المسام و النفاذية وبسمك يصل إلى حوالي 15 سم . صورة (5.2)

صورة (5.2) تجهيز أرضية مكب النفايات بطبقة من الماستك والإسفلت



المصدر : مجلس إدارة النفايات الصلبة ، دير البلح 1996

ويظهر في الصورة إضافة طبقات الإسفلت لمنع تسرب العصارة إلى المياه الجوفية ، حيث يعد مكب دير البلح المكب الوحيد في القطاع الذي توجد فيه تلك الخاصية .

3. وضع شبكة من الأنابيب لجمع العصارة الناتجة عن تحلل المواد العضوية ، وربطها مع البركة الرئيسية لمنع خروجها إلى المناطق المجاورة ، وتحميها طبقة من الحصى الخشن لتنقية العصارة ، صورة (5.3)

صورة (5.3) شبكة الأنابيب والحصى الخاص بعملية الترشيح

المصدر : مجلس إدارة النفايات الصلبة ، دير البلح ، 2010

4. طبقة من الحصى الخشن والذي يستخدم كمرشح ومعالج للعصارة قبل الدخول إلى الأنابيب وذات سمك يصل إلى حوالي 30 سم ، ويظهر في الصورة السابقة شبكة الأنابيب الخاصة بتجميع العصارة إلى جانب طبقة الحصى والتي تعمل كمرشح للعصارة قبل الوصول إلى الأنابيب

ومن الأمور الواجب مراعاتها عند تصميم المكبات الصحية ما يلي : [1]

1. الحرص على تبطين قاع المكب بطبقة من الطين أو من المواد البلاستيكية القوية وطبقة من الإسفلت وذلك لمنع تسرب العصارة إلى المياه الجوفية وتلويثها .
2. تصميم شبكة من الأنابيب التي تعمل على تجميع العصارة ونقلها إلى بركة تجميع للتخلص منها ، وذلك من خلال إعادة استخدامها في زيادة رطوبة النفايات أو إطفاء الحرائق التي تندلع في الصيف .

[1] أحمد أبو ظاهر ، 2005، مكبات النفايات الصلبة الصحية (الطمر الصحي) ، المهندس الفلسطيني ، عدد 50 ، ص 64

3. أن يتم تصميم شبكة خاصة لتجميع غاز الميثان المتكون من تحلل النفايات الصلبة العضوية وذلك بحرقة أو تحويله للعديد من مصادر الطاقة ، وهو الأمر الذي يفتقر إلية مكب النفايات الصلبة شرق دير البلح .

4. وجود سور حول المكب لمنع دخول الأطفال أو الباحثين عن النفايات إلى المكب بسبب طبيعة النفايات الصلبة وخطورتها وظروف المكب الأمنية .

5. وجود ميزان لوزن النفايات الصلبة ومعرفة كمية النفايات الصلبة الواردة إلى المكب بشكل يومي وتصنيفها ، كما يساعد ذلك في تقدير حجم النفايات الواردة وكيفية التعامل معها .

6. وجود مراقبة دائمة من الحراس في المكب للتأكد من عدم وجود نفايات خطرة في الشاحنات أو نفايات ردم (إنشاءات) حيث يمنع وجودها في مكبات النفايات الصلبة المنزلية والتجارية الأخرى .

7. الاهتمام بوجود شبكة من الطرق المجهزة لحركة الشاحنات داخل المكب ، حيث تعمل تلك الطرق على تسهيل الحركة اليومية و سرعة التعامل مع حالات الطوارئ مثل الحرائق أو الإصابات في المكب .

ت. إدارة النفايات الصلبة في المكب .

تعتبر عملية إدارة النفايات الصلبة في مكب النفايات الصلبة من العمليات الهامة والتي من خلالها يمكن التأكد أن النفايات الصلبة قد تم التخلص منها بطريقة سليمة من جميع النواحي إلى جانب العمل بطريقة تضمن زيادة فاعلية مكب النفايات الصلبة من خلال زيادة قدرته الاستيعابية وذلك باستخدام طريقة سليمة في دفن النفايات الصلبة ، ويمكن توضيح خطوات التخلص من النفايات الصلبة على النحو التالي :-

1. تبدأ عملية التخلص من النفايات لدى وصول الشاحنات إلى المكب ، حيث يتم وزن النفايات الصلبة ولتحديد حمولة الشاحنة من النفايات الصلبة وتحديد الجهة القادمة منها سواء الشاحنات التابعة لمجلس إدارة النفايات الصلبة أو التابعة للبلديات أو وكالة الغوث ، ثم السماح لها بالدخول وتفريغ النفايات الصلبة في المكان المخصص لها .

2. يتم تقسيم مكب النفايات الصلبة إلى العديد من الأحواض أو المربعات ، حيث يتم تفريغ الشاحنات في المكب بشكل منتظم في حوض ما ولا يسمح بالتخلص

العشوائي من النفايات الصلبة ، بل يلتزم الجميع بالموقع المحدد لذلك اليوم ، وذلك لزيادة القدرة الاستيعابية وبعد الانتهاء يتم الانتقال لموقع أو حوض آخر .

3. يتم تسوية النفايات الصلبة في المكان من خلال الآليات الخاصة (جرافة جنزير) وذلك لمنع تراكم النفايات الصلبة في مكان ما على حساب مكان أخر .

4. عند بلوغ النفايات الصلبة لارتفاع معين يتم ضغطها من خلال آلة خاصة (مدحلة) وذلك لتقليل حجمها ، إلى جانب تسريع عملية تحلل النفايات الصلبة العضوية .

5. بعد عدة أيام من تراكم النفايات يتم رشها بالمياه أو بالعصارة المتجمعة ، وذلك لزيادة رطوبة النفايات الصلبة العلوية وذلك وتسريع عملية التحلل الهوائي و تنشيط التحلل اللاهوائي .

6. ومن ثم تغطى بطبقة من الرمال بسمك يصل إلى حوالي 0.5 متر على الأقل ،حيث يستخدم الرمال في المكان كمرشح للنفايات قبل الوصول إلى شبكة الأنابيب .

7. وبعد الانتهاء من المربع يتم الانتقال إلى مربع آخر ويعامل بنفس الطريقة ، وخلال تلك الفترة يتم رش الماء والعصارة الناتجة عن التحلل على المربع الأول مرة ثانية لزيادة وتيرة تحلل النفايات الصلبة العلوية الجافة .

ومن الأمور التي تؤخذ على مكب النفايات الصلبة شرق مدينة دير البلح هو عدم وجود مناطق خاصة بمعالجة النفايات الصلبة الخطرة سواء الطبية أو الصناعية مثل مكب مدينة غزة ، إلى جانب تسرب العصارة الناتجة عن تحلل النفايات الصلبة إلى وادي السلقا.

ث . بركة تجميع العصارة :

تعتبر العصارة من أهم نواتج تحلل النفايات التحلل اللاهوائي ، وتحمل العصارة معها العديد من المركبات والملوثات بنسب عالية ، وتختلف العصارة الناتجة عن التحلل من مكان لآخر ومن مكب لآخر حسب العديد من العوامل والتي منها ارتفاع النفايات و العمر الزمني للمكب ودرجة الحرارة ورطوبة النفايات إلى جانب توفر الأكسجين والتخمر[1]

(1) Ramia Bassam Tuffaha ,2009, Impacts Of Solid Waste Leachate On Soil AND Its Simulation To Ground Water at Nablus Area , An- najah national university ,p21

.

مع إقامة مكب النفايات الصلبة فقد تم إقامة بركة خاصة لتجميع المياه والعصارة الناتجة عن تحلل المواد العضوية ، وتبلغ مساحة البركة الأولى حوالي 1000 م^2 ، وتتسع لحوالي 2400 م^3 من الماء ، وفي الشتاء تختلط تلك المياه مع مياه الأمطار والتي تتخلل بين النفايات ، ومع زيادة حجم النفايات الصلبة في المكب وزيادة العصارة الناتجة عن عمليات التحلل فقد تم إنشاء بركة جديدة أكبر من البركة الأولي حيث تبلغ مساحتها حوالي 1500 م^2 بسعة تصل إلى حوالي 3600 م^3 ، وبذلك يكون إجمالي السعة للبركتين حوالي 6000 م^3

وتعتبر العصارة خطرة على التربة والمياه الجوفية والغطاء النباتي ، حيث ترتفع معدلات الملوثات فيها ، إذ ترتفع معدلات الحموضة والأجسام العالقة والتوصيل الكهربائي والأكسجين الممتص حيويا وكيميائيا و الكلوريد و الأمونيا ، ويمكن توضيح تباين تركز بعض الملوثات في عينات من العصارة على فترات كما يلي :- جدول (5.3)

جدول (5.3) تركز بعض العناصر في عينة من عصارة نفايات مكب دير البلح

العنصر/النسبة والتاريخ	مارس 1998	يوليو 1999	يناير /2001
درجة الحموضة ph	8.7	8.2	8.2
التوصيل الكهربائي ms/mc EC	35.5	55.4	35.5
الأجسام الصلبة TS جم /لتر	26.3	55	28.66
الأكسجين المستهلك حيوياB.O.D ملجم /لتر	3700	12500	4000
الأكسجين المستهلك كيميائياC.O.D ملجم /لتر	12840	28350	25280
الكلوريد CL ملجم /لتر	6900	10500	8000
الأمونيا ملجم /لتر	1864	5052	2320
درجة الحرارة C^0	13.8	35	12.8

المصدر : مجلس إدارة النفايات الصلبة ، دير البلح ، بيانات غير منشورة .

ومن خلال الجدول السابق يتبين أن هناك ارتفاعاً كبيراً لمعدلات التلوث في العصارة ، وأنه يختلف باختلاف الفترة الزمنية ، إذ أن معدل التوصيل الكهربائي يزداد خلال شهور الصيف ويقل خلال الشتاء ، إذ يصل المعدل في الصيف إلى حوالي 55 ملجم /لتر ، بينما في شهر يناير وصل المعدل إلى حوالي 35.3 ملجم /لتر وهو ما يدلل على أثر ارتفاع

الحرارة على تحلل النفايات ، بينما خلال الشتاء ينخفض معدل التحلل وتختلط العصارة مع مياه الأمطار .

كما يتبين أن معدل الأكسجين الممتص حيويا (**B.O.D**) يشهد ارتفاعا ملحوظاً مع مرور الزمن ، حيث ارتفع من 3700 ملجم /لتر عام 1998 ليصل إلى حوالي 12500 ملجم /لتر عام 1999 ، كما تبين ارتفاع معدلات الكلوريد في العصارة إذ ارتفعت النسبة من 6900 ملجم /لتر عام 1998 لتصل حوالي 10500 ملجم /لتر عام 1999 ، ثم انخفضت لتصل إلى حوالي 8000 ملجم /لتر عام 2001 ،

ويقدر حجم العصارة المتحللة و الواردة إلى برك العصارة خلال عام 2009 الماضي بحوالي 23730 متر مكعب وهي ناتجة عن تحلل النفايات الصلبة المتراكمة من سنوات ماضية [1] ، وبالإضافة إلى مياه الأمطار الساقطة على منطقة المكب وخاصة الجزء غير المغطى والتي تبلغ حوالي 435م^3 ، ومع زيادة النفايات القادمة إلى المكب تزداد معها العصارة المتحللة . صورة (5.4)

صورة (5.4) برك تجميع عصارة النفايات الصلبة قرب المكب

المصدر : مجلس إدارة النفايات الصلبة ، دير البلح ، 2010

[1] مجلس إدارة النفايات الصلبة ، محافظة دير البلح ، 2010 ، التقرير السنوي للعام 2009 ، ص12

وقد تم تصميم برك تجميع عصارة النفايات الصلبة بطريقة علمية لمنع تسرب العصارة والمياه إلى المياه الجوفية ، وذلك من خلال وضع طبقة من الطين لمنع تسرب العصارة إلى المياه الجوفية ، بالإضافة إلى استخدام مادة polyethylene وهي مادة عازلة وغير منفذة للماء إلى جانب استخدام قطع من الإسمنت المسلح والمصمم بطريقة خاصة لمواجهة تسرب العصارة إلى المياه الجوفية ، وعادة ما يتم استخدام تلك المياه والعصارة في زيادة رطوبة النفايات الصلبة العلوية الجافة وزيادة تحللها ، إلا أن زيادة النفايات الصلبة أدت إلى زيادة العصارة المتحللة مما دفع نحو إقامة بركة جديدة .

شروط إقامة المكبات الصحية ومدى توفرها في مكب النفايات الصلبة في دير البلح :

يتطلب إقامة مكبات صحية للنفايات الصلبة توافر العديد من الشروط البيئية والمتمثلة في موقع وموضع المكب ، إذ يجب ملائمة الموقع مع حركة الرياح وطبيعة التربة والقابلية للتوسع المستقبلي ، وموافقة السكان علية ، بالإضافة لعامل التكلفة[1] ، ويتوافق موقع مكب مدينة دير البلح مع الكثير من المعايير الصحية لإقامة المكبات سواء من حيث الموقع أو الموضع ومن هذه المعايير ما يلي :[2] .

1. الموقع بالنسبة للرياح السائدة :-

يقع مكب النفايات الصلبة في أقصى الشرق من مدينة دير البلح ، وتسود في منطقة الدراسة الرياح الغربية والجنوبية الغربية طوال العام [3] ، أي أن المكب يقع خلف السكان ، وقد ساهم ذلك في التقليل من أثر النفايات على السكان ، حيث تحمل الرياح الغربية معها الروائح إلى الجهات الشرقية ، أما في ساعات المساء الأولى والصباح الباكر فإن الرياح الشرقية تحمل معها الروائح للسكان مما يسبب الضيق الكبير وخاصة عند المرضى منهم ، كما يساهم ذلك في التقليل من أثر الدخان الناتج عن الحرائق في المكب كما حدث عدة مرات سابقة ، حيث حملت الرياح الشرقية معها الدخان إلى المنطقة السكنية حول المكب مما ساهم في شعور الكثير من السكان بضيق في التنفس .

---

[1] سامح غرايبة و يحيى الفرحان ، 2008 ، المدخل إلى العلوم البيئية ، دار الشروق للنشر والتوزيع ، عمان ،ص208

[2] أحمد أبو ظاهر ، 2005، مكبات النفايات الصلبة الصحية (الطمر الصحي) ، المهندس الفلسطيني ، عدد 50 ، ص 64

[3] وزارة النقل والمواصلات ، 2005 ، دائرة الأرصاد الجوية ، النشرة المناخية للعام 2005 ، ص12

2. **البعد مسافة 300 متر عن أقرب تجمع سكاني :-**

تعتبر منطقة مكب النفايات الصلبة شرق دير البلح من أقل مناطق المحافظة سكاناً ، وعلى الرغم من ذلك فإن هناك تجمعات سكانية قريبة منه وتختلف في بعدها عنه ، إذ تبين من خلال الدراسة الميدانية أن هناك العديد من الأسر تسكن بجانب المكب وبالتحديد في الجهة الشمالية والجنوبية الغربية ولا يفصلها عن المكب إلا عشرات الأمتار ، أما التجمعات الكبيرة من السكان فإنها تبعد عن مكب النفايات مسافة تتعدى 300 متر ، وعلى الرغم من ذلك إلا أنها تعاني منه بسبب الروائح والحيوانات الضالة في المكان ، وفي السنوات الماضية كانت هناك العديد من الأنشطة الزراعية في المكان إلا أنها توقفت بسبب الظروف الأمنية في المنطقة الحدودية

3. **التركيب الجيولوجي :-**

تتنوع تربة مكب النفايات الصلبة ، حيث تسود التربة الرملية على السطح وتتواصل حتى عمق 26متر وتختلط تلك التربة مع القليل من الطين ، وتسود التربة الطينية من عمق 26 حتى 38.5متر ، وتظهر بعد ذلك الرمال مرة ثانية ، وهذا التركيب لا يؤهل المكان ليصبح مكب للنفايات ، وهو الأمر الذي تم التكيف معه من خلال طبقات الحماية الخارجية .

4. **أن تتوفر مساحة كبيرة تخدم المنطقة لسنوات مقبلة :-**

تتوفر في منطقة مكب النفايات الصلبة مساحات كبيرة من الأراضي المناسبة لغرض إقامة المكبات ،إلا أنها تقع ضمن الأملاك الخاصة بالسكان وجزء كبير منها تعتبر أراضي زراعية ، وشهدت السنوات الأخيرة عدة محاولات لشراء أراضي بجانب مكب النفايات إلا أنها لم تنجح بسبب تخوف السكان من آثارها .

5. **أن لا تكون تربة زراعية خصبة :-**

إن إقامة مكب النفايات في الأراضي الزراعية والخصبة يعتبر خسارة كبيرة وخاصة في المناطق ذات المساحة المحدودة مثل قطاع غزة ، ويراعى عند تصميم مكب النفايات أن يكون موضع المكب ضمن المناطق الأقل خصوبة حتى لا تكون الآثار البيئية مضاعفة ، وتعتبر منطقة مكب النفايات الصلبة شرق دير البلح من الأراضي الخالية من

الزراعة والتي تحتاج لأموال وتكاليف باهظة ، إذ أن المكان عبارة عن حوض منخفض بشكل كبير .

6. التنوع حيوي :-

حيث يؤدي وجود المكب إلى القضاء على كثير من الحيوانات والطيور الطبيعية ، إذ أن منطقة المكب تقع بالقرب من مساحات واسعة من الأحراش والتي تقع شرق الحدود ضمن الأراضي الفلسطينية المحتلة عام 1948م ، وفي الجهة الغربية يمر وادي السلقا والذي يحتوي على العديد من الطيور والزواحف الطبيعية والتي تأثرت بشكل كبير من وجود مكب النفايات الصلبة ، إذ تعرضت الكثير من أشجار الأثل في المكان للموت عندما غمرتها المياه الملوثة بالعصارة خلال فصل الشتاء الماضي ، كما أدت الحرائق والدخان إلى هروب الكثير من الحيوانات والطيور من المكان .

7. شبكة الطرق والمواصلات :

إذ أن الهدف من توفر شبكة المواصلات في المكان تقليل الآثار البيئية ، إذ أن الضوضاء الصادرة في المكان عن حركة الشاحنات المارة فوق الطرق المعبدة أقل من الضوضاء الصادرة عن الطرق غير المعبدة ، كما أن مرور الشاحنات من الطرق الترابية يؤدي إلى التلوث بالغبار مما يزيد من ظاهرة التلوث إلى جانب تلف الشاحنات المارة من الطرق الترابية ، كما توفر الطرق والمواصلات توفر العديد من الخدمات مثل الدفاع المدني ، إذ أن كثيرا ما تشتعل النار في النفايات الصلبة مما يتطلب توفر خدمات الدفاع المدني .

أما مكب النفايات الصلبة شرق مدينة دير البلح فيربطه بالمدينة طريق معبد واحد فقط ، ويمر هذا الطريق من أمام موقع عسكري للاحتلال الإسرائيلي ، والذي لا يزال مغلق من أكثر من ثلاثة سنوات وتسلك الشاحنات طرق فرعية للوصول إلى المكب ، وهي طرق غير معبدة ، وعلى الرغم من قصر المسافة عبر هذا الطريق إلا أنه أدى إلى زيادة الوقت اللازم بسبب وعورة الطريق وخاصة في الشتاء ، حيث تمر الشاحنات من وادي السلقا .

8. رمال الردم :

حيث يشترط في المكان المخصص للتخلص من النفايات الصلبة أن تتوفر فيه الرمال اللازمة للردم ، إذ تحتاج المكبات الصحية لوجود كميات كبيرة من الرمال لاستخدامها في

عملية ردم النفايات ، كما تستخدم الرمال في المكب لإطفاء الحرائق التي غالبا ما تشتعل في المكان لأسباب متعددة .

وتوفر الرمال بالقرب من المكب يجنب عمليات تجريف التربة وتغير معالمها هناك ، إلى جانب توفير الأموال في عمليات شراء الرمال ، وفي منطقة مكب النفايات الصلبة لا تتوفر الرمال المطلوبة لعمليات الردم حيث يتم الحصول على الرمال من المناطق المجاورة لسد الاحتياجات لعملية الردم .

تقييم الوضع الإداري في المكب

أولاً / الايجابيات :-

تتميز المكبات الصحية أو طريقة الطمر الصحي بالعديد من المميزات ، والتي تجعلها من أفضل الطرق المستخدمة حاليا في التخلص من النفايات الصلبة ، ومن هذه المميزات ما يلي :-[1]

1. **قلة التكلفة الاقتصادية :-** حيث أن تكاليف الطمر الصحي تعتبر قليلة جدا مقارنة مع تكاليف الحرق الصحي ، إلى جانب أن المكب الصحي يمكن أن يتسع لكمية كبيرة من النفايات ، كما يمكن الاستفادة المستقبلية منه من خلال تحويله إلى حدائق عامة أو استخدامات أخرى ،إلا أنه لا يمكن استخدامه في البناء بسبب التغيرات التي تطرأ علي النفايات وتحللها ، ولذلك نجد أن جميع بلديات محافظة دير البلح تشارك فيه وتتخلص من نفاياتها من خلاله
2. **استيعاب كمية كبيرة من النفايات :-** ، حيث يمكن أن يستمر التخلص من النفايات الصلبة في المكب لفترة كبيرة جدا تصل إلى أكثر من 20 عاماً وبطريقة آمنة صحيا وبيئياً ، كما يمكن التوسع المستقبلي إذا توفرت الأرض المناسبة ، وتتأثر القدرة الاستيعابية للمكب بدرجة كبيرة بالطريقة العلمية التي من خلالها يتم التخلص من النفايات ، حيث تؤدي الطرق العشوائية إلى تقليل الطاقة الاستيعابية للنفايات في المكب ، كما تعتبر مشاريع معالجة النفايات المرتبطة بالمكبات الصحية مساعدة في التقليل منها ، حيث يمكن التخلص منها بالعديد من الطرق ، وعلى الرغم من صغر

[1] سامح غرايبة ويحيى الفرحان ، 2008 ، مرجع سابق ، ص217-222

مساحة مكب دير البلح إلا أنه خلال فترة العمل قد استوعب حوالي 1,400 ألف طن

3. **سهولة تطبيق الفكرة من قبل البلديات :** حيث يمكن لأي بلدية أو مجموعة بلديات إنشاء مكب صحي مشترك وخاصة إذا كانت البلديات قريبة من بعضها البعض كما في قطاع غزة ، إذ يعد توفير الأرض من الأمور الصعبة جداً ،إذ أن تعدد المكبات يعتبر منظراّ غير حضاري وله آثار بيئية سلبية على المجتمع ، وتعتبر تكلفة تأسيس المكب هي الأكبر والأهم في المشروع .

4. **إمكانية إعادة الاستخدام المستقبلي :** ، حيث يمكن إعادة تأهيل المكب إلى مناطق خضراء يمكن الاستفادة منها في الحياة العامة ، كما يمكن زراعة العديد من الأشجار للاستفادة منها في الأخشاب ، كما يمكن الاستفادة من النفايات نفسها في توليد الطاقة الكهربائية واستخراج الغازات اللازمة في الحياة اليومية مثل الميثان ، وفي مكب دير البلح فقد جرت العديد من محولات تحويل النفايات القديمة إلى سماد محسن للتربة من خلال معمل الغربلة الملحق بالمكب بشكل كبير .

ثانياً : سلبيات المكبات الصحية (الطمر الصحي)

على الرغم من إيجابيات طريقة الطمر الصحي إلا أن هناك العديد من السلبيات التي تنتج عنها ويمكن توضيحها على النحو التالي :- [1]

1. تحتاج لمساحات واسعة لإقامة المكبات ، حيث أن هذا النوع من المكبات له عمر افتراضي تنتهي عنده صلاحيته ، مما يدفع نحو البحث عن مكان آخر، وفي قطاع غزة تعتبر تلك الطريقة على مميزاتها البيئية والصحية غير عملية بسبب الحاجة المستمرة للبحث عن أماكن لإقامة مكبات للنفايات .

2. إمكانية تلوث المياه الجوفية بالعصارة الناتجة عن تحلل المادة العضوية والنفايات بأنواعها ، وذلك على الرغم من وسائل الحماية ،حيث أن لطبقة الطين والبلاستيك المقوى قدرة على الصمود ويمكن أن تتسرب منها العصارة إلى المياه الجوفية خاصة إذا احتوت النفايات على مواد كيماوية يمكن لها أن تتفاعل مع مادة الحماية البلاستيكية والوصول إلى المياه الجوفية .

---

[1] المرجع السابق ، نفس الصفحة .

3. تلوث الهواء ، حيث أنه من المعلوم أن النفايات الصلبة ينتج عن تحللها وتراكمها غازات كثيرة ومن أهمها غاز الميثان ، والذي يعتبر من الغازات الخطرة والمسببة للإنفجارات ، إلى جانب غازات مثل أول و ثاني أكسيد الكربون وغاز النشادر وغيرها .

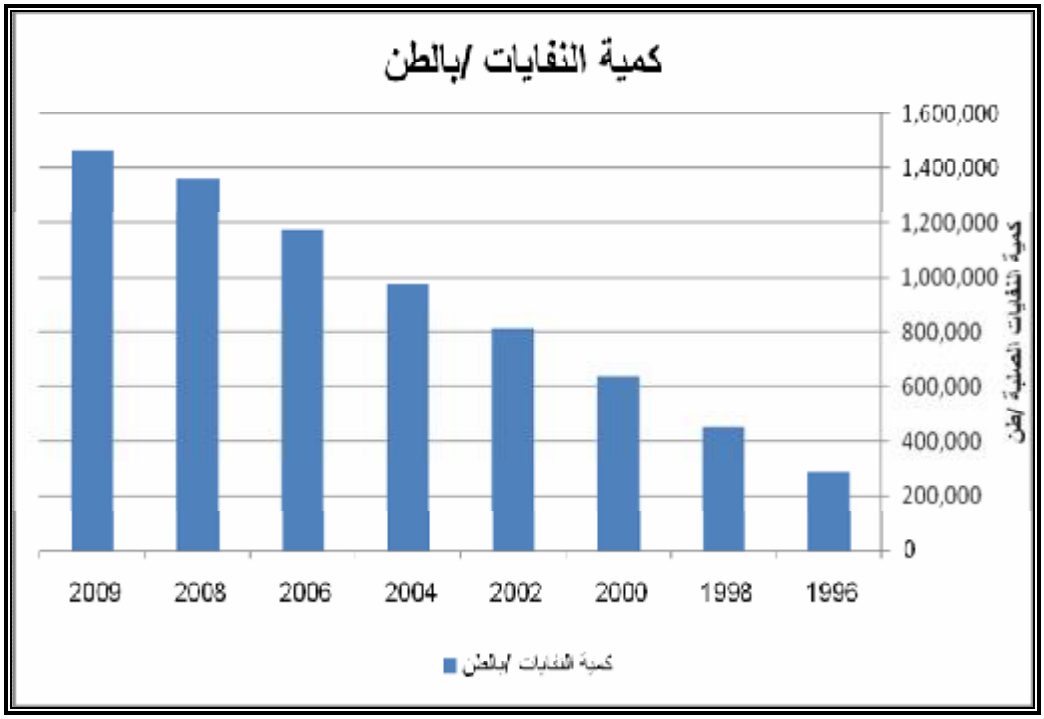
4. انتشار ظاهرة النباشين أو الباحثين عن المواد القابلة للتدوير ، حيث يتعرض الكثير منهم للإصابة بمحتويات النفايات الصلبة ، أو للإصابة من الآليات العاملة في المكب كما في مكب مدينة غزة .

ثالثاً : المناطق التي يخدمها مكب النفايات والكميات المتراكمة فيه :-

يخدم مكب النفايات الصلبة محافظة دير البلح ومخيماتها ومحافظة خانيونس ومخيمها بالإضافة للقرى الشرقية ، حيث يبلغ عدد السكان حوالي 480,000 نسمة في المحافظتين ، ومع بداية العمل في مكب النفايات فإن عدد قليل من البلديات كانت تتخلص من النفايات من خلال المكب ، إلا أنه خلال فترة قصيرة انضمت جميع البلديات في المحافظتين للتخلص من النفايات في المكب ، بسبب عدم السماح بالتخلص العشوائي منها

وقد بلغ وزن النفايات الصلبة التي تم جمعها خلال عام 2009 الماضي من المحافظتين حوالي 101388 طن ، حيث يقدر متوسط إنتاج الفرد حوالي 0.58 كجم /يوم ويشرف على مكب النفايات الصلبة مجلس إدارة النفايات الصلبة وذلك بالتعاون مع البلديات ، وتتولى شاحنات مجلس إدارة النفايات الصلبة نقل النفايات إلى المكب إلى جانب شاحنات البلديات الخاصة وشاحنات وكالة الغوث ويمكن توضيح الكمية المتراكمة من النفايات الصلبة من عام 1996-2009 م من خلال الشكل التالي :- شكل (5.5)

شكل (5.5) كمية النفايات الصلبة المتراكمة في مكب النفايات للفترة (1996–2009)



المصدر : مجلس إدارة النفايات الصلبة ، محافظة دير البلح .

ومن الشكل السابق يتبين أن كميات النفايات الصلبة الواصلة للمكب شهدت زيادة كبيرة خلال السنوات الماضية ، حيث تطورت من 200 ألف طن خلال عام 1996 لتصل إلى أكثر من 400 ألف طن خلال عام 1998م ، وترجع الزيادة الكبيرة في النفايات الصلبة إلى دخول الكثير من البلديات ضمن إدارة مجلس إدارة النفايات الصلبة ، وقد زادت كمية النفايات الصلبة المتراكمة في المكب لتصل إلى أكثر من 600 ألف طن خلال عام 2000م ، ومع انضمام العديد من البلديات لنفوذ مجلس إدارة النفايات الصلبة فقد وصلت كمية النفايات الصلبة المتراكمة في المكب إلى أكثر من 1,400 ألف طن خلال عام 2009 ، وبما أن المكب مصمم للعمل لمدة 10 سنوات أي لنهاية عام 2006 م فإن مكب النفايات الصلبة يكون قد انتهى العمر الزمني الافتراضي له ولا بد من البحث في البدائل من خلال توسعة المكب أو البحث عن مناطق جديدة لعمل مكب جديد .

المبحث الثاني : الآثار البيئية لمكب النفايات الصلبة شرق دير البلح

تهدف المكبات الصحية للتخلص الآمن من النفايات الصلبة ، ويعني التخلص الآمن من النفايات الصلبة أن لا يكون للمكبات أي آثار جانبية سواء على المياه الجوفية أو البيئة المحيطة بالمكب ، وعلى الرغم من جميع الاحتياطات ووسائل الحماية إلا أنه عادة ما ينتج عن مكبات النفايات الصلبة العديد من الآثار البيئية ، سواء المتعلقة منها بالمياه الجوفية وهي من أخطر التهديدات الناتجة عنها أو الحياة النباتية المحيطة إلى جانب تلوث التربة أو انتشار الروائح الكريهة لدى السكان حول المكب .

وعلى الرغم من قيام مجلس إدارة النفايات الصلبة بالعديد من الخطوات عند تأسيس المكب لمنع تلوث المياه الجوفية والأراضي المحيطة إلا أنه تبين من خلال للمياه الجوفية للعديد من الآبار ارتفاع معدلات النترات ومعدلات الكلوريدات مما يجعلها غير صالحة للشرب .

وخلال السنوات الماضية قام مجلس إدارة النفايات الصلبة بالعديد من التحاليل الكيميائية لمتابعة ومراقبة حالة المياه الجوفية في العديد من الآبار المحيطة بالمكب مثل بئر عابد مهنا والذي لا يبعد عن المكب سوى 50 متر غربا ، إلى جانب بئر محمد بن سعيد والذي يبعد عن المكب مسافة 80 متر جنوباً ، بالإضافة إلى بئر عابد عواد أبو مغيصيب والذي يبعد عن المكب مسافة تتراوح بين 600–700 متر جنوباً ، وقد خلصت تلك النتائج إلى وجود نسبة من التلوث في المياه وخاصة الآبار الواقعة قرب المكب في حين أن نسبة التلوث أقل في البئر البعيد عنه

وقد تناولت العديد من الدراسات سواء الخاصة بالأفراد أو المؤسسات الخاصة، الآثار البيئية لمكب النفايات الصلبة في دير البلح ومنها دراسة لمؤسسة متطوعين مدنيين الإيطالية GVC بالتعاون مع جمعية الهيدرولوجيين الفلسطينيين PHG، حيث تناولت الدراسة الآبار في العديد من المخيمات بالإضافة إلى قرية وادي السلقا ،إذ تمت دراسة العديد من الآبار والتي تبعد مسافة 500 متر عن الحدود الدولية لقطاع غزة ، إلى جانب دراسة تامر موسى الصليبي [1] والتي تناولت أثر مكبات النفايات الصلبة على المياه الجوفية في محيط مكب نفايات دير البلح وبلدية غزة ، حيث تبين من خلال الدراسة أن لمكب النفايات الصلبة أثر كبير على المياه في المكان ، ويمكن توضيح أثر مكبات النفايات على النحو التالي .

---

[1] المرجع السابق ، نفس الصفحة .

أولاً : – أثر مكب النفايات الصلبة على المياه الجوفية .

يعتمد قطاع غزة بالدرجة الأولى على المياه الجوفية لتلبية الاحتياجات اليومية المتعددة ، كما تعتمد المياه الجوفية بالدرجة الأولى على مياه الأمطار ، إذ لا تتوفر في قطاع غزة مياه جارية (أنهار) ، ولذلك فإن أي تلوث في المياه الجوفية سيؤثر سريعا على جودة المياه ويمس المواطن بالدرجة الأولى .

ومنذ إقامة مكب النفايات الصلبة فقد تم إجراء العديد من الاختبارات والتحاليل الكيميائية للعديد من الآبار الواقعة في محيط مكب النفايات الصلبة ، وذلك لمراقبة التغيرات التي تطرأ علي المياه وخصائصها الكيميائية والفيزيائية ، وقد ظهرت العديد من التغيرات خلال السنوات الماضية تؤشر على حدوث تلوث ويمكن توضيح التغيرات في خصائص المياه الجوفية قرب المكب من خلال الجدول:(5.4) .

جدول (5.4) التغير في خصائص المياه الجوفية في أحد الآبار .

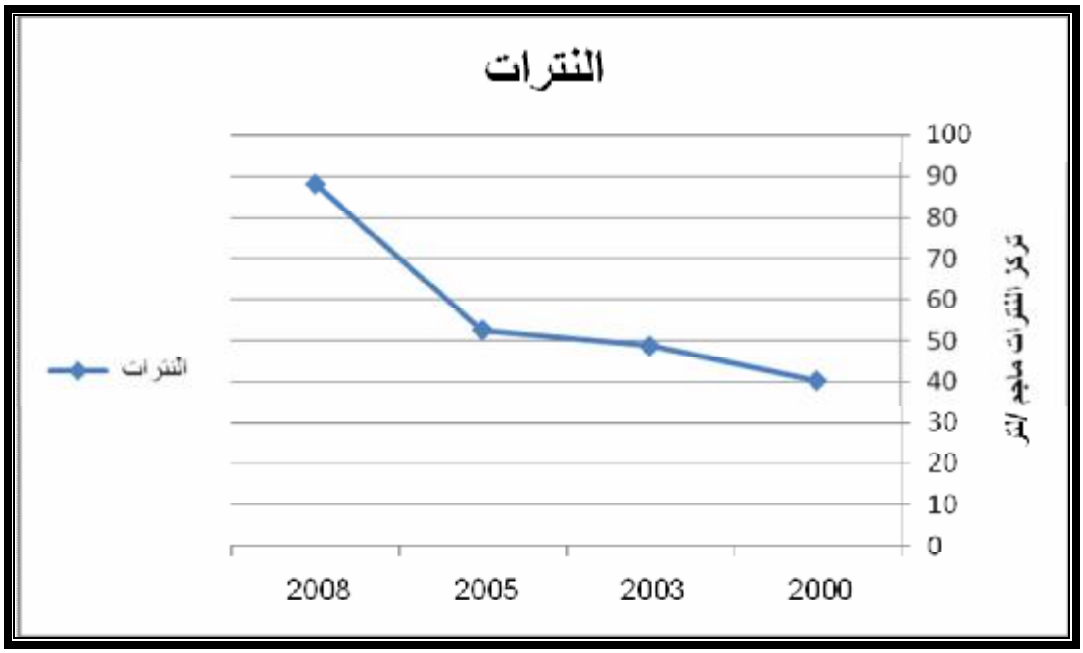
العنصر	2003	2005	منظمة الصحة العالمية	الحد الأعلى فلسطينياً
الحموضة PH	7.5	7.89	8.5–6.5	8.5–6.5
التوصيل الكهربي EC	4310	4110	1500	1500
الأجسام الصلبة TS ملجم/	2672	2548	1500–500	1000
النترات NO3 ملجم / لتر	43.8	52.7	45–10	70
كلوريد CL ملجم / لتر	988.3	1006	600–200	250

المصدر : مجلس أدارة النفايات الصلبة

ويلاحظ من خلال الجدول (5.4) أن معدلات الأملاح والملوثات في المياه الجوفية في البئر السابق والذي يقع إلى الغرب من المكب وعلى بعد يصل حوالي 50 –70 متر مرتفعة جداً ، مما يدلل على أثر مكب النفايات الصلبة ، ومن أهم الملاحظات على ذلك ارتفاع معدل النترات في المياه من 43.8 لتصل إلى حوالي 52.7ملجم /لتر أي بزيادة مقدارها 8.9 ملجم /لتر خلال سنتين ، كما تغيرت نسبة الكلوريد في المياه من 988.3 ملجم /لتر لتصل إلى حاولي 1006ملجم / لتر أي بزيادة مقدارها حوالي 17.7 ملجم /لتر خلال السنتين ويمكن توضيح التغيرات التي طرأت على المياه الجوفية للآبار على النحو التالي .

1. **النترات NO3** : تعتبر النترات من أهم الدلائل على صحة المياه للشرب ، كما أن ارتفاع معدلاتها في المياه الجوفية يعتبر دليلاً على حدوث تغير، مما يجعلها غير صالحة للشرب وطبقا للمواصفات القياسية الفلسطينية والعالمية فإن الحد المقبول للنترات في المياه هو 45 ملجم /لتر ، وقد شهدت معدلات النترات في المياه الجوفية تغيرات خلال السنوات الماضية ، شكل (5.6)

شكل (5.6) تطور معدلات النترات في الآبار خلال السنوات (2000–2008)



المصدر : مجلس إدارة النفايات الصلبة ، 2010 ، بيانات غير منشورة

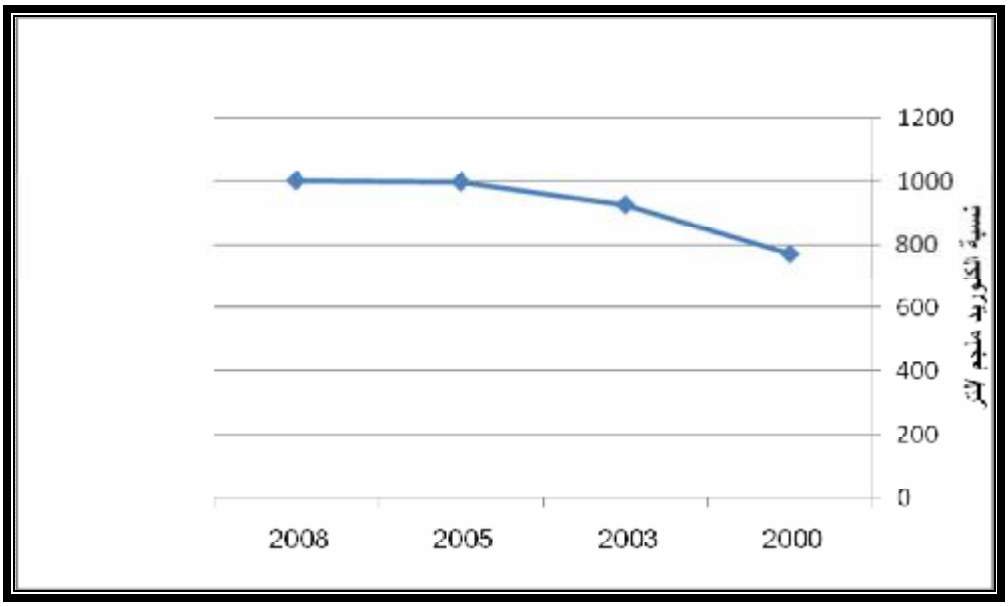
و يتبين من خلال الشكل (5.6) أن هناك ارتفاعاً كبيراً في معدل النترات في مياه الآبار المحيطة بالمكب حيث أن المعدلات بدأت بالارتفاع بشكل كبير منذ عام 2000 ، إذ كانت نسبة النترات في المياه تصل إلى حوالي 40.5 ملجم /لتر أي أقل من معدل المواصفات الفلسطينية ، وفي عام 2003 م بدأت النسبة بالارتفاع لتصل إلى حوالي 50 ملجم /لتر ، حتى وصلت عام 2008م إلى حوالي 88 ملجم /لتر ، مما يدلل على التغير الكبير في معدلات النترات خلال السنوات الماضية ، وفي دراسة الصليبي 2009 م والمتعلقة بأثر مكب النفايات الصلبة على المياه الجوفية فقد تبين أن نسبة النترات في أحد الآبار وصلت إلى حوالي 101 ملجم / لتر ، ويقع هذا البئر إلى الشمال من المكب ولا يبعد سوى 150 متر

عنه [1] ، ومن خلال الدراسة الميدانية للمكان فقد تبين أن تلك المنطقة كانت تستخدم كمكب لمياه الصرف الصحي قبل سنوات ، الأمر الذي ساهم في زيادة التلوث بالنترات .

2. الكلوريد CL:

يعتبر الكلوريد من أحد دلائل تلوث المياه ، وعادة ما ترتفع معدلات الكلوريد في المياه المختلطة بالصرف الصحي بسبب تركزها في مخلفات الإنسان السائلة[2] ، ولا تختلف نسبة الكلوريد في المياه عن نسبة النترات في الآبار حول المكب ، حيث تتميز المياه بارتفاع نسبة الكلوريد عن المعدل العام والمقبول دوليا وفلسطينيا والذي يتراوح بين (200–600) ملجم /لتر ، حيث ارتفع المعدل من 988.3 ملجم /لتر عام 2003 ليصل إلى حوالي 1006 عام 2008 م ، ويتركز أغلب الكلوريد في المنطقة الجنوبية من المكب أكثر من الشمال ، حيث توجد حفر معالجة العصارة هناك ، شكل (5.7)

شكل (5.7) نسبة الكلوريد في عينة من الآبار حول مكب النفايات الصلبة



المصدر : مجلس إدارة النفايات الصلبة ،2010 ، دير البلح ، بيانات غير منشورة

(1) Tamer M. Alsalibi ,2009 , Evaluating The Impact of landfill Leachate on ground water aquifer in Gaza strip using modeling approach ,master theses , IUG , P 66

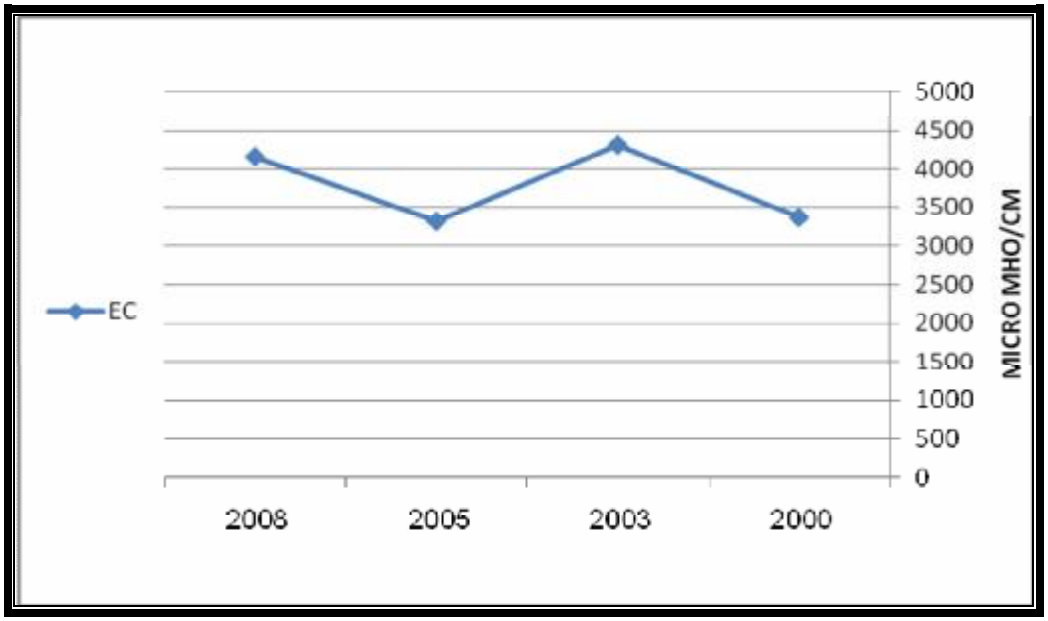
(2) نعيم بارود ، 2001 ، المياه العادمه وأثرها على الخزان الجوفي في محافظة دير البلح ، مجلة الجامعة الإسلامية ، مجلد 10 ، عدد 1 ، ص 19 .

ويتبين من خلال الشكل السابق أن معدلات الكلوريد في المياه الجوفية قد بدأت بالارتفاع بشكل كبير منذ عام 2000، حيث كانت نسبة الكلوريد أقل من 800 ملجم / لتر ، وخلال السنوات اللاحقة وصلت نسبة النترات حوالي 1000 ملجم / لتر ، وفي عام 2005 وصلت النسبة على حوالي 1006ملجم / لتر ، مما يدلل على الزيادة المطردة في تغير خصائص المياه الجوفية هناك ، ويذكر أن تلك الآبار قد انخفض معدل ساعات العمل بسبب الظروف الأمنية المحيطة بالمكان وتجريف الأراضي .

3. التوصيل الكهربائي EC:

يعتبر التوصيل الكهربائي من العناصر التي تؤخذ بعين الاعتبار عند دراسة تلوث المياه الجوفية ، والتي كلما ارتفعت درجة التوصيل دلت على ارتفاع معدلات الأملاح والمعادن في المياه الجوفية ويعرف التوصيل الكهربائي للمياه بأنه قدرة المحلول على حمل التيار الكهربائي ويختلف من محلول لآخر ، وتزداد القدرة على التوصيل كلما زادت نسب المعادن في الماء . الشكل (5.8)

شكل (5.8) التوصل الكهربائي للمياه الجوفية في منطقة مكب النفايات.



المصدر : مجلس إدارة النفايات الصلبة ، 2010 ، بيانات غير منشورة

ويبين الشكل (5.8) أن معدل التوصيل الكهربائي مرتفع جدا مقارنة مع المعدلات المقبولة محليا ودوليا والتي تبلغ حوالي 1500/ مايكرو/ سم ، إذ أن معدل التوصيل الكهربائي بلغ عام 2000 حوالي3370/ مايكرو/ سم ، وقد وارتفعت تلك النسبة لتصل إلى حوالي 4310

مايكرو /سم عام 2003 مما يدلل على التغير الناتج عن مكب النفايات القريب ، وقد ارتفعت تلك النسبة لتصل إلى حوالي 4160 مايكرو /سم عام 2008 ، وتدلل الموصلية الكهربائية على ارتفاع معدل الأملاح في الماء مما يدلل على وجود تلوث كبير في الماء ، ويلاحظ أن التوصيل الكهربائي يصل إلى حوالي 35.5 مايكرو /سم .

كما تبين من خلال التحاليل الكيميائية لكثير من الآبار ارتفاع معدل الأجسام الصلبة العالقة في الماء حيث ارتفعت من 2089/ جزء في المليون عام 2000 لتصل إلى حوالي 2548جزء في المليون عام 2005 [1] ، وتدلل الأجسام العالقة في الماء على تلوثه بدرجة كبيرة ، وعدم صلاحيته للشرب بشكل عام .

ويمكن ملاحظة الفرق في الخواص الكيميائية للمياه الجوفية بين بئرين مختلفين في العمق والبعد عن المكب ، إذ يبعد البئر الأول (عابد أبو مغيصيب) حوالي 800 متر عن المكب ، ويقع البئر إلى الجنوب منه ، بينما يبعد البئر الثاني (عامر مهنا) مسافة تصل إلى حوالي 50 متر وفي الجهة الغربية منه ، ويمكن توضيح الفرق في الخصائص الكيميائية للمياه الجوفية بين البئرين على النحو التالي : جدول(5.5)

جدول (5.5) التباين في الخصائص العامة للمياه بين البئرين في منطقة الدراسة .

البئر / الخاصية	بئر عابد أبو مغيصيب	بئر عامر مهنا
البعد عن المكب	800 متر جنوباً	50 متر غرباً
العمق /متر	82	66
النترات /ملجم	38.9	52.7
الكلوريد /ملجم	821.7	1006
التوصيل الكهربي	3320	4110
الأجسام العالقة	2058	2548
صوديوم / ملجم	564	760

المصدر : مجلس إدارة النفايات الصلبة ، بيانات غير منشورة

ويتبين من خلال الجدول (5.5) أن هناك اختلاف كبير بين البئرين في الخواص الكيميائية ، حيث أن موقع كل منهما أثر على خواصه الكيميائية ، إذ أن البئر الأول (عابد أبو

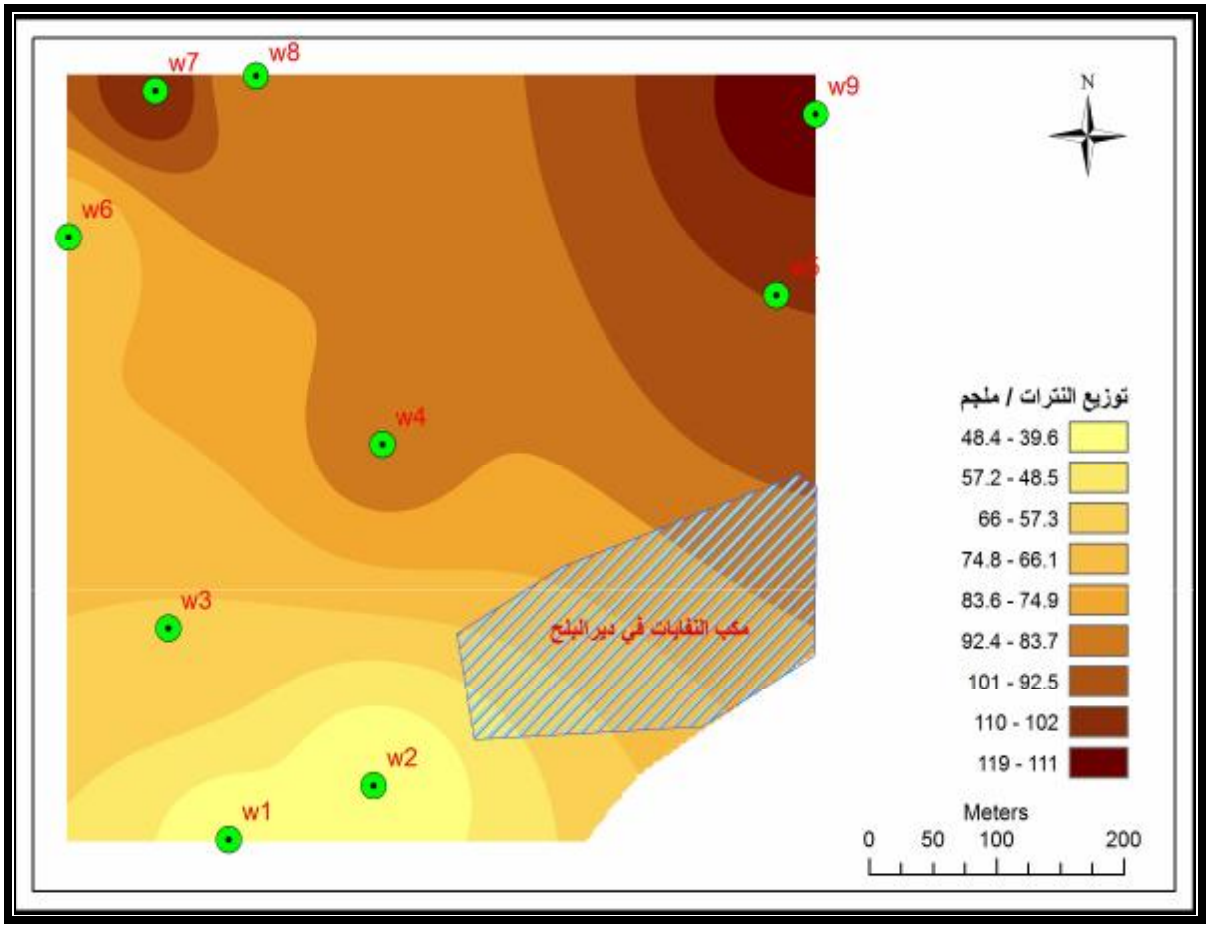
[1] مجلس إدارة النفايات الصلبة ، 2010 ، بيانات غير منشورة

مغيصيب) والذي يتميز بعمق كبير ويبعد عم مكب النفايات حوالي 800 متر أفضل في الخواص من بئر عام مهنا والذي يلاصق مكب النفايات وفي الجهة الغربية منه ، ويمكن ملاحظة الفرق بينهما من خلال مقارنة قيم التحليلات السابقة ، إذ أن معدل النترات في البئر الأول تصل حوالي 38.9 ملجم /لتر أي أقل من المواصفات القياسية الفلسطينية ، بينما تصل في البئر الثاني إلى حوالي 52.7 ملجم /لتر ،

أما قيم الكلوريد فإنها ترتفع في البئرين وإن كانت في البئر الثاني أعلى بكثير ، حيث يصل المعدل إلى حوالي 1006 ملجم / لتر ، كما ترتفع معدلات التوصيل الكهربائي والأجسام العالقة في البئر القريب من مكب النفايات ، ويوضح الشكل (9) التباين بين البئرين

في دراسة الصليبي حول أثر مكب النفايات على المياه الجوفية في الآبار المحيطة بمكب النفايات تبين وجود أثر قليل للمكب على المياه الجوفية من خلال ارتفاع في نسب النترات و الكلوريد والتوصيل الكهربائي . شكل (5.9)

شكل (5.9) تباين تركز النترات في الآبار حول المكب



المصدر : الشكل من إعداد الطالب بالاعتماد على بيانات الطالب تامر الصليبي ص66

ويظهر من خلال الشكل (5.11) أن منطقة مكب النفايات تتميز بارتفاع ملحوظ في معدل النترات وأن المناطق الشمالية تعتبر أكثر ارتفاعاً وبالتحديد منطقة البئرين 5، 9 ، حيث يصل معدل النترات إلى حوالي 104–114 ملجم /لتر .

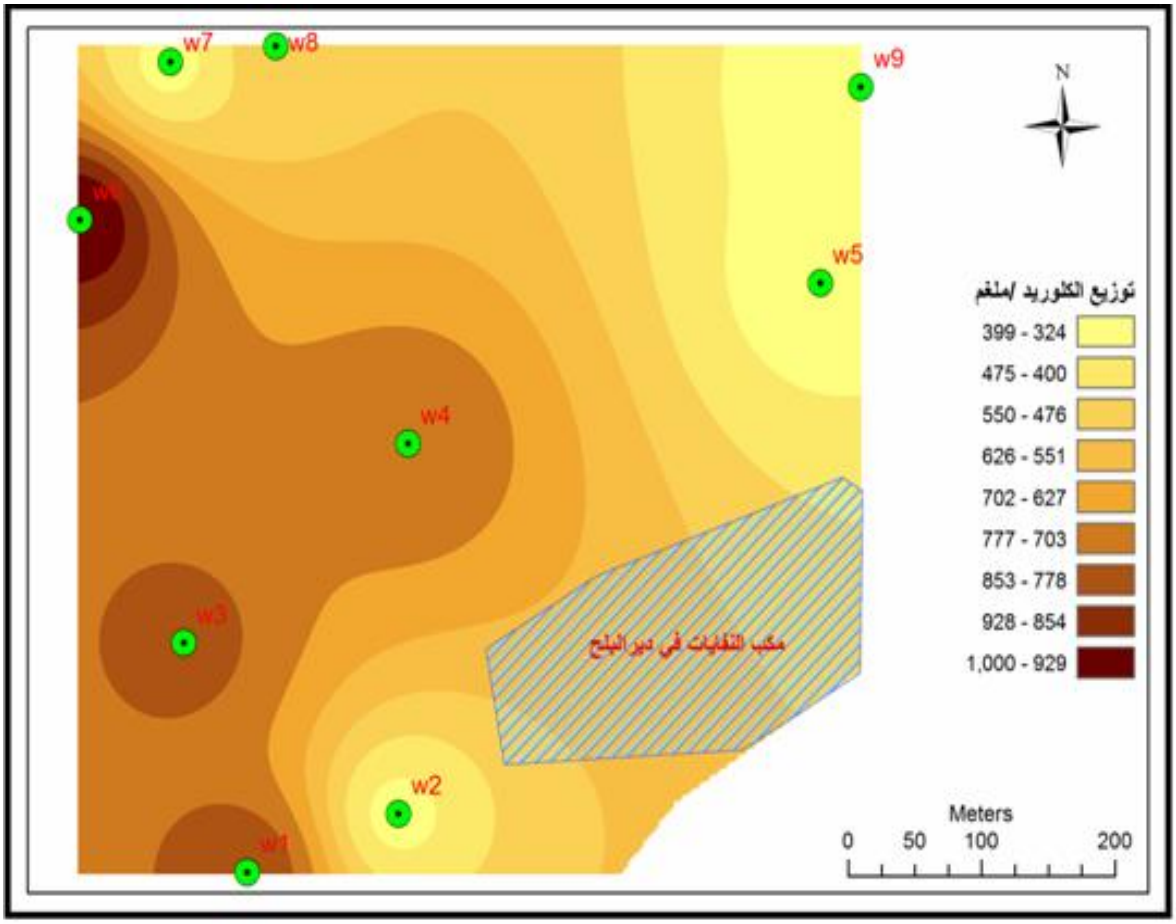
ومن المعلوم أن الجزء الشمالي من المكب تم إضافته للمكب بعد انتهاء الجزء الأول ، ولم تكن وسائل الحماية فيه مثل المكب الأول إذ أن ذلك أثر على معدل التلوث ، ويرجع ارتفاع معدل التلوث بالنترات في تلك المنطقة إلى أن هذه المنطقة كانت تعتبر من أكثر المناطق التي يتم تفريغ المياه العادمه فيها ، وذلك قبل تمديد شبكة الصرف الصحي ، حيث كانت غالبية منازل المحافظة تعتمد على الحفر الامتصاصية في تصريف المياه العادمه .

كما يتبين الشكل السابق أن المناطق الجنوبية من المكب تعتبر أقل بشكل كبير في تركز النترات ، وإن كانت المعدلات أكبر من الحد المسموح به عالميا والذي يصل إلى 45 ملجم /لتر .

ويرجع السبب في انخفاض معدل النترات في المنطقة الجنوبية مقارنة مع الشمالية إلى وسائل الحماية المتعددة والتي حافظت بشكل كبير على المياه الجوفية حيث وصلت نسبة النترات فيها إلى معدلات أقل بكثير من المناطق المحيطة ، إذ يتراوح معدل النترات بين 43–59 ملجم /لتر في الآبار ، ويرجع السبب إلى وسائل الحماية المتبعة ، بينما ترتفع معدلات التلوث بشكل كبير في المناطق الغربية من المكب مما يرجح أثر مكب النفايات على المياه الجوفية .

وتبين من خلال الدراسة أن نسبة الكلوريد ترتفع بشكل كبير بين الآبار المحيطة بالمكب على خلاف المناطق الأخرى ، ويمكن توضيح تركز الكلوريد في المياه الجوفية في الآبار المحيطة بالمكب والتي تظهر ارتفاع معدلات النترات بشكل عام في جميع الآبار وإن سجلت ارتفاعاً كبيراً في بعض الآبار من خلال الشكل التالي ، الشكل(5.10)

شكل (5.10) انتشار الكلوريد في المياه الجوفية المحيطة بمكب النفايات الصلبة



المصدر : الشكل من إعداد الطالب بالاعتماد على بيانات الطالب تامر الصليبي ص66

ويتبين من خلال الشكل السابق أن جميع الأبار المحيطة بالمكب ترتفع فيها معدلات الكلوريد ، وإن كانت النسب تختلف من بئر لآخر ، إذ يتركز انتشار الكلوريد في الآبار التي تقع جنوب مكب النفايات الصلبة ترتفع فيها معدلات الكلوريدات (الأملاح) وبالتحديد اللآبار (1,3,6,4) إذ يتراوح معدل الكلوريد فيها بين (1360–1700 مللجم /لتر) ،

ثانياً : أثر مكب النفايات الصلبة على التربة

تتأثر التربة المحيطة بمكب النفايات الصلبة بشكل مباشر بالنفايات سواء بتناثر النفايات الصلبة عليها مع حركة الرياح ، أو من خلال اختلاط الملوثات مع التربة .

ويعتبر مكب النفايات الصلبة في مدينة دير البلح من أقل المكبات أثراً على التربة المحيطة ، ويرجع ذلك للعديد من العوامل ومنها :-

1. أن مكب النفايات الصلبة يقع بالقرب من المناطق الحدودية ، والرياح السائدة هي الرياح الغربية والجنوبية الغربية والمناطق الزراعية المحيطة به قليلة ، إلى جانب أنه يقع في منطقة خالية من الأنشطة البشرية .

2. وجود سور من الأسلاك الشائكة محيط بمكب النفايات الصلبة ، حيث قلل هذا السور من حركة النفايات الصلبة وانتقالها إلى المناطق المجاورة لها .

3. إدارة النفايات الصلبة في المكب من خلال تغطيتها بالرمال ، الأمر الذي يقلل من حركتها مع الرياح ، مما يقلل فرص تناقلها مع الرياح .

4. وجود إدارة ورقابة قوية حول مكب النفايات الصلبة يمنع التخلص العشوائي منها ، كما يمنع وجود النباشين أو الباحثين بين النفايات الصلبة ، مما يقلل انتشارها في المناطق المحيطة بالمكب .

وعلى الرغم من العوامل السابقة فإن مكب النفايات الصلبة يؤثر بدرجة ما على التربة المحيطة به وخاصة المناطق القريبة منه ، وتتأثر التربة في ذلك المكان بأشكال عديدة من الملوثات ويمكن توضيحها على النحو التالي .

1. تتأثر التربة بالملوثات الذائبة مع العصارة والمتسربة إلى باطن الأرض مثل النترات و الأمونيا و الكلوريد ، حيث تعمل تلك الملوثات على تقليل معدل الإنتاجية (الخصوبة) ومن خلال تحليل عينة من العصارة الناتجة عن تحلل المواد العضوية فقد تبين أنها تحتوي على العديد من الملوثات ، إذ يصل معدل الكلوريد إلى حوالي 6900 ملجم /لتر ، في حين تصل نسبة الأمونيا إلى حوالي 1864 ملجم /لتر [1] ، وقد تبين من خلال توضيح أثر مكب النفايات الصلبة على المياه الجوفية أن المنطقة الشمالية من المكب تتميز بارتفاع كبير في معدلات النترات ، حيث يتراوح المعدل بين 104–114 ملجم /لتر ، وتؤثر تلك الأملاح المتركزة في التربة أو في مياه الري من الآبار القريبة من المكب على التربة والنبات ، حيث تعمل الأملاح على توقف عمليات النبات ونموها مما يؤدي إلى هلاكها [2]

---

[1] مجلس إدارة النفايات الصلبة ، دير البلح ، تحليل عينة من العصارة ، 1998 .

[2] كمال الشيخ حسين ،2003، علم الأتربة ،،ط1، دار المنهل اللبناني "مكتبة رأس النبع "، ص 294–295

2. تتأثر التربة المحيطة بالمكب بالملوثات الصلبة الظاهرية أو السطحية ، حيث تتأثر المناطق القريبة بالنفايات البلاستيكية الخفيفة مثل المغلفات البلاستيكية ، والتي تغطي التربة وتعمل على إغلاق مسامات التربة ومنع نمو النبات مما يقلل فائدتها ، ومن خلال الزيارات الميدانية لمنطقة المكب فقد تبين أن الأراضي الواقعة في الجهة الشمالية والجنوبية تتعرض للتلوث بالنفايات الصلبة وخاصة أكياس النايلون والورق وهي نفايات تتطاير مع الهواء خاصة خلال فترة انتظار عملية الردم مما أثر عليها وحولها إلى أراضي بور .

ثالثاً : أثر مكب النفايات الصلبة على تلوث الهواء

على الرغم من تطور المكبات الحديثة في التخلص من النفايات الصلبة ، إلا أنها تعتبر من أهم مصادر الغازات الملوثة للهواء والغلاف الجوي ، حيث ينبعث منها غازات عديدة مثل غاز الميثان CH_4 و أول أكسيد الكربون CO وثاني أكسيد الكربون CO_2 و الأمونيا NH_4، ويمكن لأي مواطن أن يلمس تلوث الهواء بالغازات من خلال المرور بجانب أي تجمع للنفايات ، حيث تؤدي عملية التخمر والتحلل اللاهوائي للنفايات الصلبة إلى خروج الروائح الكريهة منها، وترتبط تلك الروائح بدرجة كبيرة بحجم المواد العضوية من جهة والفترة الزمنية التي تراكمت فيها ، ويمكن أن نتخلص من هذه الغازات والروائح أو التقليل منها بشكل كبير من خلال الدفن السريع للنفايات [1] ويقدر أن 1 طن من النفايات العضوية تنتج حوالي 130 $م^3$ من الغازات [2] ، كما ينتج عن تخمر وتحلل النفايات الصلبة في المكبات العديد من الغازات الأخرى إلى جانب الأبخرة مثل مركبات الفنيل الكلورية (PCBs) ، وتتأثر كمية الغازات الناتجة عن مكبات النفايات الصلبة بالعديد من المتغيرات والتي منها [3] :-

1. درجة رطوبة النفايات الصلبة في المكب :-

حيث يزداد انبعاث الغازات من تحلل النفايات الصلبة والتي ترتبط بعلاقة طردية مع الرطوبة ، والتي عند معدل 60% يبدأ انبعاث الغازات إلى الخارج ، وكلما زادت الرطوبة زادت عمليات التحلل وانبعاث الغازات ويمكن أن تستمر النفايات بالتحلل حتى عند حدود

---

[1] مثنى عبد الرزاق العمر ، 2004 ، التلوث البيئي ، دار وائل للنشر : عمان ، ص 203

[2] علي حسن موسى ، 2000، التلوث البيئي ، دار الفكر ، ط1 ' دمشق ، ص128

[3] مثنى عبد الرزاق العمر ، 2004 ، التلوث البيئي: مرجع سابق ، ص 205

رطوبة 99% ، ولذلك فإن عمليات رش النفايات الصلبة بالمياه يؤدي إلى زيادة رطوبتها كما يحدث في مكب النفايات الصلبة في دير البلح .

2. **درجة الحرارة :-** تعتبر درجة الحرارة من العوامل المؤثرة في تحلل النفايات الصلبة و خروج الغازات حيث يربطهما علاقة طردية ، وهناك درجة حرارة مثلي لتحلل النفايات الصلبة وهي تتراوح بين (30-35 م) ، حيث تتوقف عمليات التحلل بعدها .

3. **مكونات النفايات الصلبة :-** تتأثر الغازات المنبعثة من مكب النفايات الصلبة بمكونات النفايات الصلبة نفسها ، إذ أن وجود مواد سامة في النفايات الصلبة يؤدي إلى قتل الكثير من الكائنات المحللة مما يؤدي إلى تراجع انبعاث الغازات ، ومن المواد السامة الموجودة في النفايات الصلبة المبيدات الحشرية والنباتية والحوامض بشكل عام .

رابعاً : الروائح الصادرة عن المكب :

تنتج عن مكب النفايات الصلبة روائح قوية ناتجة عن تحلل النفايات العضوية اللاهوائي ، ويعاني منها السكان المجاورين لمكب النفايات بشكل كبير خلال ساعات الصباح الباكر .

ومن خلال الدراسة الميدانية لمنطقة مكب النفايات الصلبة فقد تبين أن المكب لا يبعد عن التجمعات السكانية إلا مسافة قصيرة جدا ، قد تصل في بعض الأحيان إلى 300 متر ، كما تصل إلى أقل من ذلك في مناطق أخرى ، ويقيم غالبية هؤلاء السكان قبل إقامة المكب بسنوات كثيرة .

ويمكن التأثر بالروائح الناتجة عن المكب خلال ساعات الصباح الأولى حيث تحمل الرياح الشرقية في الصباح معها الروائح إلى السكان ، ومن خلال الدراسة الميدانية فقد تبين أن غالبية السكان تعتبر تلك الروائح من أهم المشكلات التي تواجههم ، وتزداد تلك المشكلة عند اشتعال النار في النفايات وتحمل الرياح الشرقية الدخان إلى السكان حيث تملأ المكان مما تتسبب في انتشار التلوث في كل مكان ، وعادة ما تشتعل النيران في مكب النفايات خاصة في فصل الصيف ، حيث تعمل الحرارة الشديدة على اشتعال غاز الميثان .

وعلى الرغم من محاولات الجهات المختصة التقليل من الروائح الناتجة عن طريق الردم السريع للنفايات إلا أن الروائح تبقى الأثر الأهم للنفايات في المكان ، إذ أن عمليات الردم المتكرر للنفايات لا يتم إلا عندما تنتهي عملية تفريغ النفايات في المكان المخصص لها بالكامل .

النتائج والتوصيات :-

أولاً النتائج .

خلصت الدراسة إلى العديد من النتائج والتي يمكن الاستفادة منها في تطوير عملية إدارة النفايات الصلبة في محافظة دير البلح وهي على النحو التالي :-

1. هناك تباين كبير في النفايات الصلبة من حيث النوع والكم في محافظة دير البلح بين المدينة والقرية والمخيم ، وهو ما يستلزم تخصيص نظام خاص لكل منها .
2. تعتبر الجوانب السلوكية للسكان من أهم العوامل المؤثرة في إدارة النفايات الصلبة ، إذ أن طريقة التخلص من النفايات سواء في الحاوية أو أمام المنزل والوسيلة المستخدمة لذلك تؤثر في عملية إدارة النفايات الصلبة اليومية .
3. يعتمد 34% من سكان المدينة على الأطفال في التخلص من النفايات ، وكذلك 34.8% في القرية ، 52.6 % في مخيم دير البلح 45% في مخيم المغازي ، مما يعقد عملية الجمع والتخلص النهائي .
4. يعتبر الجمع بواسطة الحاوية الدوارة أكثر فاعلية في الكثير من المناطق ، إذ يمكن الوصول إلى الكثير من المنازل النائية ، مما ساهم في التخلص من النفايات .
5. يتم تفريغ الحاويات في كثير من المناطق دون خطة واضحة ، الأمر الذي يؤثر بشكل كبير في تراكم النفايات الصلبة .
6. تعتبر شهور الصيف بشكل عام من أكثر الشهور في إنتاج النفايات الصلبة ، ويعتبر شهري يونيو ويوليو من أكثرها على الإطلاق .
7. شهدت كمية النفايات المنقولة إلى مكب النفايات الصلبة شرق مدينة دير البلح تذبذبا خلال السنوات الماضية ويرجع السبب إلى العوامل والظروف الأمنية و الاقتصادية .
8. تنقل النفايات الطبية من محافظة دير البلح إلى مكب النفايات الصلبة دون فرز ، وتنقل بعض المخلفات الطبية الخطرة جدا إلى محرقة خاصة في مستشفى الشفاء بغزة .

9. تستأثر عملية الجمع والترحيل على حوالي 60 % من تكاليف إدارة النفايات الصلبة وتبلغ تكلفة المعالجة والتخلص حوالي 23% ، أما عملية الإدارة فتستحوذ على 16.7% من التكلفة الكلية .

10. يعيق الاعتراض المتكرر من السكان على مكان الحاوية توزيع الحاويات بشكل متوازن .

11. تعتبر المنازل المحاذية للطرق الرئيسية أوفر حظاً في الحاويات ، بيمنا تعاني المناطق النائية من قلة الحاويات .

12. تبين من خلال التحليل المكاني للحاويات في بعض مناطق المحافظة ضعف كفاءة الحاويات ، ويرجع ذلك للنقص في الحاويات وسوء التوزيع الجغرافي لها .

13. تساهم المشاريع الحديثة لإعادة تدوير النفايات في خفض الكمية المنقولة إلى المكب

14. يعتبر موقع مكب النفايات مناسبا لبعض البلديات وخاصة القريبة منه ، بينما يعتبر بعيداً نوعا ما عن باقي التجمعات الأخرى .

15. لا يمكن الجزم بأثر مكب النفايات على المياه الجوفية ، إذ أن هناك العديد من الآبار البعيدة عن المكب وترتفع فيها معدلات النترات و الكلوريد .

16. تعتبر الروائح المنبعثة من المكب والدخان الناتج عن الحرائق من أكثر وأهم المشكلات الناتجة عن مكب النفايات .

ثانياً : – التوصيات

أولاً:– للبلديات

1. زيادة الاعتماد على نظام الجمع بالحاوية الدوارة وخاصة في قلب المدينة لأنه يصل إلى المناطق الداخلية والتخلص السريع من النفايات

2. توعية المواطن بأهمية التعاون مع البلديات حول التخلص الآمن من النفايات الصلبة

3. تشجيع المؤسسات الفردية التي تفرز النفايات الصلبة على العمل من خلال توفير الخدمات البلدية لما لها من فوائد

4. العمل على الحد من وجود معامل تدوير نفايات البناء والإنشاءات لما لها من آثار بيئية خطيرة وخاصة الضوضاء والغبار .

5. ضرورة توجيه المحال التجارية على جمع المخلفات الورقية والبلاستيكية في مغلفات كبيرة لمنع تطايرها في الطرقات .

6. تشجيع السكان على فرز النفايات المنزلية من خلال مبادلة النفايات البلاستيكية والحديدية برسوم النظافة البلدية .

7. متابعة مناطق الأطراف والمناطق النائية لمتابعة تنفيذ عمليات جمع ونقل النفايات الصلبة .

ثانياً : للسكان

1. التقيد بوقت مرور عامل النظافة من أمام المنزل لجمع النفايات وذلك لمنع تراكمها وتشويه المنظر الجمالي

2. استخدام السلة من البلاستيك المقوى بدل كيس البلاستيك الشفاف لمنع تناثر النفايات أمام المنازل

3. عدم الاعتماد على الأطفال في التخلص من النفايات الصلبة ، لمنع تراكم النفايات حول الحاوية ، والاهتمام بالتخلص من النفايات داخل الحاوية .

4. الامتناع عن حرق النفايات أمام المنزل أو في الحاوية وذلك لخطورة الغازات المنبعثة منها وأثرها على خدمة الحاوية

5. العمل على فرز النفايات الصلبة المنزلية قدر الإمكان لأنه يقلل من النفايات المنقولة إلى المكب

6. المساعدة في المحافظة على نظافة المنطقة أمام المنزل كمشاركة بيئية مجتمعية

ثالثاً : لمجلس إدارة النفايات الصلبة

1. العمل على تشغيل معمل الغربلة الخاص بمكب النفايات وذلك لتقليل حجم النفايات في المكب .

2. الاهتمام بالفحص الدوري للآبار الزراعية الخاصة حول المكب للتأكد من خلوها من الملوثات .

3. العمل على إعداد خطة يومية منتظمة لعمل سيارات المجلس في التخلص من النفايات المنزلية والتجارية .

4. متابعة نفايات المستشفيات والعيادات الخارجية لمنع وصول مخلفات طبية إلى المكب

المراجع

أولاً : الكتب العربية

1. القرآن الكريم.
2. بشير عربيات وأيمن مزاهره ،2009م ، التربية البيئية ، دار المناهج للنشر والتوزيع ، عمان .
3. جون يونج ، 1994 ، الاستفادة من النفايات ، ترجمة شويكار زكي ، الدار العربية للنشر والتوزيع ، مصر .
4. حسن شحاتة ، 2002، تلوث البيئة "السلوكيات الخاطئة وكيفية مواجهتها " ، مكتبة الدارة العربية للكتاب ، القاهرة .
5. خلف الدليمي . 2009 م ، تخطيط الخدمات المجتمعية والبنية التحتية "أسس – معايير – تقنيات " ، عمان ،دار الصفاء للنشر والتوزيع .
6. زيدان عبد الحميد ومحمد عبد المجيد ، 1996، الملوثات الكيماوية والبيئة ، الدار العربية للنشر والتوزيع . القاهرة .
7. سامح الغرابية ويحيى الفرحان ، 1998 ، المدخل إلى العلوم البيئية . عمان ، دار الشروق للنشر والتوزيع .
8. سامح غرايبة ويحيى الفرحان ، 2003، المدخل إلى العلوم البيئية ، دار الشروق للنشر والتوزيع ، ط4 ، عمان
9. السيد أحمد الخطيب . 2001م ، تلوث الأراضي . مطابع الشنهابي للطباعة والنشر ، القاهرة .
10. عاطف جابر ومحمود أبو جزر ، 2007م ، مكبات النفايات الصلبة في قطاع غزة قطاع غزة "سلطة جودة البيئة .
11. عبد الرحمن السعدني وثناء السيد عودة ، 2008 م ، التطورات الحديثة في علم البيئة "المشكلات والحلول العلمية ، دار الكتب الحديثة ، عمان
12. عبد الرحيم عاشور . (بدون سنة) ، الدراسات البيئية ، جامعة الأقصى ، قسم الكيمياء
13. عبد العزيز طريح شرف ، 2003 م،التلوث البيئي "حاضرة ومستقبلة "، مركز الإسكندرية للكتاب ، القاهرة .
14. عبد القادر عابد وغازي سفاريني وهاني خوري ، 2004 م ، أساسيات علم البيئة . دار وائل للنشر ، ط2. عمان .

15. عصام الصفدي و نعيم الظاهر ، 2001، صحة البيئة وسلامتها . دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع ، عمان ، الأردن .
16. علي حسن موسى ، 2000 م، التلوث البيئي ، دار الفكر ، ط1 ' دمشق .
17. فاضل شهاب وفريد عيد . 2008 م ، تلوث التربة .دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع ، عمان ، الأردن .
18. كمال الشيخ حسين ، علم الأتربة . 2003 م، دار المنهل اللبناني "مكتبة رأس النبع ، ط1 ، عمان .
19. مثنى عبد الرزاق العمر، 2004م ، التلوث البيئي ، دار وائل للنشر : عمان .
20. محمد السيد أرناؤوط ، 1999 ، الإنسان والبيئة .الدار المصرية اللبنانية ، القاهرة
21. محمد السيد أرناؤوط ، 2002،التلوث البيئي وأثرة على صحة الإنسان ، مكتبة الدار العربية للكتاب ، القاهرة .
22. محمد السيد أرناؤوط ، 2003 ، طرق الاستفادة من القمامة والمخلفات الصلبة السائلة ، مكتبة الدار العربية للكتاب ، القاهرة
23. محمد صادق العدوي ، 2008، هندسة حماية البيئة وإدارة المخلفات ، دار الفكر العربي ، القاهرة .
24. محمد عبدو العودات ، عبد الله بن يحيى باهصي ، 1993م ، التلوث وحماية البيئة ، مطابع جامعة الملك سعود ، السعودية ، الطبعة الثانية ، جدة
25. محمود العقايلة وعبد الكريم الجبارين ، 2004 ،السلامة في المستشفيات والمختبرات الطبية ، ط 1 ، دار الصفاء للنشر والتوزيع – عمان
26. منصور عبد المنعم وآخرون ، 2002 ، الدراسات الاجتماعية ومواجهة قضايا البيئة . القاهرة ، دار القاهرة ، الجزء الأول –القاهرة
27. منظمة الصحة العالمية ، 1988، معالجة النفايات الصلبة في البلدان النامية . القاهرة ، المكتب الإقليمي لشرق البحر المتوسط .
28. موري بريتشر ، شيرلي لند ، 2001 ، ترجمة عبد الحكيم الخزامي . القاهرة ، بنك المعلومات البيئية – مجموعة خبراء البيئة ، ايتراك للنشر والتوزيع ، القاهرة .

ثانياً : الأبحاث والمجلات العلمية

1. أحمد صالح وإسماعيل عبد العزيز ، 2003، وقاية بساتين الفاكهة واستعمال المبيدات في قطاع غزة ، مجلة جامعة النجاح للأبحاث –العلوم الطبيعية ، مجلد 16 ، عدد 2 .

2. جمال أبو عمر ومحمد سليم اشتية ، 1996، تقدير المخلفات الناتجة عن الأبقار والأغنام والدواجن في الضفة الغربية ومدى الاستفادة منها ، مجلة الجامعة الإسلامية غزة ، مجلد 4 ، عدد 2 .
3. أحمد على الشرياني . 2003، إدارة النفايات في دول مجلس التعاون لدول الخليج العربية . المعهد العربي لإنماء المدن ، مؤتمر بنغازي .
4. خالد الطراونة و عدنان مبيضين ، 1994 م ، النفايات الصلبة وأساليب معالجتها وطرق الاستفادة منها في لواء المزار الجنوبي ، الأردن ، مؤتة للبحوث والدراسات ، مجلد 9 ، عدد 4 .
5. سونيا عباسي و هند وهبة ،2006م، إدارة النفايات الطبية الصلبة في مشافي جامعة دمشق ، مجلة جامعة دمشق للعلوم الهندسية ، مجلد 22 عدد الأول .
6. سيد أحمد قاسم ،2004م، المخلفات المنزلية "القمامة المنزلية " في مدينة أسيوط "دراسة في الجغرافيا التطبيقية " المجلة الجغرافية العربية ، عدد 44 ، الجزء الثاني .
7. عبد الله سليم أبو رويضة ، 2003 م ، إدارة النفايات الصلبة وتدويرها في دولة الإمارات العربية المتحدة "الواقع والطموح ، المعهد العربي لإنماء المدن ، بنغازي .
8. عبد الهادي النجار .2003 م، إدارة النفايات القابلة للتدوير وإعادة الاستخدام . المعهد العربي لإنماء المدن ، مؤتمر بنغازي لإدارة النفايات الصلبة .
9. عصام أحمد الخطيب ، معالجة النفايات الطبية في مراكز الرعاية الصحية بالأراضي الفلسطينية ، المجلة الصحية لشرق المتوسط ، منظمة الصحة العالمية ، مجلد12 ، عدد 5
10. عصام أحمد الخطيب. 2006 ، واقع السلامة المهنية لعمال النظافة في مستشفيات إحدى المحافظات الفلسطينية ، المجلة الصحية لشرق المتوسط ، منظمة الصحة العالمية ، المجلد الثاني عشر ، العدد 5 .
11. علي بن محمد السواط . 2003، أساليب إدارة المخلفات الإنشائية والفرص المتاحة لتدويرها ، المعهد العربي لإنماء المدن ، مؤتمر بنغازي لإدارة النفايات الصلبة .
12. علي بن يحيى العطوي ، 2001 ، التخلص من النفايات الصلبة في المجازر في المشاعر المقدسة ، جلة جامعة الأزهر ، القاهرة ، مجلد 4 ، عدد 4 .
13. نعيم بارود ، 2001، المياه العادمه وأثرها على الخزان الجوفي في محافظة دير البلح ، مجلة الجامعة الإسلامية ، مجلد 10 ، عدد 1 .
14. نعيم بارود . 2009، إدارة النفايات الصلبة في محافظة الشمال "دراسة في جغرافية البيئة "، مجلة جامعة الأقصى ، مجلد 13 ، عدد 2 .

15. هاشم عبد الله الصالح ، تفعيل البعد الصحي والبيئي في تصميم المشاريع العمرانية ، المؤتمر الهندسي السعودي السادس ، جامعة الملك فهد للبترول والمعادن ، الظهران ، مجلد 1 ، 1433 هـ .

16. هيثم شاهين ،2003، إدارة نفايات المستشفيات الصلبة في محافظة اللاذقية ، مجلة تشرين للدراسات والبحوث العلمية ، مجلد 25 ، عدد 14 .

ثالثا :- رسائل الماجستير باللغة العربية :-

1. رائد إبراهيم حنيني ، 1999، النفايات الصلبة في مدينة نابلس " دراسة في جغرافية البيئة "، رسالة ماجستير غير منشورة ، جامعة النجاح الوطنية ، نابلس.

زياد الهبيل 2007، تلوث بيئة محافظة رفح بالنفايات الصلبة والسائلة ، رسالة ماجستير غير منشورة ، معهد البحوث والدراسات العربية ، القاهرة

2. مجدي قاسم أبو عواد ، 2008، إدارة النفايات الطبية في مراكز الرعاية الصحية الأولية والعيادات الخاصة في جنين ، رسالة ماجستير غير منشورة ، جامعة النجاح الوطنية ، نابلس .

رابعاُ :- الكتب بالغة الانجليزية

1) A . Galilzadah and A. Pravaresh , 2005 , Evaluation of chronological aspect of collection and transportation of Municipal Solid Waste System in URMIA , IRAN , Journal Environmental Helth Science Engineering , Vol 2 , No 4
2) Magid Nassar , Atef Jaber , 2007 , Assessment of Solid Waste Dumpsites in Gaza Strep , Environmental Quality Authority , Gaza
3) C. C .chen , 2010 , Spatial Inequality in Municipal Solid Waste disposal across regions in deveiloping countres , International Journal Environment , Vol 7 , No3
4) David . C . Wyld , 2010 , Taking out the trash (and the recyclables) RFID and the handling of Municipal Solid Waste , International Journal of Software Engineering & Application , Vol 1 , No 1
5) Dong Suocheng , Kurt . W .Tong , 2002 , Municipal Solid Waste Management in china using commercial management to solve growing problem , p10
6) George Tchobanoglous , Halary theisen & Samuel Vigil , 1993 , Integrated Solid Waste Management , Engineering principal and Management Issues , Mc Graw-Hill , Inc . New York and ather
7) J . I. Blenkham , 2008 , Clinical Waste in the community , local authority Management of clinical Waste from domestic premises

8) Jing –Quana Li and ather , 2006, Truck scheduling for Solid Waste colliction in citz of porto alegra , prayil .
9) M . A . Suian , B. K Bala , 2006 , Modelling of Electrical Energy Recovery from urban Solid Waste System , the case of Dhaka city , Renewable Energy , Vol 31, Iss 10 .
10) United Nation Environmental programe, 2009, Assessment of the Gaza Strip , Following the Escalation of Hostilities in Dec, 2008 .
11) United Stat Environmental Protection Agency , 2008 , Municipal Solid Waste Generation –Recycling and Disposal in the United Stste , Detailed & Table and Figures for 2008 .
12) Yasser .D . Abu El Qumboz , 2003 , Solid Waste Managment in Gaza Strip Proceedings of the International conference on Engineering and city developing , IUG , palestine

خامساً : رسائل الماجستير الإنجليزية

1. Jafar Abd – al qader Eid , 2007, Evaluation of Soild Waste Managment in qalqilia district , an-najah–National Universty , Nabius
2. Jehad Ibrahim abu lebda , 2010 , Assessment of occupational Health and Safty Measures among Municipal Solid Waste Warkers in UNRWA Sanitation in Gaza Governorats , Al–Quds Universtiy .
3. Ramia Bassam Tuffaha , 2009 , Impacts of Solid Waste Leachate on Soil and its Simulation to ground Water at Nablus Area , an-najah–National University , Nablus

سادساً :- المصادر :-

1. الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني 1997،إسقاطات سكانية ، بيانات غير منشورة
2. الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني ، 1999 ،التوزيع النسبي للمنشآت الطبية حسب وجود فصل للنفايات الطبية والمنطقة ، رام الله
3. الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني :2007 ، النتائج شبة النهائية في قطاع غزة / ملخص السكان والمساكن ، رام الله .
4. الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني ،2009 :فلسطين في أرقام ، فلسطين ، رام الله

رابعا:- المؤسسات المجتمعية

1. مجلس إدارة النفايات الصلبة ،محافظة دير البلح
2. بلدية دير البلح
3. بلدية النصيرات
4. بلدية البريج
5. بلدية المغازي
6. بلدية الزوايدة

7. بلدية وادي السلقا
8. بلدية المصدر
9. بلدية غزة – أنور الجندي – مقابلة شخصية
10. دائرة صحة البيئة بوكالة الغوث –غزة
11. مكتب الصحة بمخيم دير البلح
12. مكتب الصحة بمخيم المغازي
13. مكتب الصحة بمخيم النصيرات
14. مكتب الصحة بمخيم البريج
15. جمعية النخيل و التمور "دير البلح "