

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ



الجامعة الإسلامية - غزة

كلية الدراسات العليا

قسم الجغرافيا

تقييم إدارة النفايات الصلبة في محافظة خان يونس (دراسة في جغرافية البيئة)

Assessment of Solid Waste Management in Khan Younis Governorate (Study in Environment Geography)

إعداد الطالبة

ريم خالد الأغا

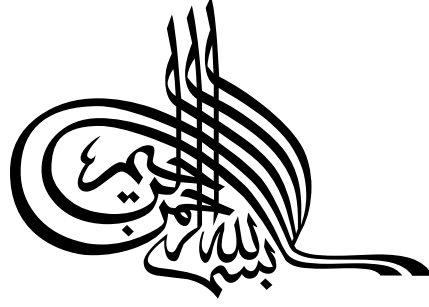
إشراف الأستاذ الدكتور

نعيم بارود

قدمت هذه الأطروحة استكمالاً لمتطلبات الحصول على درجة الماجستير في الجغرافية

كلية الآداب - الجامعة الإسلامية

غزة - فلسطين 1434هـ - 2013م



﴿ظَهَرَ الْفَسَادُ فِي الْبَرِّ وَالْبَحْرِ بِمَا كَسَبَتْ أَيْدِي النَّاسِ﴾

﴿لِيُذِيقَهُمْ بَعْضَ الَّذِي عَمِلُوا لَعَلَّهُمْ يَرْجِعُونَ﴾

صدق الله العظيم

سورة الروم - آية 41

ملخص الدراسة

تناول البحث دراسة واقع إدارة النفايات الصلبة في محافظة خان يونس وقد قامت الطالبة بتصميم استبانته تشكلت من خمس محاور وتم توزيعها على الأسر في محافظة خان يونس وقد تم اختيار عينة عشوائية عرضية من الأسر في المحافظة بنسبة 1% وبلغ عددها 410 استبانته وقد شملت جميع أنحاء المحافظة، وتبين من خلال الدراسة أن النفايات المنزلية تمثل النسبة الأكبر من النفايات الصلبة في المحافظة، وتبين أيضاً إن إدارة النفايات الصلبة في المحافظة تتكون من عمليتين أساسيتين هما الجمع والتحويل دون أن يكون هناك أي نوع من أنواع المعالجة أو استغلال النفايات إذ أن عمليتي الجمع والتحويل تستحوذ على 100% من عملية إدارة النفايات.

وأوضحت الدراسة أن إدارة النفايات في المحافظة تعتبر ذات تكلفة عالية فهي تحتاج إلى 247 ألف دولار شهرياً من أجل إتمام عملية الجمع والتحويل.

كما توصلت الدراسة إلى أن جمع النفايات بنظام الحاويات لم تثبت فعاليتها وكفاءتها في المحافظة، وأصبح منظر الحاوية والنفايات متراكمة من حولها مألوفاً في المحافظة، بالإضافة إلى الحرق المستمر للنفايات داخل الحاوية مما يساهم في تلف الحاوية وانتشار الغازات السامة، وبلغت نسبة الأطفال الذين يقومون بتحويل النفايات إلى الحاوية (26.2%) ومن أهم المشاكل المترتبة على ذلك أن غالبية الأطفال لا يلقون النفايات داخل الحاويات، إنما يضعونها بجوار الحاويات، حتى جمع النفايات من بيت إلى بيت أيضاً ترتب عليه مشاكل وهذا يرجع لعدم وجود ساعة معتمدة ومحددة من قبل البلدية لكي يقوم السكان بإخراج النفايات أمام المنازل.

فهناك فئة تخرج نفاياتها في أي وقت من اليوم فتبقى متراكمة أمام المنازل وعلى الطرقات وتصبح ملجأً للحيوانات والقوارض، من خلال الدراسة الميدانية بلغت هذه الفئة (22.7%).

وكشفت الدراسة أن (54.4%) من السكان غير راضين عن خدمة إدارة النفايات الصلبة (الجمع والتحويل)، ثم كان للسكان آراء ومقترحات في تحسين الخدمة منها: زيادة عدد العمال، والعمل على تجديد الحاويات وصيانتها، بالإضافة إلى عمل برامج توعية للسكان.

وأظهرت الدراسة من خلال العمل الميداني أن هناك نقص كبير في أعداد الحاويات فكل حاوية تخدم حوالي 435 فرد في المحافظة ومع أنه من المفترض أن كل حاوية تخدم 200 شخص.

وجاءت أهم التوصيات زيادة عدد عمال النظافة، والاستفادة من النفايات الصلبة من خلال فرز النفايات وإعادة تصنيعها وتدويرها واستعمالها. وزيادة الوعي البيئي لدى السكان من خلال تفعيل برامج مخصصة لذلك سواء كانت هذه البرامج مقروءة أو مسموعة أو مرئية.

Abstract

The research study the reality of solid waste management in the Khan Younis governorate, as the student has designed a questionnaire formed from five axes and were distributed to the families in Khan Younis ,a random sample was selected from families of the governorate by 1% and numbered 410 questionnaire included all areas of the governorate , through the study it was showed that the household waste represents the largest proportion of solid waste in the governorate , and also showed that the solid waste management in the governorate is formed of two main processes , collecting and deportation without any kind of treatment or utilization as the processes of collection and deportation employs 100% of the waste management process.

The study explained that solid waste management in the governorate is highly cost as it needs to 247 thousand dollars monthly in order to complete the process of collecting and deportation

The study also found that the waste collection container system did not prove effectiveness and efficiency in the governorate, and explained the landscape container and waste accumulated around is familiar in the governorate, in addition to the continuous of burning waste inside the container, which contributes to the damage of the container and the spread of toxic gases in the area around, the percentage of children who are deported to waste container reached (26.2%) and one of the most important problems of that the majority of children do not throw waste inside of the container, but they put it next to the container, moreover waste collection from house to house consequent problems and this is due to the absence of a specific credit hours declared by the municipality so that residents could put waste bags in front of the house, there is a group of people deport waste bags at any time of the day that means to remain accumulated in front of their homes and on the roads and become a place for animals and rodents, during the field study this group reached (22.7%)

The study revealed that (54.4%) of the population are dissatisfied about the service of solid waste management (collection and deportation), then there were opinions and proposals for population to improve the service, including: increasing the number of workers, and work to renew the container and maintenance, in addition to implementing programs to educate residents.

The study showed through field work that there is a significant shortfall in the number of containers , as each container serves about 435 person in the governorate thought it is supposed that each container serves 200 person .

The most important recommendations were increasing the number of waste workers , and take advantage of the solid waste through waste recycling and reusing and increasing environmental awareness among population through the activation of programs dedicated to it, as these programs could readable , audible or visible.

الذكريات

إلى والدي الكريمين، مهجة القلب وضيء العينين، من كان العطاء منهم
مبذولا، والدعاء منهم مأمولا، من خففا ظهري من ثقل المحن، واثقلاه
بقناطير الحب والمنن، أدام الله ظلهما، وختم بالصالحات أعمارهما.

إلى أرواح تلك البراعم النقية التي روت بطهر دمها ثرى غزة....

إلى الشهداء الأطفال في حجارة السجيل الذين سقطوا لترتقي

أهدي هذا الجهد.

الشكر والعرفان

بسم الله (واذ تأذن ربكم لئن شكرتم لأزيدنكم) (سورة ابراهيم، آية 7).

يا رب لك الحمد، كما ينبغي لجلال وجهك وعظيم سلطانك. الحمد لله الذي وفقني وهداني لإتمام هذا البحث فله سبحانه الفضل الذي أعانني على إنجاز هذا الجهد المتواضع. وبعد فاني أتقدم بخالص الشكر والعرفان إلى الأستاذ الدكتور **نعيم سلمان بارود** لتفضله بالإشراف على هذه الدراسة، وتوجيهاته القيمة ومتابعته المستمرة ولما بذله من جهد وعناية واهتمام في إنجاز هذا البحث، وأدعوا الله عز وجل أن يوفقه في كل أمر من أموره. وكما أتقدم بعظيم الشكر والامتنان للأستاذة الأفاضل أعضاء لجنة المناقشة الدكتور **كامل أبو ضاهر**، والدكتور **مصطفى الحاوي** اللذين تفضلا بقبول المناقشة والتي سيكون لتوجيهاتهما ونصائهما عظيم الأثر في إثراء هذا البحث جزاهما الله كل خير. وأسجل شكري وتقديري لجميع أفراد أسرتي، وأخص بالذكر أخي مؤمن الأغا الذي ساعدني في إنجاز هذا البحث.

ولا يفوتني أن أقدم شكري لكل صديقاتي في برنامج الماجستير لما لمستته منهن من تقدير ومحبة واحترام.

ويطيب لي أن اتقدم بالشكر والعرفان لمديرة مدرسة خان يونس الثانوية للبنات لما قدمته لي من تسهيلات أثناء فترة الدراسة، ومعلماتي الفضليات.

كما أتوجه بجزيل الشكر إلى جميع المؤسسات ذات العلاقة وأخص منها مجلس إدارة النفايات الصلبة في محافظتي خان يونس ودير البلح، وبلديات محافظة خان يونس على ما قدموا من تسهيلات في الحصول على المعلومات التي تخص بحثي.

وكل الشكر والعرفان لكل من قدم لي يد العون والمساعدة والنصح والارشاد.

وأخيراً الشكر لمن يستحقون الشكر ولمن ترك بصمة الخير.

فهرس المحتويات

رقم الصفحة	الموضوع
أ	آية قرآنية
ب	الملخص باللغة العربية
ج	الملخص باللغة الإنجليزية Abstract
هـ	الإهداء
و	الشكر والعرفان
ز	فهرس المحتويات
ي	فهرس الجداول
م	فهرس الأشكال
ن	فهرس الصور
1	الإطار النظري
2	المقدمة
3	أهمية الدراسة
4	أسباب اختيار البحث
5	أهداف الدراسة
5	مشكلة الدراسة
6	فرضيات الدراسة
7	طرق جمع المعلومات
9	منهجية الدراسة
9	معالجة البيانات
9	الدراسات السابقة
14	الفصل الأول: مصادر النفايات الصلبة في محافظة خان يونس
15	المبحث الأول: الملامح الجغرافية لمحافظة خان يونس
15	أولاً: الملامح الطبيعية لمحافظة خان يونس
19	ثانياً: الملامح البشرية
21	ثالثاً: الوضع البيئي في المحافظة
23	المبحث الثاني: مصادر النفايات الصلبة في محافظة خان يونس
23	أولاً: واقع النفايات الصلبة في الأراضي الفلسطينية.

رقم الصفحة	الموضوع
26	ثانياً: مصادر النفايات في محافظة خان يونس
27	1- النفايات الصلبة المنزلية
32	أ. العوامل المؤثرة في كمية النفايات المنزلية الصلبة
32	1. مستوى الدخل
34	2. عدد أفراد الأسرة
35	3. عدد السكان
36	4. مستوى تعليم رب الأسرة
37	5. العوامل الاجتماعية
37	6. فصول السنة
38	ب. التباين المكاني للنفايات المنزلية الصلبة
41	ج. التباين السنوي للنفايات المنزلية الصلبة
43	2- نفايات الرعاية الصحية
53	3- النفايات الزراعية
57	4- النفايات الصناعية
59	5- مخلفات البناء والهدم
61	الفصل الثاني: إدارة النفايات الصلبة في محافظة خان يونس
62	المبحث الأول: أولاً: طرق جمع النفايات الصلبة
62	أ. مجالات إدارة النفايات الصلبة.
67	ب. الجمع من بيت إلى بيت
73	ج. الجمع بنظام الحاويات
85	ثانياً: مرحلة ترحيل النفايات الصلبة والتخلص النهائي منها.
86	ثالثاً: اقتصاديات النفايات الصلبة
86	أ. العملية الإدارية
89	ب. تكاليف جمع ونقل النفايات الصلبة
91	المبحث الثاني: التوزيع الجغرافي للحاويات
95	الفصل الثالث: الأسلوب المطبق للتخلص من النفايات في محافظة خان يونس

رقم الصفحة	الموضوع
96	المبحث الأول: أنواع مكبات النفايات " دراسة تطبيقية على مكب دير البلح "
98	أولاً: أنواع مكبات النفايات الصلبة.
98	1. تصنيف وتعريف أنواع المكبات.
99	2. المكبات الرئيسية للنفايات الصلبة في قطاع غزة.
101	3. معايير تصميم مكبات جديدة.
103	ثانياً: مكب دير البلح " دراسة تطبيقية "
103	أ. الخصائص العامة لمكب دير البلح
105	ب. خطوات ومراحل إنشاء مكب النفايات
107	ج. إدارة النفايات الصلبة في المكب
111	المبحث الثاني: أثر مكب دير البلح على المياه الجوفية
111	1. أثر مكب دير البلح على تلوث المياه الجوفية
118	2. مشاكل في عملية التخلص من النفايات الصلبة في مكب دير البلح
121	3. إيجابيات و سلبيات الطمر الصحي
123	الفصل الرابع: الخيارات لتحسين كفاءة إدارة النفايات الصلبة في المحافظة
124	المبحث الأول: تراكم المخلفات الصلبة وآثارها البيئية
124	1. تراكم المخلفات الصلبة وتلوث الهواء
124	2. تراكم المخلفات الصلبة وتلوث التربة
125	3. تراكم المخلفات الصلبة وآثارها على صحة البيئة.
126	المبحث الثاني: خيارات لتحسين كفاءة أداء إدارة النفايات الصلبة في محافظة خان يونس
127	1. فصل النفايات عند المصدر
130	2. فرز النفايات واستعادة المواد القابلة لإعادة التصنيع
133	3. إعادة تدوير النفايات الصلبة
137	4. خصخصة إدارة النفايات الصلبة
144	5. تعليمات سلطة جودة البيئة بشأن التعامل مع النفايات الصلبة
148	النتائج والتوصيات
152	المراجع والمصادر

فهرس الجداول

الرقم	عنوان الجدول	الصفحة
1.1	مساحة بلديات محافظة خان يونس	16
1.2	معدل التبخر الشهري في المحافظة بالملم	18
1.3	أعداد السكان حسب التجمعات السكانية في محافظة خان يونس 2011	19
1.4	التوزيع النسبي للعاملين حسب النشاط الاقتصادي 2010م	20
1.5	نوعية النفايات الصلبة في محافظة خان يونس عام 2011م	27
1.6	نوعية النفايات الصلبة المنزلية في محافظات قطاع غزة	29
1.7	مكونات النفايات البلدية في بعض دول ومدن العالم	30
1.8	كمية النفايات في بعض دول ومدن العالم على حسب مستوى الدخل	33
1.9	العلاقة بين الدخل وزيادة كمية النفايات اليومية عند مستوى معنوية 0.5	34
1.10	العلاقة بين النشاط الاقتصادي لرب الأسرة وزيادة كمية النفايات	34
1.11	العلاقة بين عدد أفراد الأسرة وزيادة كمية النفايات اليومية.	35
1.12	العلاقة بين المستوى التعليمي لرب الأسرة وزيادة كمية النفايات.	36
1.13	ازدياد كمية النفايات المنزلية خلال المناسبات والأعياد	37
1.14	التباين المكاني للنفايات البلدية الصلبة في محافظة خان يونس	39
1.15	الإنتاج اليومي لنفايات الرعاية الصحية في بعض البلدان وقطاع غزة	44
1.16	الإنتاج اليومي لنفايات الرعاية الصحية الناتجة على مستوى الإقليم	44
1.17	تصنيف نفايات الرعاية الصحية وتعريفاتها	45
1.18	مصادر نفايات الرعاية الصحية	46
1.19	خطر العدوى بعد وخز بالإبر تحت الجلد	47
1.20	الشعارات والألوان المميزة للتمييز بين نفايات الرعاية الصحية المختلفة	48
1.21	كمية نفايات الرعاية الصحية الصادرة عن مراكز الرعاية الأولية والثانوية في محافظة خان يونس	49
1.22	كميات المبيدات الكيميائية المستخدمة في محافظة خان يونس 2005-2010م	54
1.23	كمية المخلفات اليومية الناتجة عن الثروة الحيوانية	55
1.24	أنواع الثروة الحيوانية وكمية المخلفات الناتجة عنها في محافظة خان يونس	56
1.25	نوع الصناعة والنفايات الصلبة الناجمة عنها	57

الرقم	عنوان الجدول	الصفحة
1.26	نوع الصناعة وأعداد المصانع في محافظة خان يونس 2011م	58
2.1	إدارة النفايات الصلبة في بعض دول ومدن العالم	65
2.2	مدى قبول السكان بوجود حاوية قريبة من البيت	68
2.3	الوقت الذي يتم فيه إخراج النفايات من المنزل	69
2.4	الساعة المعتمدة من قبل البلدية لجمع النفايات	69
2.5	الوقت الذي يتم فيه عملية الجمع	70
2.6	ترحيل النفايات من قبل البلدية بشكل دوري من أمام البيت	70
2.7	طرق التخلص من النفايات الطبية (الإبر - الأدوات الطبية)	71
2.8	المعاناة من انتشار المكاه الصحية في حالة تراكم النفايات أمام المنزل	71
2.9	المسؤول عن ترحيل النفايات إلى الحاويات	74
2.10	العلاقة بين المستوى التعليمي لرب الأسرة والمسؤول عن ترحيل النفايات إلى الحاوية عند مستوى معنوية	74
2.11	أسباب تراكم النفايات حول الحاوية ؟	75
2.12	مدى اعتقاد السكان بأن عدد الحاويات الموجودة في المنطقة كافية	76
2.13	تباين آراء السكان في أسباب حرق النفايات داخل الحاوية	76
2.14	الأضرار التي تسببها عملية الحرق النفايات داخل الحاوية	77
2.15	أسباب الروائح كريهة الناتجة عن الحاويات	78
2.16	المسافة بين الحاوية والمسكن	79
2.17	موضع الحاويات مناسب في منطقة السكن.	79
2.18	المشاكل التي يواجهها السكان من وجود الحاوية بالقرب من المسكن	80
2.19	تقوم البلدية برش الحاويات بالمبيدات الحشرية بشكل دوري.	80
2.20	مدى استمرار البلدية بالتنظيف حول الحاويات	81
2.21	مدى رضا السكان عن خدمة تفريغ الحاويات في منطقة السكن	81
2.22	مدى قبول السكان بوجود حاوية قريبة من البيت	82
2.23	طريقة التخلص من النفايات الصلبة في المناطق التي لا تشملها خدمات البلدية	84
2.24	المشاكل المترتبة على عدم وصول خدمة جمع ونقل النفايات من قبل البلدية ؟	84
2.25	مدى استعداد السكان للاتفاق مع متعهد خاص لترحيل النفايات يومياً مقابل مبلغ شهري	84
2.26	الأداء العام لسيارات مجلس إدارة النفايات عام 2010م	85

الرقم	عنوان الجدول	الصفحة
2.27	العملية الإدارية في محافظة خان يونس	86
2.28	العملية الإدارية في مخيم خان يونس	86
2.29	عدد العمال الفعلي والمطلوب في محافظة خان يونس	87
2.30	عدد العمال الفعلي والعدد المطلوب في بعض محافظات قطاع غزة	87
2.31	مدى كفاية عدد عمال النظافة في المنطقة	88
2.32	يتمتع الحي الذي تسكنه بقدر كبير من النظافة	88
2.33	مدى استمرار البلدية بتنظيف الشوارع والأتربة والرمال والأوراق	89
2.34	توزيع الحاويات على بلديات ومخيم محافظة خان يونس	93
2.35	توزيع الحاويات على سكان بعض المناطق في محافظة خان يونس	94
3.1	نسبة النفايات التي يتم طمرها في بعض الدول الصناعية	96
3.2	نسبة النفايات التي يتم طمرها في بعض الدول العربية	97
3.3	نسبة النفايات التي يتم إلقائها في مكبات مفتوحة في بعض الدول العربية	97
3.4	ملخص المعلومات المتعلقة بالمكبات ووضع النفايات في قطاع غزة	99
3.5	أداء إعادة تدوير المياه العادمة (العصارة) للنفايات عام 2011م	109
3.6	تركيز بعض الملوثات في عينات من العصارة المسربة من النفايات المنزلية من مكب دير البلح	110
3.7	الخصائص الفيزيائية والكيميائية لبئر (1) وبئر (2)	111
3.8	مسافات آبار المياه الجوفية التي تم اختيارها المحيطة بالمكب	113
3.9	كمية النفايات المتراكمة في مكب النفايات لفترة 1996 - 2011م	120
4.1	مدى استعداد السكان لفرز النفايات المنزلية إلى نفايات عضوية وغير عضوية.	130
4.2	العلاقة بين المستوى التعليمي لرب الأسرة والاستعداد لفرز النفايات العضوية وغير عضوية عند مستوى معنوي 0.05	130

فهرس الأشكال

الصفحة	عنوان الشكل	رقم الشكل
15	موقع محافظة خان يونس	1.1
16	بلديات محافظة خان يونس	1.2
25	مصادر النفايات الصلبة في الأراضي الفلسطينية	1.3
26	مكونات النفايات الصلبة في الأراضي الفلسطينية	1.4
35	العلاقة بين أعداد السكان ووزن النفايات الصلبة السنوية في محافظة خان يونس	1.5
38	التباين الشهري في كمية النفايات البلدية في محافظة خان يونس 2010	1.6
39	التوزيع الجغرافي للنفايات الصلبة في محافظة خان يونس	1.7
41	التباين السنوي للنفايات الصلبة في محافظة خان يونس	1.8
62	المجالات الرئيسية لإدارة النفايات الصلبة	2.1
64	البناء الهرمي للإدارة المتكاملة للنفايات الصلبة	2.2
90	مراحل إدارة النفايات الصلبة في محافظة خان يونس	2.3
92	توزيع الحاويات في محافظة خان يونس	2.4
101	موقع المكبات الصحية في قطاع غزة	3.1
102	قطاع تخطيطي في مكب نفايات صحي	3.2
104	صورة جوية توضح موقع مكب النفايات الصلبة شرق دير البلح	3.3
113	آبار المياه الجوفية المحيطة بمكب النفايات بدير البلح	3.4
114	تركيز النترات في الآبار المحيطة بمكب النفايات بدير البلح	3.5
115	تركيز الكلوريد في الآبار المحيطة بمكب النفايات بدير البلح	3.6
117	التركيب الرأسي لتربة الآبار الاختبار بمكب النفايات بدير البلح	3.7

فهرس الصور

الصفحة	عنوان الصورة	رقم الصورة
105	تسوية قاع المكب وإضافة الطين إلى أرضية المكب	3.1
106	تجهيز أرضية مكب النفايات بطبقة من الإسفلت	3.2
106	شبكة الأنابيب والحصى الخاص لعملية الترشيح	3.3
108	برك تجميع عصارة النفايات الصلبة قرب المكب	3.4
133	عملية فرز النفايات الصلبة في الحاويات المخصصة	4.1
135	النفايات البلاستيكية أثناء عملية الفرز	4.2
136	فرد المادة الخام بعد عملية غسلها في الهواء الطلق	4.3

الإطار النظري

منهجية الدراسة

المقدمة

تتراكم النفايات منذ نشأة الخليفة على سطح الأرض، ولكن كانت بكميات ضئيلة للغاية بحيث أمكن للبيئة من استيعابها دون ظهور مشاكل بيئية تذكر أما في عصرنا الحاضر فلقد أصبحت النفايات الصلبة واحدة من أهم المشاكل التي تواجه الإنسان، حيث تعتبر النفايات مصدر من مصادر تلوث البيئة فهي تساعد على انتشار الأمراض وانخفاض مستويات الرفاهية بالإضافة إلى التلوث البصري (Visual Pollution) وتشويه منظر جمال البيئة.

لقد أصبحت مشكلة النفايات الصلبة بمختلف أنواعها من أهم المشاكل التي تواجه المسؤولين وتزداد هذه المشكلة مع التزايد المتسارع لعدد السكان وتغير أساليب العيش وأنماط الاستهلاك ومحدودية الأراضي الملائمة لطمر النفايات وارتفاع تكلفة جمعها والتخلص منها. واتخذت معظم الدول خاصة المتقدمة توجهاً خاصاً لمعالجة مشكلة النفايات الصلبة من حيث جمع النفايات والتخلص منها والاستفادة من بعض مكوناتها حتى أصبح موضوع إدارة النفايات في تطوير مستمر مما أدى إلى ابتكار أساليب إدارية وطرق تقنية وفنية واقتصادية وتضمن القيام بمختلف العمليات الجمع والتحويل والمعالجة بطرق تعمل على تأمين حماية البيئة وتحقيق عوائد اقتصادية.

تتعدد المشكلات البيئية في قطاع غزة لتشمل شح وتلوث المياه الجوفية وضعف معالجة المياه العادمة وسوء إدارة النفايات الصلبة...

فقطاع الصرف الصحي يعاني من العديد من المشكلات والتي أدت في بعض الحالات إلى حدوث كوارث بيئية، أو أضرار بيئية في حالات أخرى، فالبنية التحتية لجمع ومعالجة المياه العادمة في قطاع غزة غير كافية، والمحطات القائمة توفر فقط معالجة جزئية، ويتم تصريف مياه الصرف الصحي الخام والمعالجة إلى الأودية والبحر، أو تتسرب في أحواض الترشيح من خلال التربة وتصل في نهاية المطاف إلى المياه الجوفية، كما تستخدم المنازل غير المرتبطة بشبكات الصرف الصحي حفر امتصاصية لا يتم تفريغها بشكل مناسب مع احتمال تسرب المياه العادمة إلى الخزان الجوفي. وأيضاً الوضع المائي في قطاع غزة بحالة من التدهور الكمي والنوعي، حيث انخفاض منسوب المياه بشكل عام في معظم الآبار الجوفية، والذي يصل إلى (-14)م من منسوب سطح البحر بالإضافة إلى تدني نوعية مياه هذه الآبار فعلى سبيل المثال تتراوح نسبة الأملاح الذائبة الكلية (T.D.S) ما بين 3500، 1500 ملجم/لتر في حين توصي منظمة الصحة العالمية (WHO) بأن لا تزيد عن 1500 ملجم/لتر. (وزارة التخطيط، 7: 2010).

وأما عن مشكلة النفايات الصلبة في قطاع غزة تتمثل في زيادة كميات النفايات الصلبة سنوياً دون أن يقابلها اجراءات فنية وتحسينية على أرض الواقع وانتهاء العمر الافتراضي لجميع المكبات الصحية، وغياب أي تنظيم قانوني لقطاع النفايات الصلبة، وانتشار المكبات العشوائية واستخدام طرق غير صحية للتخلص من النفايات الصلبة كالحرق، مما يؤدي إلى انتشار المكاره الصحية والأضرار البيئية، ويبلغ عدد سكان قطاع غزة حوالي (1,58869) نسمة عام 2011م(الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني، 61: 2011). وتبلغ كمية النفايات الصلبة المنتجة يوميا حوالي 1350 طن، (الجندي، 4: 2011) وتتزايد كميات النفايات المنتجة مع ازدياد معدل النمو السكاني. وتمثل النفايات المنزلية ما بين 45-50% من المجموع الكلي للنفايات الصلبة وتمثل نفايات البناء والتصنيع مجتمعة ما بين 20-25% بينما تحتل الأنواع الباقية (التجارية والمؤسسية) ما بين 25-30% (جابر، أبو جزر، 4: 2007).

وتختلف النفايات من مجتمع لآخر في نوعيتها إذ تختلف مكوناتها في الدول المتقدمة عنها في الدول النامية، فمكونات النفايات الصلبة في قطاع غزة هي أغلبها مواد عضوية تتميز بسرعة تحللها وتعفننها حيث تصل نسبة المواد العضوية 70 % من مكونات النفايات الصلبة (مجلس إدارة النفايات الصلبة، تقرير 2009).

فمشكلة النفايات الصلبة في محافظة خان يونس تتفاقم بشكل كبير ليس بسبب زيادة كمياتها بحسب بل بسبب قلة الوعي البيئي لدى المواطن وغياب الإدارة السليمة والتخطيط في التعامل مع النفايات الصلبة، ومن خلال هذه الدراسة سيتم إلقاء الضوء على إحدى المشاكل البيئية التي تعاني منها محافظة خان يونس وهي مشكلة إدارة النفايات الصلبة للوصول إلى مقترحات وحلول قد تساهم في التخفيف من حدة المشكلة .

أهمية الدراسة

تكمن أهمية الدراسة من خلال التغيرات التي طرأت على محافظة خان يونس من زيادة كبيرة في أعداد السكان وامتداد العمران، ساهم في زيادة المخلفات الصلبة، وظهرت العديد من تجمعات النفايات الصلبة في الطرقات والمناطق الخالية، كما تراكمت النفايات الصلبة حول الحاويات وهذا يرجع إما لغياب الوعي البيئي لدى المواطن وعدم إدراكه لأهمية وضع النفايات بداخل الحاويات أو أن عدد الحاويات الموجودة في المكان غير كافية لاستيعاب هذا الكم الهائل من النفايات.

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

لذلك تكمن أهمية الدراسة في إلقاء الضوء على واقع إدارة النفايات الصلبة في المحافظة وإبراز مشكلة النفايات للتوصل إلى نتائج وتوصيات ومقترحات يمكن أن يستفاد منها للوصول إلى التخفيف من المشاكل المترتبة على سوء إدارة النفايات الصلبة والتعامل معها بشكل سليم.

أسباب اختيار البحث

وقع الاختيار على إدارة النفايات الصلبة في محافظة خان يونس للأسباب التالية: -

1- الإدارة البيئية السليمة والتكاملية للنفايات الصلبة لأي منطقة تحتاج إلى إنشاء قاعدة بيانات خاصة بالنفايات بأنواعها من خلال إجراء مسح شامل من حيث (كمياتها وأنواعها ومصادرها وتصنيفاتها وكيفية التعامل معها من حيث الجمع والنقل والمعالجة).

لذلك تأتي هذه الدراسة للتعرف على النفايات في محافظة خان يونس من حيث مصادرها وأنواعها وعمليات الجمع والنقل وتقييم الوضع الراهن ثم وضع الحلول والمقترحات المناسبة للتخفيف من حدة المشكلة، وخاصة أن النفايات أصبحت مشكلة في المحافظة ولا يمكن تجاهلها أو تأجيلها. ومظاهر تراكم النفايات في الشوارع وفي الطرق بجوار الحاويات وفي الأحياء المتفرقة في المحافظة وعلى أطراف المدينة ومداخلها يزداد شيوعاً وانتشاراً يوماً بعد يوم.

2- ظهور مكبات عشوائية للنفايات (Random Dumping sites) وما يترتب على وجود هذه المكبات من تلوث للبيئة وتخريب الصورة الجمالية للطبيعة وربما تسربت العصارات (Leachates) الناتجة عن النفايات إلى المياه الجوفية ولوثتها بالإضافة إلى تلوث التربة.

3- عدم الفصل بين النفايات الخطرة وغير الخطرة (Hazardous and non Hazardous wastes) والتي غالباً ما تلقى في حاويات القمامة لتشكل بدورها خطراً على الصحة والبيئة.

4- الزيادة الكمية في معدل النفايات الصلبة في المحافظة حيث بلغت 86.813طن سنوياً لعام 2011، بينما كانت 64,062 طن سنوياً لعام 2010 أي بزيادة تقدر 35 % ما بين العام 2010 والعام 2011(مجلس إدارة النفايات 2010).

5- انتهاء فترة صلاحية مكب النفايات الصلبة الواقع بشرق مدينة دير البلح.

6- عملية الجمع والنقل للنفايات إلى المكبات النهائية هي العملية الوحيدة التي تتم للنفايات في المحافظة دون أن يكون هناك أي نوع من المعالجة.

- 7- ظاهرة حرق النفايات داخل حاويات القمامة تنتشر في المحافظة خاصة وأن النفايات تحتوي على نفايات بلاستيكية وأحياناً خطيرة فيتسبب في انبعاث غازات ملوثة ومركبات سامة مثل غاز الميثان CH₄، أول أكسيد الكربون CO، وثاني أكسيد الكربون Co₂، والدخان (Smokes).
- 8- اغلب البلديات تعاني من قلة الخبرة العلمية والعملية في إدارة النفايات وهذا يعني عدم تطور عمليات التخلص من النفايات الصلبة.
- 9- عدم وجود تصور لدى أصحاب القرار في إعادة تصنيع النفايات.
- 10- ضعف الوعي البيئي (Lack of Environmental awareness) لدى معظم فئات وشرائح المجتمع ويظهر ذلك في إلقاء النفايات بجوار الحاويات وإخراج النفايات بعد موعد الجمع وإرسال الأطفال لإلقاء النفايات في الحاويات.
- 11- عبث بعض فئات المجتمع الفقيرة (Scavengers) في النفايات للاستفادة ببعض المواد الموجودة فيها كالبلاستيك

أهداف الدراسة

تهدف هذه الدراسة إلى تحقيق ما يلي:

- 1- التعرف على أنواع النفايات الصلبة في المحافظة ومصادرها.
- 2- دراسة العوامل المؤثرة في النفايات الصلبة المنزلية كماً ونوعاً.
- 3- التعرف على الأساليب المتبعة في جمع ونقل النفايات الصلبة في المحافظة.
- 4- التعرف على التوزيع الجغرافي للحاويات ومدى تناسبها مع أعداد السكان.
- 5- توضيح الآثار البيئية المترتبة على إدارة النفايات الصلبة.
- 6- التوصل إلى نتائج ومقترحات وحلول التي قد تفيد صناع القرار العاملين في قطاع النفايات الصلبة للحد والتخفيف من المشكلة.

مشكلة الدراسة:

تبرز مشكلة الدراسة في اختلاف جغرافية المنطقة المدروسة ما بين مخيم لاجئين ومدينة وبلدة ومناطق زراعية، فهناك اختلاف في طرق إدارة النفايات الصلبة بها، وهذا ناتج أن هناك أكثر من جهة تشرف على إدارة النفايات في المحافظة هما مجلس إدارة النفايات مع البلديات ووكالة الغوث التي تشرف على قطاع النظافة في المخيم بالإضافة إلى أن بلدة الفخاري لا تتبع مجلس إدارة النفايات إنما المشرف عن إدارة النفايات في البلدة هي بلدية الفخاري ولها نمطاً وأسلوباً مختلفاً في إدارة النفايات الصلبة يختلف عن باقي البلديات.

لذلك تتحدد مشكلة الدراسة في الأسئلة التالية:

- 1- هل توجد إدارة سليمة و متكاملة للتعامل مع النفايات ؟
- 2- هل يتم استخدام طرق وأساليب حديثة في إدارة النفايات في المحافظة ؟
- 3- هل يوجد فرز وتصنيف للنفايات قبل التخلص منها؟
- 4- هل يوجد فصل بين النفايات الخطرة وغير الخطرة قبل إلقائها في الحاويات أو نقلها إلى المكب الرئيسي؟
- 5- هل سعة الحاوية تتناسب حجم النفايات الناتجة عن الفرد ؟
- 6- هل التوزيع المكاني للحاويات يتناسب مع عدد السكان؟
- 7- هل استخدام نظام الحاويات المكشوفة مناسبة في الوقت الحاضر؟
- 8- هل عدد العاملين كافٍ في قطاع جمع النفايات؟
- 9- هل وسائل جمع ونقل النفايات ذات كفاءة ومرونة عالية؟
- 10- هل توجد مشاريع في المحافظة لإعادة التدوير والاستفادة من النفايات؟
- 11- هل يتوفر وعي بيئي لدى السكان للتعامل مع النفايات الصلبة؟
- 12- هل يوجد تشريعات وقوانين واضحة تخص النفايات وخاصة الخطرة؟

فرضيات الدراسة

تعتمد الدراسة على العديد من الفرضيات التي تهدف لتحقيق أهداف الدراسة:

- 1- لا توجد إدارة سليمة متكاملة للتعامل مع النفايات.
 - 2- الطرق والأساليب المتبعة في إدارة النفايات في المحافظة غير متطورة.
 - 3- عدم إتباع أسلوب فرز النفايات قبل التخلص منها.
 - 4- لا يتم فصل بين النفايات الخطرة وغير الخطرة قبل إلقائها في الحاويات.
 - 5- الحاويات لا تتناسب مع التوزيع المكاني ولا تتناسب حجم النفايات الناتجة عن الفرد.
 - 6- مشاريع إعادة التدوير (Recycling) والاستفادة من النفايات غير متوفرة.
 - 7- لا توجد توعية كافية للسكان للتعامل مع النفايات الصلبة.
- وسوف يتم اختبار هذه الفرضيات وفق الأساليب الإحصائية المناسبة والملائمة لطبيعة البيانات التي سوف يتم جمعها.

طرق جمع المعلومات

اعتمدت الدراسة في جمع المعلومات على مصدرين رئيسيين هما:

1-المصادر المكتبية: تمثلت تلك المرحلة في جمع المعلومات من الكتب العلمية والأبحاث المحكمة والرسائل الجامعية والمصادر الإحصائية المحلية.

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 حيث قامت الطالبة بزيارة العديد من المؤسسات العاملة بمجال النفايات الصلبة مثل مجلس إدارة النفايات الصلبة لمحافظة خان يونس ودير البلح ومكاتب الصحة والبيئة التابعة لبلديات المحافظة، ومكتب الصحة والبيئة التابع لوكالة الغوث في مخيم خان يونس، وذلك لمعرفة كيفية التعامل مع النفايات من حيث الجمع والنقل والتخلص النهائي منها.

ب-مرحلة تصميم و توزيع الاستبانة: حيث تم تصميم استبانة مبدئية لتحقيق الأهداف العامة للدراسة و تم عرضها على أساتذة جامعات من ذوي الاختصاص البيئي والإحصائي من أجل تقييم الإستبانة قبل توزيعها، وقد تم أخذ جميع التوصيات بالحسبان و طبقت على مجموعة من الأسر لمعرفة نقاط الضعف لمعالجتها. وقد تشكلت الاستبانة من خمس محاور:

المحور الأول: يشمل 6 أسئلة وهي عبارة عن معلومات عامة كنوع التجمع، واسم المنطقة، وعدد أفراد الأسرة، والمستوى الاقتصادي لرب الأسرة، ومعدل الدخل الشهري للأسرة

المحور الثاني: يشمل 13 سؤال وهو خاص بنظام جمع النفايات الصلبة بواسطة الحاويات.

المحور الثالث: يشمل 7 أسئلة وهو خاص بنظام جمع النفايات من بيت لبيت.

المحور الرابع: يشمل 4 أسئلة وهو خاص بالذين لا تشملهم خدمات البلدية أو وكالة الغوث في جمع ونقل النفايات.

المحور الخامس: يشمل 12 سؤال وهو خاص بالتوعية وانعكاساتها على الصحة.

مجتمع وعينة الدراسة: اشتمل مجتمع الدراسة على الأسر في المحافظة، فقد تم اختيار عينة عشوائية عرضية من الأسر في المحافظة بنسبة 1%، حيث وزعت الاستبانة على 432 أسرة وتم استرداد 410 استبانة صالحة للدراسة، وتم استبعاد 22 استبانة وذلك بسبب أخطاء في الاجابة على فقرات الاستبانة. جدول (1) يوضح توزيع أفراد العينة في محافظة خان يونس

جدول (1) توزيع أفراد العينة في محافظة خان يونس

توزيع أفراد العينة حسب نظام الجمع المتبع				عدد الاستبيانات المستبعدة	عدد الاستبيانات الصحيحة	عدد الاستبيانات
المجموع	لا تشمل خدمات البلدية	نظام الحاوية	من بيت إلى بيت			
410	17	221	172	22	410	432

المصدر: الجدول من إعداد الطالبة

مرحلة توقيع الحاويات: حيث تم إعداد خريطة موضح عليها توزيع الحاويات في محافظة خان يونس بالكامل، وذلك تطلب القيام بمسح شامل للحاويات في المحافظة وتحديد مواقعها بواسطة جهاز GBS.

المرحلة الأولى: مرحلة جمع البيانات

أولاً: الحصول على البيانات من خلال المسح الميداني باستخدام GPS من نوع GARMEN V. Map76S وأخذ الإحداثيات لجميع الحاويات المتواجدة في محافظة خان يونس.

الكيفية: الوقوف عند كل حاوية لمدة 30 ثانية ليستطيع الجهاز التقاط الإشارة جيدا مع القمر الصناعي ومن ثم تسجيل الإحداثيات أو تخزينها على الجهاز.

ثانياً: إدخال وتصنيف البيانات على برنامج Microsoft Excel

ثالثاً: نقوم بعملية تحويل إحداثيات الدرجات والدقائق والثواني إلى إحداثيات Decimal Degree

عن طريق المعادلة: = الدرجات + (الدقائق / 60) + (الثواني / 3600)

رابعاً: توقيع النقاط على الخريطة وعمل Display x

خامساً: نقوم بعملية تصدير النقاط وتحويلها الى Ship File

منهجية الدراسة

- 1- المنهج الموضوعي: تناولت الدراسة موضوعاً واحداً محدداً، هو إدارة النفايات الصلبة.
- 2- المنهج الإقليمي: تناولت الدراسة موضوع النفايات داخل إطار مكان معين (محافظة خان يونس).
- 3 المنهج الوصفي والتحليلي تناولت الدراسة نوعية النفايات المنزلية في المحافظة والعوامل المؤثرة في كمية النفايات، إلى جانب تحليل نتائج الاستبيان، بالإضافة الى تحليل مكاني للحاويات بشكل عام.

معالجة البيانات

- أ - تم استخدام البرنامج الإحصائي SPSS لتحليل الاستبيان، وقد تم استخدام الادوات الإحصائية التالية:
 - 1- التكرارات والنسب المئوية.
 - 2- اختبار مربع كاي وذلك لإيجاد الدلالات الإحصائية بين المتغيرات.
- ب- تم استخدام برنامج نظم معلومات جغرافية GIS لتحديد مواقع الحاويات على خريطة ا

الدراسات السابقة

أولاً: رسائل الماجستير:

1. رامي عبد الحي أبو العجين: "النفايات الصلبة في محافظة دير البلح" 2011

تناولت الدراسة واقع النفايات الصلبة في محافظة دير البلح من حيث الكم - النوع - طرق إدارتها، يتبين من خلال الدراسة أن هناك تباين كبير في مكونات النفايات المنزلية ما بين المدينة - والقرية - المخيم، وأيضاً يوجد تباين في إنتاج الفرد من النفايات الصلبة اليومية في المحافظة حيث يبلغ إنتاج الفرد في المدينة حوالي 0.7 كجم/اليوم وأوضحت الدراسة أن هناك العديد من الطرق والأساليب المتبعة في إدارة النفايات الصلبة.

واستخدم الباحث برنامج ArcGIS لتحديد مواقع الحاويات ومناطق توزيعها ومطابقتها مع التوزيع السكاني وتبين من خلال التحليل المكاني للحاويات في بعض مناطق المحافظة ضعف كفاءتها ويرجع ذلك لنقص في الحاويات وسوء التوزيع الجغرافي لها.

كما أوضحت الدراسة أن عملية الجمع والترحيل تستأثر بحوالي 60% من تكاليف إدارة النفايات، وأيضاً توصل الباحث أن مشكلة الروائح المنبعثة من المكب والدخان الناتج عن الحرائق من أكثر وأهم المشكلات الناتجة عن مكب النفايات.

وأوصى الباحث: بضرورة الاعتماد على نظام الجمع بالحاوية الدوارة لكفاءة النظام في جمع النفايات، تشجيع السكان على فرز النفايات بهدف إعادة تدويرها والاستفادة منها ومنع إرسال الأطفال للتخلص من النفايات الصلبة في الطرقات.

2. (Jafar Abd-ALqader Eid) " Evaluation of Solid Waste Management " In Qalqilia District

2. جعفر عبد القادر عيد: " تقييم إدارة النفايات الصلبة في محافظة قلقيلية " 2007.

تناولت الدراسة المشاكل والتحديات التي تواجه السلطات المحلية في محافظة قلقيلية في معالجة النفايات الصلبة وتبين من الدراسة إن التأثيرات البيئية عند اختيار مواقع مكبات النفايات لم تعطِ إلا الاهتمام القليل وفي بعض الأحيان لم يتم إعطاء هذه الموضوع أي اهتمام، بالإضافة إلى ذلك فإن مكبات النفايات لا يتم مراقبتها بشكل مستمر وإن 46.2% من السلطات المحلية تتخلص من النفايات في مكبات عشوائية ومفتوحة دون أي معالجة وإن 15.4% تتخلص من النفايات في مناطق عشوائية ومفتوحة ومن ثم يتم حرقها.

وتوصلت أيضاً الدراسة أن عدد الحاويات المتوفرة في التجمعات السكانية قليلة جداً وأن عدد مرات جمع النفايات في بعض التجمعات مرتين أو أقل أسبوعياً، ومعدل إنتاج الفرد حوالي 1.46 كجم وأن 83% من النفايات يمكن أن يعاد تصنيعها أو استخدامها في عمل الأسمدة. ومن أهم التوصيات: التركيز على التوعية المجتمعية وتوضيح خطورة النفايات الصلبة والعمل على تحسين تعامل السكان معها.

3. زياد حسن الهبيل: تلويث بيئة محافظة رفح بالنفايات الصلبة والمياه العادمة 2007

تناولت الدراسة النفايات الصلبة والسائلة وأثرها في تلويث البيئة في محافظة رفح وكانت أهم النتائج التي توصل إليها الباحث، أن 95% من كمية النفايات في المحافظة هي نفايات صلبة وإن 68% من هذه النفايات هي نفايات عضوية. وبلغ معدل إنتاج الفرد في محافظة رفح 0.8 كجم / الفرد. وتوصلت الدراسة أيضاً أن أعداد الحاويات في الأحياء السكنية غير كافٍ ولا يتم ترحيل الحاويات والتنظيف حولها باستمرار والأطفال هم الذين يقومون بإلقاء النفايات في الحاويات وأعداد عمال النظافة غير كافٍ. و يوجد في المحافظة ثلاث طرق تقليدية للتخلص من النفايات: الحرق، الدفن و إلقائها في أراضي مكشوفة. وقد خلصت الدراسة أن مكب النفايات غير مصمم بالطريقة الهندسية الصحيحة ولا يوجد به طبقة عازلة حيث تسرب عصارة النفايات إلى المياه الجوفية وأيضاً مكان التخزين المؤقت للنفايات الصلبة الواقع غرب حي تل السلطان لا تتطابق عليه المواصفات والشروط الصحية لأماكن التخزين المؤقت.

وأوصى الباحث: برفع المستوى الوعي البيئي للمواطن وأن ترحل النفايات من أمام المنازل يومياً وزيادة عدد الحاويات بحيث تكون مناسبة لحجم السكان، و العمل على فصل النفايات الخطرة من

مصدرها وعدم خلطها مع النفايات المنزلية، بالإضافة عند إنشاء مكب جديد يجب أن يراعى المواصفات الصحية وان يكون قسم خاص من اجل إدارة النفايات الخطرة.

4. احمد رشاد الدحدوح: النفايات الصلبة في مدينة غزة 2003.

تناولت الدراسة مشكلة النفايات في مدينة غزة والعوامل المؤثرة في زيادة كمية المخلفات والتغيرات التي طرأت على النفايات في المدينة بالإضافة إلى أنواع النفايات في المدينة. وتناولت أيضاً دراسة تطبيقية على مكب النفايات في المدينة.

وكانت أهم النتائج التي توصل إليها الباحث: تشكل النفايات المنزلية 80 % من كمية النفايات الناتجة عن المدينة و يقدر كمية اليومية بحوالي 400 طن / يوم.

وتبلغ نسبة المواد العضوية 65% من مجموع كمية النفايات وهي مواد قابلة للتحلل وهي تسبب مشاكل بيئية ذات خطورة عالية إذا لم تعالج بسرعة.

وأيضاً توصلت الدراسة أن مواقع أماكن التخزين المؤقت في مدينة غزة تنطبق عليها شروط أماكن التخزين المؤقت، و يتم التخلص النهائي من النفايات في مكب غزة وهو مكب صحي تنطبق عليه جميع شروط المكبات النفايات الصحية وتلقى فيه جميع النفايات الناتجة عن نشاط السكان (الصناعية - الزراعية - التجارية - الطبية). ومنذ عام 1994 حتى 2003م ليس لمكب غزة أي تأثير على المياه الجوفية.

وخلصت الدراسة أن المحاولات التي تمت في ذلك الوقت لإعادة التدوير والتصنيع قد باءت بالفشل لعدم حماية الصناعة الوطنية، والسياسة الإسرائيلية في إغراق الأسواق بمنتجات المصانع. وأوصى الباحث بالتركيز على الوعي البيئي لدى المواطنين للتقليل من النفايات الصلبة باستخدام المواد القابلة للتدوير قدر الإمكان.

5. رائد إبراهيم حنيني: النفايات الصلبة في مدينة نابلس 1999.

تناولت الدراسة واقع النفايات الصلبة في مدينة نابلس ومصادرها والعوامل المؤثرة فيها وأساليب جمع النفايات.

وتبين من خلال الدراسة أن للخصائص الاقتصادية والاجتماعية والسكانية أثر كبير في حجم النفايات الصلبة وأن مورفولوجية مدينة نابلس فرضت صعوبات في آلية نقل النفايات من مصادرها إلى المكبات وأن النفايات المنزلية تحتل المرتبة الأولى في كمية النفايات وتأتي التجارية ثم الصناعية وأقل مصادر النفايات إنتاجاً في المراكز الطبية والمستشفيات.

وتوصلت الدراسة أن مكونات النفايات الصلبة تتباين زمانياً ومكانياً تحت تأثير المستويات الاقتصادية والثقافية، ويوجد سوء توزيع لعمال النفايات وحاويات الجمع التي أسهمت في تفاقم مشكلة التلوث بالنفايات الصلبة، وأن موقع المكب أصبح غير مناسب بسبب التوسع العمراني

وتعدد أنواع النفايات، بالإضافة أنه لا توجد إدارة جيدة وفعالة للنفايات الخطرة في جميع مراحلها من حيث الجمع والنقل والمعالجة. وأوصى الباحث زيادة الوعي البيئي للسكان والعمل على إخراج المعامل والورش خارج المدينة للتحكم في نوعية النفايات الصلبة.

ثانياً: الأبحاث المحكمة والدراسات العلمية:

1. نعيم سلمان بارود: إدارة النفايات الصلبة في محافظة شمال قطاع غزة 2009.

تناول البحث دراسة النفايات الصلبة في محافظة الشمال وتبين أن 70% من النفايات هي مواد عضوية وبلغت حوالي 260 طن يومياً، وتوصلت الدراسة أن عمليات الجمع لا تخدم سوى 40% من سكان المنطقة وأن الحاويات وتوزيعها في المحافظة لا يتوزع توزيعاً سليماً إلا على 30% فقط من المنطقة واعتمد الباحث في الوصول لهذه النتائج على برنامج ARC GIS لتوزيع الحاويات. وأوصى الباحث: الاستفادة من النفايات الصلبة لأن معظمها عضوية في إنتاج مادة الكمبوست وجمع المواد العضوية وتصنيعها من جديد، وضرورة إعادة توزيع الحاويات بما يتلائم مع أعداد السكان والمساحات.

2. سونيا عباسي، هند وهبه: إدارة النفايات الطبية الصلبة في مشافي جامعة دمشق 2006.

تناول البحث تحديد كمية النفايات الطبية الناتجة عن مشافي جامعة دمشق وتبين من الدراسة أن لا يوجد فرز للنفايات الطبية حسب أنواعها ومصدرها وتجمع في أكياس بلاستيكية موحدة دون الإشارة لمحتواها وتنقل النفايات داخل المشفى بشكل غير صحيح ويدوياً أحياناً، وليس هناك أماكن خاصة لتخزين النفايات الطبية الخطرة في بعض المشافي.

ويتم حرق جزء من النفايات الطبية في محارق ذات درجة حرارة منخفضة نسبياً ودون معالجة مما يترتب أضرار بيئية، وأن معدل النفايات اليومية لكل مريض يصل حوالي 1.33 كجم / اليوم / سرير. وأوصت الباحثتان بوضع نظام متكامل لإدارة النفايات الطبية من مصدرها حتى التخلص النهائي.

3. كامل الشامي، نظمي أبو مصطفى: مستوى الوعي البيئي للنفايات الصلبة (دراسة على

عينة من سكان محافظة خان يونس 2006).

تناولت الدراسة مستوى الوعي البيئي للنفايات الصلبة على عينة من سكان محافظة خان يونس و تبين من الدراسة أن هناك وعياً للنفايات الصلبة لدى أفراد العينة.

ولكن هناك مشكلة في عملية الجمع والنفايات وترحيلها في المحافظة حيث يتم استخدام طرق وأدوات تقليدية لجمع وكنس النفايات من الشوارع، وانتشار المكبات العشوائية في المحافظة،

وتوصلت الدراسة أن الأسر تعتمد على الأطفال في إيصال النفايات إلى الحاوية، وأن المحافظة تعاني من نقص في أعداد العمال، وأيضاً تعاني من نقص في أعداد الحاويات. وأوصى الباحثان: بتوفير التوعية البيئية المناسبة والدائمة لدى السكان وتدريب المزارعين على كيفية عمل الدبال من مخلفات المنازل والمزارع وتفعيل دور القطاع الخاص وإشراكه في مجالات جمع النفايات الصلبة.

4. علي يحيى عطوة (التخلص من النفايات الصلبة في المجازر في المشاعر المقدسة) 2001.

تناول البحث لمشكلة كبرى لا يوجد مثلها في أي مكان في العالم وهي النفايات الناتجة عن أعمال الذبح بالمشاعر المقدسة إضافة إلى النفايات الناتجة عن استخدامات الحجاج وبين أن هناك بعض السليبات في طريقة التخلص من هذه النفايات حيث يتم الاستفادة من لحوم الذبح فقط أما باقي أجزاء الذبيحة فإنه يتم إهدارها وعدم الاستفادة منها (الكبد، القلب، الرأس، الأرجل) وتضاف على النفايات، وأن مكان الذبح تكون فيها النفايات كثيرة للغاية حيث أنها تشمل الذبيحة نفسها في كثير من الأحوال مما يسبب ضغطاً هائلاً في عمليات التخلص من هذه النفايات مما يسبب تلوث للبيئة وانتقال الأمراض ، وأوصى الباحث أنه يجب الاستفادة من بعض الوسائل الأكثر تقدماً والتي يمكن أن تساهم إلى حد كبير في معالجة هذه المشكلة.

5. خالد الطراونه، عدنان مبيضين: النفايات الصلبة وأساليب معالجتها وطرق الاستفادة في لواء المزار الجنوبي في الأردن 1993.

تناول البحث معالجة النفايات الصلبة في لواء المزار الجنوبي في الأردن وتبين أن الكمية السنوية الناتجة هي 266.84 م³ وبتكلفة كلية 70828.2 دينار خلال السنة، وأن حجم ما ينتجه الفرد هو 0.89 كجم/اليوم وأن المواد العضوية تشكل نسبة 51% من مجموع النفايات، 49% للزجاج والبلاستيك والكرتون والمعادن، وهناك كمية كبيرة من النفايات مثل الورق والمعادن والزجاج والبلاستيك ذات قيمة اقتصادية ويمكن الاستفادة منها. وأوصى الباحثان: إتباع الطرق العلمية السليمة للتخلص من النفايات وذلك بالطمر الصحي.

الفصل الأول

مصادر النفايات الصلبة في محافظة خان يونس

المبحث الأول: الملامح الجغرافية لمحافظة خان يونس

أولاً: الملامح الطبيعية لمحافظة خان يونس

ثانياً: الملامح البشرية

ثالثاً: الوضع البيئي في المحافظة

المبحث الثاني: مصادر النفايات الصلبة في محافظة خان يونس

أولاً: واقع النفايات الصلبة في الأراضي الفلسطينية.

ثانياً: مصادر النفايات في محافظة خان يونس

1- النفايات الصلبة المنزلية

أ. العوامل المؤثرة في كمية النفايات المنزلية الصلبة

1. مستوى الدخل

2. عدد أفراد الأسرة

3. عدد السكان

4. مستوى تعليم رب الأسرة

5. العوامل الاجتماعية

6. فصول السنة

ب. التباين المكاني للنفايات المنزلية الصلبة

ج. التباين السنوي للنفايات المنزلية الصلبة

2- نفايات الرعاية الصحية

3- النفايات الزراعية

4- النفايات الصناعية

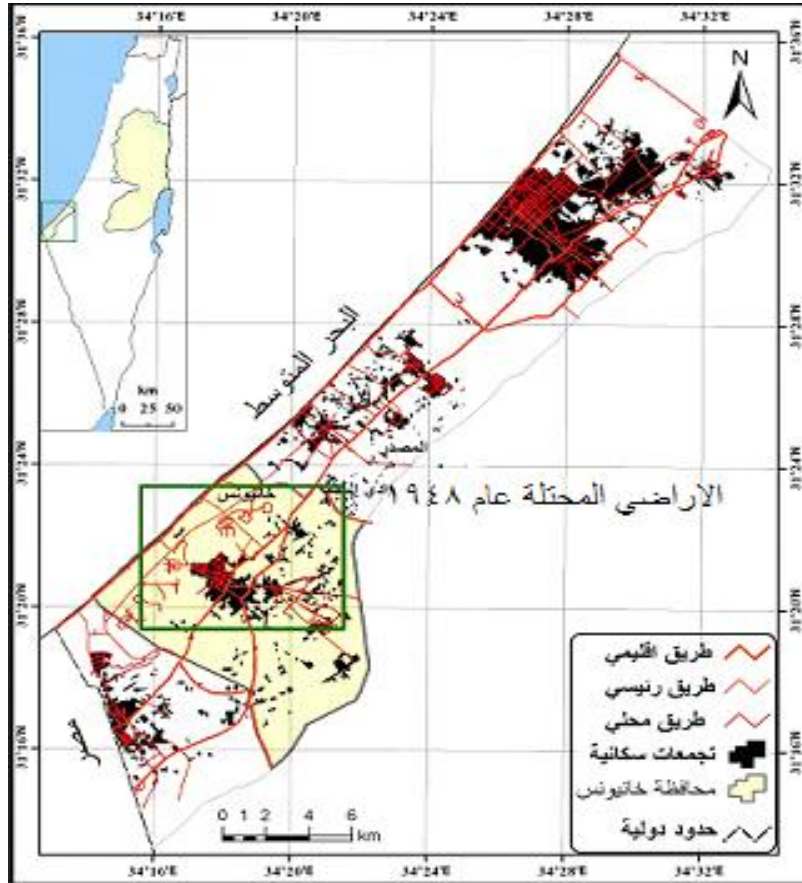
5- مخلفات البناء والهدم

المبحث الأول: الملامح الجغرافية لمحافظة خان يونس

أولاً: الملامح الطبيعية:

- أ- **الموقع الفلكي:** تقع محافظة خان يونس بين دائرتي عرض (30° 15' 31°) و (20° 31' 24°) شمالاً وخطي طول (11° 19' 34°) و (22° 22' 34°) شرقاً (أبوجياب، 3: 2012)
- ب- **الموقع الجغرافي:** تقع محافظة خان يونس في الجزء الجنوبي من الساحل الشرقي للبحر المتوسط أقصى جنوب غرب فلسطين على بعد 20 كم من الحدود المصرية. يحدها من الشمال محافظة الوسطى، ومن الشرق فلسطين المحتلة عام 1948، ومن الغرب البحر المتوسط وتشارك مدينة خان يونس مع مدينة غزة في أهمية موقعها، حيث تقع في منطقة التقاء الأراضي الخصبة في السهل الساحلي الفلسطيني وكل من البيئات الصحراوية في النقب شرقاً وصحراء سيناء جنوباً وهو ما يوضحه شكل (1.1)

شكل (1.1) موقع محافظة خان يونس (منطقة الدراسة)



المصدر: (الباز، 4: 2011)

ج- المساحة:

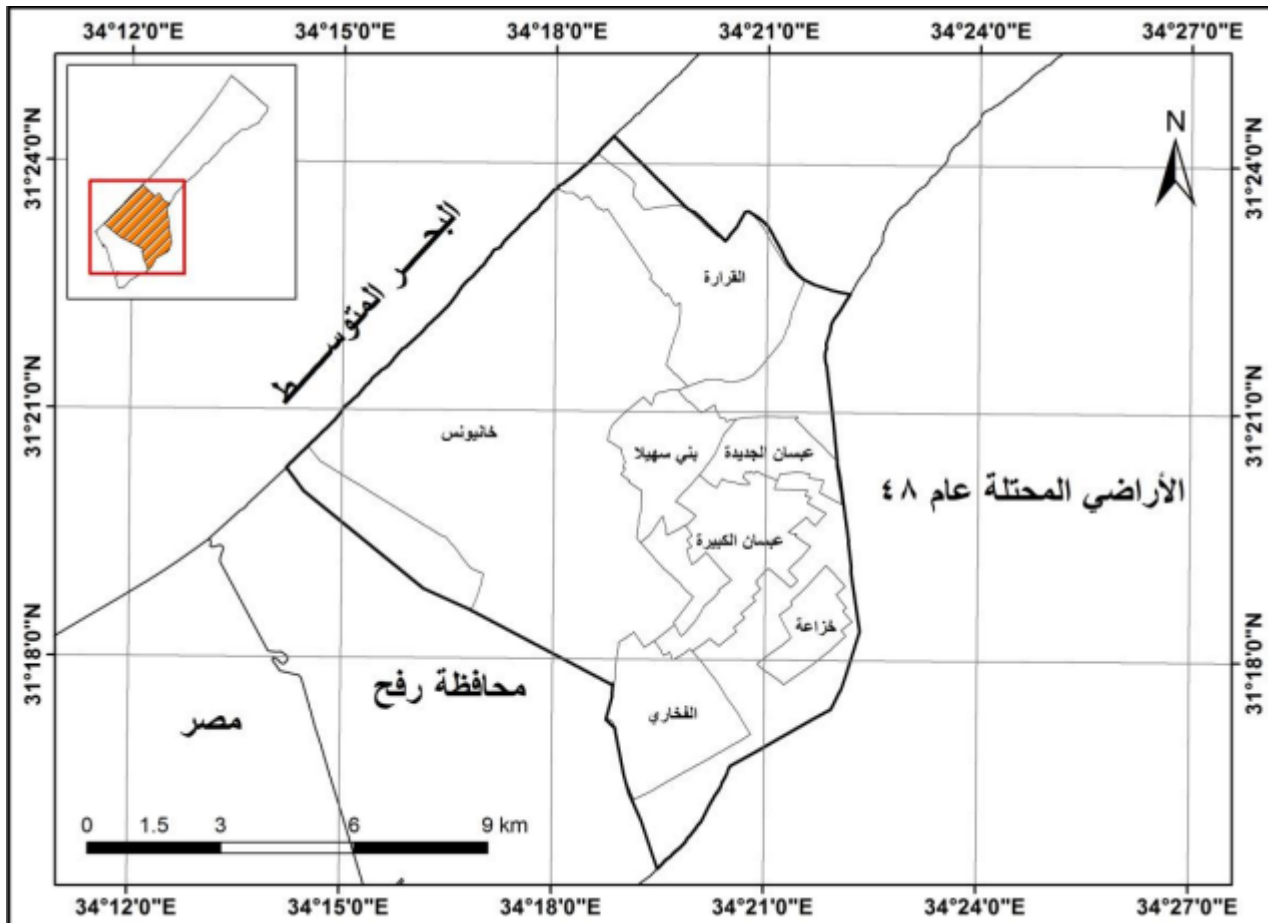
تقدر مساحة المحافظة بحوالي 110.768 كم²، حيث تمثل حوالي 30.35% من مساحة قطاع غزة البالغة مساحته حوالي 365 كم². وتتكون محافظة خان يونس من مدينة خان يونس ومخيمها ومنطقة المواصي، وبلدات: القرارة، بني سهيلا، عسان الكبيرة، عسان الجديدة (عسان الصغيرة)، خزاعة، الفخاري، الجدول (1.1). وشكل (1.2).

جدول (1.1): مساحة بلديات محافظة خان يونس

مدينة خان يونس والمخيم	القرارة	بني سهيلا	عسان الكبيرة	عسان الجديدة	خزاعة	الفخاري	مناطق اقليمية	المجموع الكلي
53.803	11.777	5.170	7.028	3.328	2.527	7.082	20.052	110.768 كم ²

المصدر: (سلطة الحكم المحلي. 2011)

شكل (1.2) بلديات محافظة خانيونس



المصدر: (أبو جياب، 2012: 4)

د - مظاهر السطح:

يتميز السطح بمحافظة خان يونس بالتنوع والتدرج في الارتفاع حيث يتدرج الارتفاع من الغرب بمحاذاة ساحل البحر المتوسط حيث المنسوب صفراً ويتدرج في الارتفاع كلما اتجهنا شرقاً ليصل إلى حوالي 100م في أقصى شرق محافظة خان يونس في مناطق عيسان الجديدة وعيسان الكبيرة وخزاعة (الأطلس الفني، 34: 1997).

هـ - التربة: تتميز تربة محافظة خان يونس بأن أغليبتها رملية مفككة لذا فإن احتفاظها بالماء ضعيف ونفاذيتها عالية.

ويمكن تمييز عدة أنواع من التربة في محافظة خان يونس:

1. الكثبان الرملية في منطقة الساحل (Sandy Regosols).

تنتشر في غرب المحافظة بمحاذاة ساحل البحر المتوسط على هيئة شريط من الشمال إلى الجنوب، وهي تربة رملية غير مكتملة النمو، وهذه الكثبان ناتجة عن الرمال القادمة من صحراء سيناء ووادي العريش والتي تجمعت على طول الساحل، وهي ذات نفاذية وقدرة عالية على امتصاص مياه الأمطار الذي جعل هذه الكثبان تحتفظ بأكثر خزان مياه جوفي في قطاع غزة. (أبوجياب، 2012: 60)

2. تربة رملية مختلطة بالهباء (Sandy Loss Soil).

هي من الترب التي تتحدر من أصل لوسي، وتتواجد في شرق عيسان الكبيرة والصغيرة ومع الحدود ما بين محافظة خان يونس ورفح على الطريق العام.

3. تربة هباء مختلطة بالرمال (Lossial Sandy Soil).

تربة فيضية تنتشر إلى الشرق من الكثبان الرملية وتمتد بشكل طولي من الشمالي إلى الجنوب وتقع تقريباً في وسط محافظة خان يونس وهي تربة ذات جودة زراعية متوسطة تنتشر على طولها الأراضي الزراعية في المحافظة. (البار، 2011: 21).

4. تربة اللويس (Loess Soil).

أو ما تعرف بالتربة الرملية المختلطة بالهباء تتركب من ذرات ناعمة، والرمال والطين والتي تتكون بفعل العواصف الرملية التي تهب في المناطق الصحراوية حيث تقوم الرياح بحمل الذرات الناعمة وترسيبها في مناطق أخرى عندما تقل قدرة الرياح على حمل هذه الذرات وتتواجد في أقصى شرق خان يونس. (الأطلس الفني، 36: 1997)

5-تربة طينية لومية (Brown Clay Loam)

تنتشر في المنطقة الشمالية الشرقية من المحافظة شرقي مدينة القرارة، وتعتبر تربة خصبة جداً.

و- المناخ:

ينتمي مناخ مدينة خان يونس إلى مناخ البحر المتوسط كمناخ قطاع غزة والذي يتصف بأنه حار جاف صيفاً ودافئ ممطر شتاءً، حيث يتأثر بمؤثرات البحر المتوسط، كما أنها تتأثر تأثيراً كبيراً بنطاق الضغط الأزوري المرتفع من جهة والمنخفضات الجوية التي تتمركز فوق حوض البحر المتوسط من جهة أخرى، وقد انعكس ذلك على عناصر المناخ المختلفة (الباز، 2011: 21).

1- الحرارة:

تصل درجات الحرارة اليومية إلى ما بين 25 درجة مئوية في الصيف و13 درجة مئوية في الشتاء، وترتفع درجات الحرارة العظمى أثناء الصيف لتصل إلى حوالي 29 درجة مئوية، ثم تنخفض درجات الحرارة في فصل الشتاء لتصل إلى معدل 17 درجة مئوية أو قد تنخفض درجة الحرارة الصغرى لتصل إلى 9 درجة مئوية.(الشامي، أبو مصطفى، 2006: 15)

2- الأمطار:

يبلغ معدل سقوط الأمطار في محافظة خان يونس ما بين 217-273 ملم/سنوياً، وتعتبر أشهر ديسمبر، فبراير، ومارس من أكثر شهور السنة أمطاراً. وتمتاز الأمطار في المحافظة بأنها متذبذبة من سنة لأخرى لعدم انتظام سقوط الأمطار من سنة لأخرى، وتتركز الأمطار في أيام محددة من السنة، ويقدر عددها بنحو 40 يوماً مطيراً في السنة.(وزارة الزراعة، 2011 م)

3- التبخر:

يتراوح المعدل الشهري للتبخر في خان يونس ما بين 174 ملم في شهر يوليو كحد أقصى - 63 ملم في يناير كحد أدنى، يزداد معدل التبخر مع ارتفاع درجة الحرارة ويقل مع انخفاض درجة الحرارة. الجدول (1.2).

جدول (1.2): معدل التبخر الشهري في المحافظة بالمليتر

الشهر	يناير	فبراير	مارس	ابريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
التبخر/ملم	63.4	73.1	94.1	116	133	136	174	138	125	114	91	78.7

(الباز، 2011: 22)

4- الرياح:

تكون الرياح السائدة في فصل الصيف شمالية غربية، وفي فصل الشتاء جنوبية غربية، وهناك تقلبات يومية واضحة في سرعة الرياح، حيث يصل أعلى معدل للرياح إلى 3.9 م/ث في فترة الظهيرة، وتنخفض إلى نصف هذا المعدل في فترة الليل، وعند حدوث العواصف الشتوية تصل سرعة الرياح إلى 18 م / ث أي حوالي 64 كم/الساعة. (الشامي، أبو مصطفى، 2006: 15).

ثانياً: الملامح البشرية:

بلغ عدد السكان في محافظة خان يونس عام 2011م نحو 301,138 نسمة، (الجهاز المركزي الإحصائي الفلسطيني ، 2011) ويبلغ عدد الأسر في المحافظة حسب تعداد 2007م 43,203 أسرة، أما الزيادة السكانية فقد سجلت 32.5% خلال عشر سنوات 1997 - 2007م، كما يبلغ متوسط حجم الأسرة في محافظة خان يونس 6.3 فرداً وهي أقل من المعدل العام لقطاع غزة والبالغ 6.5 فرداً. (الجهاز المركزي الإحصائي الفلسطيني، 2007: 63) جدول(1.3) يوضح أعداد السكان في المحافظة حسب التجمعات السكانية لعام 2011م.

جدول (1.3): أعداد السكان حسب التجمعات السكانية في محافظة خان يونس 2011م

التجمع السكاني	عدد السكان (بالألف)
خان يونس	158.512
القرارة	21.969
بني سهيلا	35.231
عبسان الكبيرة	20.462
عبسان الجديدة (الصغيرة)	6.741
خزاعة	10.165
الفخاري	6.155
مخيم خان يونس	41.901
المجموع	301.138 نسمة

المصدر(الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني، تقديرات أعداد السكان، 2011)

أ- النشاط الاقتصادي:

بلغت نسبة القوى العاملة (ذكور وإناث) 15 سنة فأكثر المشاركة في النشاط الاقتصادي 38.4% وخارج القوى العاملة 61.6%.

بلغت نسبة العمالة التامة للأفراد 15 سنة فأكثر 40% وبلغت نسبة العمالة المحدودة 5.3% ونسبة البطالة 44.7%. (الجهاز الإحصائي الفلسطيني، 2010: 66). جدول (4.1) يوضح التوزيع النسبي للعاملين حسب النشاط الاقتصادي 2010م.

جدول (1.4): التوزيع النسبي للعاملين حسب النشاط الاقتصادي 2010م

النشاط	النسبة
الزراعة والصيد والحراجه وصيد الأسماك	12.8
التعدين والمحاجر والصناعة التحويلية	2.9
البناء والتشييد	2.5
التجارة والمطاعم والفنادق	17.3
النقل والتخزين والاتصالات	6.7
الخدمات والفروع الأخرى	57.8
المجموع	100 %

المصدر (الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني، 93: 2010)

ب- التجارة:

ساهم موقع خان يونس الجغرافي ووقوعه عند نقطة التقاء البيئة الزراعية مع البيئة الصحراوية في رواج التجارة في هذه المنطقة وقد لعب رأس المال دوره في إقامة المجمعات التجارية ويرجع فضل هذا النشاط إلى الحوالات التي أرسلها المغتربون من أهل المدينة إلى أهلهم وذويهم، بالإضافة إلى انتشار المحلات التجارية داخل الأحياء السكنية، وقد بلغت اعداد المحلات التجارية 2500 محلاً سنة 2009م. (قسم الحرف والصناعة، بلدية خان يونس، 2011م)

بالإضافة إلى الأسواق الكبيرة مثل سوق حي الأمل، وسوق الأربعاء الذي يعقد كل أسبوع، ويعد من أكبر الأسواق التي تقام في قطاع غزة.

([www.malaf.info/?page=show Details](http://www.malaf.info/?page=show%20Details) Oct. 2011)

ج- الصناعة:

بلغت مجموع المنشآت 5735 منشأة وهي تحتل المرتبة الثانية بعد محافظة غزة وتمثل ما نسبته 18% من مجموع المنشآت في قطاع غزة (الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني 2008) يتميز قطاع الصناعة في خان يونس بصغر حجمه، إذ تسود الصناعات الخفيفة التي لا تحتاج إلى خبرات أو رؤوس أموال مثل صناعة الألبان والخبز والحلويات وغزل الصوف والتجارة والحدادة والورش المختلفة والصناعات الغذائية، مواد البناء وصناعة الأخشاب.

([www.malaf.info/?page=show Details](http://www.malaf.info/?page=show%20Details) Oct. 2011)

وقد بلغت أعداد المصانع والورش في المحافظة حوالي 482 ورشة ومصنعاً سنة 2011م (قسم الحرف والصناعة، بلدية خان يونس، 2011م)

ثالثاً: الوضع البيئي في المحافظة:

أ- نوعية المياه الجوفية في المحافظة:

تعتبر المياه الجوفية المورد الرئيسي للمياه العذبة في محافظة خان يونس، و قد وصل الوضع المائي في المحافظة إلى درجة كبيرة من التدهور سواء كان من الناحية الكمية أو النوعية وذلك لأسباب عديدة منها: الزيادة الهائلة في أعداد السكان، وقلة الأمطار مما أدى إلى قلة نسبة المياه المترشحة للخرزان الجوفي والذي أدى بدوره إلى انخفاض منسوب المياه الجوفية وتناقصها، وتعاني المحافظة من ارتفاع معدلات الكلوريد (CL) في المياه الجوفية، فتبلغ قيمة الكلوريد ما بين 100 ملليجرام / لتر في المناطق الجنوبية الغربية من المحافظة، ترتفع إلى 500 ملليجرام / لتر في المناطق الواقعة غرب المحافظة ثم إلى أكثر من 1000 ملليجرام / لتر في بقية المناطق الشرقية، وهي بذلك تفوق الحد المسموح به كثيرا والذي يبلغ 250 ملليجرام/لتر حسب معايير سلطة المياه الفلسطينية. (سلطة جودة البيئة، 2011).

إن ازدياد الملوحة من الغرب إلى الشرق له أسبابه الهيدرولوجية ولعامل العمق وسماكة الطبقة المنتجة دور أساسي في هذا التغير، فالآبار ذات الملوحة المنخفضة تتميز بعمق وسماكة قليلة تتراوح ما بين 20-30 م في الطبقات المشبعة، بينما الآبار ذات الملوحة المرتفعة تتميز بعمق أكبر ويتراوح سمك الطبقات المشبعة بها إلى حوالي 80م. (اليقوي، 12: 2006)

وأیضا تعاني المياه الجوفية في المحافظة من ارتفاع معدل النترات (NO_3) ويعود مصدر النترات في المياه الجوفية إلى تسرب ورشح مياه الصرف الصحي والعائد من مياه الري خلال الطبقات غير المشبعة. ففي المحافظة يعتمد السكان بصورة أساسية على الحفر الامتصاصية وحفر خاصة للتخلص من المياه العادمة. ويتراوح تركيز النترات من 50 - 350 ملليجرام / لتر، أما تفسير هذا الفارق يعود إلى موقع البئر فالآبار ذات التركيز المرتفع (أكثر من 200 ملليجرام / لتر) هي آبار قديمة وتقع ضمن المنطقة السكنية ذات الاكتظاظ المرتفع، وتكثر بها الحفر الامتصاصية لتصريف المياه العادمة، مما يزيد من فرص تسرب المياه العادمة إلى المياه الجوفية. وهي بذلك تفوق الحد المسموح به كثيرا والذي يبلغ 70 حسب معايير سلطة المياه الفلسطينية. (سلطة جودة البيئة 2011).

وإذا ابتعدنا عن الدائرة السكنية يلاحظ انخفاض ملموس في تركيز النترات ويصل إلى حوالي 50 ملليجرام / لتر، بالرغم من محاذاتها للمنطقة الزراعية وهذا دليل على إن مصدر النترات في المياه الجوفية في أغلبه من مياه الصرف الصحي. (أبو مایلة، 2009: 10، 11)

ب- قطاع الصرف الصحي:

تعاني محافظة خان يونس من العديد من المشكلات ويمكن تلخيص مشاكل هذا القطاع في أن العديد من المناطق غير مرتبطة بشبكات الصرف الصحي مما يدفع المواطنين إلى استخدام الحفر الامتصاصية التي قد يؤدي استخدامها إلى تلوث الخزان الجوفي وأيضاً تسرب المياه العادمة من هذه الحفر إلى الطرقات والشوارع، مما يترتب على ذلك انتشار الروائح الكريهة وتلوث البيئة. بلغ عدد الحفر الامتصاصية (30) ألف حفرة عام 2005م، في الوقت الحاضر فقد طرأ تحسن كبير بالمقارنة مع الوضع السابق وذلك نتيجة البدء في تنفيذ شبكة الصرف الصحي في المحافظة والبالغ طولها 45.000 م مما أدى إلى تقلص عدد الحفر الامتصاصية إلى 12 ألف حفرة عام 2007م. (الباز، 2011م: 55، 61).

وبلغت في الوقت الحاضر نسبة التغطية بشبكات الصرف الصحي في المحافظة 40 % وطول شبكة الصرف الصحي 24.000 م. (وزارة التخطيط، 2010م).

ويقدر إجمالي المياه العادمة الناتجة ما بين 17.340 - 19.500 م³ يومياً على مستوى المحافظة . (الباز، 2011م: 43). وتقدر كمية المياه العادمة التي تصل إلى محطات الضخ 12.000م³ / يوم. وبهذا تكون الكمية المتبقية والتي تصرف إلى الحفر الامتصاصية ما بين (5340-7500 م³ يومياً). ويوجد في المحافظة محطة معالجة لمياه الصرف الصحي مؤقتة مكونة من أربعة أحواض تستقبل حوالي 12.000 م³ / يوم وبعد معالجتها تضخ مباشرة إلى البحر. (مصلحة بلديات الساحل، 2012)

المبحث الثاني: مصادر النفايات الصلبة في محافظة خان يونس

أولاً: واقع النفايات الصلبة في الأراضي الفلسطينية.

تعرف النفايات الصلبة (Solid waste) بأنها: مواد قابلة للنقل والتي يرغب مالكيها بالتخلص منها بحيث يكون جمعها ونقلها من مصلحة المجتمع. (غرايبة، فرحان: 1987: 142).

وتعرف النفايات حسب قانون البيئة الفلسطيني " أنها المخلفات غير السائلة والتي تنتج عن مختلف النشاطات المنزلية، والتجارية والزراعية والصناعية والعمراوية، إضافة إلى الحمأة المجففة الناتجة عن محطات معالجة المياه العادمة " (سلطة جودة البيئة. 2004).

ويمكن تعريفها بأنها مواد قليلة المحتوى المائي غير لازمة للإنسان، وقد تكون النفايات الصلبة مواد لا قيمة لها لشخص ما ولكنها في نفس الوقت ذات منفعة أو قيمة لشخص آخر.

وتعد النفايات الصلبة بأنواعها المختلفة من الملوثات الرئيسة للبيئة الفلسطينية وتتكون من النفايات المنزلية التي تنتج عن الاستخدام المنزلي، والمخلفات العضوية (نباتية وحيوانية). والنفايات الصلبة المنزلية تمثل النسبة الأكبر من مكونات النفايات الصلبة في الأراضي الفلسطينية حيث تشكل 45 - 50 % من الحجم الكلي للنفايات، إضافة لمخلفات الصناعة، والمخلفات التي تنتج عن البناء، ومخلفات معالجة مياه الصرف الصحي (الحمأة).

كما توجد أنواع أخرى من النفايات تعرف بالنفايات الخطرة مثل المركبات الكيماوية للصناعات الكيماوية والمبيدات، والنفايات الطبية التي تنتج عن مختبرات التحاليل الطبية والمستشفيات، وعيادات الأطباء، ودوائر الصحة البيطرية، بالإضافة إلى المبيدات البيولوجية وهي التي تستخدم لحماية الحيوانات والنباتات والإنسان من الآثار الضارة للحشرات، والقوارض والفطريات والبكتيريا والأعشاب الضارة وتتمثل المخاطر التي من الممكن أن تنتج من استخدام هذه المبيدات في الإخلال في التوازن البيئي والأضرار التي تلحقها بالصحة العامة وتلوث المياه الجوفية والسطحية.

الوضع الراهن لإدارة النفايات الصلبة في الأراضي الفلسطينية:

يبلغ الحجم الكلي للنفايات الصلبة في الأراضي الفلسطينية حوالي 1.2 مليون طن سنوياً. وبالرغم من الخدمات والسياسات والمشاريع الخاصة المتبعة في الأراضي الفلسطينية لإدارة النفايات الصلبة إلا أن 67% فقط من سكان الضفة الغربية، و 95% من سكان قطاع غزة يستفيدون من هذه الخدمات، فقطاع النفايات ما يزال يعاني من عدم وجود نظام فعال وخطط لإدارة النفايات الصلبة وذلك نتيجة النقص في الإمكانيات المادية والكوادر المتخصصة. ويقدر عدد سكان الضفة الغربية وقطاع غزة بحوالي (4.168.858) مليون نسمة (الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني. 2011: 61). في حين يقدر الزيادة في النمو السكاني بحوالي 3%، 3.8% في الضفة الغربية، وقطاع غزة

على التوالي، ويوازيه نمو مماثل في حجم النفايات الصلبة المنتجة بنسبة 4% نتيجة لزيادة الاستهلاك.

1. الوضع الراهن للنفايات الصلبة في الضفة الغربية.

في الضفة الغربية يتم إنتاج أكثر من 700 ألف طن من النفايات سنوياً، حيث يتم التخلص من حوالي 400 ألف طن من هذه النفايات في مكبات مفتوحة غير صحية، في حين يتم التخلص من الكمية المتبقية عن طريق إلقائها بين المنازل والمناطق العامة ومن ثم يتم التخلص منها عن طريق حرقها بشكل كامل.

وتعتبر عملية حرق النفايات الصلبة في مكبات النفايات المفتوحة (الهواء الطلق) منتشرة وتمارس في معظم مناطق الضفة الغربية.

يوجد عدد محدود من المكبات الصحية في الضفة الغربية تتمثل في مكب زهرة الفنجان ويخدم هذا المكب كل من محافظتي جنين وطوباس و محافظات الشمال، ومكب أريحا يخدم منطقة أريحا والأغوار ويتم التخلص من النفايات في هذه المكبات عن طريق طمرها بطريقة صحية.

أما مكب أبو ديس ومكب نابلس يتم التخلص من النفايات في هذه المكبات عن طريق طمرها بطريقة غير صحية. (معهد الأبحاث التطبيقية، القدس (أريج)، 2009: 5)

2. الوضع الراهن لإدارة النفايات الصلبة في قطاع غزة.

يبلغ عدد سكان قطاع غزة حوالي (1.588.69) نسمة عام 2011 م. (الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني. 2011: 61). بينما تبلغ كمية النفايات المنتجة سنوياً في قطاع غزة 492750 طن، (الجندي، 2011) تتزايد كمية النفايات المنتجة طردياً مع ازدياد عدد السكان. فقد بلغت كمية النفايات الصلبة في عام 2007م 400 ألف طن. (جابر، أبو جزر، 2007: 5) وتقع المسؤولية المباشرة في جمع ونقل النفايات الصلبة على البلديات ومجالس إدارة النفايات الصلبة أما بالنسبة للمخيمات الفلسطينية فوكالة الغوث (الأونروا) هي الجهة المسؤولة عن توفير خدمة جمع النفايات ونقلها من داخل المخيم إلى مكبات النفايات الرئيسية.

وتبلغ نسبة النفايات التي يتم تجميعها ونقلها 95% من إجمالي كمية النفايات المنتجة في القطاع، 24.5% منها يتم جمعها عن طريق وكالة الغوث وتشغيل اللاجئين الفلسطينيين، كما أن 90.3% من الأسر في القطاع تتلقى خدمة جمع النفايات الصلبة، في حين 9.7% من الأسر في القطاع لا تتلقى خدمة جمع النفايات وتقوم بحرق النفايات كوسيلة للتخلص منها.

يوجد ثلاث مكبات رئيسة للنفايات الصلبة في قطاع غزة وعدد من المكبات العشوائية الأخرى، والمكبات الثلاث الرئيسية هي مكبات غزة، دير البلح و رفح، وتبلغ مساحتها الإجمالية

حوالي 225 دونم (وزارة التخطيط، 2010: 5)

ويتم التخلص من 300 ألف طن سنوياً من النفايات المنتجة في القطاع في هذه المكبات الثلاثة، أما الكمية الأخرى المتبقية فإنها تلقى وتحرق في مكبات عشوائية وأراضي مهجورة.

(معهد الأبحاث التطبيقية والقدس (أريج)، 2009: 6)

ويتوقع أن يبلغ عدد سكان قطاع غزة حوالي 2,160,336 نسمة بحلول عام 2020، فهو من المناطق التي يتمتع بمعدل نمو سكاني مرتفع مما يؤدي إلى زيادة سريعة في عدد السكان يرافقها زيادة في إنتاج النفايات، لذا سيكون الحاجة للأراضي لدفن هذه النفايات بشكل صحي كبير، وقد قدرت الأراضي المطلوبة من النفايات الصلبة بحوالي 30 دونم في السنة. (وزارة التخطيط، 2010: 14) حيث أن تلك المساحة يصعب على سلطة الأراضي تدبيرها لاستخدامها مكبات نفايات.

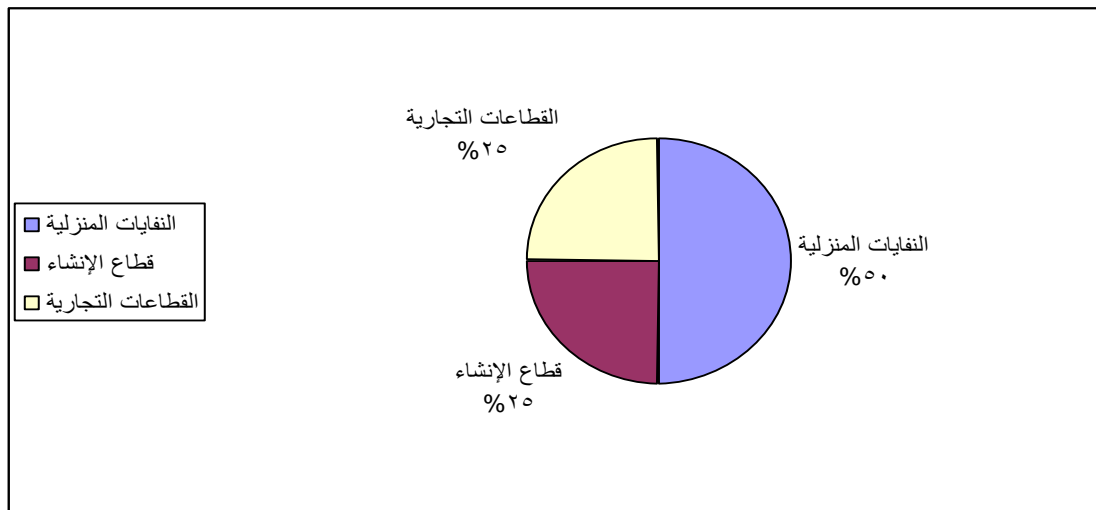
3. مصادر النفايات الصلبة في الأراضي الفلسطينية.

يتراوح معدل إنتاج الفرد الفلسطيني للنفايات الصلبة ما بين (0.6 – 0.8) كغم/يوم، وذلك في القرى والمخيمات وما بين (0.9 – 1.2) كغم/فرد/يوم في البلدات والمدن.

(Khatib , AlKhateeb: 2009: 6) و يتراوح معدل إنتاج الفرد من النفايات في محافظة خان يونس 79. كغم/يوم. (مجلس إدارة النفايات الصلبة ، 2011).

تمثل النفايات المنزلية النسبة الأكبر من النفايات الصلبة حيث تشكل 45-50% من الحجم الكلي للنفايات، يليها قطاع الإنشاء والقطاع الصناعي حيث ينتج ما نسبته 20 – 25% من الحجم الكلي للنفايات، أما القطاعات الأخرى كالقطاعات التجارية والتي تشمل كل من المكاتب والمطاعم والأسواق والفنادق والخدمات العامة تشكل نفاياتها الصلبة ما نسبته 25 – 30% شكل(3.1).

شكل (3.1): مصادر النفايات الصلبة في الأراضي الفلسطينية



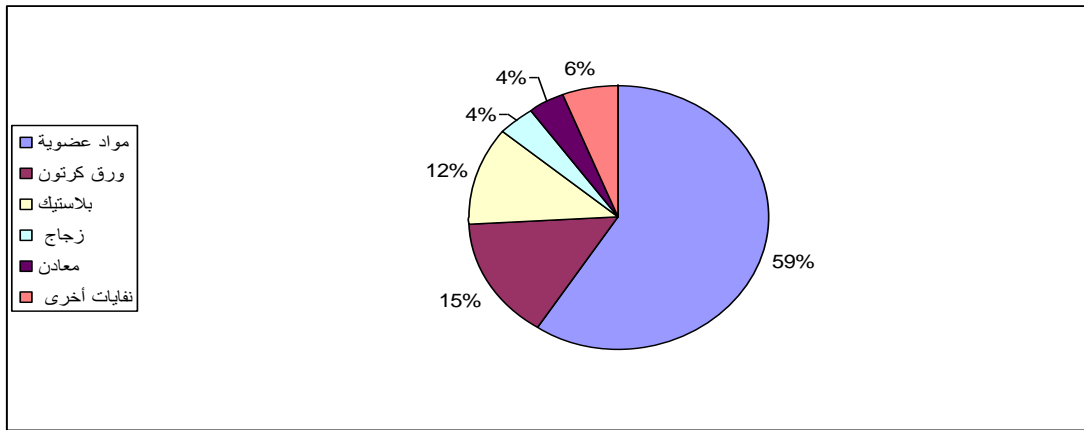
المصدر: (جابر، أبوجزر، 4: 2007)

مع الأخذ بعين الاعتبار أن النفايات الخطرة تتواجد ضمن جميع أنواع النفايات والسبب يعود إلى عدم توفر الوسائل اللازمة والطرق لفصل النفايات الخطرة عن غيرها من النفايات. (وزارة التخطيط، 2010: 14)

4. مكونات النفايات الصلبة في الأراضي الفلسطينية.

يتكون الجزء الأكبر من النفايات المنتجة من المواد العضوية، يليها الورق والكرتون ثم البلاستيك، وتختلف هذه النسب من محافظة لأخرى تبعاً لظروف المعيشة والمستوى الاقتصادي مع ملاحظة أن نسبة البلاستيك والمعادن في ازدياد مستمر وذلك نتيجة التغيير الحاصل في أساليب المعيشة والتطور في مجالي الصناعة والزراعة. شكل (1.4)

شكل (1.4) مكونات النفايات الصلبة في الأراضي الفلسطينية



(معهد الأبحاث التطبيقية والقدس (أريج)، 2009: 7)

ثانياً: مصادر النفايات الصلبة في محافظة خان يونس. (Sources of Solid Waste)

تعددت أنواع النفايات الصلبة في محافظة خان يونس، حيث كانت في الماضي تكاد تقتصر على النفايات المنزلية التي لا تشكل خطورة على البيئة إذا ما تم التعامل السليم معها، ولكن أدت الزيادة السكانية الكبيرة والتغيرات الاقتصادية التي شهدتها المحافظة إلى زيادة مضطردة في حجم النفايات بأنواعها المختلفة فلم تقتصر الزيادة على الكم بل أدت إلى حدوث تغيرات في مكوناتها وأنواعها. تعتبر النفايات الصلبة من النواتج اليومية المتخلفة عن الأنشطة اليومية بأنواعها، كالأنشطة المنزلية والصناعية والتجارية، إلى جانب النفايات الطبية الناتجة عن مؤسسات الرعاية الطبية، بالإضافة إلى نفايات القطاع الزراعي ونفايات الإنشاءات.

وتقسم النفايات الصلبة في محافظة خان يونس حسب مصدرها إلى ما يلي:

1. النفايات الصلبة المنزلية (Domestic Solid Waste).

2. نفايات الرعاية الصحية (Health Care Waste).

3. النفايات الزراعية (Agricultural Waste).

4. النفايات الصناعية (Industrial Waste).

5. نفايات البناء والهدم (Construction , Demolition Waste).

1. النفايات الصلبة المنزلية (Domestic Solid Waste).

يقصد بالنفايات الصلبة المنزلية المخلفات الناجمة عن المنازل والمطاعم والفنادق وغيرها، يضاف إليها النفايات الصلبة الصناعية والطبية والتي تكون مكوناتها مشابهة لمكونات النفايات المنزلية ويمكن جمعها ونقلها ومعالجتها مع النفايات المنزلية دون أن تشكل خطراً على الصحة والسلامة العامة. (غرابية والفرحان، 1987: 144).

وتتكون النفايات البلدية الصلبة من المخلفات الغذائية (Food Wastes) التي تضم بقايا الخضروات والفاكهة والخبز وغيرها من المكونات التي يتغير وزنها من دولة لأخرى، وهي مواد قابلة للتحلل والتخمر وتمثل مصدراً لإعالة العديد من الأحياء الضارة، كالقوارض والحيوانات الضالة إذا لم يتم جمعها ونقلها خارج المناطق السكنية، وأيضاً تضم مخلفات ومواد غير قابلة للتحلل أو التخمر كالمعادن والبلاستيك والورق والزجاج... وغيرها.

تختلف مكونات النفايات الصلبة المنزلية كماً ونوعاً من مكان إلى آخر ومن مجتمع لآخر وذلك حسب درجة رفاهية المجتمع وطبيعته من حيث إن كان مجتمعاً صناعياً أم تجارياً أم زراعياً، وحسب الوعي البيئي والكثافة السكانية وسلوك الأفراد المتعلق باستهلاك المواد الغذائية، ففي البلدان المتقدمة تزداد نسبة الورق والكرتون في المقابل في البلدان النامية تزداد نسبة النفايات العضوية القابلة للتحلل. جدول(5.1) يوضح نوعية النفايات الصلبة في محافظة خان يونس.

جدول (5.1): نوعية النفايات الصلبة في محافظة خان يونس عام 2011م

النسبة المئوية %	نوعية النفايات الصلبة
64.00 %	مواد عضوية
16.00 %	مواد بلاستيكية
11.00 %	ورق كرتون
0.5 %	زجاج
0.7 %	قماش
4.3 %	رمل وحجارة
0.3 %	معادن
0.5 %	خشب
2.7 %	أخرى
100 %	المجموع

المصدر: (بلدية خان يونس، 2011م)

من خلال جدول (5.1) نلاحظ أن نسبة المواد العضوية بلغت 64.00% من إجمالي النفايات الصلبة، والمواد الأخرى تمثل ما نسبته 36.00% من إجمالي النفايات الصلبة في المحافظة، وترجع زيادة نسبة المواد العضوية في المحافظة إلى زيادة أعداد السكان وانخفاض مستوى المعيشة. والمواد العضوية مواد قابلة للتحلل لذلك يجب التخلص منها بسرعة لأنها تتعفن وتتصاعد منها روائح كريهة وتسبب تكاثر الحشرات والقوارض.

ويمكن الاستفادة من هذه المواد العضوية من خلال إعادة تدويرها أو إنتاج الغاز الحيوي منها لأنها في مجملها إما نفايات منزلية أو زراعية. (بارود، 2006: 68).

تأتي المواد البلاستيكية في المرتبة الثانية وتشكل حوالي 16% من إجمالي النفايات الصلبة، وهذا يرجع إلى دخول المواد البلاستيكية في معظم الاستعمالات المنزلية والزراعية، ووجود مصانع البلاستيك، وارتفاع عدد المطاعم والأسواق.

يأتي في المرتبة الثالثة الورق والكرتون وتشكل حوالي 11% من إجمالي النفايات والسبب في ارتفاع نسبة الورق والكرتون يعود إلى انتشار المحلات التجارية وسط المدينة وتجارة الأنفاق* على الحدود المصرية وإدخال المواد الغذائية عبرها إلى المحافظة.

ثم المواد الخام (الخشب، الرمل، الحجارة) حيث بلغت نسبتها 4.8% أما الخشب والزجاج والمعادن تشكل أقل نسبة من مكونات النفايات حيث بلغت (0.5، 0.5، 0.3) على التوالي.

وتتشابه محافظة خان يونس في مكونات النفايات الصلبة المنزلية مع باقي محافظات قطاع غزة، ويمكن توضيح التشابه والاختلاف بين محافظة خان يونس وباقي محافظات القطاع على النحو التالي جدول(1.6)

* حيث أن غالبية المواد والبضائع التي تدخل من الأنفاق تكون عادة مغلقة داخل أغلفة ورقية أو كرتونية.

جدول (1.6) نوعية النفايات الصلبة المنزلية في محافظات قطاع غزة

نوعية النفايات الصلبة	محافظـة الشمال (1%)	محافظـة غزة (2%)	محافظـة رفح (3%)	محافظـة دير البلح (4%)	محافظـة خان يونس (5%)
مواد عضوية	70.00	65.00	65.00	68.00	64.00
ورق وكرتون	8.00	11.00	7.00	6.00	11.00
بلاستيك	8.00	12.00	10.00	6.00	16.00
رمل	-	-	3.00	16.00	4.3
معادن	3.00	3.5	5.00	2.00	0.3
زجاج	6.00	1.5	10.00	1.00	0.5
أخرى	5.00	7.00	-	1.00	3.9
المجموع	100	100	100	100	100

المصدر: 1. (بارود، 2009: 68)

2. (وزارة التخطيط، 2010)

3. (وزارة التخطيط، 2010)

4. (أبو العجين، 55: 2011)

5- (بلدية خان يونس، 2011)

يوضح الجدول (1.6) ما يلي:

1. أن محافظات قطاع غزة تتشابه في نسبة المواد العضوية، وهذا يرجع إلى تشابه وتقارب الظروف الاقتصادية والاجتماعية والإدارية، إذ إن جميع المحافظات تتكون من مدينة ومجتمع قروي وبلدات ومخيمات.

مع ملاحظة أن محافظة الشمال تصل إلى أعلى نسبة في المواد العضوية حيث تبلغ نسبتها 70% من إجمالي النفايات الصلبة في المحافظة، وهذا يرجع إلى أنها محافظة زراعية إضافة إلى انتشار الأسواق الشعبية والمسالخ فيها. (بارود، 2009: 70)

2. ارتفاع نسبة الورق والكرتون في كل من محافظة خان يونس وغزة، حيث بلغت 11% من إجمالي النفايات الصلبة في كلتا المحافظتين وهذا يرجع لكون مدينة غزة تعتبر العاصمة الإدارية للقطاع ومعظم الجامعات والمراكز الحكومية موجودة بها، تليها محافظة خان يونس من حيث الأهمية ووجود المراكز الحكومية، بالإضافة إلى انتشار المحلات التجارية فيهما.

3. تتميز محافظة غزة بارتفاع نسبة المواد البلاستيكية وهذا يرجع إلى نفس السبب في محافظة خان يونس لارتفاع عدد المطاعم والأسواق ومصانع البلاستيك.

4. ظهور الرمال كجزء من النفايات في محافظة دير البلح وهذا يرجع إلى الطابع الزراعي للمحافظة، وانخفاض نسبة الطرق المعبدة وخاصة مناطق الأطراف الريفية (أبو العجين، 56: 2011)

إذن نلاحظ أن التباين في مكونات النفايات المنزلية بين محافظات القطاع يرجع إلى طبيعة استخدامات الأرض والأنشطة البشرية.

مكونات النفايات البلدية الصلبة في بعض دول ومدن العالم:

مكونات النفايات تختلف من دولة إلى أخرى من بين دول العالم ومدنه وحتى داخل حيز المدينة نفسها فتتوقف نسبة مكونات النفايات المنزلية على مجموعة من العوامل مثل الكثافة السكانية والوعي البيئي لدى السكان والأوضاع الاجتماعية والاقتصادية وسلوك الأفراد وطبيعة نمط الحياة ودرجة التطور الحضاري. جدول (7.1) يوضح مكونات النفايات البلدية الصلبة في بعض دول ومدن العالم.

جدول (7.1) مكونات النفايات البلدية الصلبة في بعض دول ومدن العالم

م	الدولة / المدينة	مواد عضوية %	بلاستيك %	كرتون وروق %	زجاج %	معادن %	منسوجات %	تراب ورماد %	أخشاب %	أخرى %	المصدر
.1	البرتغال	35.5	11.5	25.9	5.4	2.6	3.4	—	0.7	15	(Magrinho, et al , 2006: 1484)
.2	لاجوس (نيجيريا)	68	7	10	4	3	4	0.3	—	3.7	(Kofoworola , 2007: 1140)
.3	تركيا	40.65	5.14	7.18	2.6	1.6	—	—	—	7.24	(Turan , et al , 2009: 467)
.4	دلهي(2002) (الهند	38.6	6	5.6	1	0.2	13.9	34.7	—	—	(Talyan , et al , 2008: 1279)
.5	USA الولايات المتحدة	14	12.3	28.2	4.8	8.6	8.3	—	6.5	17.3	وكالة حماية البيئة الأمريكية United States Environmental Protection Agency (EPA), 2010: 11
.6	طوكيو (اليابان)	31.3	7.8	44.5	1.1	1.2	—	—	6.1	8	(Sakai et al,1996: 396)
.7	كندا	12.8	2.5	50.65	6.88	24	—	—	—	3.17	(Sawell , et all , 1996: 3531)
.8	جاكرتا (اندونيسيا)	56	12.9	21	1.97	1.09	0.6	—	—	6.44	(Pasang , et all , 2007: 1927)
.9	الأردن	56	13	16	7	5	—	—	—	3	(Marayyan and Hamdi , 2006: 198)
.10	برلين (المانيا)	15	23	20	7	9.2	1	—	13	11.8	(Zhang , et al , 2010: 924)
.11	سنغافورة	9.5	11.4	21	1	14.5	1.56	—	4.5	36.54	(Zhang , et al , 2010: 924)
.12	نيبال	70	9.5	8.5	2.5	—	3	4.5	—	2	(Pokhrel and veraghavan, 2005: 557)
.13	كولامبور (ماليزيا)	45.7	9	29.9	3.9	5.1	3.9	—	—	2.5	(Saeed , et al , 2009: 2210)
.14	الصين	57	10	8	2	1	—	—	—	22	(Chen , et al , 2010: 720)
.15	Macao الصين	14.5	22.5	16.9	5.1	7.8	5.3	—	2.4	25.5	(Jin , et al , 2006: 1046)
.16	لندن	30	10	32	6	3	—	15 رماد	—	4	(Asase , et al , 2009: 2781)

			(*)								
(Asase , et al , 2009: 2781)	22	3	—	3	1	—	3	4	64	Kumasi غانا	.17
(بنود، 2008 : 138)	7.4	—	—	5.1	1.5	0.8	10.2	4.3	70.7	حلب سوريا	.18
(بنود، 2008 : 138)	3.2	—	—	2.1	2.5	1.2	16	3	72	الجزائر	.19
(أبو رويضة، 2003 : 15)	21	—	—	2	1	5	9	15	47	دبي	.20
(قاسم ، 2004 : 572)	19.3	—	—	—	9	—	13	16	43.7	اسيوط	21
(Talyan , et al , 2008: 1279)	—	—	28.9	5.1	0.6	0.3	5.9	1.5	57.7	دلهي 1982	22
(Moghadam , et al , 2009: 486)	1.2	0.1	—	2	0.6	0.7	3.5	3.5	88.4	Rashat ايران 1995	23
(بلدية خان يونس، 2011)	2.7	0.5	4.3	0.7	0.3	0.5	11	16	64	خان يونس	24
(Moghadam , et al , 2009: 486)	0.3	0.4	0.1	0.4	0.7	0.2	8.7	9	80.2	Rashat ايران 2007	25
(الهبيل، 2006 : 71)	4	—	20 تراب رمل	1.5	2	1.5	1.5	1.5	68	رفع 1996	26
(وزارة التخطيط، 2010 :)	—	—	3	—	5	10	7	10	65	رفع 2010	27

المصدر: الجدول من تجميع الطالبة

من خلال جدول (7.1) يتضح النقاط التالية:

1. ارتفاع نسبة المواد العضوية في الدول والمدن النامية وانخفاضها في الدول والمدن المتقدمة التي تزيد فيها نسبة الورق والكرتون والبلاستيك، فعلى سبيل المثال وصلت نسبة المخلفات العضوية من ناتج النفايات المنزلية 15، 9.5، 14، 12.8 % لكل من ألمانيا، سنغافورة، الولايات المتحدة و كندا على التوالي.

في المقابل ترتفع نسبة المخلفات العضوية من ناتج النفايات المنزلية في الدول والمدن النامية فنجدها قد وصلت إلى 68، 56، 70.7، 64 % لكل من لاجوس، الأردن، حلب، كوماسي على التوالي.

والسبب في انخفاض نسبة المخلفات العضوية في الدول والمدن المتقدمة يرجع إلى ارتفاع المستوى المعيشي، والتطور الحضاري والاقتصادي في هذه الدول بالإضافة إلى خروج المرأة للعمل والاعتماد على الأطعمة الجاهزة التي تعد خارج المنزل وتحفظ في معلبات بلاستيك وزجاج وغيرها وأيضاً كثرة المصانع والكرتون المستعمل في عمليات التغليف.

* يقصد بالرماد: هي المواد التي تنتج عن المخلفات الموقد والأفران وبعض المراكز الصناعية التي تعمل على الحطب أو على الفحم الحجري وتزداد كمية الرماد في البلدان الباردة خاصة في حالة ندرة توفر مصدر بديل للطاقة مثل البترول أو الغاز .

2- لا يقتصر اختلاف مكونات النفايات عبر المكان بل أيضاً تختلف عبر الزمن كما هو موضح في جدول (7) في مدينة رشت الإيرانية، ومدينة دلهي الهندية ورفح في قطاع غزة، ففي عام 1995 بلغت نسبة المخلفات العضوية في مدينة رشت الإيرانية 88.4% من إجمالي النفايات بينما بلغت عام (2007) 80.2% وهذا يرجع إلى التحسن في المستوى المعيشي في المدينة.

في مدينة دلهي بلغت نسبة المواد العضوية في عام (1982) 57.7% من إجمالي النفايات المنزلية، بينما بلغت في عام (2002) 38.6% من إجمالي النفايات وأيضاً يرجع ذلك إلى التحسن في المستوى المعيشي في المدينة، ونلاحظ ارتفاع نسبة المواد الخاملة في الهند (الحجارة، الطوب، الرماد) حيث بلغت عام (2002) 34.7% من إجمالي النفايات والسبب يعود إلى التطور في الأنشطة الاقتصادية والتوسع في عملية البناء داخل المدينة.

3- مدينة رفح شهدت ارتفاع في نسبة الورق والبلاستيك والزجاج في الوقت الحاضر، وتراجعت نسبة الرمال بشكل واضح فقد بلغت عام (1996) 20% من إجمالي النفايات المنزلية بينما وصلت عام (2010) 3% من إجمالي النفايات وهذا يرجع إلى أنه قديماً كانت الطرق غير مرصوفة ورملية ولكن في الوقت الحاضر شهدت المدينة تطوراً في مجال رصف الطرق الترابية والتحسين في شبكة المواصلات.

4- ونلاحظ أنه لا يختلف الوضع في مكونات النفايات الصلبة في محافظة خان يونس عن باقي مدن ودول العالم النامي.

5- يرجع ارتفاع نسبة البلاستيك في محافظة خان يونس إلى انخفاض المستوى المعيشي وزيادة اعتماد السكان على الأواني والأدوات البلاستيكية لأنها رخيصة الثمن.

أ. العوامل المؤثرة في كمية النفايات المنزلية الصلبة.

تتوقف كمية النفايات في محافظة خان يونس على مجموعة من العوامل:

1- مستوى الدخل: هناك علاقة طردية بين مستوى الدخل ومعدل نصيب الفرد من إنتاج النفايات، بمعنى انه كلما ارتفع المستوى المعيشي للسكان، زادت كمية النفايات المنتجة ويبلغ معدل إنتاج الفرد من النفايات في محافظة خان يونس 79. كجم/يوم. (مجلس إدارة النفايات الصلبة، 2011) (جدول 8.1).

جدول (8.1): كمية النفايات في بعض دول ومدن العالم حسب مستوى الدخل
(كجم / فرد / يوم)

الدولة	المدينة	معدل الدخل / معدل إنتاج الفرد من النفايات / يوم		
		مرتفع	متوسط	منخفض
الهند				0.55
الولايات المتحدة		2.1		
الصين			0.9	
سوريا	حلب (2000)	0.68	0.5	0.4
مصر	أسيوط (2001)	0.5	0.4	0.37
اليابان		1.47		
سنغافورة		1.10		
اندونيسيا			0.76	

المصدر: الجدول من إعداد الطالبة

من خلال جدول (8.1) نلاحظ أن هناك تبايناً في إنتاج الفرد من النفايات المنزلية تبعاً لمستوى الدخل، إذ يرتفع إنتاج الفرد من النفايات المنزلية في الدول ذات المستوى الاقتصادي والدخل المرتفع ليصل إلى 2.1، 1.47، 1.10 كجم/يوم في الولايات المتحدة واليابان وسنغافورة على التوالي، بينما ينخفض إلى أدنى حد في الدول المنخفضة الدخل ليصل إلى 0.55 كجم/يوم في الهند، أما في مدينتي حلب وأسيوط تم اختيار مناطق متفاوتة في الدخل ذات مستوى مرتفع ومتوسط ومنخفض وكما يشير الجدول أن ناتج الفرد يزيد في المستوى ذات الدخل المرتفع في المدينتين ليصل 0.68، 0.5 كجم/يوم على التوالي، بينما ينخفض في المناطق ذات الدخل المنخفض ليصل إلى 0.37، 0.4 كجم/يوم على التوالي.

1. وعند دراسة العلاقة بين دخل الفرد وزيادة إنتاج النفايات الصلبة من خلال الاستبيان الخاص الذي طبق على عينة من محافظة خان يونس وبلغ عدد العينة 410 أسرة، وقد تم استخدام مربع كاي لمعرفة هل هناك علاقة بين دخل الفرد وزيادة إنتاج النفايات الصلبة جدول (9.1) وقد تبين أن قيمة كاي المحسوبة تساوي 68.518، وبلغت القيمة الاحتمالية (Sig) 0.000 وهي اصغر من مستوى المعنوية 0.05، لذلك نرفض الفرضية الصفرية القائلة بأنه لا توجد علاقة ذات دلالة

إحصائية بين الدخل وزيادة كمية النفايات اليومية، ونقبل الفرضية البديلة التي تنص على وجود علاقة ذات دلالة إحصائية بين الدخل وزيادة كمية النفايات اليومية.
جدول (9. 1) العلاقة بين الدخل وزيادة كمية النفايات اليومية عند مستوى معنوية 0.05.

الدرجة الحرة Df	القيمة الاحتمالية Sig	قيمة الاختبار	الفرضية
12	0.000	68.518	هل توجد علاقة بين دخل الفرد وزيادة كمية النفايات اليومية.

المصدر: الدراسة الميدانية

2. وأما عن العلاقة بين النشاط الاقتصادي لرب الأسرة وزيادة كمية النفايات اليومية جدول(10.1) قد تبين أن قيمة مربع كاي المحسوبة (64.835) وبلغت القيمة الاحتمالية (Sig) 0.000 وهي أصغر من مستوى المعنوية 0.05 لذلك نرفض الفرضية الصفرية القائلة بأنه لا توجد علاقة بين النشاط الاقتصادي لرب الأسرة وزيادة كمية النفايات اليومية، ونقبل الفرضية البديلة التي تنص على وجود علاقة ذات دلالة إحصائية بين النشاط الاقتصادي لرب الأسرة وزيادة كمية النفايات اليومية.

جدول (10. 1) العلاقة بين النشاط الاقتصادي لرب الأسرة وزيادة كمية النفايات
عند مستوى معنوية 0.05.

الدرجة الحرة df	القيمة الاحتمالية Sig	قيمة الاختبار	الفرضية
12	0.000	64.835	هل توجد علاقة بين النشاط الاقتصادي لرب الأسرة وزيادة كمية النفايات.

المصدر: الدراسة الميدانية

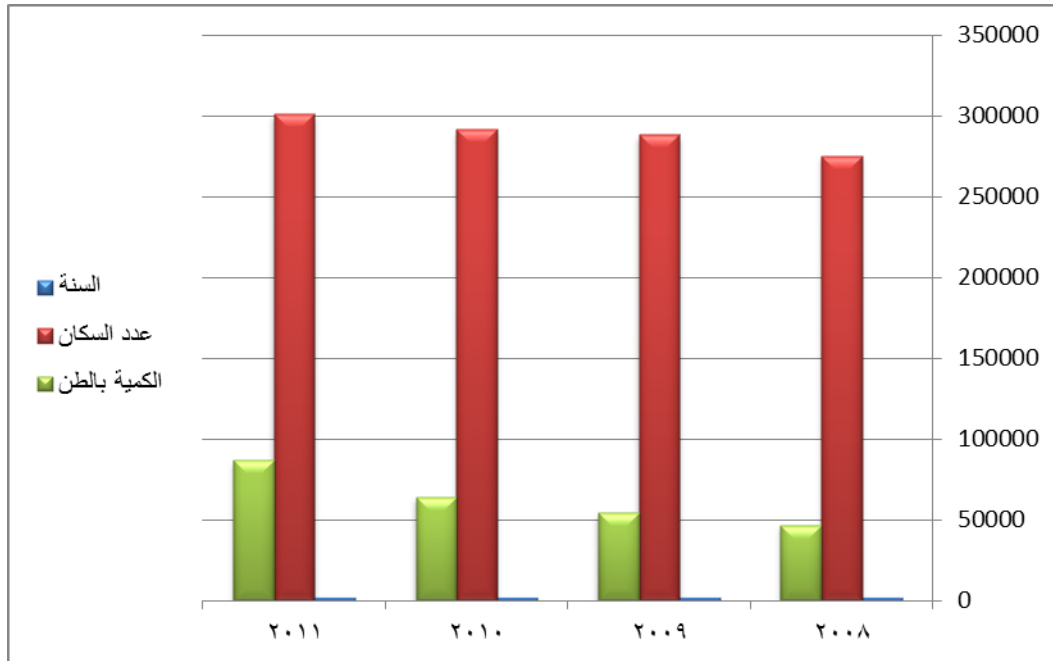
2- عدد أفراد الأسرة: هناك علاقة بين إنتاج الأسرة للنفايات وعدد أفرادها و أظهرت الدراسة من خلال استخدام مربع كاي أن هناك علاقة بين عدد أفراد الأسرة وتقدير كمية النفايات جدول(11.1) فبلغت قيمة مربع كاي المحسوبة (127.734) وبلغت القيمة الاحتمالية (Sig) 0.000 وهي أصغر من مستوى المعنوية 0.05 لذلك نرفض فرضية العدم القائلة بأنه لا توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين أعداد أفراد الأسرة وتقدير كمية النفايات اليومية، ونقبل الفرضية البديلة التي تنص على وجود علاقة ذات دلالة إحصائية بين عدد أفراد الأسرة وتقدير كمية النفايات اليومية.

ولكن هناك علاقة عكسية بين عدد أفراد الأسرة، ونصيب الفرد من النفايات.
جدول (1.11) العلاقة بين عدد أفراد الأسرة وزيادة كمية النفايات اليومية عند مستوى معنوية
.0.05

الدرجة الحرية df	القيمة الاحتمالية Sig	قيمة الاختبار	الفرضية
12	0.000	127.734	هل توجد علاقة بين عدد أفراد الأسرة وزيادة كمية النفايات اليومية.

المصدر: الدراسة الميدانية

3- عدد السكان: العلاقة طردية بين عدد السكان وكمية النفايات.
ارتفع عدد سكان محافظة خان يونس من (195.475) نسمة عام 1997 إلى (291.731) نسمة عام 2010م. (الجهاز الإحصائي المركزي ، 2010).
وقد ازداد عدد الأسرة في المحافظة لتصل إلى حوالي (43.203) أسرة عام 2007، وبلغ متوسط حجم الأسرة 6.3 فرد. (الجهاز الإحصائي المركزي ، 2007: 63).
وهذا التغير في أعداد السكان انعكس بدوره على حجم النفايات المنزلية. شكل (5.1)
شكل (5.1): العلاقة بين أعداد السكان ووزن النفايات الصلبة السنوية في محافظة خان يونس



المصدر: (الشكل من إعداد الطالبة)، والبيانات من: عدد السكان (الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني، إسقاطات أعداد السكان 2007، 2016). وكمية النفايات الصلبة (مجلس إدارة النفايات الصلبة، 2009، 2010، 2011 تقارير غير منشورة).

من خلال شكل (5.1) نلاحظ أن كمية النفايات زادت من 46.599 طن في عام 2008 لتصل إلى 86.813 عام 2011م وأيضاً أعداد السكان ازداد من 275,134 نسمة في عام 2008م ليصل إلى 301,138 نسمة في عام 2011م أي بزيادة حوالي 26.004 نسمة.

وليس شرطاً أساسياً العلاقة الطردية بين كمية النفايات وزيادة عدد السكان لأن هناك دول ومدن تقوم بإدارة متكاملة للنفايات، فينتج عن ذلك تقليل من كميات النفايات المنتجة سنوياً، بينما الدول التي لا تقوم إلا بعملية الجمع والتحويل يرافق الزيادة في أعداد السكان زيادة في كمية النفايات المنتجة سنوياً. ففي الولايات المتحدة الأمريكية بلغت كمية النفايات البلدية الصلبة عام 2009م (243) مليون طن، بينما بلغت كمية النفايات عام 2008 (251) مليون طن أي انخفضت كمية النفايات البلدية الصلبة خلال عام حوالي 8 مليون طن، وهذا يرجع إلى تطبيق برامج الإدارة المتكاملة للنفايات كتقليل النفايات من المصدر، وإعادة التدوير وإعادة الاستعمال.

(United States Environmental Protection Agency (EPA), 2010: 11)

و أيضاً بلغت كمية النفايات البلدية الصلبة (المنزلية) في هونغ كونغ عام 2001 (7551) طن يومياً وكان معدل نصيب الفرد 1.12 كجم / يوم، وبلغت عام 2008م (6081) طن يومياً ونصيب الفرد من إنتاج النفايات (0.87) كجم / يوم، وذلك لاستخدام برامج إعادة التدوير وتقليل النفايات من المصدر، فقد تم إعادة تدوير 24% من النفايات عام 2008م (Yau , 2010: 2444).

4- مستوى تعليم رب الأسرة: هناك علاقة طردية بين مستوى تعليم رب الأسرة ومعدل إنتاج الفرد يومياً. أظهرت الدراسة و من خلال استخدام مربع كاي أن هناك علاقة بين المستوى التعليمي لرب الأسرة وزيادة كمية النفايات اليومية جدول (12.1) حيث بلغت قيمة مربع كاي المحسوبة (64.703) وبلغت القيمة الاحتمالية (Sig) 0.000 وهي أصغر من مستوى المعنوية 0.05 لذلك نرفض فرضية الصفرية القائلة بأنه لا توجد علاقة بين المستوى التعليمي لرب الأسرة وكمية النفايات اليومية، ونقبل الفرضية البديلة التي تنص على وجود علاقة ذات دلالة إحصائية بين المستوى التعليمي لرب الأسرة وزيادة كمية النفايات اليومية.

جدول (12.1) العلاقة بين المستوى التعليمي لرب الأسرة وزيادة كمية النفايات

عند مستوى معنوية 0.05.

الفرضية	قيمة الاختبار	القيمة الاحتمالية Sig	درجة الحرية df
هل توجد علاقة بين المستوى التعليمي لرب الأسرة وزيادة كمية النفايات	64.703	0.000	20

المصدر: الدراسة الميدانية

5- العوامل الاجتماعية: تعتبر العوامل الاقتصادية من العوامل الهامة التي تساهم في زيادة النفايات البلدية الصلبة، فالعادات والتقاليد والمناسبات كالأعياد وشهر رمضان تزيد من كمية المخلفات الناتجة.

فمن خلال تحليل الاستبيان عند السؤال عن زيادة كمية النفايات الصلبة وعلاقته بالأعياد والمناسبات وأيام الجمعة أجاب 403 من أفراد العينة البالغ عددهم 410 فرد أن الأعياد والمناسبات تزيد فيها النفايات بسبب الاستهلاك الزائد و الزيارات المتبادلة وتزداد خلال يوم الجمعة على اعتبار أنه إجازة وتجتمع فيه الأسر وكانت نسبة من أجابوا (بنعم) 98.3% من أفراد العينة، أما الذين أجابوا (لا) أي أنه ليس هناك علاقة ما نسبته 1.7% فقط. جدول(1.13)

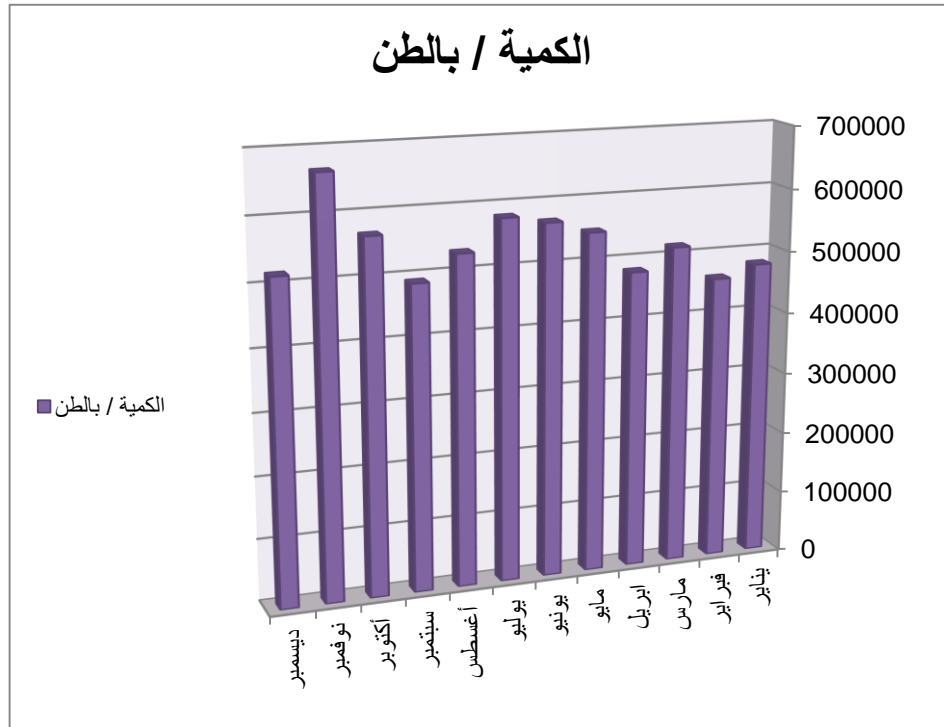
جدول (1.13) ازدياد كمية النفايات المنزلية خلال المناسبات كالأعياد

هل تعتقد أن النفايات تزداد خلال المناسبات كالأعياد وأيام الجمعة	التكرار	النسبة المئوية %
نعم	403	98.3
لا	7	1.7
المجموع	410	% 100

المصدر: الدراسة الميدانية: 2012م

6- فصول السنة: يوجد تباين في كمية النفايات البلدية الشهرية ما بين فصول الصيف والشتاء حيث ترتفع في الصيف وتقل في الشتاء، فخلال شهري يونيو ويوليو لعام 2010م تزداد النفايات بشكل واضح وملحوس بلغت النفايات المنزلية التي تم جمعها خلال شهر يونيو في محافظة خان يونس (568777) طن وخلال شهر يوليو (580650) طن، بينما وصلت كمية النفايات المنزلية في نفس العام خلال شهري يناير وفبراير (478555)، (460203) على التوالي. شكل(6.1)

شكل (1.6) التباين الشهري في كمية النفايات البلدية في محافظة خان يونس لعام 2010م



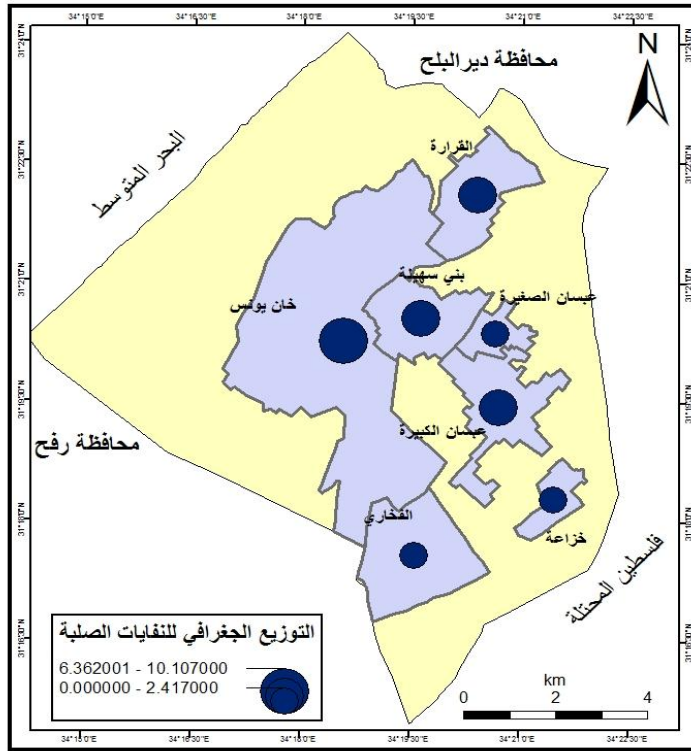
المصدر: الشكل من اعداد الطالبة والبيانات من (مجلس إدارة النفايات الصلبة، 2010)

وأيضاً نلاحظ أن كمية النفايات ارتفعت بشكل كبير جداً خلال شهر نوفمبر عام 2010م لأن في هذا الشهر جاء عيد الأضحى فترتب على ذلك زيادة المخلفات الناتجة عن ذبح الأضاحي .

ب: التباين المكاني للنفايات الصلبة.

تختلف كمية النفايات التي يتم جمعها من محافظة خان يونس في المدينة عن القرية والمخيم، وذلك بسبب العديد من المتغيرات وأهمها عدد السكان ومدى كفاءة عملية الجمع والتحويل إلى المكب التي تقوم بها البلديات، فليس كل ما ينتج من نفايات من قبل السكان يتم جمعه، فنجد تراكم النفايات في الشوارع، وانتشار المكبات العشوائية وإلقاء النفايات من قبل السكان في الأراضي المفتوحة خاصة في المناطق البعيدة التي لا تصلها خدمات البلديات. (جدول 1.14) وشكل (7.1)

شكل (1.7) التوزيع الجغرافي للنفايات الصلبة في محافظة خان يونس



جدول (1.14) التباين المكاني للنفايات البلدية الصلبة في محافظة خان يونس

المنطقة	عدد السكان/نسمة * 2010	حجم النفايات/طن ** 2010	كجم / فرد / سنة	كجم / فرد / يوم
خان يونس	153.564	33.970	221.2	0.6
بني سهيلا	34.132	6.362	186.4	0.5
عبسان الكبيرة	19.823	4.922	248.3	0.68
عبسان الجديدة	6.531	1.744	267.03	0.7
خزاعة	9.848	2.417	245.4	0.67
القرارة	21.283	4.540	213.3	0.58
الفخاري	5.963	*** 1.344	225.38	0.6
مخيم خان يونس	40.593	10.107	249.8	0.68
المجموع	291.737	65.407	224.2	0.61

المصدر: * (الجهاز الإحصائي الفلسطيني، تقديرات أعداد السكان، 2007 - 2016)

** (مجلس إدارة النفايات الصلبة، 2010)

*** (بلدية الفخاري، 2011م)

يتبين من خلال الجدول (1.14) وشكل (1.7):

أن هناك تباين بين المخيم والمدينة والبلدات في محافظة خان يونس:

1. في مدينة خان يونس على الرغم من ارتفاع عدد السكان وارتفاع المستوى الاقتصادي للسكان وانتشار المحلات التجارية في وسط المدينة، إلا أن إنتاج الفرد من النفايات يبلغ 0.6 كجم ويرجع السبب إلى أنه يوجد مكب مؤقت تستخدمه بلدية خان يونس لنقل جزء من النفايات المنتجة إليه، بالإضافة إلى انتشار ظاهرة الحرق العشوائي من قبل السكان وخاصة في المناطق البعيدة التي لا تصلها خدمة البلدية، وقيام جزء من السكان بإلقاء نفاياتهم المنزلية في الأراضي المفتوحة، بمعنى آخر ليس كل ما ينتجه السكان يومياً يتم جمعه وترحيله إلى مكب دير البلح.

2. أما بلدة القرارة ينخفض فيها معدل إنتاج الفرد ليصل فيها إلى 0.58 كجم والسبب في ذلك أن جزءاً من السكان يتخلص من النفايات من خلال الحرق أو من خلال المكبات العشوائية، وقد تم مشاهدة ذلك من خلال الدراسة الميدانية للطالبة، بالإضافة إلى أن بعض السكان يستخدم بقايا الطعام في تربية الطيور والحيوانات، أي هناك إعادة استخدام لبعض مخلفات النفايات المنزلية والتي لا تجمع وترحل مع النفايات الصلبة وبالتالي لا يتم وزنها وحسابها في الكمية الإجمالية للنفايات الصلبة للبلدة.

3. أما بلدة بني سهيلا أقل منطقة في المحافظة في إنتاج الفرد اليومي من النفايات ويرجع ذلك إلى أن جزءاً من السكان يعيد استخدام النفايات المنزلية كطعام للحيوانات والطيور، بالإضافة إلى انخفاض المستوى المعيشي لدى السكان بالمقارنة مع البلدات في المحافظة، وأيضاً أنه ليس كل النفايات التي يتم جمعها ترحل إلى مكب دير البلح حيث تستخدم البلدية مكب مؤقت ترحل جزءاً من النفايات إليه.

4. ارتفاع معدل إنتاج الفرد اليومي في كل من عيسان الصغيرة (الجديدة)، وعيسان الكبيرة، وخزاعة حيث يصل إنتاج الفرد فيهما 0.7، 0.68، 0.67 كجم على التوالي، ويرجع ذلك إلى توزيع الحاويات بشكل واسع وكبير، الأمر الذي يدفع المواطن للتخلص من النفايات من خلال الحاوية، بالإضافة إلى حملات التنظيف المستمرة التي تقوم بها البلديات عن طريق عمال البطالة.

5. يرتفع معدل إنتاج الفرد اليومي من النفايات في مخيم خان يونس ويبلغ حوالي 0.68 كجم،

وذلك للأسباب التالية:

أ- يمتاز المخيم بارتفاع عدد السكان، وتلاصق المنازل فيها، وضيق الشوارع، على العكس من المدينة والقرى التي يتخلص بعض السكان من النفايات في الأطراف والأراضي المفتوحة، وانتشار ظاهرة الحرق بالإضافة إلى استخدام بقايا الطعام للطيور والحيوانات المنزلية، فهذا غير موجود في المخيم بسبب طبيعة المخيم.

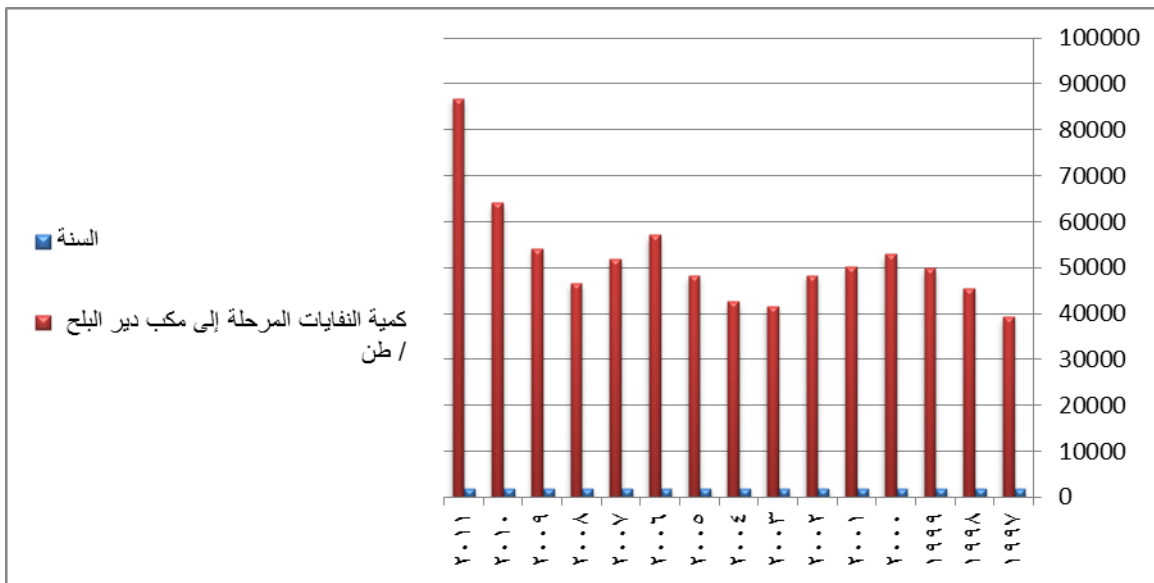
ب- يتبع المخيم وكالة الغوث وتشغيل اللاجئين (الأونروا) هي الجهة المسؤولة عن إدارة النفايات في المخيم، حيث يتم استخدام نظام الحاويات، حيث يتخلص السكان من النفايات من خلال الحاوية بأنفسهم، بالإضافة إلى حملات النظافة المستمرة في المخيم.

ج- أضف إلى ذلك كثرة المساعدات التي تقدمها (الأونروا) لسكان المخيم وتتكون من مواد عضوية مغلفة بالبلاستيك والكرتون إلى جانب المعلبات الحديدية مما يساهم في رفع كمية النفايات الصلبة لديهم.

ج. التباين السنوي للنفايات البلدية الصلبة.

التباين في كمية النفايات السنوية مرتبط بالتغير في كمية النفايات الشهرية وخلال السنوات ما بين (1997 - 2011) شهدت كمية النفايات السنوية التي تم ترحيلها إلى مكب دير البلح إلى اختلافات في حجمها ولعبت العوامل السياسية والأمنية التي تعرض لها القطاع دوراً كبيراً في هذا الاختلاف. شكل (1.8)

شكل (1.8): التباين السنوي للنفايات البلدية الصلبة في محافظة خان يونس



المصدر: الشكل من اعداد الطالبة والبيانات من (مجلس إدارة النفايات الصلبة، تقارير غير منشورة)

من خلال شكل (1.8) نلاحظ التالي:

1- أن كمية النفايات الصلبة زادت خلال الفترة الممتدة ما بين (1998-2000) حيث بلغت كمية النفايات السنوية في عام 1998 (45570) طن وبلغت عام 2000 (52952) طن وهذا يرجع إلى توسع البلديات في خدمة مناطق جديدة والزيادة السكانية بالإضافة أن الوضع الاقتصادي كان أحسن حالا في ذلك الوقت قبل اندلاع انتفاضة الأقصى.

2-الفترة ما بين (2001 - 2004) تناقصت كمية النفايات المرحلة إلى مكب دير البلح بسبب اندلاع انتفاضة الأقصى وتكرار إغلاق قوات الاحتلال الإسرائيلي طريق صلاح الدين الرئيسي المؤدي إلى مكب دير البلح مما اضطر إلى التخلص من النفايات إلى مكب صوفا برفح، وأيضاً هجرة الطلاب والموظفين إلى مدينة غزة بسبب الإغلاق، مما ساهم في خفض كميات النفايات السنوية.

3-عامي (2005-2006) زادت كمية النفايات التي تم ترحيلها إلى المكب حيث بلغت (48129، 57046) طن ففي هذه الفترة تم انسحاب الاحتلال الإسرائيلي من القطاع وعودة الطلاب والموظفين إلى منازلهم من مدينة غزة، وعودة خدمة منطقة المواصي إلى البلدية بالإضافة إلى نقل كميات كبيرة من النفايات المتكدسة في المكبات العشوائية إلى المكب الرئيسي.

4-ولكن في عامي (2007 - 2008) انخفضت كمية النفايات بشكل واضح ولموس بسبب الحصار الذي فرض على القطاع في عام 2007 مما ترتب عليه ارتفاع نسبة البطالة وانخفاض المستوى المعيشي لدى السكان وتردي النواحي الاقتصادية، حيث بلغت كمية النفايات السنوية في هذه الفترة (51.915، 46.599) طن على التوالي.

5- في عام 2009 زادت كمية النفايات السنوية حيث بلغت 54.109 طن أي بزيادة 16% عن عام 2008م. ويعود السبب في ذلك إلى:
أ- أن الأنفاق على الحدود المصرية ساهمت في التخفيف عن الحصار المفروض على القطاع من خلال إدخال البضائع عبرها.

ب- تم إزالة النفايات المتراكمة في السنوات السابقة.

ج - الاستفادة من عمال البطالة في تنظيف الأماكن البعيدة على أطراف حدود البلديات.

6- في عام 2010 زادت كمية النفايات بنسبة 18% عن عام 2009 فبلغت كمية النفايات التي تم ترحيلها إلى مكب دير البلح 64.062 طن، وفي عام 2011م زادت كمية النفايات بنسبة 35.5% عن عام 2010م فبلغت كمية النفايات التي تم ترحيلها إلى مكب دير البلح 86.813 طن والسبب في الزيادة الكبيرة في كمية النفايات المرحلة إلى مكب دير البلح في عام 2010، 2011م يرجع للأسباب التالية:

أ- تحسن المستوى المعيشي لدى السكان وخاصة بعد تخفيف الحصار المفروض على قطاع غزة.
ب- الاستفادة من المنح الأجنبية لإزالة المكبات العشوائية والمخلفات المتراكمة من السنوات السابقة.

ج- الاستفادة من عمال برنامج مشروع خلق فرص عمل حيث تم تنظيف الأماكن البعيدة على أطراف حدود البلديات.

د- دخول البضائع عبر الأنفاق.

2- نفايات الرعاية الصحية Health Care Waste:

تعرف نفايات الرعاية الصحية بأنها "كل النفايات الصادرة عن المراكز الصحية و مراكز الأبحاث، والمختبرات، بالإضافة إلى النفايات الطبية الصادرة عن الرعاية المنزلية ودور رعاية الكبار" (الشريف، الشخشير، 2001: 11)

أوهى " مادة تتكون بشكل أساسي من نفايات صلبة أو سائلة، ويوجد لها مصادر مختلفة، وتنتج عادة من خلال المعالجة أو الوقاية والتشخيص، أو البحث في أمراض الإنسان أو الحيوان ". وقد عرفت وكالة حماية البيئة في الولايات المتحدة الأمريكية نفايات الرعاية الصحية على أنها أية مخلفات تنتج عن مؤسسات المعالجة الطبية ويشمل ذلك المستشفيات، والمختبرات الطبية و مراكز إجراء التجارب على الحيوانات أو وحداتها، والعيادات الصحية(الخطيب، 2003: 9). تعتبر 75% إلى 90% من النفايات الناتجة عن الرعاية الصحية نفايات غير خطرة أو نفايات عامة قريبة الشبه بالنفايات المنزلية، وتنتج غالباً عن الوظائف الإدارية والتدبير المنزلي لمؤسسات الرعاية الصحية، وربما تحتوي أيضاً على النفايات الناتجة أثناء عمليات صيانة مباني الرعاية الصحية. وأن النسبة الباقية 10-25% الباقية هي عبارة عن نفايات الرعاية الصحية الخطرة (منظمة الصحة العالمية، 2006: 11).

تنتج الدول المتقدمة كميات أكبر من النفايات الطبية من الدول النامية وذلك بسبب التكنولوجيا المستخدمة وتقنيات العلاج المتبعة في المراكز الصحية المختلفة، ويعتمد أيضاً على التنمية الاقتصادية والمستوى الاجتماعي والاقتصادي وهذا ما يوضحه جدول (15.1)، (16.1).

جدول (1.15): الإنتاج اليومي لنفايات الرعاية الصحية

في بعض البلدان وقطاع غزة (كغم/سرير)

الدولة	الإنتاج اليومي للنفايات (كغم / سرير)
البرتغال	3.8
إيطاليا	3 - 5
الولايات المتحدة	5 - 7
تايلاند (1)	1
ليبيا	1.3
البرازيل	2.6
الصين	1.2
اليونان	8.4
الجزائر (2)	1.2 - 0.7
قطاع غزة (3)	1

المصدر: 1. (Lee , et al , 2009: 144)

2. (Hossain , et al , 2011: 757)

3. (شعيب، 2011)

جدول (1.16): الإنتاج اليومي لنفايات الرعاية الصحية الناتجة على مستوى الإقليم

المنطقة	الإنتاج اليومي للنفايات (كغم / سرير)
شمال أمريكا	10 - 7
أوروبا الغربية	6 - 3
أوروبا الشرقية	2 - 1.4
أمريكا اللاتينية	3
آسيا	
الدول ذات الدخل المرتفع	4 - 2.5
الدول ذات الدخل المتوسط	2.2 - 1.8
شرق البحر المتوسط	3 - 1.3

المصدر: (منظمة الصحة العالمية، 2006: 12)

تصنيف نفايات الرعاية الصحية على النحو التالي:

1. نفايات عادية غير طبية (Non Clinical) يكون تركيبها مشابه لنفايات المنازل و تتضمن بقايا الوجبات الغذائية، نفايات المطابخ، الأعمال الإدارية (ورق، كرتون، معادن، بلاستيك..) بالإضافة إلى النفايات الصادرة عن أعمال الصيانة للمراكز الصحية، تمثل هذه النفايات عادة النسبة العظمى من النفايات الصادرة عن الرعاية الصحية (75 – 90 %).
2. نفايات طبية (Clinical): تصنف إلى نفايات معدية، أنسجة كيميائية، نفايات حادة، مواد مشعة، أوعية مضغوطة، تشكل هذه المخلفات (25 – 10 %) من النفايات الصادرة عن الرعاية الصحية. (جدول 17.1)

جدول (17.1): تصنيف نفايات الرعاية الصحية وتعريفاتها

تعريفها	نوع نفايات الرعاية الصحية
هي النفايات المتوقع احتوائها على جراثيم (فيروسات، بكتيريا، فطريات، طفيليات). مثال: مزارع المختبرات، النفايات الصادرة عن أماكن العزل الصحي، المسحات الطبية، الإفرازات excreta، أي أجهزة كانت تستخدم للمريض	نفايات معدية
مثال: الإبر، جهاز تسرب وريدي، المشارط، زجاج مكسور	نفايات حادة
هي الأنسجة والسوائل البشرية. مثال: الأعضاء المبتورة، الدم وسوائل الجسم الأخرى، الأجنة والخلاصات.	الأنسجة
هي النفايات المحتوية على مواد كيميائية. مثال: تحضيرات المختبرات، مواد تحميض أفلام مشعة، مواد التطهير والتعقيم	كيميائية
نفايات تحتوي على مستحضرات دوائية. مثال: أدوية منتهية الصلاحية أو غير مرغوب بها، أي وحدات ملوثة بالأدوية أو تحتوي على أدوية.	دوائية
نفايات تحتوي على مواد مشعة. مثال: تحضيرات غير مستخدمة من العلاج الإشعاعي أو من أبحاث المختبر، أوعية ملوثة، بول أو أي مبرزات للجسم معالج.	مشعة
جرات الغاز (الغاز الطبيعي، غازات التخدير والأكسجين).	أوعية مضغوطة

المصدر: (الشريف، الشخشير، 2001: 13)

مصادر نفايات الرعاية الصحية:

تقسم مصادر نفايات الرعاية الصحية إلى مصادر رئيسية ومصادر فرعية حسب كمية النفايات الصادرة منها. (جدول 18.1)

جدول (18.1) مصادر نفايات الرعاية الصحية

مصادر فرعية	مصادر رئيسية
1. مراكز الرعاية الصحية الصغيرة: كعيادات الأسنان.	1. المستشفيات.
2. مراكز الرعاية الصحية المتخصصة ذات النفايات الطبية المحدودة مثال: المستشفيات النفسية، مراكز المعاقين.	2. مراكز الرعاية الصحية.
3. الرعاية المنزلية.	3. المختبرات الطبية ومراكز الأبحاث البيولوجية والطبية .
	4. الطب الشرعي والتشريح.
	5. بنوك الدم ومراكز سحب الدم.
	6. مراكز رعاية الكبار.

المصدر: (الشريف، الشخشير، 2001: 12)

التأثيرات الصحية لنفايات الرعاية الصحية:

تعتبر الفئات التالية من أكثر الفئات تعرضاً للمخاطر الصحية مرتبة تنازلياً حسب أكثر الفئات تعرضاً.

1. الأطباء والتمريض والمساعدون الصحيين.
 2. المرضى في المراكز الصحية أو من يتلقون العناية المنزلية.
 3. الزوار ومرافقو المرضى في المراكز الصحية.
 4. العاملون في الخدمات المساندة مثل الغسيل، عمال النظافة القائمون على جمع وتداول النفايات.
 5. العمال القائمون على المحارق ومكب النفايات الطبية (الشريف، الشخشير، 2001: 14).
- وحسب منظمة الصحة العالمية تعتبر نفايات الرعاية الصحية جزء من النفايات الخطرة، وذلك بسبب آثارها السلبية على العاملين في مؤسسات الرعاية الصحية وخصوصاً الممرضين، فهناك العديد من الأمراض التي يمكن أن تنتقل مثل نقص المناعة (الإيدز HIV) والتهاب الكبد البائي (B.C)، وذلك عن طريق التعرض للجروح بالمخلفات الطبية الحادة والإبر الملوثة المستخدمة تحت الجلد.

ففي عام 1996 قامت مراكز مكافحة الأمراض والوقاية في الولايات المتحدة الأمريكية بالتحرك على 51 حالة عدوى بفيروس نقص المناعة (HIV) كانت لممرضين وأطباء ومساعدو مختبر، 32 حالة من إصابات الإبر تحت الجلدية.

ويعتبر خطر عدوى التهاب الكبد الفيروسي (B.C) الناتج عن ملامسة نفايات الرعاية الصحية أكثر أهمية، حيث أن هذا الفيروس قادر على أن يظل حياً لمدة أطول من فيروس نقص المناعة

(HIV)، فجرعة معدية من فيروس التهاب الكبد الوبائي (B.C) يمكنها أن تظل حية لمدة أسبوع في قطرة دم علقت داخل إبرة تحت الجلد، فالعدد السنوي للإصابة بعدوى الكبد الفيروسي (HBV) في الولايات المتحدة الأمريكية نتيجة التعرض لنفايات الرعاية الصحية يتراوح بين 162، 321 من المجموع الكلي السنوي البالغ 300.000 حالة. جدول (1.19) يبين خطر العدوى بعد وخز بالإبر تحت الجلدية. (منظمة الصحة العالمية، 2006: 22)

جدول (1.19): خطر العدوى بعد وخز بالإبر تحت الجلدية

خطر العدوى	العدوى
0.3 %	فيروس نقص المناعة (HIV)
3 %	التهاب الكبد الفيروسي B
3 - 5 %	التهاب الكبد الفيروسي C

المصدر: (منظمة الصحة العالمية، 2006: 23)

وهذا النوع من العدوى الخطرة يقتصر على عمال المستشفى والقائمين على إدارة النفايات خارج مؤسسات الرعاية الصحية وكذلك النباشين في مواقع التخلص من النفايات، فخطر هذا النوع من العدوى بين المرضى والعامّة منخفض جداً.

بالإضافة إلى المياه العادمة الخارجة من المستشفى إلى شبكة الصرف الصحي دون أي نوع من المعالجة تعتبر مصدراً رئيساً لنقل الأمراض المعدية إلى عامة السكان، فعلى سبيل المثال، كان للتصريف العشوائي لمياه الصرف الصحي من المستشفيات التي تعالج مرض الكوليرا، دور كبير في تفشي وباء الكوليرا في بعض دول أمريكا اللاتينية، وأيضاً تساهم في تلويث المياه الجوفية. (منظمة الصحة العالمية، 2006: 22).

إدارة النفايات الرعاية الصحية:

من أجل التقييم العام لإدارة مخلفات الرعاية الصحية في محافظة خان يونس يجب القيام بمقارنة الوضع القائم مع معايير وتعليمات ومقترحات المؤسسات والهيئات العالمية ذات العلاقة مثل منظمة الصحة العالمية.

تتكون سلسلة إجراءات إدارة نفايات الرعاية الصحية من خطوات رئيسية:

أولاً: فصل نفايات الرعاية الصحية من المصدر:

يقصد بهذه الخطوة فصل نفايات الرعاية الصحية العادية عن نفايات الرعاية الصحية الخطرة، وتكون مسؤولية فصل النفايات على منتجها (الطبيب، الممرض، فني التخدير...) ويكون فصل نفايات الرعاية الصحية باستخدام أوعية خاصة (كرتون مقوى، أكياس نايلون ذات ألوان مميزة ومواصفات سماكة تضمن عدم التسريب).

وقد قامت منظمة الصحة العالمية بوضع شعارات مميزة للتمييز بين النفايات المختلفة المتعارف عليها عالمياً وهي كما يلي جدول (20. 1)

جدول (20. 1): الشعارات والألوان المميزة للتمييز بين نفايات الرعاية الصحية المختلفة

نوع النفايات الصحية	نوع ولون الحاوية أو الكيس
النفايات المعدية والتي يلزمها معالجة حرارية	اللون الأصفر بوجود شعار النفايات المعدية
النفايات المعدية والأنسجة والأعضاء المبتورة	اللون الأصفر
النفايات العادية	كيس لونه أسود
النفايات الحادة	صندوق كرتون مقوى (Safety Box) يحمل شعار النفايات المعدية.
النفايات المشعة	وعاء رصاصي يحمل شعار النفايات المشعة
نفايات الأدوية والكيماويات	اللون البني.

(منظمة الصحة العالمية، 2006: 54)

ثانياً: جمع وتخزين ونقل نفايات الرعاية الصحية داخل المؤسسة

بعد أن يتم فصل النفايات باستخدام الأوعية المخصصة لذلك تنقل هذه الأوعية عند امتلاء ثلثيها بإحكام تخزن تخزين أولي في حاوية بلاستيكية خاصة بذلك تحمل علامة أو لون مميزة حسب نوع النفاية ولا يجب أن تتجمع النفايات في الأقسام المختلفة في المراكز الصحية بل يجب أن يكون هناك جدول مواعيد محدد لنقل هذه النفايات إلى خارج الأقسام، مع مراعاة السلامة والأمان عند نقل نفايات الرعاية الصحية من داخل الأقسام إلى أماكن التخزين الثانوي داخل المؤسسة.

ثالثاً: نقل نفايات الرعاية الصحية خارج المؤسسة

يجب أن تحكم هذه الخطوة القوانين والتشريعات التي تضمن السلامة والأمان للعاملين على هذه الخطوة وكذلك على البيئة والصحة العامة ويجب أن تكون هناك مواصفات محكمة لوسائل النقل. ويجب نقل النفايات عبر أقصر وأسرع طريق ممكنة والتي يجب أن تحدد مسبقاً، حتى الوصول إلى أماكن المعالجة والتخلص النهائي لنفايات الرعاية الصحية.

رابعاً: معالجة نفايات الرعاية الصحية والتخلص منها.

هناك عدة طرق لمعالجة نفايات الرعاية الصحية منها:

1. الحرق (Incineration).
2. المعالجة الكيميائية (Chemical Disinfection).
3. المعالجة باستخدام الحرارة الجافة والرطوبة (Wet and dry thermal treatment).
4. المعالجة باستخدام الإشعاع قصير المدى (Microwave Radiation).
5. الدفن (Land disposal).

وهناك نوعين من المكبات: المكبات العامة (Open dumps).
المكبات الصحية (Sanitary land fills).

6. الاحتواء (Encapsulation).

7. الدفن داخل أراضي المؤسسات الصحية (Safe burial on health facility premises).

8. إبطال الفعالية (Inertization). (الشريف، الشخشير، 2001: 20، 21، 22)

يعتمد اختيار طريقة المعالجة لنفايات الرعاية الصحية على الظروف والبيئة المحلية، كفاءة وسلامة ومزايا وعيوب الطريقة المختارة، نوع وكمية النفايات الصادرة عن المراكز الصحية، اعتبارات السلامة والصحة المهنية.

ولا بد من أخذ الجوانب الاقتصادية بعين الاعتبار وخاصة بسبب تردي الأوضاع الاقتصادية في الأراضي الفلسطينية. (الخطيب، 2009: 92)

نفايات الرعاية الصحية في محافظة خان يونس

لا توجد بيانات دقيقة حول كمية نفايات الرعاية الصحية في محافظة خان يونس، ولكن هذه بيانات تقديرية، تختلف كمية النفايات الصادرة عن المؤسسات الطبية حسب حجم الخدمة المتوفرة في المؤسسة وعدد المترددين عليها. جدول (21. 1)

جدول (21. 1) كمية نفايات الرعاية الصحية الصادرة

عن مراكز الرعاية الأولية والثانوية في محافظة خان يونس

نوع مركز الرعاية واسمه	كمية النفايات كجم / يوم
مراكز الرعاية الثانوية (1)	
مستشفى مجمع ناصر الطبي	2100 – 2800
مستشفى الأوروبي	1100
مستشفى الهلال الأحمر الفلسطيني (خاصة)	500
مستشفى دار السلام (خاصة)	150
المجموع	3850 – 4550
مراكز الرعاية الأولية (2)	
مركز شهداء خان يونس	25
مركز بني سهيلا	20
مركز عيسان الكبيرة	25

15	مركز عبسان الجديدة
15	مركز خزاغة
25	مركز القرارة
10	مركز الزنة
15	مركز جورة اللوت
8	مركز خلدية الأغا
10	مركز الفخاري
168	المجموع
4718 - 4018	المجموع الكلي

المصدر (1). (الحملي، 2011)

(2). (دائرة صحة خان يونس، 2011)

من خلال جدول (23. 1): تبين أن كمية نفايات الرعاية الصحية تتراوح ما بين (4018 - 4718) كجم/يوم موزعة على المستشفيات والعيادات، ويتضح أن مراكز الرعاية الثانوية (المستشفيات) في المحافظة تنتج كميات أكبر من النفايات، حيث بلغت كمية النفايات الصادرة عن المستشفيات حوالي (3850 - 4550) كجم/يوم بينما تبلغ كمية النفايات الصادرة عن العيادات الطبية الحكومية حوالي 168 كجم/يوم والسبب في هذا الاختلاف يرجع لكبر حجم الخدمات التي تقدمها المستشفيات والقيام بعمليات جراحية، وكثرة المترددين سواء كانوا مرضى أو زوار. أما العيادات (مراكز الرعاية الأولية) تقتصر خدماتها على تطعيم الأطفال، غيار الجروح، تشخيص الأمراض البسيطة.

تتصدر مستشفى مجمع ناصر الطبي أكبر إنتاج يومي من نفايات الرعاية الصحية وذلك يرجع إلى أنها أكبر مستشفى في المحافظة ويوجد بها جميع الأقسام باستثناء قسم الأورام السرطانية، تليها مستشفى الأوروبي من حيث إنتاج النفايات.

مستشفى الهلال الأحمر ودار السلام تنتج كميات أقل من النفايات لأنهما مستشفيات خاصة فإللاج ليس مجاناً حيث يتم دفع مبلغ من المال مقابل تلقي الخدمة أو المبيت فيهما.

بعد إجراء مقابلات مع المسؤولين عن إدارة نفايات الرعاية الصحية في مستشفيات المحافظة، كانت عملية إدارة نفايات الرعاية الصحية تتم على النحو التالي:

1. **عملية الفصل:** لا تتم عملية الفرز من مصدر إنتاجها، العملية مقتصرة على فصل وفرز الأدوات الحادة كالإبر والمشارط الطبية، فيتم وضع (السرجات - النياادل) داخل صناديق خاصة يطلق عليها صندوق الأمان (Safety Box) لها أشكال وألوان ومقاسات مختلفة وهي مصنوعة إما من البلاستيك أو من الكرتون المقوى مزودة بفتحة من أعلى لوضع المخلفات فيها.

2. **عملية الجمع:** تتم عملية الجمع داخل الأقسام في أكياس البلدية العادية حيث ليس لها ألوان مميزة كما أنها رديئة من حيث السماكة وقابلة للتمزق، وتكون ممثلة إلى آخرها. أما عملية الجمع خارج الأقسام بعد جمعها من داخل الأقسام توضع في أوعية بلاستيكية مغلقة وتوضع على أطراف القسم ويتم نقلها إلى الحاويات الموجودة في خارج المستشفى التابعة للبلدية وهي مكشوفة. الحاويات في مستشفى مجمع ناصر الطبي مكشوفة وموجودة في مكان مفتوح وغير آمن وليس محاطا بسيياج، وكثيراً ما تتراكم النفايات حول الحاويات مما يسهل وصول العابثين والأطفال إليها. أيضاً الحاوية التابعة لمستشفى دار السلام الخاصة موجودة على الطريق العام.

3. طرق المعالجة: تتم عملية معالجة النفايات الطبية كما يلي:

1. طريقة الحرق الآلي: حيث يوجد في المحافظة محرقتان إحداهما في مجمع ناصر الطبي والأخرى في مستشفى الأوروبي. وضع المحرقة في مجمع ناصر الطبي منافع للشروط والمعايير التي وضعتها منظمة الصحة العالمية وذلك للأسباب التالية: -

أ. انخفاض ارتفاع المدخنة حيث يبلغ طولها 5 متر فقط مما يؤدي إلى تلوث الهواء والحاق الضرر بالسكان المجاورين بسبب الدخان المتصاعد من المحرقة علماً بأنه يجب أن يزيد ارتفاع المحرقة (2.5) متر عن ارتفاع المساكن المجاورة للمحرقة.

ب. المحرقة موجودة على أرض ترابية ولا توجد غرف تخزين تابعة للمحرقة فتظل أكياس النفايات ملقاة أمام المحرقة في الخارج.

ج. عمال المحرقة غير مدربين بشكل كاف.

*. لقد تم التوصل إلى هذه المعلومات بناءً على المقابلات الشخصية التي قامت بها الطالبة مع:

- محمد أبو شعيب: رئيس ومشرف لجنة مكافحة العدوى وتطوير الجودة بمجمع ناصر الطبي. مقابلة شخصية 2011/6/9م.

- علاء العكر: رئيس قسم الخدمات بمستشفى الأوروبي مقابلة شخصية 2011/6/14م.

- محمود المزين: مدير الخدمات في مستشفى دار السلام الخاصة مقابلة شخصية 2011/7/20م.

- صلاح الرنتيسي: مدير الرعاية الأولية في محافظة خان يونس. مقابلة شخصية 2011/5/15م.

أما محرقة مستشفى الأوروبي فهي أفضل من محرقة مجمع ناصر الطبي، يبلغ طولها ما بين (10-15) متر و توجد على أرض مرصوفة ولها غرفة تخزين مؤقتة، ويوجد صيانة دورية للمحرقة تتم كل 9 شهور.

المخلفات التي يتم حرقها داخل المحارق الآلية:

1. الإبر والأدوات الحادة (Safety Box).
 2. مخلفات المختبر (الأطباق البكتيرية المستخدمة في إجراء المزرعة) ويتم حرقها بدون تعقيم.
 3. وحدات الدم المنتهية صلاحيتها (expired) توضع في أكياس (Double).
 4. علب الأدوية الكيميائية لمرضى السرطان.
- باقي نفايات الرعاية الصحية يتم التعامل معها كالتالي:
1. الأعضاء المبتورة يتم دفنها من قبل الأهل.
 2. الخلاصة (المشيمة) الخارجة من قسم الولادة يتم تعقيمها بالكلور وتلقى مع النفايات العادية في الحاويات التابعة للبلدية.
 3. رماد المحرقة يتم تجميعه ثم يطرح مع النفايات العادية.
 4. النفايات السائلة والنفايات الناتجة عن مراكز غسيل الكلى وإفرازات المريض تتجه إلى شبكة الصرف الصحي بدون أي معالجة.
 5. الأدوية المنتهية صلاحيتها ترجع إلى مخازن الأدوية التابعة لوزارة الصحة.
- أما المستشفيات الخاصة (الهلال الأحمر، دار السلام) يتم حرقها داخل المحرقة الموجودة في مجمع ناصر الطبي.
- وفي قسم الأورام السرطانية في مستشفى الأوروبي، يتم استئصال الأنسجة الورمية وتوضع في علب بلاستيكية ويتم وضعها في المختبر ويتم دفنها كل 6 شهور، أما العلب البلاستيكية فتكسر وتوضع مع النفايات العادية.
- بالنسبة لنفايات الرعاية الصحية للعيادات الحكومية (مراكز الرعاية الأولية) يتم فصل النفايات والسرنجات وتوضع في (Safety Box) ويتم حرقها في محرقة مجمع ناصر.
- باقي النفايات يتم جمعها في أكياس شفافة توضع في حاويات البلدية الموجودة خارج العيادات في الشارع العام وترحل مع نفايات البلدية إلى مكب دير البلح.
- يوجد في المحافظة ثلاث عيادات تابعة للوكالة (الأونروا):
1. عيادة خان يونس المركزية.
 2. العيادة اليابانية.
 3. عيادة معن.

يقتصر الفرز على السرنجات والنيادل حيث توضع في (Safety Box) كما هو الوضع المتبع في العيادات الحكومية، وباقي النفايات توضع في الحاويات التابعة للوكالة ويتم ترحيلها إلى مكب دير البلح.

يتم إنتاج صندوقين من صناديق الأمان من ثلاث عيادات يومياً تنقل بسيارة خاصة إلى مكتب الصحة والبيئة التابعة للونروا ولكن لا يتم حرقها داخل محرقة مجمع ناصر الطبي إنما توضع مع النفايات المتجهة إلى مكب دير البلح.

وأيضاً تنتشر في المحافظة العيادات الخاصة والمختبرات وتقوم بإلقاء مخلفاتها في الحاويات التابعة للبلدية وتكون محتوية على الأدوات الحادة كالإبر، وعادة ما تكون هذه النفايات مصدراً لعبث الأطفال بها.

بعض المختبرات تقوم بفصل السرنجات والنيادل ووضعها في (Safety Box). نستنتج مما سبق أنه يوجد عدة ممارسات غير سليمة في التعامل مع نفايات الرعاية الصحية مثل.

1. لا تحظى نفايات الرعاية الصحية باهتمام كبير في المحافظة حيث أنه لا توجد إدارة جيدة للتعامل معها.
2. عدم وجود بيانات وسجلات لحصر كميات وأنواع النفايات الخطرة.
3. تقتصر إدارة النفايات على عمليات فصل بسيطة لبعض المواد الحادة كالإبر وبعض المواد الضارة الناتجة عن المختبرات.
4. عملية نقل النفايات داخل الأقسام والتخلص منها تتم ولكنها بطرق غير آمنة وقد تعرض العاملين للخطر.
5. يتم التخلص من النفايات إما بطريقة الحرق الآلي أو بإلقائها في الحاويات التابعة للبلدية ثم تنقل بواسطة سيارة البلدية إلى مكب النفايات العام في مدينة دير البلح ولا يوجد لها مكان مخصص داخل المكب حيث يتم اختلاطها مع النفايات المنزلية.

3- النفايات الزراعية (Agricultural Waste).

يقصد بالنفايات الزراعية جميع النفايات أو المخلفات الناتجة عن كافة الأنشطة الزراعية النباتية والحيوانية ونفايات المسلخ.

ومن أهم هذه النفايات مخلفات حصاد المحاصيل الزراعية، نواتج المسالخ، إفرازات الحيوانات، جيف الحيوانات، بقايا الأعلاف. (غرايبة، فرحان، 1987: 147)

وتعتبر الزراعة من أهم الأنشطة الاقتصادية التي يمارسها السكان في محافظة خان يونس، حيث تبلغ مساحة الأراضي الزراعية في المحافظة 48000 دونم. (وزارة الزراعة، 2011) أي ما نسبته

43% من إجمالي مساحة المحافظة. حيث ساهم تطور العملية الزراعية و زيادة عدد البيوت البلاستيكية في زيادة المخلفات الزراعية فقد بلغ عددها في المحافظة لعام 2010 (3500) بيت بلاستيكي، (وزارة الزراعة، 2011)

ومن أهم المخلفات الزراعية مخلفات المبيدات الحشرية المستخدمة في مكافحة الآفات الزراعية والممثلة في عبوات المبيدات الفارغة حيث تلقى هذه العبوات فوق الأرض الزراعية، ويمكن أن تدفن في التربة وتعمل على العزل بين المياه وجذور النباتات، مما يؤثر على قدرة التربة على الإنتاج، بالإضافة إلى أنها تشكل خطراً على الأطفال من خلال العبث بها، (الدحج، 2000: 42) جدول(22.1)

جدول (22.1) كميات المبيدات الكيميائية المستخدمة في محافظة خان يونس 2005 - 2010 / لتر

السنة	مبيدات أعشاب	معقمات تربة	مبيدات حشرية ونيوماتودا	مبيدات فطرية	مبيدات أخرى	المجموع
2005	8176	120280	23685	29734	392	182267
2006	9976	44640	22108	22260	342	99326
2007	7520	37520	14232	13708	1400	74380
2008	7280	77440	19860	16880	27331	145791
2009	16772	167756	56734	50477	4308	296047
2010	7512	64960	58872	39852	25530	196726

المصدر: (وزارة الزراعة، 2011)

من خلال الجدول (24.1) يتبين أن هناك تراجع في كمية المبيدات في السنوات (2006-2007) وهذا يرجع إلى الحصار الذي كان مفروضاً على قطاع غزة عام 2006، وبعد ذلك ارتفعت الكمية وخاصة في 2009 وهذا بسبب إدخال المبيدات عبر الأنفاق بدون رقابة، بلغت كمية المبيدات عام 2010م (196726) لتر وتعتبر هذه الكمية طبيعية.

وبقدر ما حققته المبيدات من فوائد في مجال الزراعة وتربية الحيوانات إلا أنها لها مخاطر ترتبط باستمراريتها وتراكمها في البيئة، كما هو الحال ضمن أنسجة جسم الإنسان والحيوانات، سواء دخلت المبيدات إلى جسم الإنسان عند رشها، أو عند صناعتها للعامل في هذه الصناعة، أو انتقلت إليه عن طريق غذائه، ضمن سلسلة غذائية تبدأ بالنباتات فالحيوانات فالإنسان، أو مباشرة إلى الإنسان، فان تركيزها يزداد في جسمه، لتقود في النهاية إلى اضطرابات وأمراض مختلفة. (موسى، 2005: 263)

أما مخلفات بقايا المحاصيل الزراعية فهي لا تشكل عبئاً على البلديات فهي خفيفة الوزن في معظم المناطق الزراعية ويتم استخدام بقايا المحاصيل الزراعية كوقود للأفران الموجودين في المنازل القروية، وفي الوقت الحاضر يتم جمع لمخلفات المحاصيل الزراعية (طماطم - الخيار - شمام - كوسا - بطيخ - فلفل - باذنجان) لصالح مشروع إنتاج السماد العضوي والزراعة العضوية (محطة القسطل) في مدينة دير البلح وسط قطاع غزة.

مخلفات الحيوانات والدواجن:

تنتشر في محافظة خان يونس العديد من مزارع تربية الثروة الحيوانية بأنواعها، إلى جانب الحيوانات المنزلية الخاصة، وخاصة في المناطق القروية.

ويتخلف عنها كميات كبيرة من المخلفات الصلبة، إلى جانب غاز الميثان، والذي يعتبر من أهم الغازات الناتجة عن مخلفات الحيوانات (أبو عمر، اشتية، 1996: 305)

كمية المخلفات تختلف من حيوان إلى حيوان آخر، ومن نوع إلى نوع تبعاً للحجم والوزن والعمر، ومن خلال معرفة الكمية المنتجة من كل حيوان وأعداد الحيوانات المحلية فإنه يمكن تقدير كمية

المخلفات الناتجة يومياً في محافظة خان يونس كما هو موضح في جدول (23.1) و(24.1)

جدول (23.1) كمية المخلفات اليومية الناتجة عن الثروة الحيوانية

الحيوان	كمية المخلفات (كغم / يوم)
الأبقار	15
العجول *	30
الضأن والماعز	1.2
الإبل	7.5
الخيول	11
دجاج لاهم *	0.06
دجاج بياض *	0.15

المصدر: (أبو طعيمة، 2011)

* (أبو عمر، اشتية، 1996: 301)

جدول (24.1) أنواع الثروة الحيوانية وكمية المخلفات الناتجة عنها في محافظة خان يونس خلال عام 2011م

النوع	أبقار	العجول	أغنام	الماعز	إبل	الخيول	دجاج لاهم	دجاج بياض
العدد *	380	1000	14500	3450	400	375	8937	105000
المخلفات اليومية كجم	5700	30000	17400	4140	3000	4125	536	15750
المخلفات السنوية كجم	2080.5	10950	6351	1511.1	1095	1505.6	195.6	5748.7

المصدر: * (وزارة الزراعة، 2011)

يتضح من خلال الجدول (24.1) أنه ينتج عن الأبقار 5700 كجم/يوم، في حين ينتج عن العجول 30000 كجم/يوم لأنها تتناول كميات كبيرة من الطعام بشكل متواصل على مدار 24 ساعة، تشكل المخلفات الناتجة عن الدواجن سواء اللحم أو البياض جزءاً مهماً من المخلفات الحيوانية حيث وصل إلى حوالي 536 كجم / يوم للدجاج اللحم، 15750 كجم/ يوم للدجاج البياض.

ومن أهم ما يميز النفايات الناتجة عن الثروة الحيوانية أنها لا تشكل خطورة كبيرة على البيئة، فيمكن الاستفادة منها في إنتاج السماد العضوي الذي يعمل على تحسين خواص التربة وتزويدها بالعناصر الغذائية الضرورية، فمخلفات الحيوانات تحتوي على كميات كبيرة من النيتروجين والفسفور والبوتاسيوم، مع الأخذ بعين الاعتبار نوع التربة وخواصها الفيزيائية لمعرفة الكمية المناسبة التي يجب إضافتها إليها (أبو عمر، اشتيه، 1996: 305).

كما تنتشر في محافظة خان يونس العديد من المسالخ الخاصة الموجودة في مزارع تربية الأبقار يبلغ عددها (10) مزارع. (بلدية خان يونس، 2012). في الوقت الحاضر لا يوجد مسلخ حكومي فهو قيد الإنشاء. يتم ذبح ما بين (8 - 9) من الأبقار يومياً، تتخلف عن هذه المسالخ الخاصة كميات كبيرة من المخلفات الناتجة عن ذبح الأبقار ويتم التخلص منها في الحاويات المخصصة للنفايات المنزلية ومن ثم ترحل إلى مكب دير البلح. (شبير، 2012).

هذا النوع من المخلفات يحتاج إلى إدارة سليمة للتعامل معها، فعلى سبيل المثال النفايات الصلبة الناتجة عن المجازر في المشاعر المقدسة أثناء موسم الحج تتعامل معها الجهات المختصة من خلال الدفن في فترة الذروة، والحرق الآلي، والاستفادة من بعض المخلفات مثل الجلود والعظام، فالعظام يتم استخدامها كعلف للحيوانات بعد طحنها ومعالجتها بإضافة بعض المواد إليها.

(العطوي، 2001: 277)

4- النفايات الصناعية: (Industrial Waste).

هي المخلفات الناتجة عن العمليات الصناعية، سواء كانت مخلفات صناعية صلبة أو سائلة أو غازية أو ملوثات إشعاعية أو ملوثات مياه عادمة، وتشكل المخلفات الصناعية نسبة محدودة من مجمل حجم المخلفات الصلبة ولكنها تتميز بتنوعها، إضافة إلى إمكانية الاستفادة منها في صناعات أخرى. (بارود، 1996: 146)

عند مقارنة النفايات المنزلية مع النفايات الصناعية نجد أن نوعية النفايات المنزلية معروفة في حين تختلف النفايات الصناعية حسب نوعية الصناعة وطريقة الإنتاج الصناعي المتبعة، إذ يمكن للصناعة المتطورة أن تقلل من كمية النفايات الناتجة عنها وذلك عن طريق إعادة الاستفادة بأكبر قدر ممكن من النفايات واتباع الطرق الحديثة في التصنيع مما يؤدي إلى توفير استهلاك مصادر الثروة والطاقة.

ينتج عن بعض الصناعات مثل الصناعات الكيماوية وصناعة المعادن ومحطات توليد الطاقة الكهربائية بالطاقة النووية نفايات صلبة خطيرة على صحة وسلامة الإنسان والبيئة. (غرايبة، الفرخان، 1987: 146).

نوعية النفايات الصلبة الناجمة عن الصناعة:

تختلف نوعية النفايات الصناعية باختلاف نوعية الصناعة وطريقة الإنتاج، فالصناعات الكيماوية تختلف مخلفاتها عن صناعة التعدين، وهكذا...جدول(25.1)

جدول (25.1) نوع الصناعة والنفايات الصلبة الناجمة عنها

نوع الصناعة	المخلفات الصناعية
المنتجات الجلدية	جلود، خيوط، مواد تغليف كرتونية، بلاستيك، أقمشة.
العلاجية واللوازم الطبية	مواد كيماوية، مواد تغليف، بقايا أدوية
البلاستيك والمطاط	بلاستيك، ورق، خيوط، جيبات بلاستيكية.
التجميل والعطور	مخلفات كيماوية، عبوات ورقية وبلاستيكية، منظفات كيماوية.
الكيماوية	مخلفات كيماوية، مخلفات عضوية، مواد تغليف تحتوي على بقايا كيماوية
الهندسية	مخلفات معدنية بأنواعها، إسلاك كهربائية، براميل، علب فارغة، براده حرير.
الأثاث والمطابخ والأبواب	مخلفات قطع خشبية، نشارة خشب، قطع معدنية، مسامير
الإنشائية	قطع أسمنتية، نشارة خشب، قطع معدنية، مسامير
الطباعة والورق	ورق بأنواعه، صفائح معدنية، مطاط، بقايا أحبار.

مخلفات غذائية، مواد تغليف ورقية وبلاستيكية وعبوات.	الغذائية والتموينية
خيوط أقمشة، مواسير كرتونية، مواد تغليف بلاستيكية، أنسجة.	المحيكات
عبوات، قطع معدنية، مواد بلاستيكية	التعبئة والتغليف

المصدر: (بارود، 1996: 258)

من الجدول (27.1) نلاحظ أن قطاع الصناعة الكيماوية هو الأخطر بين الصناعات المتمثلة في صناعة المنتجات الجلدية، الصناعة العلاجية واللوازم الطبية، صناعة البلاستيك والمطاط وصناعة التجميل والعطور، وذلك بسبب احتواء المخلفات الصلبة التي تخرج منها على مواد كيماوية، وتبقى هذه المواد عالقة في المخلفات الورقية والعبوات البلاستيكية بعد تفرغها. (بارود، 1996: 259)

الأنشطة الصناعية في محافظة خان يونس

جدول (26.1) نوع الصناعة وأعداد المصانع في محافظة خان يونس 2011

النسبة %	عدد المصانع	نوع الصناعة
3.8	6	البلاستيك
1.3	2	العباب بلاستيك
1.3	2	أكياس نايلون
8.12	13	الحياسة
10.2	16	الغذائية
26.1	41	التشييد والبناء
7	11	الرخام
1.3	2	مواد تنظيف
7	11	تركيب العطور
33.1	52	الأثاث
0.6	1	حمامات شمسية
100	157	المجموع

المصدر: (بلدية خان يونس 2012)

من خلال الجدول (28.1) نلاحظ أن صناعة الأثاث تحتل المرتبة الأولى من حيث عدد المصانع حيث يبلغ عددها 52 مصنع أي ما نسبته 33% وأهم المخلفات الناتجة عنها نشارة الخشب، وقطع خشبية.

يبلغ معامل التشييد والبناء حوالي 41 معمل وأهم مخلفاتها رمل وقطع إسمنتية، وحجرية، وهي مواد خاملة غير قابلة للتحلل ولا تسبب مشاكل بيئية ذات خطورة كبيرة. أما الصناعات الغذائية يبلغ عددها 16 مصنع وأهم مخلفاتها الكرتون ومواد تغليف ورقية وعبوات بلاستيكية وهي أيضاً لا تسبب مشاكل بيئية.

إذن يمكن القول أن القطاع الصناعي في محافظة خان يونس لا يشكل خطورة كبيرة على البيئة فهي ما زالت صناعات خفيفة. و يتم التخلص من نفايات مصانع الأثاث وورش النجارة ببيع نشارة الخشب لمزارع الدواجن،

أما النفايات الناتجة عن الصناعات الغذائية يتم إلقاؤها في حاويات النفايات المنزلية ومن ثم ترحل إلى مكب دير البلح، إلى جانب المصانع السابقة ينتشر العديد من الورش في المحافظة تزيد عن 200 ورشة (بلدية خان يونس، 2011) أهمها (ورش الألمونيوم، حدادة، دهان سيارات، سمكرة سيارات، الميكانيكا)، تنتج ورش ميكانيكا السيارات الزيوت المحروقة، بقايا قطع الغيار، هياكل السيارات والإطارات، يتم التخلص من الزيوت المحروقة عن طريق تجميعها وبيعها لاستخدامها كوقود لأفران غير آلية لإنتاج الخبز أو كمواد تستخدم في أعمال مختلفة في البناء، باقي الورش والمصانع يتم إلقاء النفايات الناتجة عنها مع النفايات المنزلي

5- مخلفات البناء والهدم (Construction Demolition Wastes).

هي عبارة عن نفايات خاملة ناتجة عن عمليات الهدم والبناء الخاصة بالمنشآت حيث أن هذه المخلفات تشمل قطع حجرية واسمنتية ورمل، وغالباً ما تكون تلك النفايات غير ضارة، إلا في حالة احتوائها على الأسبستوس الناتج عن بقايا الإسبست المستخدم في البناء القديم. (غرابية، فرحان، 1987: 150).

تشكل نفايات قطاع البناء والتصنيع مجتمعة ما بين 20 - 25% من جملة نفايات القطاع. (جابر، أبو جزر، 2007: 4). وفي الدول العربية تشكل نفايات الإنشائية العبء الأكبر حيث بلغت نسبتها 69.4% من المجموع الكلي لجميع المخلفات الصلبة بمختلف أنواعها في (42) مدينة عربية، وقدرت حجم المخلفات الإنشائية في الولايات المتحدة الأمريكية حوالي 24% من المجموع الكلي للمخلفات الصلبة. (السواط، 2003: 120)

ترتبط النفايات الإنشائية عادة بالاستقرار والعوامل الاجتماعية وارتفاع معدلات الدخل، حيث يعتمد السكان إلى إعادة ترميم المنازل أو بناء منازل جديدة. (أبو العجين، 2011: 71) أما في قطاع غزة شهدت نفايات البناء تراجعاً كبيراً خلال السنوات ما بين (2006-2009) بسبب الحصار الإسرائيلي المفروض على قطاع غزة وترتب على ذلك منع دخول مواد البناء مما أدى إلى تراجع عملية البناء في قطاع غزة.

وقد ازدادت النفايات الناتجة عن الهدم في نهاية عام 2008 بسبب الحرب الأخيرة على القطاع فقد تم تدمير (5000) منزلهدماً كلياً في قطاع غزة، (5000) منشأة بشكل جزئي، وبلغت كمية الأنقاض الناتجة عن الهدم الكلي والجزئي ما بين (1,500,000 – 1,200,000) طن. أما محافظة خان يونس تم تدمير 500 وحدة سكنية بشكل كلي، 3000 بشكل جزئي. (وزارة الأشغال، 2009)

وخلال السنوات (1994 – 2006) شهدت محافظة خان يونس نمواً كبيراً في قطاع البناء والتشييد، فبلغت عدد المنشآت في المحافظة (5735) منشأة وعدد المباني (34267)، وعدد المساكن (48177). (الجهاز الإحصائي المركزي، 2008).

لم تشكل تلك النفايات عبئاً على البلديات فقد تم تدويرها بشكل كامل نتيجة لعدم إدخال مواد البناء إلى القطاع فقد انتشرت الكسارات وحلت محل معامل الحجر (البلوك) وبلغ عددها حوالي (31) كسارة في مدينة خان يونس (بلدية خان يونس، 2011). وفي الوقت الحاضر انتهى عمل معظم الكسارات، فقد تم إدخال مواد البناء من خلال الأنفاق المنتشرة على طول الحدود المصرية، مما أعاد حركة البناء من جديد إلى المحافظة بعد التوقف الناتج عن الحصار المفروض على القطاع. وأما عن كيفية التخلص منها، فيقوم غالبية السكان بترك بقايا الإنشاءات أمام المنازل أو على جانبي الطريق لتقوم البلدية بنقلها، واستخدامها في تسوية المناطق المنخفضة وأعمال الردم، وأيضاً توضع في أراضي مفتوحة على أطراف حدود المدينة أو القرية.

وحالياً بلدية خان يونس خصصت منطقة محددة تقع في غرب المدينة في حي النمساوي لنقل النفايات الناتجة عن البناء والهدم وتستخدم لتسوية الطرق تمهيداً لرصفتها.

الفصل الثاني

إدارة النفايات الصلبة في محافظة خان يونس

المبحث الأول: أولاً: طرق جمع النفايات الصلبة

أ. مجالات إدارة النفايات الصلبة.

ب. الجمع من بيت إلى بيت

ج. الجمع بنظام الحاويات

ثانياً: مرحلة ترحيل النفايات الصلبة والتخلص النهائي منها.

ثالثاً: اقتصاديات النفايات الصلبة

أ. العملية الإدارية

ب. تكاليف جمع ونقل النفايات الصلبة

المبحث الثاني: التوزيع الجغرافي للحاويات

المبحث الاول: أولاً: طرق جمع النفايات الصلبة

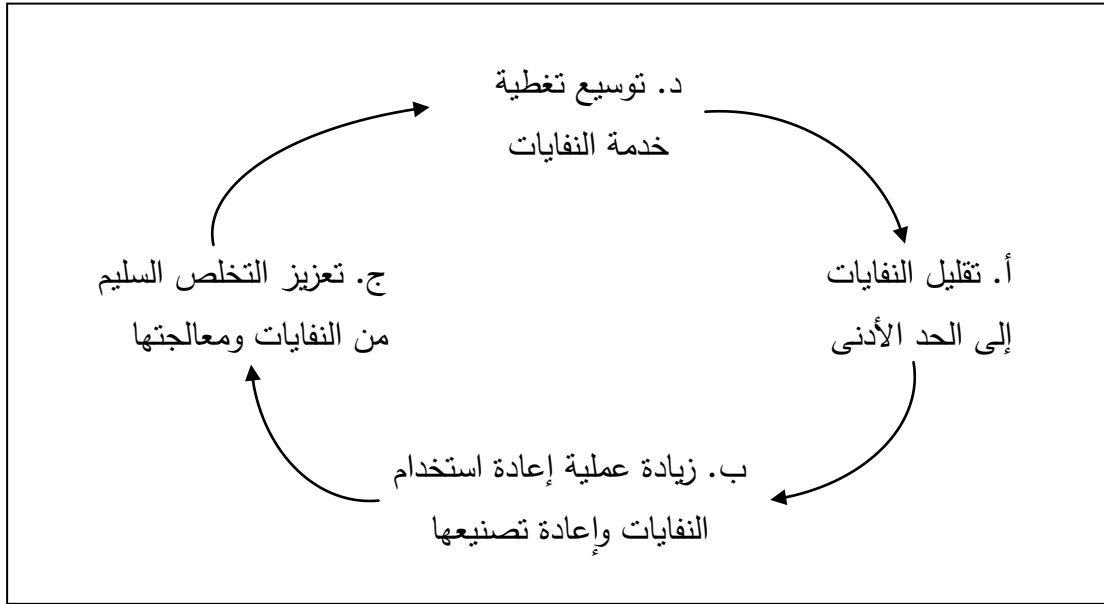
أ-مجالات ادارة النفايات الصلبة

يقصد بإدارة النفايات الصلبة: جمع النفايات ونقلها والتخلص منها، بما في ذلك تشجيع تدويرها ومعالجتها والعناية اللاحقة بمواقع التخلص. (سلطة جودة البيئة، 2004).

كما أن إدارة النفايات الصلبة تعني القدرة على التحكم العام في النفايات من لحظة التخلص منها من المصدر أو وسائل تخزينها ونقلها ومعالجتها والتخلص النهائي منها بطرق واساليب تضمن الحفاظ على السير الحسن لهذه العملية بهدف الوصول الى محاولة القضاء على الاثار السلبية الناتجة عن تلك النفايات.

فالإدارة السليمة بيئياً للنفايات لا تركز فقط على التخلص السليم من النفايات الناتجة أو استرجاعها إنما تعتمد على تغيير أنماط الإنتاج و الاستهلاك بهدف تقليل إنتاج النفايات، وترتكز إدارة النفايات الصلبة على أربعة مجالات رئيسة ويجب أن تكون هذه المجالات متكاملة وذلك لكونها مترابطة وهذا ما يوضحه إطار (1.2)

إطار (1.2): المجالات الرئيسية لإدارة النفايات الصلبة:



المصدر: معهد الأبحاث التطبيقية (أريج)، محافظة بيت لحم، 2006

المجال الأول: خفض الإنتاج من المصدر (Reduce).

يؤدي خفض كمية الإنتاج من المصدر إلى المحافظة على المواد الخام، وتقليل تكاليف التخلص من هذه النفايات، وأيضاً تعمل على تقليل التأثير البيئي المحتمل للنفايات، وتعتمد هذه الاستراتيجية على وعي المستهلك والمنتج للمواد الاستهلاكية، وترتكز على تخفيض مواد التغليف للإنتاجات المختلفة، حيث أن التخفيف من المواد المستخدمة في التغليف وتشجيع ذلك من قبل

المستهلك سيعمل حتماً على خفض حجم النفايات، ويركز أيضاً على إحداث تغييرات في أسلوب المعيشة وأنماط الإنتاج والاستهلاك.

المجال الثاني: زيادة إعادة استخدام النفايات وإعادة تدويرها

أ- إعادة استخدام النفايات (Reuse)

يقصد بها إعادة استخدام المواد لنفس الغرض دون الحاجة إلى إعادة تصنيعها وذلك بهدف التقليل من كمية المواد التي تنتهي كنفايات ومن الأمثلة على ذلك:

- إعادة استخدام العبوات البلاستيكية والزجاجية والأوعية.
 - إعادة استخدام الأكياس البلاستيكية عدة مرات قبل التخلص منها.
 - تشجيع تجارة الأثاث، والأدوات المستخدمة، والألبسة أو التبرع بها.
- ولهذه الاستراتيجية آثار بيئية واقتصادية هامة سواء في التقليل من تكلفة إتلاف هذه النفايات أو التقليل من قيمة الطاقة اللازمة لإنتاج مثل هذه المواد.

ب. إعادة التدوير أو التصنيع (Recycling):

تعني استخدام مواد تم استهلاكها في تصنيع منتجات جديدة بدلاً من تحويلها إلى نفايات، يعني ذلك التعامل مع النفايات كمورد ثمين.

ومن الأمثلة على ذلك: المواد البلاستيكية، الكرتون، هياكل وقطع غيار السيارات، الإطارات، الصحف، الأوراق، الزجاج، المواد العضوية.

المجال الثالث: تعزيز التخلص السليم من النفايات ومعالجتها

يتمثل في تحسين معالجة النفايات، وممارسات التخلص منها بشكل مأمون:

- وضع معايير ومقاييس لنوعية المعالجة وطرق التخلص.
- معالجة النفايات والتخلص منها بما يتوافق مع الشروط البيئية والصحية.
- التخلص الآمن من نفايات البلدية الخطرة.
- مراقبة أثر التلوث المرتبط بالنفايات.

المجال الرابع: توسيع تغطية خدمة جمع النفايات:

- توفير تغطية كاملة للمناطق الحضرية والريفية بخدمة جمع النفايات.
- تطوير خدمة جمع النفايات في المناطق المهمشة.
- تطبيق مبدأ " الملوث يدفع " ذلك بفرض رسوم إدارة النفايات بمعدلات تعكس تكاليف تقديم الخدمة. (معهد الأبحاث التطبيقية (أريج) محافظة بيت لحم: 2006).

ويهدف أسلوب الإدارة المتكاملة للنفايات الصلبة إلى تحقيق ما يلي:

1- خفض كمية النفايات المتولدة.

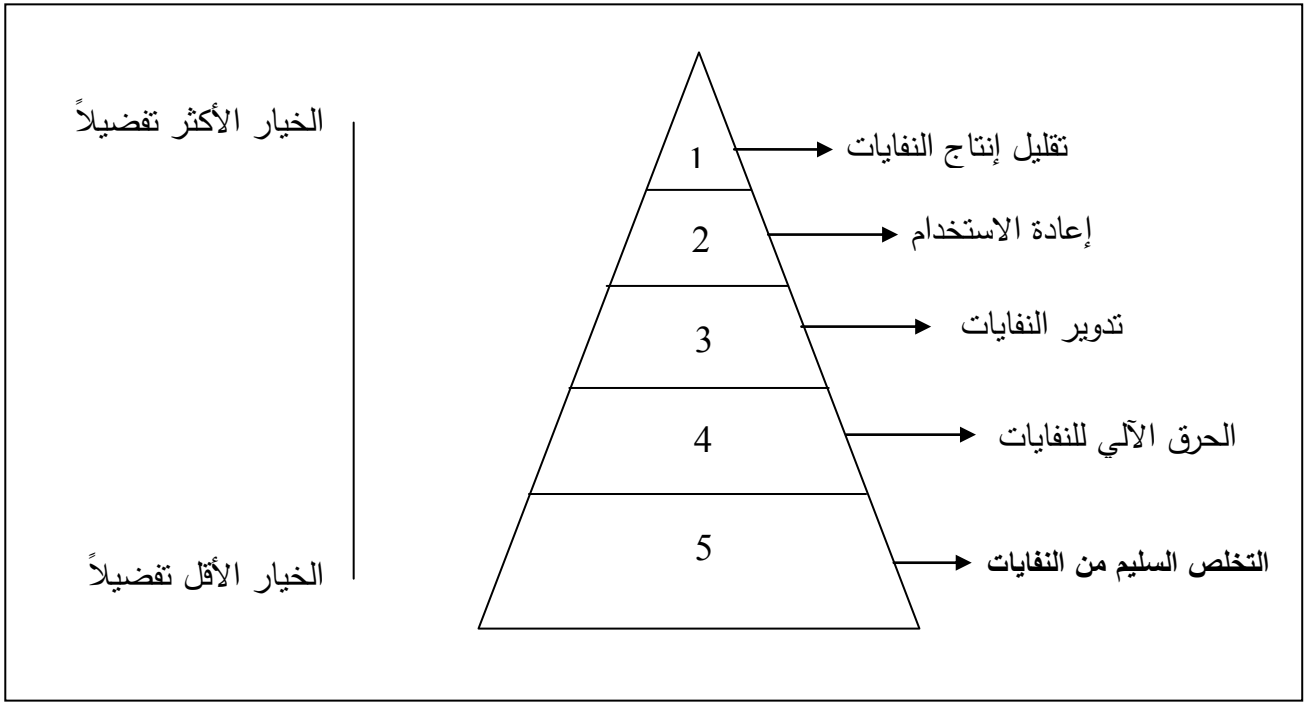
2- تدوير النفايات والاستفادة منها.

3- معالجة النفايات.

4- التخلص السليم من النفايات.

إطار (2.2) يوضح الترتيب التسلسلي للإدارة المتكاملة للنفايات الصلبة، ويأتي التقليل من إنتاج النفايات في المرتبة الأولى وهو ما تسعى إليه الدول المتقدمة حالياً في إدارتها للنفايات الصلبة، بهدف خفض حجم النفايات، أما التخلص السليم من النفايات يأتي في المرتبة الأخيرة. ونظراً لمحدودية المصادر الطبيعية في قطاع غزة وخاصة الأراضي، والزيادة المستمرة في أعداد السكان ومازالت البلديات تعتمد على الطمر الصحي للتخلص النهائي من النفايات مما يساهم في استهلاك مساحات واسعة من الأراضي، لذا يجب إيجاد برامج وسياسات للتعامل مع النفايات الصلبة من خلال استخدام أنسب الطرق العملية للتعامل مع هذه المشكلة مع الأخذ بعين الاعتبار محدودية الأراضي والوضع الاقتصادي لقطاع غزة.

إطار (2.2) البناء الهرمي للإدارة المتكاملة للنفايات الصلبة



المصدر: (Magrinho , et al , 2006: 1477)

ومعظم الدول النامية تتركز عملية إدارة النفايات على عملية الجمع والتحويل، لكن الأمر مختلف في الدول الأوروبية، فهي تعمل على معالجة النفايات والاستفادة منها وإعادة تدويرها ويمكن توضيح الاختلاف في إدارة النفايات الصلبة بين محافظة خان يونس وبعض دول العالم كما يلي:
جدول (2 .1)

جدول (1 . 2): إدارة النفايات الصلبة في بعض دول ومدن العالم

م	الدولة	الطمر الصحي Sanitary landfill %	الحرق الآلي Incineration %	استرداد وإعادة التدوير Recovery and recycling %	مكببات مفتوحة Open dumps %	الحرق المفتوح Open Burning %	السماذ العضوي Compost %	أخرى Other
1.	السويد	27	53	18	-	-	2	-
2.	اليابان	15	74.3	10.7	-	-	-	-
3.	تركيا	28	0.4	1.4	65.6	-	-	4.6
4.	برلين	1	54	36	-	-	9	-
5.	دلهي	-	-	-	91	-	9	-
6.	الولايات المتحدة	54.3	11.9	25.2	-	-	8.6	-
7.	طهران	95	-	5	-	-	-	-
8.	أسبانيا	68	21	-	-	-	8	3.4
9.	قطاع غزة	62.3	-	-	37.7	-	-	-

المصدر: الجدول من تجميع الطالبة وفيما يلي المصادر مرتبة حسب الأرقام:

1. (Sakai ,et al 1996: 343)
2. (Sakai ,et al 1996: 343)
3. (Turan , et all , 2009 , 468)
4. (Zhang , et al , 2010: 926) .
- 5.(Talyan , 2008: 1276)
- 6 (United States Environmental protection Agency (EPA) , 2010: 9)
- 7 (Damghani , et al , 2008: 932) .
- 8 (Magrinho , et al , 2006: 1480)
9. (معهد الأبحاث التطبيقية (أريج) القدس ، 2009) .

من خلال الجدول (2.1) يتبين أن: دول العالم المتقدمة لديها إدارة متكاملة للنفايات الصلبة، فنجد مدينة برلين الألمانية نظراً لاستخدامها برامج إعادة التدوير واستخدام النفايات واتجاهها نحو الحرق الآلي للنفايات بهدف إنتاج الطاقة، أصبح لديها 160 مكب صحي في عام 2007 بعد أن كانت تمتلك 50000 مكب عام 1970، وترحل 1 % فقط من النفايات الصلبة إلى المكبات الصحية، ففي برلين أصبح التوجه الآن إلى الحرق الآلي للنفايات لتوليد الطاقة وأصبح لديها 72 محرقة في عام 2007م، بينما كانت عام 1965م 7 محارق فقط. (Zhang , et al , 2010: 925) و نجد أن اليابان منذ 1996 (74.5 %) من النفايات الصلبة يتم حرقها لإنتاج الطاقة، و (15.1%) فقط ما يتم دفنه في المطامر الصحية. (Sakai ,et al, 1996: 343).

نجد أن الأمر مختلف في مدينة دلهي الهندية، فإدارة النفايات الصلبة تتكون من جمع النفايات وترحيل النفايات إلى مكبات غير صحية 91% من إجمالي النفايات المتولدة في دلهي يتم دفنها في مكبات غير مصممة على أسس علمية وصحية، أما في تركيا ما زال فيها 2000 من المكبات غير الصحية، وأيضاً جزء من النفايات يتم إلقاؤها في المسطحات المائية، 28 % فقط من النفايات الصلبة يتم دفنها في مطامر صحية، (Turan , et all , 2009 , 465).

وفي قطاع غزة يتم ترحيل (62.3%) من النفايات الصلبة إلى ثلاث مكبات صحية و (37.3%) يتم إلقاؤها في مكبات عشوائية، وأراضي مفتوحة. (أريج، 2009)

إدارة النفايات الصلبة في محافظة خان يونس: -

تتكون إدارة النفايات الصلبة في محافظة خان يونس من عمليتين أساسيتين هما: الجمع والترحيل، بمعنى أن عمل البلديات في إدارة النفايات يتركز بشكل أساسي حول الجمع والترحيل، حيث تنتهي عملية الإدارة عند وصول النفايات الصلبة إلى المكب.

إن عملية جمع النفايات هي أولى العمليات في إدارة النفايات الصلبة ويقصد بعملية الجمع تجميع النفايات من أماكن إنتاجها بهدف جعلها جاهزة للنقل سواء إلى محطات ترحيل مؤقتة أو إلى أماكن تخلص نهائي.

وحسب تقديرات البنك الدولي فإن عملية جمع المخلفات يستنزف وحده ما يصل إلى 90 % من ميزانيات إدارة المخلفات الصلبة في البلديات في البلدان ذات الدخل المنخفض، وفي البلدان ذات الدخل المتوسط، يتكلف جمع النفايات من 50 إلى 80% من الميزانيات الإجمالية، وعلى النقيض من ذلك يشكل جمع المخلفات في البلدان ذات الدخل المرتفع أقل من 10% من الميزانية مما يتيح تخصيص مبالغ كبيرة لمرافق معالجة المخلفات، وهذا يرجع إلى أنه في هذه الدول المتقدمة تؤدي مشاركة المجتمعات المحلية منذ البداية إلى تقليل تكاليف جمع المخلفات وتسهيل إعادة تدويرها - استردادها. (برنامج الإدارة المتكاملة للمخلفات بالدول العربية، 2008: 11)

وفي محافظة خان يونس تنتوع أنظمة الجمع حيث يوجد عدة طرق تستخدم في مختلف أنحاء المحافظة وهذه الطرق هي:

1. عملية جمع النفايات من بيت إلى بيت (door to door).
2. الجمع بنظام الحاويات يتم بمساهمة المواطنين أنفسهم بإيصال النفايات إلى الحاويات. مدينة خان يونس، بني سهيلا، القرارة، خزاعة يتم فيها جمع النفايات بنظامين:
الأول: جمع النفايات من بيت إلى بيت.
الثاني: جمع النفايات عن طريق الحاويات.
أما عيسان الكبيرة، عيسان الجديدة، ومخيم خان يونس يسود فيها الجمع بنظام الحاويات فقط.
منطقة الفخاري: يتم فيها تطبيق نظام الخصخصة في جمع النفايات بنظام من بيت إلى بيت
(سيتم توضيح ذلك لاحقاً).

أولاً: الجمع من بيت إلى بيت:

بعد إخراج النفايات من المنازل والمحال التجارية، الورش، المصانع الصغيرة لتوضع أمامها مباشرة أو على جوانب الطريق، وبعد ذلك يتم نقلها بواسطة عمال البلدية بأساليب مختلفة:
أ. بواسطة سيارة (تراكتور يجر عربة): طاقمها يتكون من عامل واحد أو عاملين، إضافة إلى السائق، وعندما تمتلئ العربة يتم تفريغها في أماكن تخزين مؤقتة، وهذا يسود في بني سهيلا ومدينة خان يونس.

ب. بواسطة حاوية متحركة أو دارة* : يحملها تراكتور وعند امتلائها يتم وضعها على الطريق العام، في انتظار سيارة المجلس لتتقل محتوياتها إلى أماكن التخلص النهائي ويتم استبدالها بحاوية فارغة لجمع النفايات المنزلية من جديد، طاقمها يتكون من عامل بالإضافة إلى السائق.
هذا النظام يسود في القرارة وبني سهيلا، وبلدية خان يونس تستخدم الحاوية المتحركة للتنظيف وتبديل الحاويات، وللجمع عند الحاجة.

ج. جمع النفايات بواسطة العربات التي تجرها الحيوانات: لها مهام مختلفة:

1. في مدينة خان يونس وعيسان الكبيرة مهمتها جمع النفايات المنتشرة على جوانب الطرق والمبعثرة في الشوارع، كالأوراق والكرتون، ثم تنقل إلى الحاويات الرئيسية الموجودة في الشوارع العامة.

2. جمع النفايات من أمام المنازل، والطرق الرئيسية وهذا يسود في القرارة وخرزاعة وبني سهيلا.

* الحاوية المتحركة أو الدارة: هي أحد أنظمة جمع النفايات، ويعتمد على مرافقة التراكتور العمال في الجمع وهو يحمل الحاوية ثم ينقلها إلى الطريق الرئيسي.

في بني سهيلا وخزاعة تنقل النفايات التي تم جمعها بواسطة العربة التي تجرها الحيوان إلى المكب المؤقت التابع للبلدية لكل منهما، أما في القرارة تنقل إلى الحاويات الرئيسية الموجودة في الشوارع. ويعتبر هذا النظام المتبع في جمع النفايات بواسطة العربات التي تجرها الحيوانات، أسلوب بدائي في إدارة النفايات الصلبة فهو يسبب العديد من المشاكل منها.

1. معظم سائقي العربات يقومون بتكديس النفايات فوق العربة بشكل كبير جداً، مما يجعل النفايات تتناثر على جانب الطريق (بارود، 2006: 76).

2. العربة بطيئة الحركة سعتها قليلة تتراوح ما بين (1 - 2) م³.

3. تزيد من نفايات الطرق من خلال روث الحيوانات وبالتالي تساهم في تلويث البيئة. وتلجأ البلديات إلى استخدام هذا النظام على الرغم من أنه بدائي للأسباب الآتية:

1. ذو تكلفة بسيطة ولا يحتاج إلى قطع غيار.

2. أجرة العامل على حساب منح البطالة التي تقدمها الوكالة.

3. مجدية وقت انقطاع السولار في القطاع فهي لا تحتاج إلى وقود.

- تلجأ البلديات إلى اتباع نظام الجمع من بيت إلى بيت لأسباب منها:

1. ضيق الشوارع فلا تسمح بدخول السيارات الكبيرة لتفريغ الحاويات.

2. عدم قبول السكان لوضع الحاوية أمام منازلهم والعمل على نقلها من مكانها.

تم توزيع استبيان على الأسر التي يشملها جمع النفايات من بيت إلى بيت بلغ عدد العينة 172 أسرة وعند سؤال السكان من خلال الاستبيان: هل تقبل بوجود حاوية قريبة من البيت ؟

أجاب 147 شخص بـ: لا وقد شكلوا ما نسبته (85.5%) من عينة الدراسة، و 25 شخص بنعم وقد شكلوا ما نسبته (14.5%)، والسبب القبول بوجود حاوية، تراكم النفايات أمام المنازل وعدم قيام البلدية بنقل النفايات بشكل دوري. جدول (2.2)

جدول (2.2) : مدى قبول السكان بوجود حاوية قريبة من البيت

النسبة المئوية %	التكرار	هل تقبل بوجود حاوية قريبة من البيت
85.5	147	لا
14.5	25	نعم
% 100	172	المجموع

المصدر: الدراسة الميدانية

نظام جمع النفايات من بيت إلى بيت ترتب عليه عدة مشاكل، وقد كان للسكان والبلديات دور كبير في حدوث هذه المشاكل حيث كانت غالبية المشاكل تتمثل في النقاط التالية:

1. يختلف وقت إخراج النفايات من المنازل ليأخذها عمال النظافة، حيث أوضحت نتائج الاستبيان التي تم توزيعها على السكان الذي يشملهم نظام جمع النفايات من بيت إلى بيت، أن حوالي (60.5%) من أفراد العينة تخرج النفايات في النهار، وأن (16.8%) من أفراد العينة تخرج النفايات ليلاً، و (22.7%) تخرج في أي وقت من اليوم ليلاً ونهاراً، فيترتب على ذلك أن تتراكم النفايات أمام المنازل وعلى الطريق العام فتصبح ملجأً للحيوانات والقوارض مما يؤدي على خروج محتويات النفايات من الأكياس فيساهم ذلك في نشر الروائح الكريهة وتشويه منظر الطريق. جدول (3.2)

جدول (3 .2): الوقت الذي يتم فيه إخراج النفايات من المنزل

النسبة المئوية %	التكرار	الوقت الذي يتم فيه إخراج النفايات
60.5	104	صباحاً
16.8	29	مساءً
22.7	39	لا يوجد وقت محدد (صباحاً - مساءً)
% 100	172	المجموع

المصدر: الدراسة الميدانية

2. لا توجد ساعة معتمدة ومحددة من قبل البلدية، فكثير من السكان يخرجون نفاياتهم بعد مرور سيارة البلدية، فتبقى النفايات متراكمة أمام المنازل، ومن خلال أسئلة الاستبيان: هل هناك مواعيد معتمدة من قبل البلدية كانت الإجابة بنعم بنسبة (61.6%) وكانت نسبة من أجابوا لا (38.4%) جدول (2.4) .

جدول (2.4) : الساعة المعتمدة من قبل البلدية لجمع النفايات

النسبة المئوية %	التكرار	هل توجد ساعة معتمدة من قبل البلدية لجمع النفايات ؟
61.6	106	نعم
38.4	66	لا
% 100	172	المجموع

المصدر: الدراسة الميدانية

وفي المعتاد تقوم البلديات بجمع النفايات من أمام المنازل في الصباح، وعند سؤال السكان من خلال أسئلة الاستبيان عن الوقت الذي يتم فيه جمع النفايات من قبل البلدية (94.2%) من أفراد عينة الدراسة يرون بأن عملية الجمع تتم صباحاً، و(5.8%) يرون بأن عملية الجمع تتم مساءً، وهذا يعني أن الأسر التي تخرج نفاياتها في وقت متأخر من النهار تبقى النفايات متراكمة أمام المنزل أو على جوانب الطريق لليوم التالي حتى تأتي سيارة البلدية في الصباح وتقوم بنقلها، هذا إن بقت على حالها كما هي، فالحيوانات والقوارض تعبت في محتويات أكياس النفايات فتنتشر وتبعثر النفايات على طول الطريق. جدول (5.2).

جدول (5.2): الوقت الذي يتم فيه عملية الجمع

النسبة المئوية %	التكرار	الوقت الذي يتم فيه عملية الجمع
94.2	149	صباحاً
5.8	23	مساءً
100 %	172	المجموع

المصدر: الدراسة الميدانية

3. لا يتم ترحيل النفايات بشكل دوري خاصة في المناطق البعيدة التي تقع على أطراف المدينة أو البلدة.

ومن خلال أسئلة الاستبيان هل يتم ترحيل النفايات بشكل دوري من أمام البيت، بلغت نسبة الذين أجابوا بنعم (65.1%) والذين أجابوا لا (34.9%) والسبب أنها مناطق نائية ومن خلال الدراسة الميدانية للطالبة تبين أنه في المناطق النائية يتم جمع النفايات مرة واحدة كل أسبوع. جدول (2.6)

جدول (2.6): ترحيل النفايات بشكل دوري من أمام البيت

النسبة المئوية %	التكرار	يتم ترحيل النفايات بشكل دوري من أمام البيت
65.1	112	نعم
34.9	60	لا
100 %	172	المجموع

المصدر: الدراسة الميدانية

4- ومن خلال المشاهدة الميدانية من قبل الطالبة للأكياس التي توضع فيها النفايات من قبل السكان المتراكمة أمام البيوت، أو أثناء جمع السيارة للنفايات من أمام المنزل، لا توجد أكياس مخصصة توضع فيها النفايات فمعظم السكان يستخدمون أكياساً رقيقة وشفافة وقابلة للتمزق مما يؤدي إلى تناثر محتوياتها على الأرض خاصة إذا كانت ممتلئة لآخرها، إلى جانب إمكانية

تعرض عمال جمع النفايات للإصابة بالأدوات الحادة مثل الزجاج والحقن وغيرها من النفايات الطبية والحادة حيث تبين من خلال أسئلة الاستبيان أن (93.9%) من أفراد عينة الدراسة يتخلصون من النفايات الطبية المنزلية كالإبر بإلقائها مع النفايات المنزلية. جدول (7.2).

جدول (7.2): طرق التخلص من النفايات الطبية (الإبر - الأدوات الطبية)

النسبة المئوية %	التكرار	يتم التخلص من النفايات الطبية (الإبر - الأدوات الطبية) عن طريق
93.9	384	إلقائها مع النفايات المنزلية
6.1	26	إلقائها بشكل عشوائي
0	0	إيصالها إلى أماكن مخصصة لها
% 100	410	المجموع

المصدر: الدراسة الميدانية

في دراسة (أبو لبدية: 2010) تبين أن (69.9%) من عمال جمع النفايات الصلبة في مخيمات وكالة الغوث تعرضوا للجروح فيما تعرض أكثر من (50.5%) من عمال جمع النفايات لوخز الحقن، بالإضافة إلى حالات تسمم. (أبو العجين، 2011: 96).

أما المناطق البعيدة التي لا يتم فيها جمع النفايات كل يوم توضع النفايات في أكياس سميكة وكبيرة (أكياس الدقيق).

5- من خلال الدراسة الميدانية تبين أن: (98.8%) من أفراد عينة الدراسة يعانون من انتشار المكاره الصحية مثل الروائح الكريهة والحشرات والقوارض في حالة تراكم النفايات أمام البيت. جدول (8.2)

جدول (8.2): معاناة السكان من انتشار المكاره الصحية مثل الروائح الكريهة والحشرات والقوارض في حالة تراكم النفايات أمام المنزل

النسبة المئوية %	التكرار	تعاني من انتشار المكاره الصحية مثل الروائح الكريهة والحشرات والقوارض في حالة تراكم النفايات أمام المنزل
98.8	170	نعم
1.2	2	لا
% 100	172	المجموع

المصدر: الدراسة الميدانية

ومن خلال العرض السابق نستنتج أن طريقة جمع النفايات الصلبة في محافظة خان يونس من بيت إلى بيت ترتب عليها عدة مشاكل وأهم هذه المشاكل هي:

1- لا يوجد وقت محدد ومعتمد من قبل البلدية لدى السكان لإخراج النفايات، فهناك فئة من السكان تخرج النفايات في أي وقت من اليوم ليلاً ونهاراً، فيتربط على ذلك أن تبقى النفايات متراكمة أمام البيوت، فتصبح ملجأً للحيوانات والقوارض مما يؤدي إلى إخراج محتويات النفايات من الأكياس.

2- لا توجد أكياس مخصصة توضع فيها النفايات فمعظم السكان يستخدمون أكياساً رقيقة شفافة وقابلة للتمزق، مما يؤدي إلى تناثر محتوياتها على الأرض وخاصة إذا كانت ممتلئة لآخرها.

وبالمقارنة مع محافظة دير البلح في دراسة (أبو العجين، 2011) تبين أن نسبة كبيرة من السكان تخرج نفاياتها في الصباح حيث تصل النسبة إلى حوالي 52% ولكن جزء كبير منهم يخرجون النفايات المنزلية بعد الساعة الثامنة أي بعد مرور عمال جمع النفايات، كما ترتفع نسبة الذين يخرجون النفايات في وقت الظهر إذ تبلغ النسبة حوالي 14,4%، 33,6% في المساء فتبقى النفايات لصباح اليوم التالي مما يمنحها فترة للتخمر والتعفن وخروج روائح كريهة وخاصة في فصل الصيف، وأيضاً تباين السكان في طبيعة الوسيلة المستخدمة لنقل النفايات، فحوالي 44% من السكان تستخدم أكياس النايلون الشفافة في نقل النفايات مما ساهم في تمزقها وتناثر محتوياتها على الأرض بفعل القوارض والحيوانات. (أبو العجين، 94: 2011)

اذن يمكن القول أن البلدية والسكان لهم دور في المشاكل المترتبة على جمع النفايات من بيت لبيت. وفي تقرير هيئة الأمم المتحدة بشأن مشكلات التعامل مع المخلفات الصلبة (القمامة) في الدول النامية:

1. أن معظم الأمراض المعدية تنتشر بواسطة الذباب والفئران والبراغيث، وهي مرتبطة بصورة طبيعية بوجود هذه المخلفات، فهناك ارتباط بين وجود الأمراض المعدية وتراكم المخلفات الصلبة بالتجمعات السكنية.
2. أن الأطفال هم الأكثر تعرضاً للأضرار الصحية الناجمة عن تراكم النفايات الصلبة في الشوارع، بحكم نشاطهم ولعبهم في الشوارع.

حتى ينجح هذا الأسلوب في جمع النفايات يحتاج إلى تطوير مثل:

1. توزيع أكياس مخصصة من قبل البلدية لأنها تكون معدة مسبقاً ولا تتمزق بسهولة.
2. اعتماد ساعة محددة من قبل البلدية يتم فيها جمع النفايات من أمام المنازل.
3. إلزام السكان بإخراج النفايات في الوقت المعتمد من قبل البلدية وعند المخالفة يدفع المواطن غرامة مالية.

في مدينة (كلكتا) الهندية يتم جمع النفايات من بيت إلى بيت بواسطة سيارة لها جرس تنبيه للسكان لإخراج نفاياتهم. (Chattopadhyay: 2009: 1450).

4. تعاون السكان من حيث إخراج نفاياتهم في الوقت المحدد.

ثانياً: الجمع بنظام الحاويات

مرحلة جمع النفايات بواسطة الحاويات تعتبر مرحلة مكملة للجمع من بيت إلى بيت في بعض المناطق، ومنها (مدينة خان يونس، بني سهيلا، القرارة، خزاعة)، كما تعتبر عملية أولية وأساسية للتخلص من النفايات في المناطق التي لا تتوفر فيها خدمة الجمع من بيت إلى بيت، وهي (عبسان الكبيرة، عبسان الجديدة، ومخيم خان يونس) حيث يتم جمع النفايات بنظام الحاويات حيث يشترك السكان في إدارة النفايات من خلال نقلها من المنازل إلى الحاويات القريبة من مساكنهم. وأهم ما يميز الحاويات في المحافظة أنها ذات حجم واحد وهو سعة (1 م³).

يتوقف نجاح هذه الطريقة على مجموعة من العوامل:

1. المسؤول عن ترحيل النفايات من المنزل إلى الحاوية.
2. عدد الحاويات في التجمع السكاني.
3. المسافة بين الحاوية والمسكن.
4. التفريغ الدوري من قبل البلدية للحاويات لمنع تراكم النفايات حول الحاويات.
5. التنظيف حول الحاويات.

تم توزيع استبيان على الأسر التي يشملها نظام جمع النفايات بنظام الحاويات وبلغ عدد أفراد العينة 221 أسرة، لمعرفة آرائهم حول هذا النظام.

1- فعند سؤال السكان من خلال أسئلة الاستبيان من هو المسؤول عن ترحيل النفايات إلى الحاوية، بلغت نسبة الأطفال الذين يقومون بترحيل النفايات إلى الحاوية (26.2%) ونسبة الأبناء الكبار (38.9%) والآباء (22.6%) من أفراد العينة.

ومن أهم المشاكل المترتبة على قيام الأطفال بترحيل النفايات إلى الحاويات أن غالبية الأطفال لا يلقون النفايات داخل الحاويات، إنما يضعونها بجوار الحاويات، وهذا يرجع إلى: ارتفاع الحاوية أعلى من طول الطفل، أو قد تكون الحاوية ممتلئة على آخرها والنفايات متراكمة حولها، وأحياناً الطفل لا يصل بكيس النفايات إلى الحاوية ويضعها في الشارع أوفي منتصف الطريق لأنه غير مراقب من قبل أهله، واحتمال أن يكون كيس النفايات ثقيلاً على الطفل.

وفي دراسة (أبو العجين، 2011) بلغت نسبة الأطفال في محافظة دير البلح الذين يقومون بترحيل النفايات إلى الحاوية حوالي (28,2%) مما يساهم في تراكم النفايات حول الحاوية وهي فارغة (أبو العجين، 2011: 194) والوضع متشابهاً في مدينة (لاهور) الباكستانية فلأطفال يقومون

بترحيل النفايات إلى الحاويات، مما يساهم في تراكم النفايات حول الحاويات. (Batool, Nawaz,)
 1975: 2009). جدول (9.2)

جدول (9.2) المسؤول عن ترحيل النفايات إلى الحاويات

النسبة المئوية %	التكرار	الذي يقوم عادة بترحيل النفايات إلى الحاوية
22.6	50	الأب
1	2	الأم
26.2	58	الأطفال
38.9	86	الأبناء الكبار
11.3	25	جميع ما ذكر
% 100	221	المجموع

المصدر: الدراسة الميدانية

أظهرت الدراسة من خلال استخدام مربع كاي أن هناك علاقة بين المستوى التعليمي لرب الأسرة ومن يقوم بترحيل النفايات إلى الحاوية جدول (10.2) حيث بلغت قيمة مربع كاي المحسوبة (43.865)، وبلغت القيمة الاحتمالية (Sig) 0.002 وهي أصغر من مستوى المعنوية 0.05 لذلك نرفض الفرضية الصفرية القائلة بأنه لا توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين المستوى التعليمي لرب الأسرة ومن يقوم بترحيل النفايات إلى الحاويات، ونقبل الفرضية البديلة التي تنص على وجود علاقة ذات دلالة إحصائية بين المستوى التعليمي لرب الأسرة ومن يقوم بترحيل النفايات إلى الحاويات.

جدول (2 .10) العلاقة بين المستوى التعليمي لرب الأسرة والمسئول عن ترحيل النفايات إلى الحاوية عند مستوى معنوية 0.05.

الفرضية	قيمة الاختبار	القيمة الاحتمالية Sig	درجة الحرية Df
هل توجد علاقة بين المستوى التعليمي لرب الأسرة والمسئول عن ترحيل النفايات إلى الحاوية.	43.865	0.002	20

المصدر: الدراسة الميدانية

لا يقتصر الأمر على الأطفال، بل يشمل الكبار أيضاً حيث يلقون النفايات حول الحاويات وهذا يرجع إلى تدني مستوى الوعي البيئي لدى المواطنين، وأيضاً لامتلاء الحاويات على آخرها بالنفايات حيث أصبح مشهد الحاوية وهي ممتلئة والنفايات متراكمة حولها مألوفاً في المحافظة. ومن خلال المشاهدة الميدانية للطالبة للمظهر العام للحاويات وجد أحياناً أن تكون الحاوية فارغة من النفايات، ولكن يوجد حولها نفايات متراكمة وهذا سببه قلة الوعي البيئي لدى المواطنين. وعند سؤال السكان من خلال أسئلة الاستبيان: هل تتراكم النفايات حول الحاوية، (84.2%) من أفراد عينة الدراسة يرون بأن النفايات تتراكم حول الحاوية، و(34%) من أفراد العينة أرجعوا السبب في ذلك إلى عدم وجود عدد كافٍ من الحاويات، في حين (34.8%) من أفراد العينة يرون السبب في تراكم النفايات حول الحاويات هو التأخر في عملية التفريغ من قبل البلدية، وأن (8.5%) من أفراد العينة أرجعوا السبب إلى سلوك المواطن وقلة الوعي البيئي عنده، (6.8%) من أفراد العينة يرون أن سعة الحاوية غير كافية و هي السبب في تراكم النفايات حول الحاويات. جدول (11.2).

جدول (11.2): أسباب تراكم النفايات حول الحاوية

هل تتراكم النفايات حول الحاويات	السبب	التكرار	النسبة المئوية %
نعم	عدد الحاويات غير كافي	75	34
	سلوك المواطن	19	8.6
	تأخر عملية التفريغ	77	34.8
	سعة الحاوية غير كافي	15	6.8
لا		35	15.8
المجموع		221	% 100

المصدر: الدراسة الميدانية

ويتكرر نفس المشهد في مدينة (كلكتا) الهندية حيث تتراكم النفايات حول الحاويات.

(Chattopadhyay , et al , 2009: 1450)

2- وعند سؤال السكان من خلال أسئلة الاستبيان: هل عدد الحاويات الموجود في منطقة سكانهم كافٍ، (65.2%) من أفراد العينة يعتقدون بأن عدد الحاويات الموجودة في منطقتهم غير كافٍ، في حين (34.8%) من أفراد العينة يعتقدون بأن عدد الحاويات كافٍ. جدول (12.2)

جدول (2. 12): عدد الحاويات الموجود في المنطقة كافية

هل تعتقد أن عدد الحاويات الموجود في منطقتك كافية ؟	التكرار	النسبة المئوية %
نعم	77	34.8
لا	144	65.2
المجموع	221	% 100

المصدر: الدراسة الميدانية

ويساهم النقص في عدد الحاويات إلى تراكم النفايات حول الحاويات، وأحياناً يضطر السكان إلى اللجوء إلى حرق النفايات داخل الحاوية.

وعند سؤال السكان من خلال أسئلة الاستبيان: هل يتم حرق النفايات داخل الحاوية القريبة من منزلك؟ (43%) من أفراد العينة يرون بأنه يتم حرق النفايات داخل الحاويات القريبة من مساكنهم، (22.6%) من أفراد العينة يرون أن السبب في حرق النفايات داخل الحاويات هو تراكم النفايات حول الحاويات والتأخر في تفريغ الحاوية من قبل البلدية، (16.8%) من أفراد العينة يرون أن السبب في حرق النفايات نتيجة لعبث الأولاد، (3.6%) من أفراد العينة يرون أن السبب في حرق النفايات داخل الحاويات نتيجة لتعليمات المسؤول العام جدول (13.2).

جدول (2.13) تباين آراء السكان في أسباب حرق النفايات داخل الحاوية القريبة من المسكن

هل يتم حرق النفايات داخل الحاوية القريبة من منزلك ؟	السبب	التكرار	النسبة المئوية %
نعم	تصرف غير مسؤول من بعض السكان المجاورين نتيجة لتراكم النفايات والتأخر في تفريغ الحاوية من قبل البلدية	50	22.6
	تعليمات من المسؤول العام	8	3.6
	عبث الأولاد	37	16.8
لا		126	57
المجموع		221	% 100

المصدر: الدراسة الميدانية

ينتج عن عملية حرق النفايات غازات خطيرة جداً على الإنسان، وخاصة أن النفايات الصلبة غالباً ما تحتوي على مواد بلاستيكية، كغاز الديوكسين (Dioxins) حيث يصل تركيز غاز الديوكسين السام حوالي 205 نانو جرام / م³ (*)، بالإضافة إلى غاز أول أكسيد الكربون (Co) حيث يصل تركيزه إلى 150 جزء في المليون بعد عملية الحرق. (عابد، سفاريني، 2002: 228).

وتتمثل خطورة غاز أول أكسيد الكربون أنه سريع الاتحاد مع هيموغلوبين الدم مما يكون الكاربوكسي هيموغلوبين (Carboxy Hemoglobin) الذي يتميز بعدم قدرته على الاتحاد مع الأكسجين، ويعطل عمل أجهزة الجسم، ويؤدي إلى تغيرات فسيولوجية ومرضية لجسم الإنسان. (موسى، 2000: 194).

وعند سؤال السكان من خلال أسئلة الاستبيان: في حالة حرق النفايات داخل الحاوية ما هي الاضرار التي تسببها عملية الحرق؟

(92.3%) من أفراد عينة الدراسة يرون أن حرق النفايات داخل الحاوية يتسبب لهم في أضرار متمثلة في انبعاث الغازات السامة، والروائح الكريهة وأمراض تنفسية ومعوية. جدول (2.14).

جدول (2.14): الأضرار التي يتسببها حرق النفايات داخل الحاوية

النسبة المئوية %	التكرار	في حالة حرق النفايات داخل الحاوية ما هي الأضرار التي تسببها لك عملية الحرق؟
3.6	8	انبعاث الغازات السامة
2.7	6	الرائحة الكريهة الناتجة عن الحرق
1.4	3	أمراض تنفسية ومعوية
92.3	204	جميع ما سبق
% 100	221	المجموع

المصدر: الدراسة الميدانية

كما تؤدي الحرائق المتكررة للنفايات في الحاويات إلى إحداث تلف وأضرار كبيرة بالحاوية. وتعتبر مشكلة حرق النفايات في الحاويات من أهم المشكلات التي تواجه البلديات ومجلس إدارة النفايات الصلبة في محافظة خان يونس.

ومن الأضرار الناتجة عن وجود الحاويات بالقرب من المساكن الروائح الكريهة الناتجة عنها، وعند سؤال السكان من خلال الاستبيان: هل تعاني من روائح كريهة ناتجة عن الحاويات؟ (78.7%) من أفراد عينة الدراسة يعانون من روائح كريهة، (48%) من أفراد عينة الدراسة يرون أن السبب

* نانو جرام = 10⁻⁹ جرام.

في الروائح الكريهة الناتجة عن الحاويات إهمال البلدية في جمع النفايات، و(19%) أرجعوا السبب في الروائح الكريهة الناتجة عن الحاويات بسبب تراكم النفايات حول الحاوية، (11.7%) من أفراد عينة الدراسة يرون السبب في الروائح الكريهة الناتجة عن الحاويات بسبب قرب الحاوية من منطقة سكنهم، و (21.3%) من أفراد عينة الدراسة لا يعانون من روائح كريهة ناتجة عن الحاويات وهذا سببه يعود لبعد الحاويات عن مساكنهم. جدول(2.15).

جدول (2.15) أسباب الروائح الكريهة الناتجة عن إهمال البلدية في جمع النفايات من الحاويات

هل تعاني من روائح كريهة ناتجة عن الحاويات ؟	السبب	التكرار	النسبة المئوية %
نعم	إهمال البلدية في جمع النفايات	106	48
	إلقاء النفايات بجانب الحاوية	42	19
	نتيجة التدني الوعي البيئي لدى المواطنين	26	11.7
لا	قرب الحاوية من منطقة السكن	47	21.3
	المجموع	221	% 100

المصدر: الدراسة الميدانية

3- أما عن المسافة بين الحاوية والمسكن فكلما كانت الحاوية بعيدة عن المسكن أكثر من 100 م قلت رغبة السكان في التخلص من النفايات فيها بسبب عامل المسافة وخاصة أن بعض الأهالي تسند مهمة التخلص من النفايات إلى الأطفال، وأحياناً تكون الحاوية بعيدة عن المسكن لأن السكان لا يقبلون بوضع الحاوية قريبة من مساكنهم، أما في أمريكا الجنوبية فقد اعتبرت بعض الدراسات أن الحد الأقصى لبعد الحاوية عن السكان 160م بمعنى أن لا تبعد الحاويات عن هذا المسافة. (United Nations Human , 2010: 16).

وعند سؤال السكان من خلال اسئلة الاستبيان عن المسافة التي تبعد فيها الحاوية عن المسكن (48.4%) من أفراد عينة الدراسة يرون بأن أقرب حاوية لمكان سكنهم تبعد عنهم مسافة ما بين 70 – 100م، و(26.2%) يرون أن الحاوية تبعد عنهم مسافة أكثر من 100م، و(25.4%) من أفراد عينة الدراسة يرون أن الحاوية تبعد عنهم أقل من 50م. جدول(2.16).

جدول (2.16) المسافة بين الحاوية والمسكن

النسبة المئوية %	التكرار	تبعد أقرب حاوية عن مسكنك مسافة
25.4	56	أقل من 50 م
48.4	107	من 70 - 100 م
26.2	58	100 فأكثر
% 100	221	المجموع

المصدر: الدراسة الميدانية

قرب الحاوية يساعد السكان في التخلص من النفايات مباشرة، بشكل عام بعد الحاويات عن السكان يعتبر مناسب ونموذجي إلى حد كبير، فالمسافة بين السكان والحواوية يتراوح ما بين 70-100م، وربع السكان تقريباً تبعد عنهم الحاوية أكثر من 100م، فلا يحفز السكان على نقل النفايات إليها.

وبالمقارنة مع محافظة قلقيلية تبين أن (52.4%) من السكان تبعد عنهم الحاوية مسافة تتراوح بين 20-10م، وأن حوالي (31.9%) منهم تبعد عنهم الحاوية مسافة تتراوح بين 20-50م، وحوالي (5.3%) من السكان تبعد عنهم الحاوية مسافة أكثر من 150م، وهو يعني أن توزيع الحاويات في محافظة قلقيلية أكثر ملاءمة منه في محافظة خانيونس. (Eid , 2007: 50).

وعند سؤال السكان من خلال اسئلة الاستبيان عن موضع الحاويات هل هو مناسب في منطقة سكنك؟ (52.9%) من أفراد عينة الدراسة يرون بأن الحاويات في منطقة سكنهم موضوعه في مكانها المناسب، و(47.1%) من أفراد عينة الدراسة يرون بأن موضع الحاويات غير مناسب في منطقة سكنهم جدول (2.17)

جدول (2.17) موضع الحاويات مناسب في منطقة السكن

النسبة المئوية %	التكرار	موضع الحاويات مناسب في منطقة سكنك
52.9	117	نعم
47.1	104	لا
% 100	221	المجموع

المصدر: الدراسة الميدانية

على الرغم من أن قرب الحاوية من المسكن يحفز السكان على التخلص مباشرة من النفايات، إلا أنه أحياناً يترتب عليه مشاكل خاصة مع قلة الوعي البيئي لدى المواطن ووضع النفايات خارج الحاوية، وإهمال البلدية في تفريغ الحاويات فيساهم ذلك في نشر الروائح المنبعثة من الحاوية بالإضافة إلى وجود الحشرات والقوارض بالقرب من الحاوية.

وعند سؤال السكان من خلال أسئلة الاستبيان عن المشاكل التي يواجهها السكان من وجود الحاوية بالقرب من المسكن، (46.2%) من أفراد عينة الدراسة يرون أن وجود الحاوية بالقرب من مسكنهم يؤدي إلى انبعاث روائح من الحاويات، و(33%) من أفراد عينة الدراسة يرون أن قرب الحاوية من مسكنهم تتسبب في وجود الحشرات والقوارض بالقرب من الحاوية، و(11.3%) من أفراد عينة الدراسة يعانون من عدم تفريغ الحاوية بشكل دوري، و(9.5%) من أفراد عينة الدراسة يرون بأن وجود الحاوية بالقرب من مسكنهم يسبب لهم مشكلة تتمثل في تراكم النفايات. جدول(2.18)

جدول (2.18) المشاكل التي يواجهها السكان من وجود الحاوية بالقرب من المسكن

النسبة المئوية %	التكرار	المشاكل التي تواجهونها من وجود الحاوية بالقرب من المسكن
46.2	102	الروائح المنبعثة من الحاوية
33	73	وجود حشرات وقوارض بالقرب من الحاوية
11.3	25	عدم تفريغ الحاوية بشكل دوري
9.5	21	تراكم النفايات حول الحاوية
% 100	221	المجموع

المصدر: الدراسة الميدانية

4- تحتاج الحاويات إلى عملية غسيل وتنظيف من قبل البلدية حتى لا تنبعث منها روائح كريهة حتى و لو كانت فارغة من النفايات، كما يجب رش الحاويات بالمبيدات الحشرية بشكل دوري حتى لا تتكاثر حولها القوارض والحشرات.

و من خلال أسئلة الاستبيان: هل تقوم البلدية برش الحاويات بالمبيدات الحشرية بشكل دوري؟ (96%) من أفراد عينة الدراسة أجمعوا أن البلدية لا تقوم برش الحاويات بالمبيدات الحشرية بشكل دوري. جدول(2.19)

جدول (2.19) تقوم البلدية برش الحاويات بالمبيدات الحشرية بشكل دوري

النسبة المئوية %	التكرار	تقوم البلدية برش الحاويات بالمبيدات الحشرية بشكل دوري
4.1	9	نعم
95.9	212	لا
% 100	221	المجموع

المصدر: الدراسة الميدانية

وأيضاً (68.3%) من أفراد عينة الدراسة يرون أن البلدية لا تقوم باستمرار بالتنظيف حول الحاويات، و(31.7%) من أفراد عينة الدراسة يرون أن البلدية تقوم باستمرار بالتنظيف حول الحاويات. جدول(20. 2)

جدول (20. 2) مدى استمرار البلدية بالتنظيف حول الحاويات

النسبة المئوية %	التكرار	تقوم البلدية باستمرار بالتنظيف حول الحاويات
31.7	70	نعم
68.3	151	لا
% 100	221	المجموع

المصدر: الدراسة الميدانية

5- نتيجة لتراكم النفايات حول الحاويات، وإهمال البلدية في جمع النفايات من الحاويات وانتشار الروائح الكريهة من الحاويات، (71.5%) من أفراد عينة الدراسة غير راضين عن خدمة تفريغ الحاويات في منطقة سكنهم، و(28.5%) من أفراد عينة الدراسة راضين عن خدمة تفريغ الحاويات في منطقة سكنهم (جدول 21.2).

جدول (21.2): مدى رضا السكان عن خدمة تفريغ الحاويات في منطقة السكن

النسبة المئوية %	التكرار	هل أنت راضي عن خدمة تفريغ الحاويات في منطقة سكنك؟
28.5	66	نعم
71.5	155	لا
% 100	221	المجموع

المصدر: الدراسة الميدانية

نتيجة للمشاكل المترتبة عن جمع النفايات بنظام الحاويات عندما تم توجيه سؤال لأفراد عينة الدراسة الذين يشملهم جمع النفايات من بيت إلى بيت هل تقبل بوجود حاوية قريبة من بيتك؟ (85.5%) من أفراد عينة الدراسة لا يقبلون بوجود الحاوية بالقرب من بيوتهم خوفاً من تراكم النفايات بجانب الحاويات وانتشار الأمراض، و(14.5%) من أفراد عينة الدراسة يقبلون بوجود حاوية قرب بيتهم ويرجع سبب تقبلهم، لعدم وجود حاوية قريبة من منزلهم وعدم الاهتمام من قبل البلدية بنقل النفايات والتأخير من قبل البلدية في جمع النفايات مما يؤدي إلى تراكم النفايات أمام منازلهم، وضمان تجمع النفايات في مكان محدد. جدول (22.2).

جدول (22.2): مدى قبول السكان تقبل بوجود حاوية بالقرب من المنزل

هل تقبل بوجود حاوية قريبة من بيتك؟	السبب في تقبلك بوجود الحاوية قرب بيتك	التكرار	النسبة المئوية %
نعم	لعدم وجود حاوية مما يؤدي إلى تراكم النفايات		
	عدم الاهتمام بنقل النفايات بشكل دوري.		
	وجود تأخير من قبل البلدية	28	14.5
	تقريب المسافة على المواطن		
لا	ضمان تجمع النفايات في مكان محدد		
	السبب في عدم تقبلك بوجود الحاوية قرب بيتك		
	انتشار الأمراض	147	85.5
	تراكم النفايات بجانب الحاويات		
المجموع		172	% 100

المصدر: الدراسة الميدانية

ومن خلال العرض السابق نستنتج أن: -

طريقة جمع النفايات الصلبة في محافظة خان يونس بنظام الحاويات لم تثبت فعاليتها وكفاءتها وذلك لعدة أسباب:

1. تدني مستوى الوعي البيئي لدى المواطنين، فكثير من السكان يلقون كيس النفايات إلى جوار الحاوية بدلاً من أن يضعوها داخل الحاوية. وإن كانت الحاوية فارغة من النفايات.
2. استخدام الأطفال في كثير من الأحيان لنقل النفايات من المنزل إلى الحاوية وفي كثير من الأحيان الأطفال لا يوصلون النفايات إلى الحاوية ويلقونها في منتصف الطريق أو يلقونها بجوار الحاوية.
3. قلة عدد الحاويات ساهم بشكل كبير في تراكم النفايات بجوار الحاويات، وأصبح مشهد الحاويات وهي ممتلئة والنفايات متراكمة حولها، مشهداً مألوفاً في المحافظة.
4. قلة عدد الحاويات وعدم التفريغ الدوري لها جعل النفايات تتراكم بصورة كبيرة جداً حولها مما يدفع السكان في كثير من الأحيان لحرقها وينتج عن الحرق غازات سامة، بالإضافة إلى انتشار الروائح الكريهة، ويساهم الحرق في تلف الحاوية.

هناك اقتراحات لتحسين العمل بهذا النظام:

1. زيادة عدد الحاويات بحيث يتناسب مع عدد السكان.
2. تفريغ الحاويات باستمرار.
3. صيانة الحاويات بشكل دوري وغسلها باستمرار حتى لا تؤذي السكان بالرائحة الكريهة.

4. إجبار وإلزام السكان على القاء النفايات داخل الحاوية من خلال تطبيق مبدأ العقاب على غير الملتزمين.

5. زيادة الوعي و الفهم البيئي لدى السكان.

المادة (9) من القانون الفلسطيني المختص بإدارة النفايات الصلبة، حددت الأحكام الخاصة بالحاويات المخصصة لجمع النفايات الصلبة.

1. أن تكون الحاويات بأعداد كافية.

2. موضوعة في أماكن مناسبة.

3. المحافظة على مظهرها العام وصيانتها واستبدالها عند التلف.

4. أن تكون مصنوعة من مادة صماء ومقاومة للصدأ وخالية من الثقوب ولا تسمح بتسرب السوائل وانبعث الروائح الكريهة.

5. أن تكون عملية تفريغ الحاويات على فترات مناسبة مع ظروف كل منطقة.

(سلطة جودة البيئة، 2004)

في تركيا حوالي 77% من السكان يتلقى خدمات جمع النفايات الصلبة (Turan, et al , 2009: 465) وفي مدينة (دهلي) الهندية يتم جمع 70-80% من النفايات من قبل البلديات، (Talyan, 1276: et al 2008) وفي مدينة (لاهور) الباكستانية يتم جمع 60% من النفايات الصلبة المنتجة من قبل البلديات فقط (Batool , Nawaz , 2009: 1971).

أما في محافظة خان يونس فالوضع أفضل بكثير فإن 96% من سكان المحافظة يستفيدون من خدمة جمع النفايات وترحيلها، و4% فقط من سكان المحافظة لا تشملهم خدمات البلدية (مجلس ادارة النفايات الصلبة، 2011)، وهم سكان المناطق النائية كسكان المواصي في غرب المحافظة وسكان حي المنارة على سبيل المثال.

فهذه الفئة من السكان يتخلصون من النفايات الصلبة عن طريق إلقائها في أراضي مكشوفة وقد تم مشاهدة ذلك من قبل الطالبة أثناء الدراسة الميدانية، أو دفنها أو حرقها مما يساهم في انبعث غازات سامة.

تم توزيع استبيان على الأسر التي لا تشملها خدمات البلدية في جمع ونقل النفايات بلغ عدد أفراد العينة 17 أسرة.

وعند سؤال السكان من خلال أسئلة الاستبيان عن طريقة التخلص من النفايات الصلبة، (58.8%) من أفراد عينة الدراسة يتخلصون من النفايات الصلبة عن طريق إلقائها في أراضي مكشوفة، و(35.3%) من أفراد عينة الدراسة يتخلصون من النفايات عن طريق دفنها، و(5.9%) من أفراد عينة الدراسة يتخلصون من النفايات الصلبة عن طريق حرقها(جدول 23.2)

جدول (23.2): طريقة التخلص من النفايات الصلبة

النسبة المئوية %	التكرار	طريقة التخلص من النفايات الصلبة
58.8	10	إلقاؤها في أراضي مكشوفة
35.3	16	دفنها
5.9	1	حرقها
% 100	17	المجموع

المصدر: الدراسة الميدانية

(70.6%) من أفراد عينة الدراسة الذين لا تشملهم خدمة جمع ونقل النفايات من قبل البلدية يرون أن عدم وصول خدمة البلدية إليهم يسبب انتشار روائح كريهة وغازات سامة ناتجة عن حرق النفايات، (29.4%) من أفراد عينة الدراسة يعانون من انتشار الأمراض والأوبئة بسبب انتشار الحشرات كالذباب. جدول (24.2).

جدول (24.2): المشاكل المترتبة على عدم وصول خدمة جمع ونقل النفايات من قبل البلدية للمواطنين

النسبة المئوية %	التكرار	ما هي المشاكل المترتبة على عدم وصول خدمة جمع ونقل النفايات من قبل البلدية إليكم
29.4	5	انتشار الأمراض والأوبئة
70.4	12	انتشار روائح كريهة وانبعاث غازات سامة ناتجة عن حرق النفايات
% 100	17	المجموع

المصدر: الدراسة الميدانية

(82.4%) من أفراد عينة الدراسة مستعدون للاتفاق مع متعهد خاص لترحيل النفايات يومياً مقابل مبلغ شهري، بينما (17.6%) من أفراد عينة الدراسة غير مستعدين للاتفاق مع متعهد خاص لترحيل النفايات يومياً مقابل مبلغ شهري. جدول (25.2).

جدول (25.2): مدى استعداد السكان للاتفاق مع متعهد خاص لترحيل النفايات يومياً مقابل

مبلغ شهري

النسبة المئوية %	التكرار	هل لديك استعداد للاتفاق مع متعهد خاص لترحيل النفايات يومياً مقابل مبلغ شهري؟
82.4	14	نعم
17.6	3	لا
% 100	17	المجموع

المصدر: الدراسة الميدانية

ثانياً: مرحلة ترحيل النفايات الصلبة والتخلص النهائي منها:

بعد عملية الجمع المختلفة تأتي عملية الترحيل، حيث يتم نقل النفايات مباشرة بواسطة سيارات مجلس إدارة النفايات الصلبة، إلى أماكن التخلص النهائي في مكب دير البلح الذي تستخدمه محافظة خان يونس، والمحافظة الوسطى ووكالة الغوث، تعتمد البلديات بشكل كبير على مجلس إدارة النفايات الصلبة في ترحيل النفايات من الحاويات إلى مكب دير البلح، بالإضافة إلى أن بعض البلديات في المحافظة كبلدية بني سهيلا، عيسان الجديدة، خان يونس، تقوم بالتخلص من جزء من النفايات الموجودة في أماكن التخزين المؤقتة التابعة لها بنقلها عبر سيارتها الخاصة بها إلى مكب دير البلح، أما وكالة الغوث تتخلص من النفايات الصلبة في المخيم بنقلها عبر سيارتها الخاصة إلى المكب الرئيسي شرق مدينة دير البلح.

و تعتبر المسافة التي تقطعها الشاحنات في الوصول إلى المكب والعودة إلى مكان العمل من أهم المؤثرات في نجاح عملية الجمع، فكلما كانت المسافة بين مناطق الجمع وأماكن التخلص النهائي قصيرة أدى ذلك لقلّة تكاليف إدارة النفايات الصلبة، وأيضاً المسافة القصيرة تساهم في زيادة عدد الرحلات اليومية للمكب على العكس المسافة الطويلة تؤدي إلى تقليص عدد الرحلات اليومية للمكب مما يؤثر على كفاءة عملية الجمع. جدول (26.2).

جدول (26.2): الأداء العام لسيارات مجلس إدارة النفايات عام 2010م

المقدار	الوحدة	الأداء العام لسيارات مجلس إدارة النفايات عام 2010م
8	طن	كمية النفايات للرحلة الواحدة
34.5	كم	المسافة المقطوعة في الرحلة الواحدة
40 : 2	ساعة	الزمن المستغرق للرحلة الواحدة
22	—	عدد النقلات للمكب اليومية
8030	—	عدد النقلات السنوية للمكب
175.5	طن	كمية النفايات اليومية المرحلة للمكب
5820	لتر	كمية الوقود للسيارات المستهلكة في الشهر الواحد

المصدر: مجلس إدارة النفايات الصلبة، 2010م.

لجأ مجلس إدارة النفايات الصلبة في عام 2010م إلى تشغيل سيارة الاحتياط لكراج خان يونس بنسبة 77% نتيجة لزيادة عدد الرحلات إلى المكب الناتج عن زيادة كمية النفايات. المسافة التي تقطعها الشاحنات للوصول إلى أماكن التخلص النهائي، ليست قصيرة ويستهلك كميات كبيرة من الوقود، مما يزيد من تكاليف إدارة النفايات الصلبة، وخاصة أن كمية النفايات في المحافظة في ازدياد، فسيؤدي ذلك إلى زيادة عدد النقلات إلى المكب.

ثالثاً: اقتصاديات النفايات الصلبة:

عمليتا الجمع والتحويل تعتبران ذات تكلفة اقتصادية عالية، لأن هذه العملية تحتاج إلى عمال وسيارات وإدارة.

أ- العملية الإدارية في المحافظة تتوزع على النحو التالي جدول (2.27).

جدول (2.27) العملية الإدارية في محافظة خان يونس

العدد	العملية الإدارية
68	العمال
11	سيارة بقلاب
4	تراكتور يحمل حاوية
2	شحن
5	كباش
62	عربه يجرها حيوان

المصدر: من خلال المقابلات والزيارات الميدانية لبلديات المحافظة

العملية الإدارية في مخيم خان يونس تتوزع على النحو التالي جدول (2.28).

جدول (2.28) العملية الإدارية في مخيم خان يونس

العدد	العملية الإدارية
53	العمال
2	سيارة
1	تراكتور جمع
1	كباش

المصدر: قسم الصحة والبيئة التابع لوكالة الغوث (الأونروا)

من خلال جدول (27.2)، (28، 2) نلاحظ التالي:

عدد العمال في محافظة خان يونس 121 عامل، (68) منهم في المحافظة، (53) عامل في مخيم خان يونس، بالإضافة إلى عمال البطالة عددهم غير ثابت يتغير كل شهر حسب منح البطالة.

من المفترض أن يكون معدل العمال (3-5) عامل لكل ألف نسمة (الدحودج، 2003: 107). إذن متوسط عدد العمال المفترض أن يكون (4) عمال لكل ألف نسمة وبمقارنة ذلك مع عدد العمال في المحافظة جدول (29، 2) يوضح عدد العمال الفعلي والعدد المطلوب في محافظة خان يونس

جدول (29، 2) عدد العمال الفعلي والعدد المطلوب في محافظة خان يونس

عدد السكان في محافظة خان يونس نسمة *	عدد العمال الفعلي **	معدل الخدمة لكل عامل	عدد العمال المطلوب	عدد العمال التي تحتاجه البلدية
301,138	121	2488 نسمة	1200	1000 عامل

المصدر: * (الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني. 2011: 61)

** من خلال المقابلات مع رؤساء أقسام الصحة والبيئة التابعة لبلديات محافظة خان يونس

من خلال جدول (29، 2) يتبين التالي:

- عدد العمال الفعلي 121 عامل، إذن المطلوب: 1200 عامل لكي يتم العمل على إدارة سليمة للنفايات الصلبة، وبناءً على ذلك نجد أن كل عامل يخدم 2488 نسمة، وهو معدل منخفض جداً ويسبب ضغط على العمال وعدم إمكانية تقديم خدمات جيدة للسكان.
- إذن المحافظة تحتاج إلى أكثر من 1000 عامل زيادة عن الموجود، لذلك نجد عدم إتمام عملية جمع النفايات وكنس الشوارع على الوجه الأكمل. والوضع لا يختلف في محافظات قطاع غزة فهناك نقص في أعداد العمال في جميع المحافظات ما ترتب عليه عجز لدى البلديات في تقديم الخدمات للسكان، وساهم في تراكم النفايات في الطرقات وامام المنازل. جدول (30.2) يوضح عدد العمال الفعلي والعدد المطلوب في بعض محافظات قطاع غزة

جدول (30.2) عدد العمال الفعلي والعدد المطلوب في بعض محافظات قطاع غزة

المحافظة	عدد السكان / نسمة *	عدد العمال الفعلي	معدل الخدمة لكل عامل	عدد العمال المطلوب	عدد العمال الذي تحتاجه البلدية
شمال غزة(1)	309,434	220 (1)	1407	1238	1018
غزة(2)	551,832	492 (2)	1122	2207	1715
خان يونس(3)	301,138	121 (3)	2488	1200	1000
رفح(4)	196,598	114 (4)	1725	786	672

المصدر: * (الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني. 2011: 61)

1. (بارود، 2009: 77)

2. (بلدية غزة، 2011م)

3. (بلدية خان يونس، 2011م)

4. (بلدية رفح، 2011م)

وفي مدينة (كلكتا) الهندية سجل معدل العمال (2.8 – 3.5 عامل) لكل (1000 نسمة) (Hazra, 476 : 2009, Geol) فهي بذلك تكون أفضل من محافظة خان يونس من حيث عدد العمال. ومن خلال أسئلة الاستبيان: هل عدد عمال النظافة في منطقتك كاف ؟ (70.7%) من أفراد عينة الدراسة يرون بأن عدد عمال النظافة في منطقتهم غير كاف. جدول (2.31).

هل عدد العمال النظافة في منطقتك كاف ؟	التكرار	النسبة المئوية %
نعم	120	29.3
لا	290	70.7
المجموع	410	100 %

المصدر: الدراسة الميدانية

فبترتب على ذلك عدم نظافة الشوارع وتراكم الرمال والأوراق على جوانب الطريق. ومن خلال أسئلة الاستبيان: هل يتمتع الحي الذي تسكنه بقدر كبير من النظافة ؟، (48.5%) من أفراد عينة الدراسة يرون بأن الحي الذي يسكنون فيه لا يتمتع بقدر كبير من النظافة، و(51.5%) من أفراد عينة الدراسة يرون بأن الحي الذي يسكنون فيه يتمتع بقدر كبير من النظافة. جدول (2.32)

جدول (2.32): يتمتع الحي الذي تسكنه بقدر كبير من النظافة

يتمتع الحي الذي تسكنه بقدر كبير من النظافة	التكرار	النسبة المئوية %
نعم	211	51.5
لا	199	48.5
المجموع	410	100 %

المصدر: الدراسة الميدانية

قلة عدد العمال سبب عجزاً لدى البلديات في الاستمرار في النظافة اليومية للشوارع والأحياء، فالبلديات لا تستطيع أن تقوم بتنظيف الشوارع من الأتربة والرمال والأوراق يومياً. ومن خلال أسئلة الاستبيان: هل تقوم البلدية بتنظيف الشوارع من الأتربة والرمال والأوراق باستمرار ؟، (82.2%) من أفراد عينة الدراسة يرون أن البلدية لا تقوم باستمرار بتنظيف الشوارع والأتربة والرمال والأوراق. جدول (2.33).

7 جدول (2.33) مدى استمرار البلدية بتنظيف الشوارع والأتربة والرمال والأوراق

النسبة المئوية %	التكرار	هل تقوم البلدية بتنظيف الشوارع والأتربة والرمال والأوراق باستمرار؟
17.8	73	نعم
82.8	337	لا
% 100	410	المجموع

المصدر: الدراسة الميدانية

ب- تكاليف جمع ونقل النفايات الصلبة:

تعتبر تكلفة نقل النفايات الصلبة وإدارتها من أهم المؤثرات في نجاحها ، تدفع البلديات لمجلس إدارة النفايات الصلبة (25.2 شيكل) لكل طن مقابل تفريغ الحاويات ونقلها إلى المكب، وتدفع البلديات (10.8 شيكل) لكل طن مقابل استخدام المكب لترحيل النفايات فيه، والوكالة تدفع (4.5 دولار) لكل طن مقابل ترحيل النفايات إلى المكب. إذن تصبح تكلفة النقل والتفريغ داخل المكب (36 شيكل) لكل طن ولا يشمل أجره الموظفين والإداريين والعمال وثمان السيارات.

التكلفة الإجمالية لعملية إدارة النفايات الصلبة بما فيها أجره الموظفين والإداريين والعمال: (128 شيكل) للطن الواحد، يعادل تقريباً (34.6 دولار). (أبو عبده، 2012م). بلغت كمية النفايات عام 2011 حوالي (86.813) طن. تصبح تكلفة إدارة النفايات الصلبة:

$$238 \text{ طن يومياً} \times 128 \text{ شيكل للطن الواحد} = 30464 \text{ شيكل}$$

إذن الكلفة في الشهر على النحو التالي:

$$30 \times 30464 = 913920 \text{ شيكل}$$

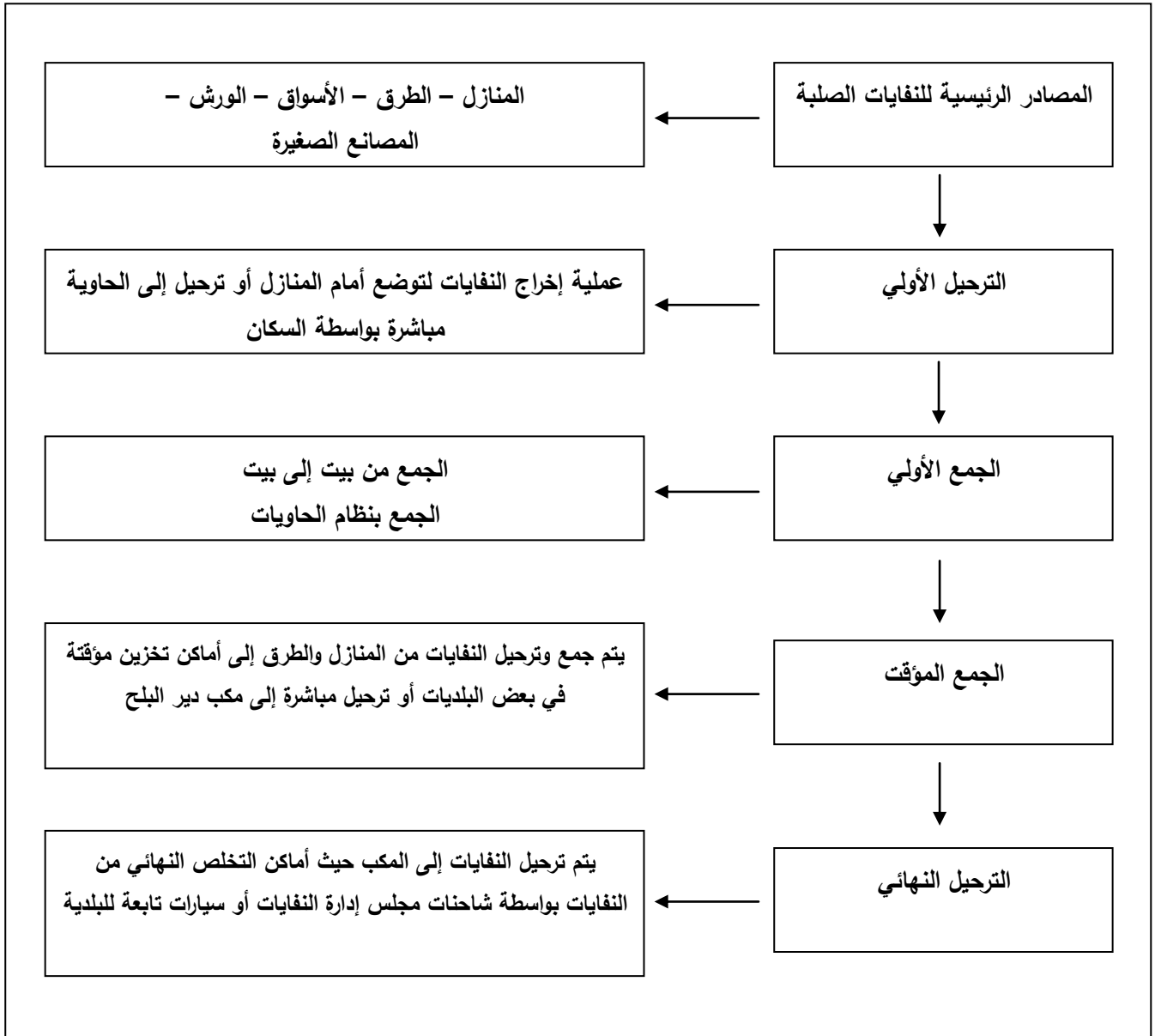
وعند تحويل هذا المبلغ بالدولار:

$$913920 \div 3.7 = 247 \text{ الف دولار لكل شهر.}$$

وهذا المبلغ كبير جداً وغالبية البلديات تعاني من عجز مالي يحول دون الوفاء بالالتزامات المالية وجمع النفايات، وخاصة أن 45% فقط من السكان ملتزمون بدفع رسوم النظافة المفروضة عليهم حيث تبلغ التكلفة الشهرية لكل أسرة (21) شيكل، مما يساهم في تفاقم الأزمة المالية لدى البلديات وعدم القيام بمهامها في جمع النفايات ونظافة الشوارع على الوجه الأمثل. ولكن الذي يساهم في التخفيف من هذا العجز الذي تعاني منه البلديات اعتمادها على منح البطالة والذي يختلف فيه

عدد العمال من شهر لآخر، بالإضافة إنه لا توجد ميزانية معلنة خاصة بقسم الصحة والبيئة في البلديات، وهذا الوضع يتفق تقريبا مع اقتصاديات النفايات في محافظتي الشمال وغزة ودولة الكويت حيث بلغت تكلفة جمع وترحيل الطن الواحد في محافظة الشمال وغزة حوالي 85، 90 شيكل على التوالي. (بارود ، 2009: 78)، بينما بلغت جمع وترحيل الطن الواحد من النفايات في الكويت (24 دولار) (Koushki , et al , 2004: 963).

شكل (3. 2) مراحل إدارة النفايات الصلبة في محافظة خان يونس



الشكل من إعداد الطالبة

المبحث الثاني: التوزيع الجغرافي للحاويات

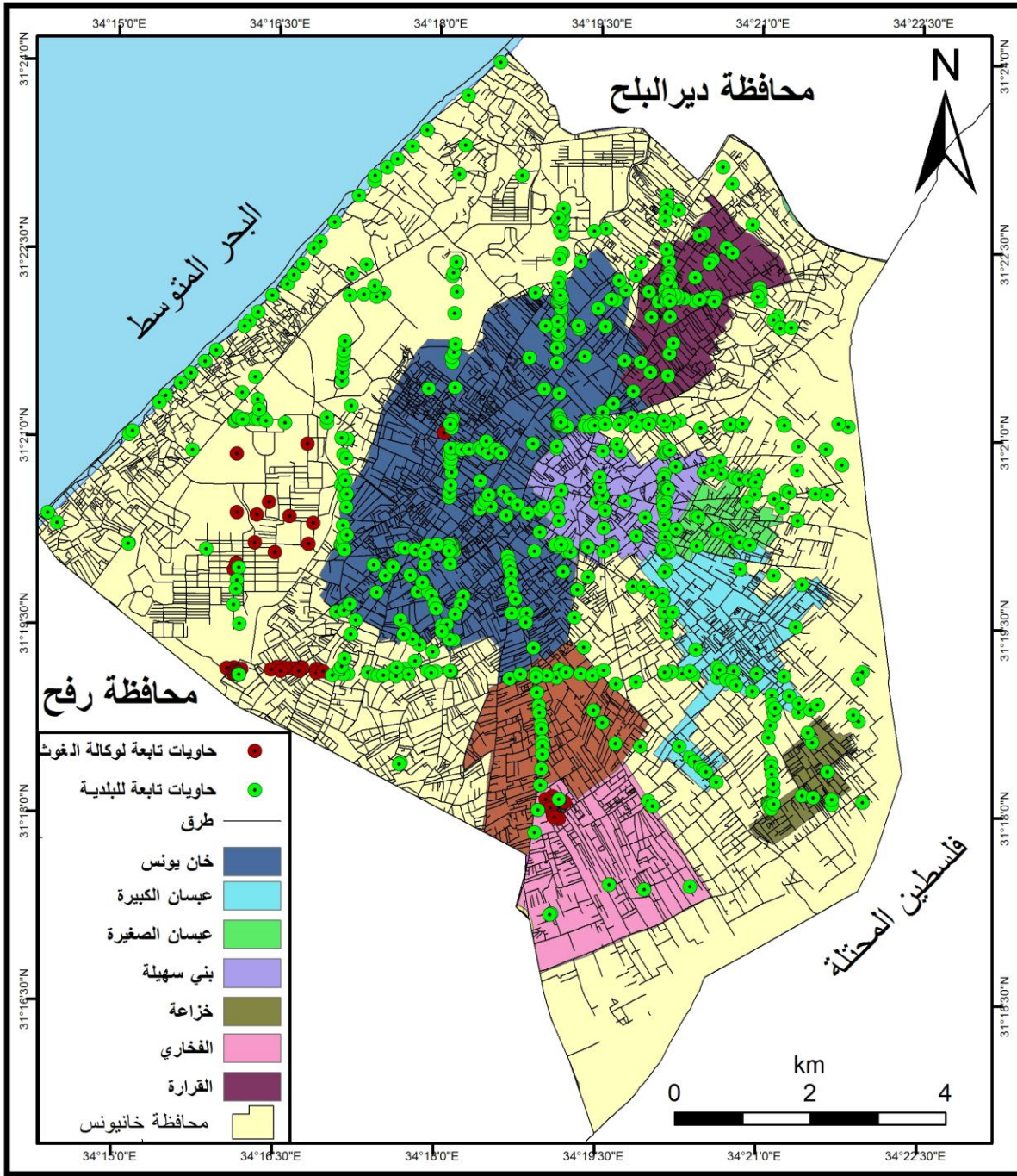
تعتبر عملية جمع النفايات الصلبة من خلال الحاويات من أكثر الطرق انتشاراً حيث تعتمد تلك الطريقة على توزيع الحاويات على السكان حسب التجمعات السكانية بما يتلاءم مع أعداد السكان فتعتبر عملية توزيع الحاويات على المناطق السكنية من أهم العوامل المؤثرة في نجاح عملية الجمع بالحاويات حيث يساهم النقص في أعداد الحاويات وعدم تناسبها مع أعداد السكان إلى امتلاء الحاويات بالنفايات وتراكمها من حولها، وكما تم توضيحه في الفصل الثاني عند سؤال السكان من خلال الاستبيان الذي تم توزيعه على السكان الذي يشملهم جمع النفايات بواسطة الحاوية ما السبب في تراكم النفايات حول الحاوية؟ أرجعوا (34%) من أفراد العينة السبب في تراكم النفايات حول الحاوية أن عددها غير كافٍ، وأيضاً عند سؤال السكان من خلال الاستبيان هل عدد الحاويات كافي في منطقتك؟ (65%) من أفراد العينة يرون أن عدد الحاويات غير كافٍ.

ومن خلال الدراسة الميدانية التي قامت بها الطالبة لتحديد مواقع الحاويات على أرض الواقع وذلك لمعرفة مدى ملاءمتها مع أعداد السكان تبين ما يلي: -

1- بلغ عدد الحاويات في محافظة خان يونس وهي ذات حجم واحد سعة 1م3 (693) حاوية منها: (623) حاوية تابعة للبلديات، و (70) حاوية تابعة لوكالة الغوث.

2- ومن الملاحظ على أعداد الحاويات أن هناك اختلاف كبير بين أعداد الحاويات المقدمة من مجلس إدارة النفايات والبلديات، وانتشارها على أرض الواقع، ويرجع هذا الاختلاف في أعدادها إلى وجود عدد من الحاويات في مخازن البلديات، وتسجل ضمن المستخدمة، إلى جانب تلف الكثير منها بالحرق أو أنها تآكلت من القدم ولم يتم إسقاطها من سجلات البلديات أو مجلس إدارة النفايات الصلبة. شكل (4. 2) يبين توزيع الحاويات في محافظة خان يونس.

الشكل (4: 2) توزيع الحاويات في محافظة دير البلح



المصدر: الدراسة الميدانية

وأيضاً يظهر من خلال شكل (4. 2):

1. أن الحاويات تنتشر في جميع أنحاء المحافظة وتتركز في المناطق الداخلية منها.
2. تتوزع الحاويات ضمن الطرق الرئيسية والتي يمكن جمعها من خلال الشاحنات الكبيرة.

3. المناطق الخالية من الحاويات تعتمد على الجمع من بيت إلى بيت، وأيضاً المناطق التجارية تكون خالية من الحاويات، ويمكن توضيح أعداد الحاويات في مناطق البلديات والمخيم على النحو التالي جدول(2.34).

جدول(2.34): توزيع الحاويات على بلديات ومخيم محافظة خان يونس

المنطقة	العدد
مدينة خان يونس	311
القرارة	64
بني سهيلا	103
عبسان الكبيرة	67
عبسان الجديدة (الصغيرة)	46
خزاعة	25
الفخاري	7
مخيم خان يونس	70
المجموع	693

المصدر: الدراسة الميدانية

من خلال جدول (2.34) تبين أن بلدة الفخاري لا يوجد بها سوى 7 حاويات وهي تابعة للمدارس الموجودة في البلدة، لأنه يسود فيها الجمع من بيت إلى بيت بواسطة متعهد يقوم بجمع النفايات من أمام المنازل مرتين في الأسبوع ومن ثم يتم ترحيلها إلى مكب صوفا برفح. وأيضاً توجد حاويات في البلدة في التجمع السكاني في منطقة الأوروبي ووكالة الغوث هي المسؤولة عن جمع وترحيل النفايات في هذا التجمع.

أما في مدينة خان يونس وبلدة القرارة وبني سهيلا وخزاعة يتم فيها جمع النفايات بنظامين من بيت إلى بيت وجمع النفايات عن طريق الحاويات، أما بلدة عبسان الكبيرة وعبسان الجديدة ومخيم خان يونس يسود فيها نظام الجمع عن طريق الحاويات.

من المفترض أن تخدم الحاوية الصغيرة سعة 1م³ (200) شخص (بارود، 2009: 80) عدد الحاويات الفعلي في المحافظة 693، المفترض أن يكون عدد الحاويات على أرض الواقع (1506) حاوية لكي يتم العمل بإدارة سليمة للنفايات الصلبة، وبناءً على ذلك نجد أن كل حاوية تخدم حوالي (435) فرداً وهي معدل عالٍ، ويساهم النقص في أعداد الحاويات في المحافظة إلى امتلاء الحاويات بالنفايات وتراكمها حول الحاوية، وأصبح مشهد الحاوية وهي ممتلئة والنفايات

متراكمة حولها مشهداً مألوفاً في المحافظة، وتراكم النفايات حول الحاويات يدفع السكان في كثير من الأحيان لحرقها مما يساهم في تلف الحاوية وانبعث الغازات السامة وانتشار الروائح الكريهة. وحتى تتناسب أعداد الحاويات مع أعداد السكان في المحافظة تحتاج حوالي (813) حاوية حتى تتم عملية جمع النفايات على الوجه الأكمل، وهذا بالفعل ما ورد في التقارير الصادرة عن مجلس إدارة النفايات حيث أن المحافظة تعاني من عجز واضح في أعداد الحاويات. وسبق الإشارة إلى أن بلدة عيسان الكبيرة والجديدة ومخيم خان يونس يسود فيها جمع النفايات بواسطة الحاويات، سيتم توضيح مدى ملائمة أعداد الحاويات مع أعداد السكان فيها جدول (2.35).

جدول (2.35) توزيع الحاويات على السكان في بعض مناطق محافظة خان يونس

المنطقة	عدد السكان *	عدد الحاويات **	معدل السكان / الحاوية	العدد المطلوب
عيسان الكبيرة	20462	67	305	102
عيسان الجديدة	6741	46	147	34
مخيم خان يونس	41901	70	599	210

المصدر: * جهاز المركز الإحصاء الفلسطيني تقديرات أعداد السكان (2007 - 2016م)

** الدراسة الميدانية

من خلال جدول (2.35) يتبين أن بلدة عيسان الكبيرة ومخيم خان يونس يعانون نقص في أعداد الحاويات، ففي عيسان الكبيرة يبلغ عدد السكان الذين تخدمهم الحاوية حوالي 305/فرد، فالبلدة بحاجة إلى 35 حاوية إضافية حتى يتناسب أعداد السكان مع أعداد الحاويات. أما مخيم خان يونس فهو يعاني من نقص شديد في أعداد الحاويات حيث تخدم الحاوية 599 فرد، فالمخيم بحاجة إلى 139 حاوية إضافية حتى يكون الوضع مقبولاً، تغطي وكالة الغوث العجز في الحاويات بأنها تقوم بتفريغ بعض مرتين في اليوم الواحد بسبب قلة عدد الحاويات. أما في بلدة عيسان الجديدة فنجد أن عدد الحاويات يكفي السكان فكل حاوية تخدم 147 فرد بل هناك زيادة في عدد الحاويات وبالمقارنة مع بعض مناطق قطاع غزة، نجد أن الوضع أفضل في مدينة دير البلح وبيت حانون فنجد أن الحاويات موزعة على أنحاء المدينة وتخدم كافة السكان حيث يصل معدل السكان للحاويات إلى حوالي 124 فرد / حاوية في مدينة دير البلح بينما تخدم الحاوية 186 فرد / حاوية في بيت حانون وتعاني بيت لاهيا من نقص في أعداد الحاويات حيث يصل المعدل حوالي 232 فرد / حاوية. (بارود، أبو العجين، 2012: 655).

الفصل الثالث

الأسلوب المطبق للتخلص من النفايات في محافظة خان يونس

المبحث الأول: أنواع مكبات النفايات " دراسة تطبيقية على مكب دير البلح "
أولاً: أنواع مكبات النفايات الصلبة.

1. تصنيف وتعريف أنواع المكبات.
2. المكبات الرئيسية للنفايات الصلبة في قطاع غزة.
3. معايير تصميم مكبات جديدة.

ثانياً: مكب دير البلح " دراسة تطبيقية "

- أ. الخصائص العامة لمكب دير البلح
- ب. خطوات ومراحل إنشاء مكب النفايات
- ج. إدارة النفايات الصلبة في المكب

المبحث الثاني: أثر مكب دير البلح على المياه الجوفية

1. أثر مكب دير البلح على تلوث المياه الجوفية
2. مشاكل في عملية التخلص من النفايات الصلبة في مكب دير البلح
3. سلبيات وإيجابيات الطمر الصحي

الأسلوب المطبق حالياً للتخلص النهائي من النفايات الصلبة في محافظة خان يونس

المبحث الأول: أنواع مكبات النفايات "دراسة تطبيقية على مكب دير البلح"

الأسلوب المتبع حالياً في محافظة خان يونس للتخلص النهائي من النفايات الصلبة " الطمر الصحي "، فبعد عمليات الجمع المختلفة للنفايات من مصادرها المختلفة، يتم ترحيل النفايات إلى مكب دير البلح المركزي.

يعد الطمر الصحي إحدى الطرق الحديثة المتبعة للتخلص النهائي من النفايات الصلبة، ويعتبر من الطرق التي تثبت فعاليتها بأقل قدر من الأضرار البيئية، بالإضافة أنه يعد الأسلوب الأقل تكلفة مادية للتخلص من النفايات، وأي نظام لإدارة النفايات الصلبة يجب أن يحوي مكباً للكميات المتبقية من النفايات الصلبة عند اتباع الطرق الحديثة للتخلص من النفايات كالحرق الآلي والتحلل الحراري.

فما يزال الطمر الصحي الطريقة الأكثر شيوعاً في إدارة النفايات الصلبة حتى في الدول التي وضعت أنظمة لمعالجة النفايات وإعادة تدويرها. (Krook, et al, 2012: 514)

لم يقتصر الدفن الصحي للنفايات الصلبة على الدول النامية كأسلوب في إدارة النفايات الصلبة فكثير من الدول الصناعية يعتبر الطمر الصحي الخيار المهيمن للتخلص من النفايات الصلبة كالولايات المتحدة الأمريكية، استراليا والمملكة المتحدة. جدول (1.3)

جدول (1.3): نسبة النفايات التي يتم طمرها في بعض الدول الصناعية

الدولة	النسبة %
الولايات المتحدة	54
استراليا	70
اليونان	77
المملكة المتحدة (1)	33
الصين (2)	82

المصدر: (1) (Laner , et al , 2012: 499)

(2) (Jiangou, et at , 2010: 848)

بلغ عدد المدافن الصحية في الولايات المتحدة عام 2010م (3091) مدفن صحي، بينما بلغ في الصين عدد المدافن (324) مدفن صحي. (Jiangou, et at , 2010: 848)

في المقابل نجد ألمانيا والسويد والدنمارك والنمسا أقل من 5% من النفايات الصلبة يتم طمرها حيث يتم تطبيق برامج أخرى لإدارة النفايات كالحرق الآلي، المعالجة البيولوجية للنفايات، إعادة التدوير والاستعمال، والتقليل من النفايات من المصدر ففي ألمانيا انخفض عدد المكبات الصحية

من 560 عام 1993 الى 182 مكب عام 2009م، ففي ألمانيا يتبع طريقة الحرق الآلي للتخلص من النفايات الصلبة. (Laner ،et al ، 499 :2012)

أما نسبة النفايات التي يتم طمرها في بعض الدول العربية جدول (2.3)
جدول (2.3) نسبة النفايات التي يتم طمرها في بعض الدول العربية

م	الدولة	النسبة %
1.	موريتانيا	37.3
2.	المغرب	28
3.	الجزائر	15
4.	تونس	65
5.	مصر	5
6.	لبنان	53
7.	سوريا	20
8.	الأردن	50
9.	اليمن	26

المصدر: (عريف، 2010: 12)

في هذه الدول النفايات المتبقية لا يتم إعادة تدويرها واستعمالها إلا بنسب قليلة جداً فمعظمها يتم تفريغها في مكبات مفتوحة. جدول (3.3)

جدول (3.3): نسبة النفايات التي يتم إلقائها في مكبات مفتوحة

م	الدولة	النسبة %
1.	موريتانيا	54.7
2.	المغرب	62
3.	الجزائر	80
4.	تونس	-
5.	مصر	83.5
6.	لبنان	30
7.	سوريا	80
8.	الأردن	40
9.	اليمن	68

المصدر: (عريف، 2010: 12)

من خلال جدول (3.3) يتبين أنه ما يزال تقلص كمية النفايات متدنياً والفرز من المصدر غير معمول به، وتبقى نسبة المواد القابلة لإعادة التدوير متدنية ولا تزال المكبات المفتوحة تعمل وهي تمثل المكان الأساسي للتخلص من النفايات المنزلية مع إمكانية احتوائها على نفايات طبية وصناعية بالإضافة إلى أن بعض المناطق تقوم بحرق النفايات للتخلص منها. ونلاحظ أيضاً من خلال الجدول أن الجزائر مصر وسوريا يعتبروا الأسوأ في مجال التخلص من النفايات الصلبة ففي الجزائر ما يتم إعادة تدويره 5%، أما في مصر يتم تحويل 9% من النفايات إلى سماد و 2.5% يتم إعادة تدويرها بينما سوريا لا يوجد أي نوع من أنواع المعالجة أو الاستفادة من النفايات، في اليمن يتم إعادة تدوير 6% من النفايات، في الأردن ما يتم إعادة تدويره من النفايات 10%، بالنسبة لموريتانيا ولبنان والمغرب ما يتم إعادة تدويره من النفايات 8%، 8%، 9% على التوالي.

أولاً: أنواع مكبات النفايات الصلبة

1- تصنيف وتعريف أنواع المكبات:

المكب المفتوح Open Dump: عبارة عن أرض مفتوحة يتم إلقاء المخلفات فيها عشوائياً وتنتشر فيها الحشرات والقوارض والحيوانات الضالة وتتبعث منها روائح منفرة ويؤدي هبوب الرياح إلى تطاير بعض محتوياته.. تشتعل منه النيران بصورة دائمة، وهذا النوع من المدافن لا ينصح باستمراره، ويجب تطويره ليصبح أكثر أمناً من الناحية الصحية والبيئية.

المكب المراقب Landfill Observer: عبارة عن أرض تم اختيارها وفقاً لأقل الشروط والمعايير الفنية، ويتم بناء سور حولها ومراقبة عملية وضع المخلفات اليومية، مما يساهم في عدم نشوب الحرائق داخل المكب، وبعد امتلائه يتم تغطيته بطريقة تمنع تجمع المياه بداخله.

المكب المجهز هندسياً Equipped Engineered landfill: عبارة عن مكب تم اختيار موقعه وفقاً لبعض المعايير والشروط الفنية وتم تخطيطه هندسياً وتجهيزه ليصبح أكثر ملائمة لاستيعاب المخلفات.

المكب الصحي (الظمر الصحي) Sanitary Landfill: عبارة عن مكب تم اختيار موقعه طبقاً لأعلى المعايير والشروط الفنية والبيئية ويتم إدارته بكفاءة وتقنيات عالية. (الأرياني، 2001: 26) يندرج تصنيف المكب الحالي الذي تستخدمه محافظة خان يونس للتخلص من النفايات الصلبة فيها تحت اسم **مكب صحي**.

2- المكبات الرئيسية للنفايات الصلبة في قطاع غزة.

1. **مكب النفايات في محافظة غزة:** يقع في الركن الجنوبي الشرقي لمدينة غزة بجوار الخط الأخضر منطقة تسمى (جر الديك)، وتبلغ مساحته حوالي 140 دونم ويخدم المكب محافظة غزة ومحافظة الشمال، ويستقبل المكب النفايات المنزلية إضافة إلى بعض المخلفات الخطرة (النفايات الطبية) التي يتم التخلص منها في خلية خاصة مصممة وفقاً لمعايير ومواصفات دولية، ويبلغ عمق المياه الجوفية في منطقة المكب حوالي 103م تحت سطح الأرض، وتصنف التربة في الطبقات السفلى تربة رملية طينية.

2. **مكب نفايات محافظة الوسطى (مكب دير البلح المركزي):** يقع شرق مدينة دير البلح وتبلغ مساحته 88 دونم، ويستقبل هذه المكب النفايات الصلبة المتولدة من محافظة خان يونس والمحافظة الوسطى، أرضية المكب مبطنة بطبقة من الأسفلت لمنع رشح عصارة النفايات الصلبة إلى المياه الجوفية أو مجهز بتقنيات لإعادة تدوير العصارة، ويبلغ عمق المياه الجوفية في المنطقة حوالي 70م، طبقة التربة في منطقة المكب رملية بعمق 15م يليها طبقة من الطين بعمق 20م والطبقة السفلية هي خليط من الرمال والطين.

3. **مكب رفح:** يقع المكب في محافظة رفح في الركن الشرقي من مدينة رفح بالقرب من معبر صوفا الإسرائيلي وأنشئ عام 1998م حيث يبلغ مساحته 26.64 دونم، وقد صمم على أساس علمي وصحي فموقعه بعيد عن التجمعات السكانية والتربة طينية، وبالتالي يصعب تسرب العصارة إلى المياه الجوفية، وعمق المياه الجوفية يبلغ أكثر من 95م، بالإضافة إلى أنها مياه مالحة غير صالحة للشرب، ولكن المكب غير مبطن بوسائل حماية من رشح العصارة إلى المياه الجوفية، ولم يعد المكب يكفي لمعالجة نفايات المحافظة بسبب ارتفاع معدل الزيادة السكانية، مما أدى إلى التفكير في إنتاج مكب جديد ولكن المشكلة التي تواجه البلدية والجهات المسؤولة هي عدم توفر قطعة أرض والتمويل المالي. شكل (1.3) تبين موقع المكبات الصحية في قطاع غزة.

جدول (4.3) ملخص المعلومات المتعلقة بالمكبات ووضع النفايات في قطاع غزة:

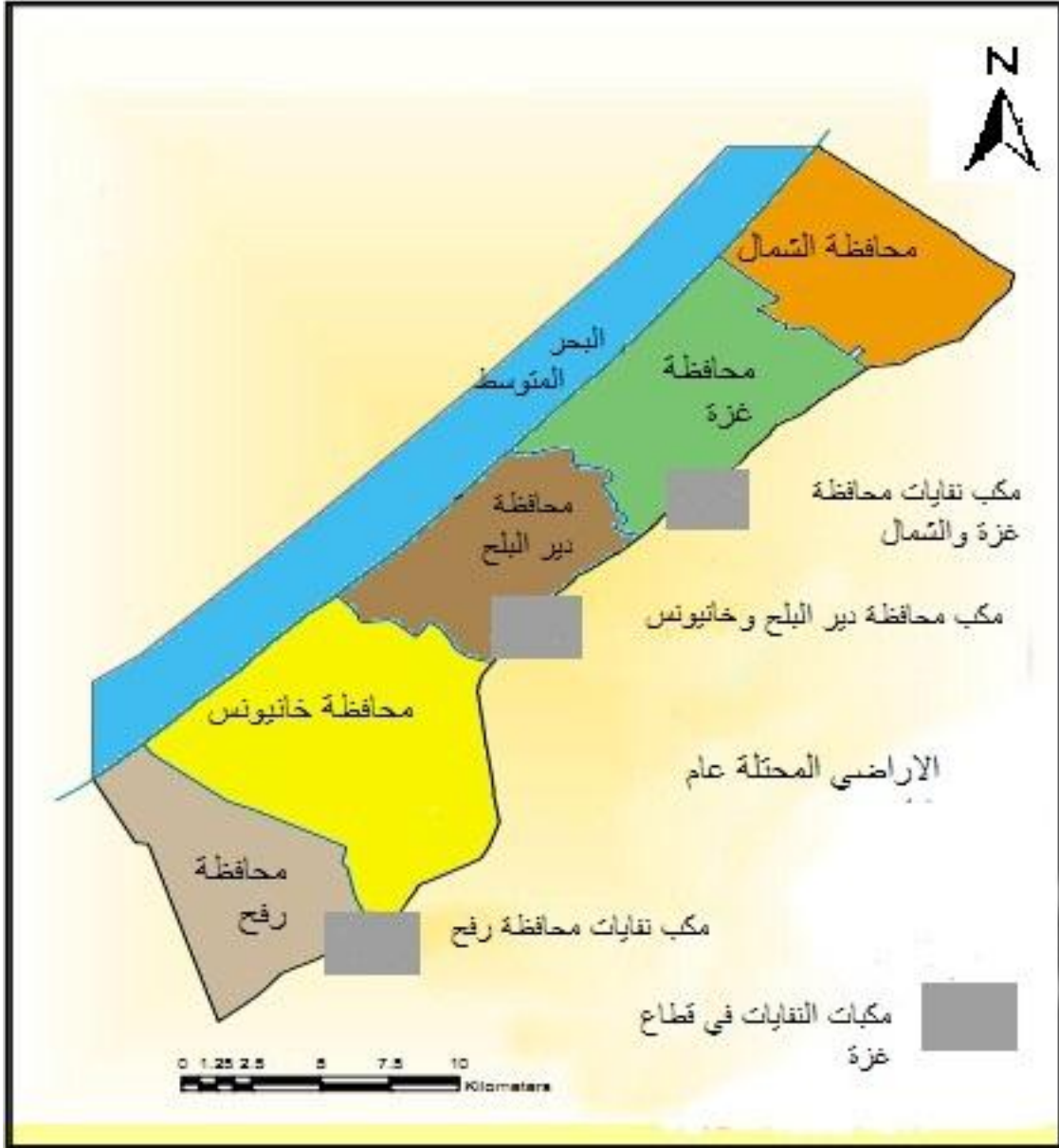
وجه المقارنة	مكب غزة	مكب دير البلح	مكب رفح
مساحة المكب	140 دونم	70 دونم وأصبح الآن 88 دونم	27 دونم والمساحة المستغلة 21 دونم
عمر المكب الافتراضي	20 سنة	13 سنة	7 سنوات
سنة الافتتاح	1987	1996	1998
عمق المياه الجوفية	103 م	70 م	95 - 100 م

طينية	الطبقة السطحية بعمق 15م وهي طبقة رملية يليها طبقة طين بعمق 20م والطبقات السفلى خليط من الرمال والطين	ذات طبقات متعددة من الطين بسمك 2م وأخرى من الكركار بسمك 4م	نوع التربة
الركن الشرقي من مدينة رفح بالقرب من معبر صوفا الإسرائيلي	شرق دير البلح	منطقة جحر الديك	الموقع
15 متر	12 متر	23 متر	ارتفاع النفايات
120 طن يومياً نفايات (منزلية وتجارية وطبية)	300 طن يومياً نفايات (منزلية وتجارية وطبية وصناعية)	900 طن يومياً نفايات (منزلية - خطرة)	كمية النفايات
محافظة رفح ومخيم اللاجئين وبلدة الفخاري بخان يونس	بلديات الأعضاء ومخيمات اللاجئين في محافظتي الوسطى وخان يونس ووادي غزة	بلديات محافظة الشمال الثلاثة (غزة، الزهراء، المغرقة) ووكالة الغوث	المناطق التي يخدمها
500 متر	20 متر	ملاصق للحدود	البعد عن الخط الأخضر

المصدر: (وزارة التخطيط، قطاع النفايات الصلبة، 2010-2020: 12)

من خلال الجدول (4.3) يتبين أن جميع المكبات الثلاثة العمر الافتراضي لها انتهى، و نظرا لما تلعبه تلك المكبات الرئيسية من دور هام في حماية البيئة يجب العمل على تأهيلها وتوسيعها حتى يتسنى لها استيعاب جميع النفايات الناتجة عن قطاع غزة كونها مصممة بطرق هندسية وبيئية يمكن من خلالها التخلص من النفايات بها بشكل آمن بيئيا.

شكل (1.3) موقع المكبات الصحية للنفايات الصلبة في قطاع غزة.



المصدر: مجلس إدارة النفايات الصلبة، دير البلح 2012 (بتصرف الطالبة)

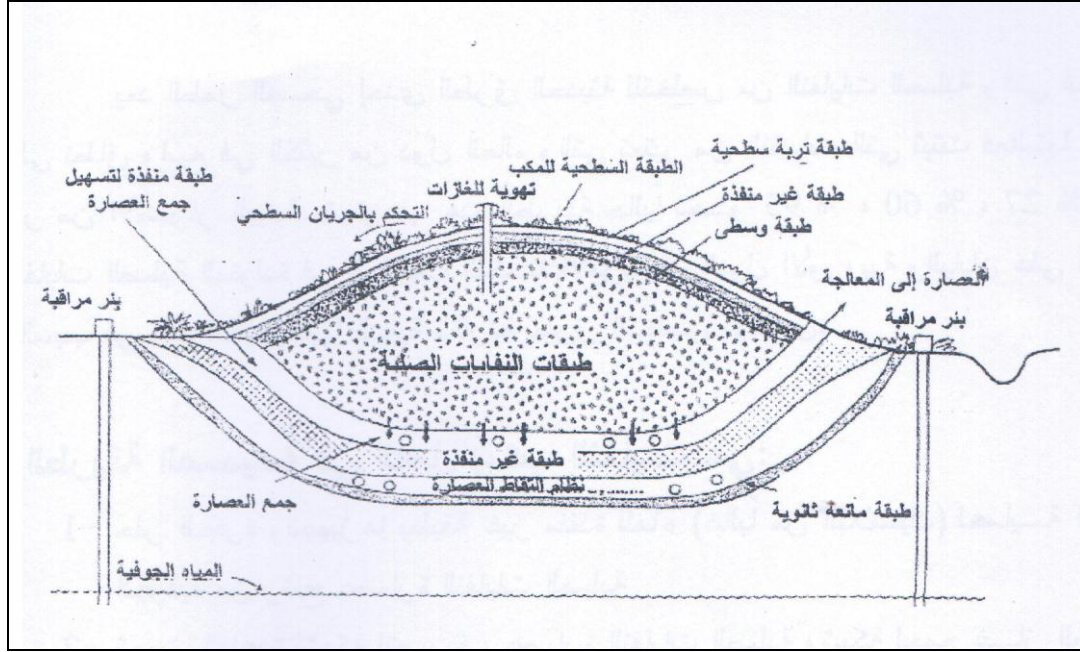
3- معايير تصميم مكبات جديدة.

الطريقة الصحيحة في العمل بمكب النفايات هي:

1. إعداد حفرة وتجهيزها بطبقة غير منفذة للماء (غالباً من نوع خاص من البلاستيك) أو الأسمت لحماية المياه الجوفية من رشح عصارة النفايات الصلبة.
2. تجهيز القاعدة بشبكة لتصريف عصارة النفايات الصلبة وشبكة لجمع غاز الميثان CH_4 الناتج عن تحلل المواد الصلبة العضوية.
3. توزيع النفايات على قاعدة الحفرة وترص بشكل خاص من المدخل.
4. بعد الانتهاء من عملية رص النفايات، تضغط عندما يصل ارتفاعها من 30 - 40 سم.

5. يتم وضع طبقة من نفايات الإنشاءات أو تربة بسمك نحو 30سم فوقها.
6. على هذه الطبقة توضع طبقة ثانية من النفايات تعالج بنفس الطريقة وهكذا، ويمكن ملاحظة الشكل (2.3) الذي يوضح مقطع في مكب نفايات نموذجي بكامل التفاصيل.

شكل (2.3) قطاع تخطيطي في مكب نفايات صحي



المصدر: (جابر، أبو جزر، 2007: 13)

- في حالة إنشاء مكبات جديدة يجب الالتزام بمعايير التصميم التالية:
1. يكون موقع المكب بعيداً عن التجمعات السكانية والتجارية بمسافة لا تقل عن 200 متر.
 2. يجب أن تبطن أرضية وجوانب المكب بطبقات عازلة من مادة (Polyethylene) وهي طبقة مادة عازلة وغير منفذة للماء، أو أي مواد مشابهة لحماية المياه الجوفية.
 3. وضع نظام لجمع وتصريف ومعالجة العصارة الناشئة من المكب الناتجة عن تحلل المواد العضوية.
 4. إنشاء نظام لجمع الغازات المنبعثة من تحلل المواد العضوية.
 5. يجب أن يكون في عكس اتجاه الرياح السائدة في المنطقة.
 6. الموقع يكون منسجماً مع استخدامات الأرض الحالية والمستقبلية في المنطقة.
 7. ألا يقترب بأي موارد طبيعية هامة.
 8. لا يتسبب في تلوث أي مصدر للمياه.
 9. أن يكون الوصول للمكب سهلاً في جميع فصول السنة.
 10. تتوفر به التربة الكافية لتغطية النفايات.

11. منع دخول مياه الأمطار إلى المكب وذلك بتغطيته بغطاء مناسب.
12. وضع نظام لمكافحة الحريق في حالات الطوارئ.
13. التأكد أن المكب ينشأ على منطقة جغرافية خالية من العيوب وبعيداً عن المصادر المائية والمناطق الحساسة بيئياً.
14. وضع خطة لإغلاق المكب بعد انتهاء صلاحيته المفروضة وإعادة تأهيله (سلطة جودة البيئة، 2004).

ويجب أن يتضمن الموقع البنية التحتية للمنشآت والمعدات التالية:
بوابة حراسة، سياج أو سور محيط بالمكب، ميزان لتوزين النفايات، مكبس نفايات صلبة قدرة 20 - 40 طن، ورشة إصلاح المعدات والأدوات. (أبو جزر، جابر، 2007: 13)
ونظراً لأن مكب النفايات بدير البلح يخدم محافظة خان يونس، إذ يتم ترحيل النفايات من محافظتي دير البلح وخان يونس إليه، فسيتم التعرف على خصائصه العامة وطريقة العمل فيه.
ثانياً: مكب دير البلح "دراسة تطبيقية"

أ- الخصائص العامة لمكب دير البلح: يقع مكب دير البلح في الجزء الشرقي من دير البلح قرب الخط الأخضر فهو ملاصق للحدود ولا يبعد عن الحدود سوى 20م، على مساحة 70 دونم وقد زادت مساحة المكب لتصل حوالي 88 دونم في الوقت الحالي.
كما تعتبر المنطقة جزءاً 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. (أبو العجين، 2011: 180)
يمكن توضيح موقع مكب دير البلح من خلال الصورة الجوية التالية: شكل (3.3)

شكل (3.3): صورة جوية توضح موقع مكب النفايات الصلبة شرق دير البلح



المصدر: مجلس إدارة النفايات، 2012

توضح الصورة الجوية مكب النفايات الصلبة شرق دير البلح حيث يقع بجوار الحدود مباشرة على بعد 20م تقريباً من الحدود، إلى جانب العديد من الملحقات مثل برك التجميع المخصصة لجمع العصارة الناتجة عن تحلل المواد العضوية، وميزان إلكتروني لتوزين النفايات، ومعمل الغريلة المخصص لتحويل النفايات الصلبة القديمة إلى محسن للتربة للتقليل من النفايات الصلبة وزيادة العمر الافتراضي للمكب، وأيضاً تستخدم المادة المغرلة في التغطية اليومية لسطح النفايات. وقد تم تشغيل معمل الغريلة عام 2005 بتمويل من الوكالة الألمانية للتعاون الفني (GTZ) حيث تم غريلة 31730³ من النفايات القديمة وهذا يساهم في زيادة العمر الافتراضي للمكب، ولكن من سلبيات معمل الغريلة يتم إرجاع المادة الخشنة المتبقية إلى المكب مرة أخرى والتي هي حوالي 2/3 ومنذ عام 2005م حتى الآن لم يتم تشغيل معمل الغريلة وذلك لعدم التمكن من الحصول على التنسيق الأمني مع الجانب الإسرائيلي، وبعد محاولات من قبل الصليب الأحمر تم نقل معمل الغريلة في نهاية عام 2011 ولكن لم يتم تشغيله لأنه يحتاج إلى تكاليف مادية. (مجلس إدارة النفايات الصلبة، التقرير السنوي، 2011م: 14، 15)

ب- خطوات ومراحل انشاء مكب النفايات

وقد تم تصميم مكب النفايات الصلبة التابع لمجلس إدارة النفايات الصلبة بطريقة علمية يمكن توضيحها على النحو التالي:

1. مرحلة اختيار موقع المكب: حيث يعتبر موقع متوسط بين محافظتي دير البلح وخان يونس إلى جانب طبيعة المكان كونها منخفضة بشكل كبير عن مستوى المناطق المحيطة بها، مما ساهم في استيعاب كمية كبيرة من النفايات، وقلة أعداد السكان في المكان ساهم في نجاح اختيار الموقع.

2. دراسة الطبقات الجيولوجية للمنطقة: المنطقة تتكون من العديد من الطبقات الرملية والطينية والرملية تغلب عليها مما تطلب تعزيز تلك التربة بالعديد من وسائل الحماية لمنع تلوث المياه الجوفية فقد تم تبطين قاع المكب بطبقة من الطين لعدم تسرب العصارة إلى المياه الجوفية.

3. دراسة المياه الجوفية، يتراوح متوسط عمق المياه الجوفية حوالي 60-70 م.
(أبو العجين، 2011: 187)

ويمكن توضيح الخطوات العملية لإنشاء مكب النفايات الصلبة على النحو التالي:

1. تم تسوية قاع صحن المكب والميل باتجاه القاع الأوسط للمكب ولتدعيم قوة القاعدة في

المكب تم إضافة كميات كبيرة من الطين إلى أرضية المكب. الصورة (1.3)

صورة (1.3) تسوية قاع المكب وإضافة الطين إلى أرضية المكب



المصدر: مجلس إدارة النفايات الصلبة 2012

2. يتبعها طبقة من الحصى بسماكة 30سم وقد تم وضع طبقة من الأسفلت بسماكة 9سم على

القطاع الأوسط والميول وذلك لتكوين قاعدة صلبة للمكب.صورة(2.3)

صورة (2.3) تجهيز أرضية مكب النفايات بطبقة من الأسفلت



المصدر: مجلس إدارة النفايات 2012

3. تركيب مواسير مثقبة لجمع العصارة على القطاع الأوسط يتبعها فرد طبقة من حصمى الفترة الكبيرة بسماكة 40سم، طبقة الأسفلت ونظام جمع العصارة تهدف إلى منع وصولها إلى المياه الجوفية. صورة (3.3)

صورة (3.3) شبكة الأنابيب والحصمى الخاص لعملية الترشيح



المصدر: مجلس إدارة النفايات الصلبة 2012

من الأمور التي تؤخذ على مكب نفايات دير البلح:

1. مكب النفايات يفتقر إلى شبكة لتجميع غاز الميثان (CH_4) الناتج عن تحلل النفايات العضوية.
2. عدم وجود خلية خاصة بمعالجة النفايات الخطرة كالنفايات الطبية مثل مكب غزة، حيث يستقبل المكب جميع أنواع النفايات متمثلة في النفايات المنزلية والتجارية والطبية باستثناء نفايات الإنشاءات، حيث لا يوجد محطات لفرز وتدوير النفايات في المكب.

ج - إدارة النفايات الصلبة في المكب:

يمكن توضيح خطوات التخلص من النفايات الصلبة على النحو التالي:

1. عند وصول الشاحنات إلى المكب تمر على ميزان الكتروني خاص لتوزيع النفايات الصلبة وتحديد الجهة القادمة منها سواء الشاحنات التابعة لمجلس إدارة النفايات أو التابعة للبلديات أو وكالة الغوث.
2. بعد ذلك تتجه الشاحنات لتفريغ حمولتها في المكان المخصص لها.
3. يتم تسوية النفايات في المكان من خلال جرافة جنزير.
4. يتم ضغط النفايات عند وصولها لارتفاع معين وذلك بهدف تقليل حجمها وتسريع عملية تحلل النفايات الصلبة العضوية.
5. المكب مزود بنظام لجمع العصارة حيث يتم تجميعها في بركتين سعتها الإجمالية 6000م³، ثم يعاد رش العصارة المتجمعة على سطح النفايات عن طريق مضخات ورشاشات خاصة وذلك لترطيب النفايات الجافة مما يساعد على تفعيل عملية التحلل البيولوجي للنفايات، يتم استهلاك المياه العادمة والتخلص منها بشكل دوري، وذلك بهدف تجنب إنشاء برك إضافية أخرى، بالإضافة إلى أن تحلل النفايات يزيد من سعة المكب.

برك تجمع العصارة

تعرف العصارة (Leachate): بأنها ذلك السائل الأسود / البني الغامق المركز جداً بالملوثات الذي يرشح من المخلفات الصلبة في حال وصول محتواها المائي بقيمة أعلى من قدرتها على الاحتفاظ بالماء، والمحتوى المائي للنفايات يزداد نتيجة وصول الماء إليها إما عن طريق المطر أو الجريان السطحي بالإضافة إلى الرطوبة الموجودة أصلاً في النفايات الصلبة المنزلية. وتمتاز العصارة برائحتها القوية جداً وأن التعرض لها لفترة قصيرة قد يسبب الصداع وتحتوي العصارة على العديد من الملوثات الكيماوية والبيولوجية والتي تنتج من تحلل وذوبان وتفاعل بعض المواد المتواجدة في النفايات الصلبة.

وهناك العديد من العوامل التي تؤثر على تركيز الملوثات في العصارة:

1. عمر مكب النفايات.
2. كمية المطر السنوي ودرجة الحرارة.
3. مكونات النفايات الصلبة ونشاط البكتريا.
4. درجة ضغط النفايات الصلبة في المكب. (جابر، أبو جزر، 2007: 16)

وهناك مجموعة من الوسائل التي يمكن اتباعها للتقليل من تأثير العصاراة على المياه الجوفية ومنها:

1. منع دخول مياه الأمطار إلى المكب وذلك بتغطيته بغطاء مناسب.
 2. إنشاء نظام جمع وتصريف ومعالجة للعصاراة في المكب.
 3. عدم إلقاء النفايات الخطرة في مكبات النفايات المنزلية.
- بالنسبة لمكب دير البلح فقد تم وضع شبكة من الأنابيب لجمع العصاراة الناتجة عن تحلل المواد العضوية وربطها مع البركة الرئيسية لمنع خروجها إلى المناطق المجاورة، مع وضع طبقة من الحصى الخشن لتتقية العصاراة قبل الوصول إلى الأنابيب، فقد تم إنشاء بركة خاصة لتجميع العصاراة تبلغ مساحتها 1000م² سعتها 2400 م³، ونظراً لزيادة حجم النفايات في المكب زادت العصاراة الناتجة عن عمليات التحلل فقد تم إنشاء بركة جديدة تبلغ مساحتها حوالي 1500م² بسعة تصل إلى حوالي 3600م³، وبذلك يكون إجمالي السعة للبركتين 6000م³.
- وقد تم تصميم برك تجميع العصاراة بطريقة علمية لمنع تسرب العصاراة إلى المياه الجوفية، وذلك من خلال وضع طبقة من الطين لمنع تسرب العصاراة إلى المياه الجوفية، بالإضافة إلى استخدام مادة Polyethylene وهي مادة غير منفذة للماء، ولتجنب إنشاء برك جديدة يعاد رش العصاراة المتجمعة على سطح النفايات مما يساهم في زيادة رطوبة النفايات الجافة ويسرع من تحللها. يتم تغطية أجزاء المكب بالبلاستيك في موسم الشتاء مما يساهم في تقليل كمية المياه الراجعة إلى برك العصاراة. صورة(4.3)، جدول(5.3)

صورة (4.3) برك تجميع عصاراة النفايات الصلبة قرب المكب



المصدر: مجلس إدارة النفايات الصلبة 2012

جدول (5.3) أداء إعادة تدوير المياه العادمة (العصاره) للنفايات لعام 2011م

م	الوصف	الوحدة	الكمية
1.	سعة البركة الإجمالي	م ³	6000
2.	كمية الأمطار السنوية	ملم	465
3.	كمية الأمطار الواردة للبرك	م ³	1163
4.	كمية التبخر السنوية المفقودة من البركة	م ³	2500
5.	كمية العصاره المفقودة من البركة	م ³	4549
6.	كمية السوائل المفقودة من البركة	م ³	7049
7.	ساعات ضخ السوائل من البركة	ساعة	227
8.	كمية العصاره الواردة للبركة	م ³	8287
9.	كمية السوائل الواردة للبركة	م ³	9450
10.	كمية السوائل المتبقية في البركة	م ³	2401
11.	نسبة امتلاء البركة بالسوائل	%	40

المصدر: (مجلس إدارة النفايات الصلبة، التقرير السنوي، 2011م: 13)

من خلال جدول (5.3) نلاحظ أن نتيجة لزيادة كمية الأمطار لعام 2011م فقد زادت نسبة امتلاء البركة بسوائل عن عام 2010م، فقد بلغت نسبة الامتلاء %24 بينما بلغت نسبة الامتلاء 2011م %40.

أما ساعات ضخ السوائل من البركة فقد انخفض عام 2011م، فقد بلغ عام 2010م (1271) ساعة وهذا يرجع إلى كثرة إعطاب المضخات القديمة وعدم توفر قطع الغيار الأصلية للمضخات ذات كفاءة عالية، فترتب على ذلك أن كمية السوائل المتبقية في البركة زادت عن 2010م، فبلغت عام 2010م (1474م³)، بينما بلغت عام 2011م

تم تنظيف الرواسب من برك تجميع العصاره مرة واحدة فقط منذ إنشائها عام 2004م.

ولوحظ أن سمك الرواسب في البركة الصغيرة 40سم بينما كان في البركة الكبيرة 20سم فقط وذلك لأن المياه العادمة التي بدون رواسب هي التي تصل إلى البركة الصغيرة.

هناك الكثير من الملوثات الكيماوية وجدت في العصاره المتسربة من تحلل النفايات الصلبة، جدول (6.3).

جدول (6.3) تركيز بعض الملوثات في عينات من العصارة المسربة من النفايات الصلبة المنزلية من مكب دير البلح.

العنصر	الوحدة	1998	1999	2001	2008
درجة الحرارة C [°]	درجة مئوية	13.8	35	12.8	-
درجة الحموضة PH		8.7	8.2	8.2	8.3
التوصيل الكهربائي (EC)	ms/cm	35.5	55.4	35.5	32.2
الأجسام الصلبة Ts	حجم / لتر	26.3	55	28.66	-
الأكسجين المستهلك حيويًا BOD	ملجم / لتر	3700	12500	4000	800
الأكسجين المستهلك كيميائياً COD	ملجم / لتر	12840	28350	25280	46500
الأمونيا NH ₄	ملجم / لتر	1864	5052	2320	3473
الكلوريد C ₂	ملجم / لتر	6900	10500	8000	9440
الكبريتات So ₄	ملجم / لتر	210	380	200	926

المصدر: (مجلس إدارة النفايات الصلبة، دير البلح، بيانات غير منشورة)

** (ALSalibi , 2009: 64)

من خلال الجدول (6.3) يتبين أن هناك ارتفاعاً في معدلات التلوث في العصارة، وإن الملوثات يزداد تركيزها في فصل الصيف عنه في فصل الشتاء، وهو ما يؤكد أن الحرارة لها أثر على ارتفاع نسبة تحلل النفايات، بينما في الشتاء ينخفض معدل التحلل وتختلط العصارة مع مياه الأمطار.

و يتبين من خلال الجدول (6.3) أيضاً أن معدل BOD شهد ارتفاعاً ملحوظاً مع مرور الزمن لكنه انخفض بشكل واضح عام 2008م، وهذا يؤكد أن العمر الافتراضي للمكب انتهى بالفعل وكلما زاد عمر المكب انخفضت نسبة (BOD) لأن تحلل المواد العضوية يقل كلما زاد عمر المكب. (Mahmud, et al , 2011: 1) وهذا ما توصل إليه الصليبي في دراسته عام 2009م والتي تناولت أثر مكبات النفايات الصلبة على المياه الجوفية، بين أن مقالب النفايات الصلبة في مرحلتها الأخيرة لا تتحلل المواد العضوية بسهولة بالإضافة إلى أن ارتفاع تركيز بعض العناصر السامة كالكاديوم والأمونيا يساهم في الحد من نشاط الكائنات الحية الدقيقة.

ومما يؤكد ذلك أن كمية العصارة الواردة للبركة انخفضت، فبلغت عام 2010م (24873م³) بينما بلغت عام 2011م (8287م³). (مجلس إدارة النفايات الصلبة، التقرير السنوي، 2011م: 13).

المبحث الثاني: أثر مكب دير البلح على المياه الجوفية

1- أثر مكب دير البلح على تلوث المياه الجوفية

منذ إقامة مكب النفايات الصلبة تم إجراء العديد من الاختبارات والتحليل الكيماوية للعديد من الآبار الواقعة في محيط مكب النفايات الصلبة، وذلك لمراقبة التغيرات التي تطرأ على الخصائص الفيزيائية والكيميائية للمياه، تم اختيار بئرين الأول يبعد عن المكب 50م، والثاني يقع على بعد يتراوح ما بين 600 - 700م، وتم إجراء الاختبار عام 2005م،

ويمكن توضيح الفرق في الخصائص الفيزيائية والكيميائية للبئرين من خلال جدول (7.3)

جدول (7.3) الخصائص الفيزيائية والكيميائية لبئر (1) وبئر (2)

الخاصية	الوحدة	بئر (1)	بئر (2)	الحد الأقصى المسموح به حسب المعايير الفلسطينية **
العمق / م	متر	66	82	
البعد عن المكب / م	متر	50 جنوباً	700-600 جنوباً	
الرقم الحمضي PH		7.8	7.89	6.5 - 8.5
النترات No ₃	ملجم / لتر	52.7	38.9	50
الكلوريد CL	ملجم / لتر	1006	821.7	250
الكبريتات So ₄	ملجم / لتر	410	275.8	250
الأجسام الصلبة Ts	ملجم / لتر	2548	2058	1000

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

** : (سلطة جودة البيئة، معايير مياه الشرب الفلسطينية، 2011م)

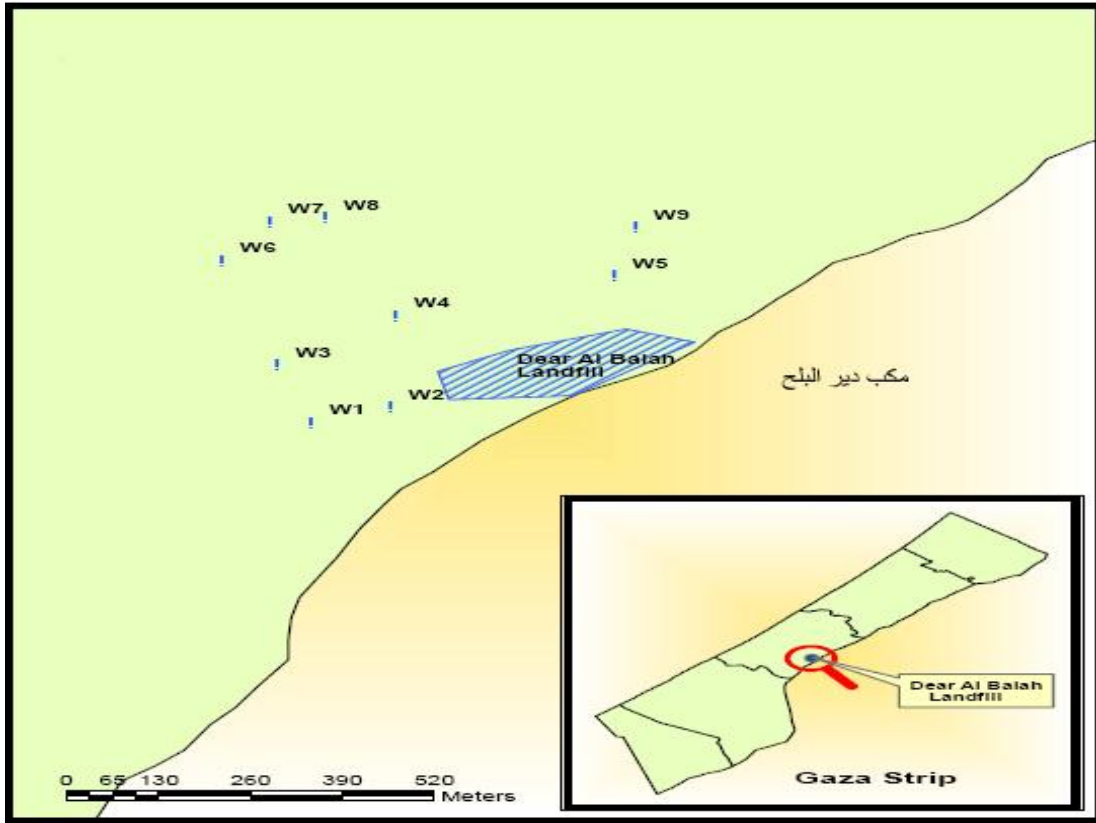
من خلال الجدول (7.3) يتبين أنه يوجد اختلاف واضح بين البئرين في الخصائص الكيماوية، فنجد أن البئر (1) الملاصق للمكب من الناحية الجنوبية معدل النترات فيه بلغ 52.7 ملجم / لتر وهو أعلى من الموصى به من قبل المعايير الفلسطينية للمياه، بينما البئر (2) الذي يبعد عن المكب بلغ نسبة النترات فيه 38.9 ملجم / لتر وهو مسموح به وصالح للشرب.

أما قيم الكلوريد فإنها ترتفع في البئرين ولكن في البئر (1) أعلى بكثير فيصل إلى 1006 ملجم / لتر وبهذا يفوق الموصى به من قبل المعايير الفلسطينية لمياه الشرب 250 ملجم / لتر، أما سبب ارتفاع قيمة الكلوريد في البئر (2) على الرغم من بعده عن المكب مسافة 700م يرجع إلى طبيعة الطبقة الحاملة للمياه، فمعدلات تغذية الخزان الجوفي قليلة، فالطبقات العليا غير المشبعة بالمياه تحتوي على صخور ذات نفاذية قليلة فلا تسمح بتسرب المياه السطحية، وأيضاً يتبين من خلال

الجدول ارتفاع معدل الأجسام الصلبة في البئر، ولكن في البئر (1) المجاور للمكب أعلى بكثير ليصل إلى 2548 ملجم/لتر، وهي بذلك تفوق الحد المسموح به كثيراً والذي يبلغ 1000 ملجم/لتر حسب المعايير الفلسطينية وتدلل الأجسام العالقة في الماء على تلوثه، وعدم صلاحيته للشرب. وأيضاً ترتفع نسبة الكبريتات بشكل واضح في البئر (1) وأعلى من الموصى به من قبل المعايير الفلسطينية لمياه الشرب فبلغت نسبة الكبريتات 410 ملجم/لتر "بينما في البئر (2) الذي يبعد عن المكب نسبة الكبريتات تقريباً ضمن الموصى به من قبل المعايير الفلسطينية حيث بلغت 275.8 ملجم/لتر، زيادة الكبريتات في المياه يسبب اختلاف في طعم المياه، وزيادة تركيز الكبريتات عن 500 ملجم/لتر تضر بصحة الإنسان.

وفي دراسة الصليبي حول أثر مكب النفايات على المياه الجوفية في الآبار المحيطة بمكب النفايات فقد تبين أن 8% من العصارة الناتجة عن تحلل النفايات الصلبة المنزلية تتسرب إلى المياه الجوفية مما ساهم في تلوث المياه الجوفية في الآبار القريبة من المكب وخاصة ارتفاع قيم النترات و الكلوريد وقد تم اختيار 9 آبار بمسافات مختلفة محيطة بالمكب شكل (3.4) يبين آبار المياه الجوفية المحيطة بمكب النفايات بدير البلح التي تم اختيارها، جدول (7.3) يوضح المسافة بين آبار المياه الجوفية التي تم اختيارها والمكب، شكل (5.3) وشكل (6.3) يوضح تركيز النترات و الكلوريد في الآبار المحيطة بمكب النفايات بدير البلح على التوالي.

شكل (4.3) آبار المياه الجوفية المحيطة بالمكب التي تم اختيارها



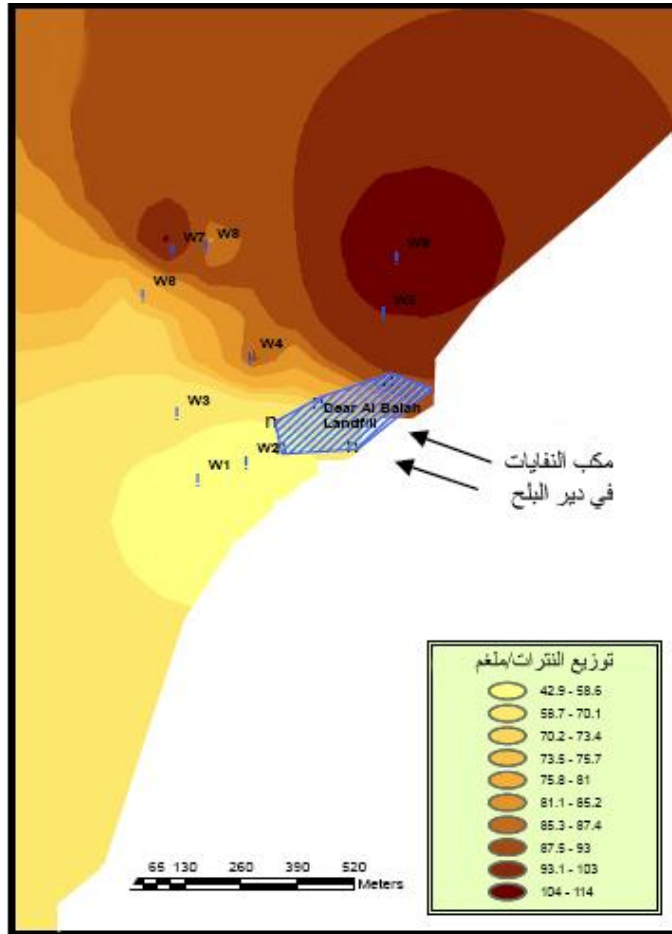
المصدر: (الصليبي، 2009: 37)

جدول (8. 3): مسافات آبار المياه الجوفية التي تم اختيارها المحيطة بالمكب

المسافة (م)	رقم البئر
200	1
85	2
245	3
157	4
150	5
442	6
500	7
458	8
289	9

المصدر: (الصليبي، 2009: 52)

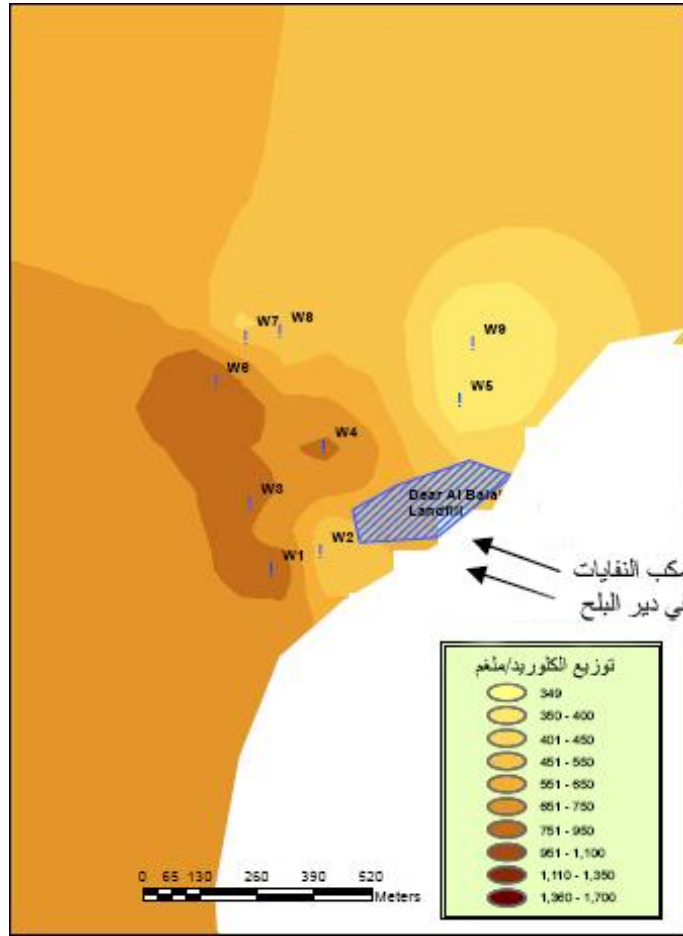
شكل (5. 3) تباين تركيز النترات في الآبار حول المكب



المصدر: (الصليبي، 76: 2009)

نلاحظ من خلال الشكل (5. 3) أن تركيز النترات في الآبار يتراوح ما بين (39.6 – 118.6) ملجم / لتر، وأن المناطق الشمالية تعد أكثر المناطق ارتفاعاً وخاصة البئرين (5 و 9) بالإضافة إلى بئر (7) الذي يقع في الناحية الغربية من المكب حيث يصل معدل النترات إلى حوالي (104، 114، 110 ملجم / لتر) على التوالي، والسبب يعود ليس للمكب، إنما تسرب المياه العادمة الناتجة عن الحفر الامتصاصية إلى المياه الجوفية، وذلك قبل مد شبكة الصرف الصحي، بالإضافة إلى تسرب الأسمدة العضوية المستخدمة في الزراعة إلى المياه الجوفية، ونلاحظ أيضاً أن الآبار الواقعة غرب المكب تمتاز بارتفاع نسبة النترات بينما نجد أن بئر (2) الملاصق للمكب من الناحية الجنوبية ويقع على بعد 85 م من المكب أقل بكثير من حيث تركيز النترات فتصل نسبة النترات فيه إلى 39.6 ملجم / لتر والسبب يرجع إلى وسائل الحماية المتعددة التي حافظت على المياه الجوفية بشكل كبير.

شكل (6. 3) تركيز الكلوريد في آبار المياه الجوفية المحيطة بالمكب



المصدر: (الصليبي، 76: 2009)

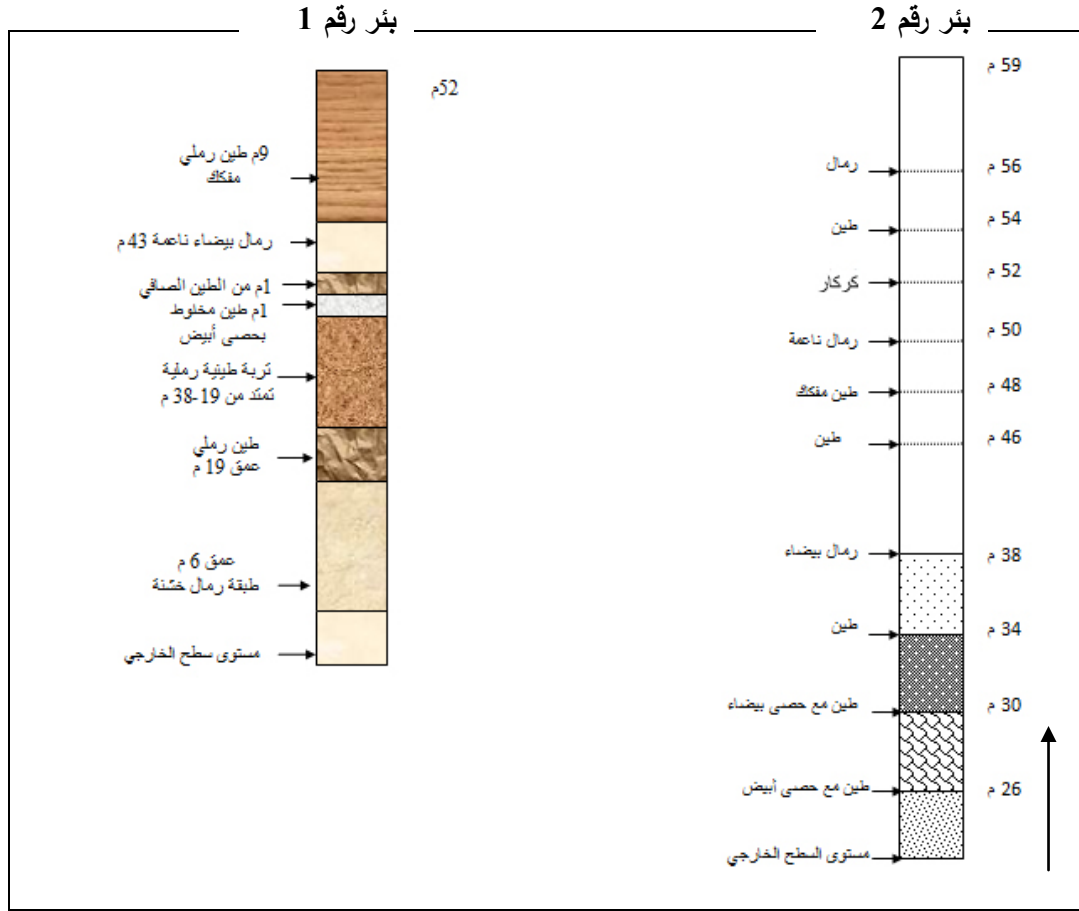
يتبين من خلال الشكل (6. 3) أن تركيز الكلوريد في الآبار يتراوح ما بين (323.5 – 1004) ملجم / لتر، وأن الآبار المجاورة للمكب سجلت ارتفاعاً كبيراً في تركيز قيم الكلوريد أعلى من الموصى به من قبل المعايير الفلسطينية للمياه (250 ملجم / لتر)، فبئر (2) الملاصق للمكب من الناحية الجنوبية يتراوح معدل الكلوريد فيه 370 ملجم / لتر، بالإضافة إلى أن جميع الآبار سجلت ارتفاعاً في نسبة الكلوريد 370 ملجم / لتر خاصة الجنوبية ويرجع السبب التركيز العالي في قيم الكلوريد إلى طبيعة الطبقة الحاملة للمياه، فالطبقات العليا غير مشبعة وتحتوي على صخور ذات نفاذية قليلة لا تسمح بتسرب أو رشح المياه إلا بنسبة قليلة، ولهذا نجد أن نسبة النترات منخفضة مقارنة بالكلوريد، فقلة نفاذية الطبقات غير المشبعة العليا تحول دون تسرب مياه الصرف الصحي إلى الخزان الجوفي.

يتبين وجود أثر قليل للمكب على المياه الجوفية من خلال ارتفاع نسبة النترات والكلوريد، فلا يمكن التأكيد بأثر مكب النفايات على المياه الجوفية، لأن هناك العديد من الآبار البعيدة عن المكب ترتفع فيها معدلات النترات والكلوريد.

يتوافق مكب دير البلح مع الكثير من المعايير الصحية لإقامة المكبات

1. يقع مكب دير البلح أقصى شرق مدينة دير البلح، وتسد في المنطقة الرياح الغربية والجنوبية الغربية طوال العام، بمعنى أن الرياح تحمل معها الروائح إلى الجهات الشرقية، لكن في ساعات الصباح الأولى والمساء فإن الرياح الشرقية تحمل الروائح للسكان وأحياناً عند نشوب الحريق داخل المكب تحمل معها الدخان للسكان.
 2. يبعد المكب عن أقرب تجمعات سكانية كبيرة مسافة 300م، إلا أن هناك العديد من الأسر تسكن بجانب المكب بالتحديد في الجهة الشمالية والجنوبية الغربية ولا يفصلها عن المكب إلا عشرات الأمتار. (أبو العجين، 2011: 196)
 3. تعتبر منطقة مكب النفايات الصلبة شرق دير البلح، من الأراضي الخالية من الزراعة فالمكان عبارة عن حوض منخفض بشكل كبير.
 4. تتوفر في منطقة مكب النفايات مساحة كبيرة تخدم المنطقة لسنوات مقبلة إلا أنها تقع ضمن الأملاك الخاصة للسكان.
 5. يربط المكب بالمدينة طريق معبد واحد فقط وهو مغلق من قبل الجانب الإسرائيلي، وتسلك الشاحنات طرق فرعية للوصول إلى المكب، وهي طرق ترابية غير معبدة، وعلى الرغم من قصر المسافة إلا أنه بسبب وعورة الطريق أدى إلى زيادة الوقت وخاصة في الشتاء.
 6. تتنوع تربة مكب النفايات، حيث تسود التربة الرملية في الطبقة السطحية بعمق 15م يليها طبقة من الطين بعمق 20م، والطبقات السفلى خليط من الرمال والطين، وهذا التركيب لا يصلح ليصبح مكب للنفايات، ولكن تم التكيف معه من خلال وسائل حماية متعددة، فقد تم تبطين أرضية المكب بطبقة من الطين المانع لتسرب العصارة إلى المياه الجوفية بالإضافة إلى طبقة من الحصى الخشن.
- وعند البدء بإقامة مكب النفايات فقد تم حفر بئرين حول المكب للتعرف على مكونات التربة وتحديد سمك التربة الطينية، فالتربة الطينية الصماء هي الملائمة لإنشاء المكبات فنفاديتها قليلة ولا تسمح بتسرب العصارة المتحللة إلى المياه الجوفية. شكل (7. 3)

شكل (7. 3) التركيب الرأسي لتربة آبار الاختبار بمكب النفايات دير البلح.



المصدر: مجلس إدارة النفايات الصلبة- بتصرف الطالبة

من خلال الشكل (7. 3) يتضح الآتي:

1- في بئر (1) تظهر طبقة من الرمال الخشنة على عمق 6م يليها طبقة ناعمة حتى عمق 19م، وتظهر طبقة الطين على عمق 19م، ثم التربة المختلطة الرملية مع الطينية تمتد ما بين عمق 19م - 38م، بعد ذلك تظهر طبقة من الطين المخلوط بحصى ثم طبقة من الطين الصافي على عمق 43م توجد طبقة من الرمال البيضاء الناعمة، ثم تتابع طبقات من الطين مع الرمال المفككة حتى عمق 52م.

2- في البئر (2) طبقة الرمال البيضاء تمتد حتى عمق 26م، ثم تظهر طبقة الطين مع الحصى حتى عمق 30م، تليها طبقة طين رئيسية حتى عمق 38م، بعد ذلك تتابع الطبقات من الطين والرمال والكركار حتى عمق 59م.

إذن نلاحظ أن التربة الطينية أقرب إلى السطح في البئر الأول، لذلك نجد أن برك المعالجة تقع في جهة البئر (1)

2- مشاكل في عملية التخلص من النفايات الصلبة في مكب دير البلح:

1. نظراً لقرب موقع المكب من الحدود مع إسرائيل يجعل العمل في المنطقة صعب فيوجد إعاقة لأعمال تسوية النفايات بالكباش وكذلك تشغيل معالجة العصاره إلا بتسيق مسبق مع الجانب الإسرائيلي.

2. يقوم الجيش الإسرائيلي بإطلاق النار على شبكة معالجة العصاره مما يؤدي إلى تسرب العصاره إلى الأماكن غير المخصصة لها، مما يسبب بمكرهه صحية للسكان المجاورين للمكب.

3. تم إغلاق الطريق الرئيسي المؤدي إلى المكب مما يضطر سيارات الجمع لاستخدام طريق ترابي غير معبد والذي يساهم في إلحاق ضرر بالمزارع صيفاً لوجود الغبار، ويصعب حركة السيارات شتاءً بسبب الأمطار.

4. تم اجتياح المكب عام 2006م مرتين وتدمير أجزاء من السياج الشبكي وكذلك تجريف الأراضي المجاورة للمكب ووضع مخلفات الرمال في الشارع الشرقي داخل المكب مما ساهم في عرقلة الحركة الدورية لسيارة الإدارة التي تقوم بأعمال المراقبة والمتابعة.

5. تم إغلاق المكب بالكامل في نوفمبر 2009 بسبب الحريق الذي اندلع في المكب الناتج عن سقوط قذيفة على الجانب الشرقي من المكب، ولم يسمح الجانب الإسرائيلي بإطفاء الحريق إلا بعد أن التهمت النيران جزءاً كبيراً من النفايات وغطت السماء سحابة كثيفة من الدخان مما أدى إلى حالات اختناق لدى السكان.

وفي إبريل عام 2010م تكرر اندلاع حريق كبير في المكب وأيضاً تشكلت سحابة كثيفة من الدخان غطت المنطقة بالكامل وقد تأثر السكان وخاصة كبار السن بالدخان.

في نهاية عام 2011م، تسبب سقوط الأمطار الغزيرة على الجانب الشرقي من المكب في جريان المياه الملوثة إلى الوادي المجاور للمكب فقام السكان بإغلاق المكب مما اضطر مجلس إدارة النفايات استئجار معدات وسيارات لفرش الرمال النظيفة وإزالة الضرر.

معوقات تهدد استمرارية عمل المكب:

1. انتهى العمر التصميمي للمكب في يونيو 2008م حيث أن السعة التصميمية للمكب هي 772500م³، وفي نهاية عام 2011م بلغت كمية النفايات المتراكمة في المكب 1,775,7م³. أي بزيادة 1003.212 طن تقدر بحوالي (130%). ولم يتمكن المجلس من شراء الأرض الواقعة شمال المكب لزيادة سعته التصميمية وإطالة عمره الزمني وذلك لقربها الشديد من الخط الأخضر ووقوعها داخل منطقة الحزام الأمني.

2. يوجد صعوبة في توزيع شبكة المعالجة ومتابعتها أثناء التشغيل بسبب قربها من الخط الأخضر.

قام المكتب الاستشاري التابع لمجلس إدارة النفايات الصلبة الذي كلفه برنامج الأمم المتحدة الإنمائي UNDP بوضع التوصيات التالية:
على المدى القصير (2013م - 2017م):

1. تمديد العمر الزمني لكل من مكب صوفا برفح ومكب جحر الديك بغزة.
 2. إغلاق المكب الواقع شرق دير البلح.
- التوصيات على المدى الطويل (2017م - 2042م):
1. إعادة تأهيل مكبات قطاع غزة الثلاثة.
 2. إنشاء عدد 2 مكب أحدهما في جحر الديك لخدمة محافظتي غزة والشمال والآخر في صوفا (الفخاري) لخدمة محافظات الوسطى وخان يونس ورفح.
 3. إنشاء 6 محطات ترحيل للنفايات ثلاثة لخدمة شمال غزة وثلاثة أخرى لخدمة الوسطى والجنوب. (مجلس إدارة النفايات الصلبة، التقرير السنوي، 2011م: 15، 16، 17)

كمية النفايات المتراكمة في مكب النفايات دير البلح:

يخدم مكب دير البلح حوالي (530.600) مواطن في مناطق محافظتي خان يونس ودير البلح شاملة المعسكرات في المحافظتين وهم (خان يونس، بني سهيلا، عيسان الكبيرة، خزاعة، عيسان الجديدة، القرارة، دير البلح، النصيرات، الزوايدة، وادي السلقاء، البريح، المغازي، المصدر، وكالة غوث: خان يونس، الوسطى، الشمال) و قد بلغت كمية النفايات التي استقبلها والتخلص منها في المكب خلال عام 2011 (182.088) طن من جميع المناطق التي يخدمها المكب، بالإضافة إلى السيارات الخاصة ببلديات الأعضاء والمقاولين وقد شهدت كميات النفايات الواصلة للمكب زيادة كبيرة وخاصة في السنوات الأخيرة وهذا ما يوضحه جدول (9. 3)

جدول (9. 3) كمية النفايات المتراكمة في مكب النفايات دير البلح للفترة (1996-2011)

السنة	كمية النفايات بالطن
1996	284,988
1997	362,718
1998	451,570
1999	539,477
2000	634,705
2001	725,434
2002	813,739
2003	897,435
2004	979,660
2005	1,070,3
2006	1,175,8
2007	1,275,2
2008	1,1363,6
2009	1,464,9
2010	1,593,6
2011	1,775,7

المصدر (مجلس إدارة النفايات الصلبة، 2011)

يتبين من الجدول (9. 3) أن كميات النفايات الواصلة للمكب شهدت زيادة كبيرة حيث بلغت عام 1996م (284,988) طن لتصل عام 2011م (1,775,7)، والسبب في الزيادة انضمام العديد من البلديات لنفوذ مجلس إدارة النفايات، حيث يستقبل المكب نفايات يومياً تقدر بحوالي 300 طن وبعد أن وصلت كمية النفايات المتراكمة إلى حوالي 1,775,7 بذلك يكون العمر الافتراضي للمكب انتهى حيث أن السعة التصميمية للمكب هي 772500 أي بزيادة 1003.212 طن تقدر بحوالي (130%) لذلك يجب البحث عن بدائل من خلال إنشاء مكب جديد، وإغلاق المكب الحالي.

3- إيجابيات وسلبيات طريقة الطمر الصحي

أهم المزايا الإيجابية لهذه الطريقة ما يلي:

1. قلة التكلفة الاقتصادية مقارنة مع الطرق الحديثة للتخلص من النفايات كالحرق الصحي.
2. إمكانية استيعاب كميات هائلة من النفايات الصلبة، فمعظم المكبات تصمم لاستيعاب النفايات لمدة لا تقل عن 20 سنة، ويمكن التوسع إذا توفرت الأرض المناسبة.
3. سهولة التطبيق لأن هذه الطريقة لا تحتاج إلى تقنية عالية.
4. تعد هذه الطريقة مكملة للطرائق الحديثة الأخرى (الحرق الآلي، التحلل الحراري، التحلل الحيوي)، والتي ينتج عنها مواد قابلة للمعالجة والتي لا بد من التخلص منها.
5. إمكانية الاستفادة من غاز الميثان (CH_4) الناتج في موقع الطمر الصحي في توليد الطاقة الكهربائية.
6. إعادة زراعة المنطقة بالأشجار الحرجية بعد إغلاق المكب. (غرايبة، الفرخان، 1987: 167)

سلبيات الطمر الصحي:

على الرغم من أن مكبات النفايات قد ساهمت في الحد من الآثار السلبية للممارسات القديمة المستخدمة في التخلص من النفايات الصلبة، إلا أن هناك سلبيات لهذه المكبات، أهمها مشكلة العصارة وانبعثات الغازات، فهما من أكثر المشاكل تأثيراً لأنها تستمر بعد إغلاق مكب النفايات، لهذا السبب في الدول المتقدمة يتم متابعة أثر المكب خاصة (العصارة - الغازات) على المياه الجوفية بعد إغلاق المكب لمدة لا تقل عن 30 سنة. (Landr , et al , 2012: 499)

1. تسرب الغازات الملوثة للهواء وإمكانية حدوث انفجارات في مواضع الطمر الصحي. ومن أهم الملوثات الهوائية الناتجة عن أماكن طمر النفايات الصلبة هي الغازات مثل غاز الميثان (CH_4) الذي يتراوح تركيزه ما بين (40-60%) من نسبة الغازات المنبعثة، وغاز ثاني أكسيد الكربون (CO_2) الذي يتراوح تركيزه ما بين (20-30%) من نسبة الغازات المنبعثة من مقالب النفايات المنزلية، وهما من الغازات المسببة للانحباس الحراري، بالإضافة إلى حدوث الحرائق داخل المكب فغاز الميثان قابل للاشتعال، ويقدر أن الطن الواحد من النفايات الصلبة المنزلية يطلق نحو 130 م^3 من الغازات. (موسى، 2000: 138)
- وتنتج الغازات عن عمليات التحلل اللاهوائي للنفايات العضوية، وكلما زادت رطوبة النفايات زادت عمليات التحلل وانبعثت الغازات، فيبدأ انبعثت الغازات عندما تصل رطوبة النفايات عند معدل 60%، وأيضاً درجة الحرارة من العوامل المؤثرة في تحلل النفايات، وخروج الغازات فالعلاقة طردية، ودرجة الحرارة المناسبة للتحلل تتراوح بين (30-35 م).

وتختلف كمية الغازات الناتجة حسب نوعية وكمية النفايات الصلبة، فوجود مواد سامة في النفايات الصلبة كالكاديوم، والزنك والرصاص يؤدي إلى قتل كثير من الكائنات المحللة مما يؤدي إلى تراجع انبعاث الغازات وعدم تحلل المواد العضوية الموجودة في النفايات. (العمر، 2004: 205)

2. احتمالية تلوث مصادر المياه بالعصارة الناتجة عن تحلل المواد العضوية الموجودة في النفايات بالإضافة إلى مياه الأمطار التي تتسرب من مكان الطمر وتغسل في طريقها الملوثات العضوية، وغير العضوية ويمكن تجنب ذلك بتبطين قاع المكب بطبقة غير منفذة للماء (غالباً البلاستيك) أو الطين، بالإضافة وضع أنابيب خاصة لتصريف العصارة الناتجة عن تحلل المواد العضوية تمهيداً لمعالجتها، ومن أهم طرق المعالجة استعمال هذه المياه في ري النباتات الحرجية المزروعة في مكان الطمر حيث يعود قسم كبير من المياه العادمة إلى الدورة المائية على شكل تبخر ونتح. (غريبية، الفرخان، 1987: 168)

3. تطاير الأوراق والبلاستيك الموجودة في النفايات، الأمر الذي يؤدي إلى نقل جراثيم الأمراض إلى المناطق المجاورة، ويمكن الحد من عملية التطاير تلك، وذلك بطمر النفايات يومياً في نهاية عمل كل يوم، ووضع سياج من الأسلاك الشائكة حول المنطقة على ارتفاع 2.5م لمنع تطاير الأوراق والبلاستيك خارج المنطقة، وفي مكب دير البلح على الرغم من تغطية النفايات بالرمال ووجود سور من الأسلاك الشائكة حيث قلل من حركة النفايات وانتقالها إلى الأماكن المجاورة لها، إلا أن الأراضي الواقعة في الجهة الشمالية والجنوبية للمكب تتعرض للتلوث بالنفايات وخاصة أكياس النايلون والورق وهي تتطاير مع الهواء خاصة فترة انتظار عملية الردم. (أبو العجين، 2011: 213)

4. ينتج عن المكبات روائح قوية وكريهة ناتجة عن التحلل اللاهوائي للنفايات العضوية، ومن أهم المشاكل التي يعاني منها السكان المجاورون لمكب دير البلح الروائح الكريهة خاصة ساعات الصباح الأولى حيث تحمل الرياح الشرقية في الصباح معها الروائح للسكان ويزداد ذلك عند اشتعال النيران في النفايات فتحمل الرياح الشرقية معها الدخان.

الفصل الرابع

الخيارات لتحسين كفاءة إدارة النفايات الصلبة في المحافظة

المبحث الأول: تراكم المخلفات الصلبة وآثارها البيئية

1. تراكم المخلفات الصلبة وتلوث الهواء
2. تراكم المخلفات الصلبة وتلوث التربة
3. تراكم المخلفات الصلبة وآثارها على صحة البيئة.

المبحث الثاني: الخيارات لتحسين كفاءة أداء إدارة النفايات الصلبة في محافظة خان يونس

1. فصل النفايات عند المصدر
2. فرز النفايات واستعادة المواد القابلة لإعادة التصنيع
3. إعادة تدوير النفايات الصلبة
4. خصخصة إدارة النفايات الصلبة
- 5- التعليمات الصادرة عن سلطة جودة البيئة بشأن التعامل مع النفايات الصلبة.

المبحث الأول: تراكم المخلفات الصلبة وآثارها البيئية

يترتب على وجود وتراكم المخلفات بالبيئة، حدوث تلوثات عديدة تشمل عناصر البيئة الأساسية من هواء وتربة، وفيما يلي نعرض بعض هذه الآثار:

1- تراكم المخلفات الصلبة وتلوث الهواء:

يعد الهواء أهم ضرورات الحياة للكائنات الحية وتراكم المخلفات الصلبة تعد أحد أسباب تلوث الهواء نظراً لما تبعثه من غازات وروائح، ونمو الميكروبات التي تضر بصحة الإنسان، فتخمر هذه المخلفات الصلبة يؤدي إلى نمو العديد من الكائنات الحية المختلفة، كذلك تتصاعد كميات كبيرة من الغازات منها غاز الميثان CH_4 ، وغاز ثاني أكسيد الكربون CO_2 ، وهما من أهم الغازات المسببة لحدوث ظاهرة الاحتباس الحراري (Global warming) وكذلك تتصاعد غازات أخرى كأول أكسيد الكربون CO وأكاسيد النيتروجين NO_x ، وأكسيد الكبريت SO_x ، التي تسبب في إحداث ظاهرة الأمطار الحمضية (Acid Rain).

ويحدث تلوث الهواء الناتج عن المخلفات الصلبة إضافة إلى ما سبق الإشارة إليه ما يلي:

1. يصبح الهواء مصدراً لنقل الأمراض، وانتشار العدوى نتيجة تكاثر الحشرات والحيوانات الناقلة للأمراض.

2. انبعاث الروائح الكريهة، مما يؤثر على الكفاءة الإنتاجية للمواطنين.

3. الإضرار بالمباني والممتلكات، ونقص قيمتها نتيجة ترسب الأبخرة والأتربة الناتجة من حرق المخلفات وتحللها.

4. زيادة أمراض الحساسية وأمراض العيون، خاصة عند حرق المخلفات (السعدني، عودة، 2008:

218)

2- تراكم المخلفات الصلبة وتلوث التربة:

تعد التربة من الموارد البيئية المتجددة، وإلقاء المخلفات المختلفة دون معالجة في التربة يؤدي إلى تلوثها، الأمر الذي يؤثر على كل ما يزرعه الإنسان، خاصة إذا احتوت المخلفات الملقاة على عناصر ثقيلة، أو بقايا سوائل، أو زيوت، أو مواد كيميائية، وتلعب الكائنات الحية الموجودة في التربة دوراً هاماً في تقليل بعض الأضرار الناشئة عن إلقاء بعض أنواع المخلفات كمخلفات الغذاء لكنها لا تستطيع لعب هذا الدور مع المواد المستحدثة كالبلاستيك والمعادن وغيرها.

يترتب على تلوث التربة بالمواد الصلبة ما يلي:

1. تصبح التربة مأوى مناسباً للحيوانات المختلفة كالكلاب والقطط والفئران، ومكاناً خصباً لتوالد

الذباب والجراثيم التي تعد مصدراً للعديد من الأمراض والأوبئة التي تصيب الإنسان.

2. تقلل قدرة التربة على الإنبات.

3. اشتعال الحرائق الذاتية، وما يترتب على ذلك من خسائر جسيمة.

4. انتشار الروائح الكريهة.

5. تلوث المياه الجوفية، نتيجة تسرب المواد المختلفة المكونة للمخلفات.

6. تشويه المنظر الجمالي العام للطبيعة. (السعدني، عودة، 2008: 218، 219).

ومن خلال الدراسة الميدانية تبين أن هناك مساحات من الأراضي الخالية تستخدم كمكبات عشوائية للنفايات الصلبة حيث يوجد في المحافظة 3 مكبات عشوائية، مكب مساحته 4 دونمات يقع في غرب مدينة خان يونس (حي النمساوي)، ومكب مساحته 7 دونمات في بني سهيلا، ومكب في خزاة تبلغ مساحته 4 دونمات، ومكب في عيسان الكبيرة مساحته 250م، مما يساهم في تسرب العصارة التي تحتوي على معدلات عالية من الملوثات البيئية، وربما تسربت إلى التربة ومنها إلى المياه الجوفية، وخاصة في فصل الشتاء إذا اختلطت مع مياه الأمطار. بالإضافة إلى أن هناك مساحات كبيرة من الأراضي تستخدم كمكبات لمخلفات البناء والهدم مما يجعلها عديمة الفائدة لأي استخدامات.

3- تراكم المخلفات الصلبة وآثارها على صحة البيئة:

البيئة هي المكان الذي يعيش فيه الإنسان والحيوان والنبات، وهي المكان الذي يمارس الإنسان فيه أنشطته الاجتماعية والإنتاجية.

ولقد أدى تراكم القمامة وما تحتويه من مواد عضوية قابلة للتعفن والتخمر والتحلل إلى تربية أعداد هائلة من الذباب والفئران والحشرات، والتي تعتبر القمامة بالنسبة لها بيئة مثالية، وأيضاً توجد جميع المواد الغذائية اللازمة لنموها وتكاثرها، فقد العلماء أنه يمكن لزوج واحد من الذباب إذا عاش في المدة من مارس حتى سبتمبر من العام نفسه أن ينتج 191 بليون ذبابة، قادرة على نقل أكثر من 42 مرضاً لكل من الإنسان والحيوان عن طريق نقل الميكروبات إلى الإنسان.

وتشير تقارير هيئة الصحة العالمية إلى ارتفاع نسبة الذباب في الدول النامية نتيجة إلقاء القمامة في الشوارع، وعجز البلديات عن إزالتها. (الصفدي، الظاهر، 2002)

بالإضافة إلى ما سبق: يتأذى نظر الإنسان نتيجة تراكم المخلفات بالبيئة (تلوث بصري) Visual Pollution مما يجعله في حالة من عدم الارتياح والسخط العام.

تؤثر البيئة غير النظيفة على إنتاجية الإنسان، فقد دلت نتائج الأبحاث العلمية على أن الإنسان الذي يعيش في بيئة نظيفة، يزيد إنتاجه بمعدلات تتراوح بين 20 - 38% عن مثيله الذي يعيش

في بيئة غير نظيفة. (السعدني، عودة، 2008: 220)

المبحث الثاني: خيارات لتحسين كفاءة أداء إدارة النفايات الصلبة في محافظة خان يونس
إن معدل الإنتاج المستقبلي للنفايات الصلبة وخصائصها سوف تتأثر بعوامل عديدة مثل النمو السكاني، المستوى المعيشي والتغيرات في نمط الاستهلاك، فهذه العوامل سوف تعمل على التغيير في تكوين النفايات الصلبة، وتزيد من إنتاج كمية النفايات باعتبار تحسن المستوى المعيشي وتطور الاقتصاد فإن متوسط الإنتاج اليومي للفرد سيزيد عن 1 كجم / فرد / يوم. لذلك يجب البدء باعتماد إدارة متكاملة للنفايات الصلبة، يكون لها دور في حل المشاكل المترتبة على الإدارة الحالية للنفايات الصلبة.

أهم العراقيل التي تواجه إدارة النفايات الصلبة في قطاع غزة ومحافظة خان يونس.

1. ندرة الأراضي اللازمة لإدارة النفايات الصلبة ولعمليات دفن النفايات.
2. قلة الموارد المالية لإدارة النفايات بالإضافة إلى انخفاض فاعلية الطرق المستخدمة حالياً في إدارة النفايات الصلبة.
- تخفيض كمية النفايات هو أهم حل للمشكلتين السابقتين، ويمكن الوصول إلى هذه الغاية كالاتي
 1. إتباع نظام فعال لإدارة النفايات الصلبة.
 2. تقليل كمية النفايات الواردة للمكب، بفصل النفايات عند المصدر، وفصل النفايات في محطات ترحيل أو في مكب النفايات وذلك لفصل النفايات العضوية واستخدامها كدبال بدلاً من دفنها.
 3. إدخال متعهدين من القطاع الخاص للمساعدة في جمع ونقل النفايات واستخدام ما يمكن استخدامه من النفايات لإعادة تصنيعها كالبلاستيك.
 4. إعادة معالجة النفايات القديمة والتي تم دفنها سابقاً وبذلك يتم توفير فراغ في مكب النفايات مما يساهم في زيادة العمر الافتراضي لمكب النفايات.
- وبالفعل تم إنشاء معمل الغريلة لمعالجة النفايات القديمة في مكب دير البلح والذي ينتج محسن للتربة، وتم أخذ عينات من محسن التربة وفحصها وتبين أن هذا المنتج محسن للتربة وعند خلطه مع السماد العضوي يعطي نتائج إيجابية.
- وتم تشغيل معمل الغريلة عام 2005 وتم غريلة 31730³ من النفايات القديمة ومن ذلك الوقت لم يتم تشغيل معمل الغريلة، وتم نقل معمل الغريلة في نهاية عام 2011م بمساعدة الصليب الأحمر.

الخيارات لتحسين كفاءة أداء إدارة النفايات الصلبة

1. فصل النفايات عند المصدر.

يعتبر فصل النفايات في المنازل أو عند مصدر نشأتها الطريقة المفضلة لخفض كمية النفايات الواصلة لمكب النفايات، وأنجحها لإعادة تصنيع المواد القابلة لإعادة الاستخدام. يساهم فصل النفايات إلى مكونات في تقليل الكمية الكلية للنفايات الداخلة في عمليات الجمع والنقل والتخلص.

وإنتاج مواد قابلة للتصنيع بصورة جافة، ونظيفة (كالبلاستيك، الورق، الزجاج، المعادن) بالإضافة إلى إنتاج نفايات بنسب قليلة من الشوائب والمواد الخطرة مثل المواد الكيماوية، والبطاريات، وبذلك تتهيأ الفرصة لإنتاج ذبال عال الجودة.

رغم أن تطبيق طريقة الفصل عن المصدر تعتبر من الطرق المفضلة لخفض كمية النفايات إلا أن هذه الطريقة غالباً ما تفشل لأنها تحتاج إلى المقومات الآتية:

1. مستوى عالٍ من الوعي والمشاركة العامة.
 2. وجود تشريع مناسب وقدرة على تطبيق القانون.
 3. حوافز مالية لتعزيز بناء الوعي العام.
 4. نظام مقنن لجمع النفايات المتنوعة.
- وفي حالة تطبيق نظام فصل النفايات عند المصدر يجب التخلص من العقبات الآتية:**

1. عدم تقبل السكان لوجود نفايات في المنزل لفترة طويلة نسبياً.
2. عدم وجود نظام لجمع النفايات حسب نوعها.
3. عدم وجود منشآت بلدية أو خاصة لاستخدام النفايات العضوية وتحويلها إلى ذبال.
4. الحاجة إلى مساعدات تقنية واقتصادية لمن يرغب في إعادة تصنيع النفايات الغير عضوية.
5. الانتقال إلى أسواق محلية للمنتجات المعادة التصنيع.

ولبدء فصل النفايات عند المصدر يجب اتخاذ بعض الخطوات ومنها:

1. حملات توعية وتحتاج إلى وقت.
2. اختيار مناطق نموذجية معينة من أجل اختبار نجاح إمكانية الفصل عند المصدر.
3. تقديم حوافز للسكان الذين يقومون بعملية فصل لنفاياتهم.
4. وجود مرافق تابعة للبلدية لاستقبال الأنواع المفصولة من النفايات.
5. دعم مالي وتقني لإجراء المشاريع في المناطق النموذجية.
6. إشراك المشغلين في إعادة تصنيع النفايات مثل (البلاستيك) من القطاع الخاص للاستفادة من المواد الناتجة من عملية فصل النفايات عند المصدر.

وعند البدء في فصل النفايات عند المصدر يوصى بعمل الآتي:

1. التركيز على فصل النفايات إلى نوعين: رطبة وجافة " عضوية وغير عضوية " .
2. اختيار مناطق نموذجية لتجربة هذه الفكرة.
3. تقديم نظام لجمع الأنواع المفصولة من النفايات.
4. بناء منشآت لاستيعاب المخلفات العضوية وتحويلها إلى دبال.
5. إشراك القطاع الخاص لفصل المواد العضوية إلى أنواعها.
6. تقديم الإرشادات والحوافز للمشاركين في هذا المجال.
7. تقييم وتوثيق النتائج.

الخطوات التحضيرية حتى ينجح فصل النفايات عند المصدر:

1. اختيار مناطق يوجد بها نظام جمع النفايات من أمام المنزل، أو مناطق ضيقة يقوم بها السكان بحمل نفاياتهم للوصول إلى أقرب حاوية.
2. اختيار وتدريب القائمين على نظام جمع النفايات من أمام المنازل.
3. توزيع أكياس للنفايات بألوان مختلفة على السكان.
4. تصميم وتوزيع منشورات على السكان تحوي معلومات عن عملية فصل النفايات.
5. تنظيم طريقة لجمع النفايات المفصولة بمختلف أنواعها ونقلها.

طريقة العمل

1. فصل النفايات إلى نفايات رطبة وأخرى جافة.
2. تزويد السكان بأكياس ملونة للنفايات المفصولة ونشرات إرشادية بالإضافة إلى توعية ميدانية للمناطق المنتقاة.
3. يتم اختيار متعهد من القطاع الخاص يقوم بالواجبات التالية:
 - أ. توزيع أكياس النفايات الملونة.
 - ب. توزيع النشرات الإرشادية وتوعية وتدريب السكان على كيفية فصل النفايات، والتأكد من صحة نتائج هذه العملية.
 - ج. يقوم بعملية الجمع الابتدائي ونقل النفايات المفصولة عن بعضها إلى نقطة التجميع استعداداً للنقل الثانوي.

لزيادة الإقبال والمشاركة من قبل السكان يتم نقل الحاويات العامة المركزية إلى أماكن أبعد بغرض زيادة المسافة المقطوعة لهؤلاء الراضين للمشاركة، كذلك لا يتم نقل النفايات غير المفصولة عن بعضها ليقوم أصحاب تلك النفايات بنقلها إلى الحاويات البعيدة عن أماكن سكنهم.

وفي محافظة خان يونس تم تنفيذ مشروع فصل النفايات عن المصدر بواسطة جمعية أنصار البيئة الفلسطينية وهي جمعية أهلية غير رسمية تعمل في محافظة خان يونس منذ عام 2002م وتقوم

الجمعية بنشاطات متعددة بهدف التعاون في حماية وتحسين البيئة ورفع درجة الوعي حول الإدارة السليمة للمخلفات المنزلية والزراعية والصناعية.

تم تنفيذ مشروع فصل النفايات عند المصدر بالشراكة مع اللجنة الدولية للصليب الأحمر الدولي ICRC استهدف المشروع 1288 أسرة في منطقتين مختلفتين في المحافظة، الأولى حضرية والثانية ريفية (حي الأمل ومعن)، وبدأ المشروع بتاريخ 2011/05/21م واستمر لمدة 5 أشهر

أهداف المشروع: يهدف المشروع إلى: تعزيز الوعي البيئي عند السكان بأهمية فصل النفايات.

منهجية العمل:

1. تم تزويد السكان بأكياس ملونة رمادية للنفايات العضوية المفصولة لتمييزها عن أكياس البلدية
2. توعية ميدانية بواسطة مرشحات بلغ عددهم 16 مرشدة في المنطقتين التي تم اختيارها لتنفيذ المشروع.
3. يقوم متعهد خاص بنقل النفايات المفصولة عن بعضها حيث يتم نقلها إلى مارج برفح حيث يوجد مصنع سماد عضوي بتمويل من الصليب الأحمر، تم جمع 2 طن من النفايات العضوية.
4. تم تقديم حوافز (مواد تنظيف) لربات البيوت.

العقبات التي واجهت المشروع:

1. استبدال الأكياس المحصنة للنفايات العضوية واستخدامها لأغراض أخرى.
 2. عدم الفرز الدقيق للنفايات المنزلية نتيجة عدم وعي السكان بأهمية فصل النفايات.
- وعند سؤال السكان من خلال الاستبيان عن استعدادهم لفرز النفايات المنزلية إلى نفايات عضوية وغير عضوية. (63.2%) من أفراد العينة ليس لديهم استعداد لفرز النفايات المنزلية إلى عضوية وغير عضوية. وهذا يرجع إلى قلة الوعي البيئي عند السكان وانخفاض برامج التوعية والإرشاد المتبعة في المحافظة. جدول (1.4)

جدول (1.4) مدى استعداد السكان لفرز النفايات المنزلية إلى نفايات عضوية وغير عضوية

هل لديك استعداد لفرز النفايات المنزلية إلى نفايات عضوية وغير عضوية	التكرار	النسبة المئوية
نعم مجانا	62	15.1
نعم مقابل بعض الحوافز	89	21.7
غير مستعد لفرز النفايات المنزلية	259	63.2
	410	% 100

المصدر: الدراسة الميدانية

وعن العلاقة بين المستوى التعليمي لرب الأسرة والاستعداد لفرز النفايات العضوية وغير العضوية تم استخدام مربع كاي لمعرفة هل هناك علاقة بين المستوى التعليمي لرب الأسرة والاستعداد لفرز النفايات العضوية وغير العضوية، جدول (2.4) حيث بلغت قيمة كاي المحسوبة (48.704) وبلغت القيمة الاحتمالية (Sig) 0.000 وهي أصغر من المستوى المعنوية 0.05 لذلك نرفض الفرضية الصفرية القائلة بأنه لا توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين المستوى التعليمي لرب الأسرة والاستعداد لفرز النفايات العضوية وغير العضوية، ونقبل الفرضية البديلة التي تنص على وجود علاقة ذات دلالة إحصائية بين المستوى التعليمي لرب الأسرة والاستعداد لفرز النفايات المنزلية. جدول (2.4) العلاقة بين المستوى التعليمي لرب الأسرة والاستعداد لفرز النفايات العضوية وغير العضوية عند مستوى معنوية 0.05.

الفرضية	قيمة الاختبار	القيمة الاحتمالية Sig	درجة الحرية df
هل توجد علاقة بين المستوى التعليمي لرب الأسرة والاستعداد لفرز النفايات العضوية وغير العضوية.	48.704	0.000	10

المصدر: الدراسة الميدانية

2- فرز النفايات واستعادة المواد القابلة لإعادة التصنيع.

تشكل النفايات العضوية النسبة الأكبر من النفايات المنزلية (60 - 70 %)، فإذا تم فصل هذه النسبة الكبيرة من إجمالي النفايات، فإنه من الممكن التوصل إلى خفض كبير في تكاليف نقل النفايات ودفنها في المكب، وبالتالي توفير فراغ أكبر في مكبات النفايات، فمن الضروري وجود عملية لفرز النفايات بحيث يتم فرز النفايات العضوية والمواد القابلة لإعادة التصنيع في محطة

ترحيل للنفايات يتم فيها فرز النفايات واسترداد المواد القابلة لإعادة التصنيع وتحويل النفايات العضوية إلى دُبَال.

ولتخفيض جهد وتكلفة نقل النفايات يجب إنشاء محطة لتحويل النفايات العضوية إلى دُبَال، أما فرز المواد القابلة لإعادة التصنيع فيتم من قبل عمال جمع المواد البلاستيكية والمعدنية للذين يعملون في مكبات النفايات. الخطوات التحضيرية المطلوبة.

1. تعيين مكان مناسب لمحطة ترحيل النفايات ومحطات فرز النفايات وتحويل العضوي منها إلى دُبَال.

2. شراء وبناء البنية التحتية والآليات المطلوبة.

3. تدريب العاملين لتشغيل المحطة.

4. تدريب عمال من القطاع الخاص لفرز النفايات القابلة لإعادة التصنيع.

طريقة العمل:

1. يتم توزيع شاحنات النفايات الداخلة لمحطة الترحيل / الفرز، يتم تفريغ حمولة الشاحنة في منطقة استقبال النفايات، ومن ثم إعادة تحميلها إلى منطقة تغذية ماكينة التنخيل.

2. يتم فصل النفايات في ماكينة التنخيل والمزودة بفتحة للأكياس إلى مواد ناعمة أو دقيقة (عضوية) ومواد كبيرة الحجم نسبياً (خشنة) غير عضوية.

3. يتم نقل المواد غير العضوية إلى منطقة الفرز اليدوي حيث يتم فصل المواد القابلة لإعادة التصنيع بواسطة العمال، أما المواد المتبقية فيتم نقلها إلى حاويات كبيرة ومن ثم نقلها إلى مكب النفايات.

4. المواد الدقيقة (العضوية) يتم تحويلها إلى دُبَال.

5. قبل نقل المواد العضوية إلى المحطة لتحويلها إلى دُبَال يتم فصل المواد المعدنية والبطاريات. يساهم فرز النفايات وتحويل العضوي منها إلى دُبَال في التقليل من كمية النفايات المدفونة وإطالة العمر الافتراضي لمكب النفايات.

إنتاج دُبَال Compost عالي الجودة حسب المقاييس الدولية يعتمد على خلو المادة الخام من الشوائب الكثيرة كالمواد الكيماوية والمعادن الثقيلة، لذلك الفصل عند المصدر للنفايات العضوية مهم جداً، فالمادة الخام الناتجة عند فصل النفايات العضوية بصورة ميكانيكية تكون أقل نقاءاً، وذلك يعتمد على كمية ونوعية الشوائب في النفايات القادمة، أو مدى احتوائها على مواد مثل الزجاج والمعادن الثقيلة والشوائب الأخرى، درجة الشوائب في النفايات تعتمد على عملية الفرز وعلى كمية النفايات الصناعية المختلفة بالنفايات المنزلية.

أهم المشاكل التي تُؤجل عملية تحويل النفايات العضوية إلى دُبَال، إن بيع الدُبَال الناتج لا يفي بتغطية تكاليف عملية التذليل ويصعب إنتاجه على مستوى عالٍ من الجودة.

في ضوء الوضع الخاص في قطاع غزة، هناك خيارين غير مرغوب بهما، أولهما هو دفن النفايات والتي تحتوي على نسبة تصل إلى 70% من النفايات العضوية وبالتالي استهلاك فراغ كبير من مكبات النفايات بالإضافة إلى العصارة والغاز الناتج عن تحلل المواد العضوية، بالإضافة إلى التكاليف العالية لنقل النفايات والعناية بالمكب.

وثاني الخيارين هو فصل النفايات العضوية من النفايات المنزلية وتحويلها إلى دُبَال ولن يباع بسهولة ويصعب إنتاجه على مستوى عالي من الجودة.

ولكن استناداً إلى حقيقة وهي افتقار قطاع غزة إلى تربة جيدة للزراعة فإن هذا الدُبَال يكون على درجة من الأهمية للمزارعين كمحسن للتربة وخصوصاً إذا وصل هذا الدُبَال إلى جودة المقاييس الدولية فيمكن التقليل من استخدام محسنات التربة الصناعية والمستوردة.

وينصح عند إنشاء مكب جديد إجراء معالجة ميكانيكية وبيولوجية للنفايات العضوية قبل الدفن النهائي بهدف إنتاج مادة خاملة لا تتحلل وبذلك يتم تجنب تكوين العصارة والغاز في مكب النفايات.

وقد تم إنشاء مصنع (محطة) لفرز وإعادة تدوير النفايات الصلبة في محافظة رفح على مساحة (10) دونمات، سيساهم المصنع في بناء بنية تحتية صناعية من خلال المواد التي سيتم فرزها مثل الزجاج والكرتون والحديد وغيرها بالإضافة إلى أن المحطة ستعمل على مضاعفة عمر مكب النفايات من عشر سنوات إلى ثلاثون سنة، فالمصنع ساهم في التخلص من (40) طن من النفايات تقريباً، ويبلغ الإنتاج اليومي للنفايات في محافظة رفح حوالي (120) طن يتم توريد ثلث الكمية تقريباً للمحطة، أي يتم تحويل 40 طن من النفايات الصلبة التي يتم تجميعها من منطقة تل السلطان، وبعد اكتمال المشروع في المستقبل سيتم توريد الكمية جميعها بالإضافة إلى نفايات محافظة خان يونس بما يقارب (250) طن في اليوم.

آلية العمل في المحطة: تبدأ آلية العمل بجلب النفايات ووزنها، ومن ثم حمل النفايات بكباش صغير بخط الفرز لتصل لماكينة التفتيح والتي تعمل على فتح الأكياس كبيرة الحجم بواسطة شفرات حادة، ثم تنقل بعدها للخط الصاعد الذي ينقلها لخط الفرز النفايات، ويقوم العاملون البالغ عددهم (26) عامل وهم من العنصر النسائي بمهمة الفرز حيث ترتدي العاملات غطاء سميك باليد (كفات)، بالإضافة إلى واقٍ (كامامة)، ويقمن بتصنيف النفايات إلى ست أنواع حيث يوجد ست حاويات مخصصة لعملية الفرز الأولى مخصصة لجمع الورق، والثانية للبلاستيك والثالثة للألمونيوم والرابعة للزجاج، و الخامسة للقماش، والسادسة للحديد الخفيف، بينما الحديد الثقيل يتم تجميعه بواسطة قالب مغناطيسي ويلقى بحاوية مخصصة لذلك. صورة (1. 4)

أما فضلات الطعام يتم تحويلها إلى سماد عضوي عبر مناخل كبيرة الحجم، بعد أن يتم معالجتها بماكينات التقليل والترطيب.

صورة(1. 4) عملية فرز النفايات الصلبة في الحاويات المخصصة لذلك.



المصدر: الدراسة الميدانية

3- إعادة تدوير النفايات الصلبة Recycle of Solid waste:

تعرف عملية إعادة التدوير: استعادة للمواد من النفايات بهدف الحصول على مواد جديدة يمكن إضافتها إلى المواد الخام اللازمة لصناعة المنتج الذي كانت تتكون منه النفايات أو إعادة استخدام النفايات كما هي مرة أخرى. (عبدالجواد، 1999: 51).

إعادة التدوير تعني التعامل مع النفايات كمورد ثمين.

لإعادة التدوير أهداف بيئية واقتصادية وصحية.

- أهداف بيئية:

1. تقليل كمية النفايات المرحلة إلى المكبات بالتالي تساهم في زيادة العمر الافتراضي للمكب.
 2. تقليل إمكانية تلوث الهواء والماء.
 3. الحد من تكاثر الحشرات والقوارض والحيوانات التي تعتبر ناقلة للأمراض.
- أهداف صحية: الحد من انتشار الأمراض والأوبئة.

أهداف اقتصادية:

1. توفير فرص عمل.
 2. إشباع حاجة السوق المحلي بالمنتجات الناتجة عن إعادة التدوير.
 3. توفر ورخص المواد الخام واستمراريتها.
 4. توفير الطاقة والحد من استهلاكها.
- إعادة تدوير النفايات الصلبة يعتبر جزء أساسي من إدارة النفايات الصلبة في الدول المتقدمة ففي الدنمارك يتم تدوير 33% من النفايات الصلبة المنتجة فيها (Merrild, et al, 2012: 1)، بينما في برلين زادت كمية النفايات المعاد تدويرها بشكل كبير، ارتفعت حوالي 10% في عام

1992م إلى 40% عام 2007م، بينما بلغت في سنغافورة كمية النفايات المعاد تدويرها 58% من جملة النفايات الصلبة المنتجة فيها. (Zhang , et al , 2010: 927).

قطاع غزة يعاني من شح الموارد الطبيعية، وأيضاً يواجه مشكلة التخلص من النفايات الصلبة ولذلك فإن استغلالها وإعادة تدويرها يحقق عائداً اقتصادياً يعوض نقص هذه الموارد. في السنوات الأخيرة تعددت مشاريع إعادة تدوير النفايات الصلبة في القطاع حيث انتشرت 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. وفي محافظة خان يونس أهم مشاريع إعادة تدوير النفايات، مشاريع إعادة تدوير مخلفات البلاستيك.

يعتبر البلاستيك من النفايات التي تتحلل ببطء شديد، بذلك تشغل حيزاً من المكب، وحرق البلاستيك يساهم في خروج الغازات الضارة كالدوكسين وغاز ثاني أكسيد الكربون CO_2 واكاسيد النيتروجين NO_x ، وثاني أكسيد الكبريت SO_2 ، بالإضافة إلى الرماد المتطاير، والرماد المتبقي بعد عملية الحرق، وبالتالي يتطلب التخلص منها.

فإعادة استغلال مخلفات البلاستيك يساهم في:

1. التقليل من كمية النفايات المرحلة إلى المكب.
2. تقليل استخدام الوقود، إنتاج البلاستيك من مادة خام جديدة يستهلك 8% من إنتاج النفط في العالم، 4% من المواد الخام و 4% من خلال عملية التصنيع. (Salem , Baeyens , 2009: 2627).

تعتبر النفايات البلاستيكية أحد أهم مكونات النفايات في محافظة خان يونس وتصل نسبتها إلى حوالي 16% من إجمالي النفايات الصلبة.

وتعد مشاريع إعادة تدوير المخلفات البلاستيكية أهم المشاريع المنتشرة في المحافظة في الوقت الحاضر، ومن خلال الدراسة الميدانية فقد تبين أن هذه الورش والمعامل تتنوع بين إعادة التأهيل وإعادة التصنيع بمعنى أن هذه الورش تقوم بتحويل النفايات البلاستيكية إلى مواد خام يمكن إعادة تدويرها مرة ثانية، وبعضها الآخر يتم تحويل المواد الخام إلى صناعات جديدة. غالبية الورش والمعامل في المحافظة تنسم بالصغر والبساطة، حيث يتراوح عدد العمال فيها من خمسة إلى عشرة عمال.

ويتم في هذه المعامل صناعة ما تحتاجه الأسواق مثل خراطيم المياه الزراعية بشكل كبير وتخضع هذه المعامل للرقابة من قبل وزارة الصحة لمنع صناعة مواد بلاستيكية يمكن أن تستخدم للطعام، فبعد المصانع قامت بإنتاج أطباق بلاستيكية، فقامت وزارة الصحة بإيقاف إنتاج هذه الأطباق للأضرار الصحية المترتبة على استخدامها.

يوجد في محافظة خان يونس حوالي 8 معامل تعمل على تدوير المخلفات البلاستيكية، ويختلف الإنتاج بين معامل تدوير النفايات البلاستيكية إذ أن بعض هذه المعامل تقوم على تحويل المخلفات البلاستيكية إلى صناعات بلاستيكية تسمى بسلع (السكب) مثل شماعات الملابس ومشابك الغسيل، بينما تقوم معامل أخرى بإنتاج سلع أخرى 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، يمكن توضيح تلك الخطوات على النحو التالي:

1. تبدأ العملية من النباشين والذين يجمعون النفايات البلاستيكية من العديد من المصادر منها مكب النفايات، والحاويات، ويمكن أيضاً شرائها من السكان حيث يقوم بعض الأفراد بجمع مخلفات المنازل من النفايات البلاستيكية وبيعها لأصحاب المعامل مقابل 1000 شيكل / طن لبعض النفايات البلاستيكية، وبعض أنواع 500 شيكل / طن وأهم النفايات مثل الصحون البلاستيكية بأنواعها، والكراسي البلاستيكية القديمة والمكسرة والجالونات البلاستيكية.
2. المرحلة الثانية يقوم أصحاب المعمل بفرز النفايات البلاستيكية وتصنيفها تمهيداً لإعادة تدويرها وتحويلها إلى سلع، صورة (2. 4).

صورة (2. 4) النفايات البلاستيكية أثناء عملية الفرز.



المصدر: الدراسة الميدانية

3. بعد عملية الفرز يتم فرم النفايات البلاستيكية من خلال مضارم كهربائية، عملية الفرم تتم لكل نوع من الأنواع لوحدها ولا يتم خلط المخلفات مع بعضها البعض.

4. بعد الانتهاء من عملية فرم النفايات البلاستيكية يتم غسل المادة الخام بالماء والصودا وذلك للتخلص من الروائح العالقة بها، وبعد ذلك تغسل بماء فقط، وبعد الانتهاء من عملية الغسيل يتم فرد المادة الخام في الهواء الطلق وذلك لكي تجف تماماً من الماء. صورة (3. 4).

صورة (3. 4) فرد المادة الخام بعد عملية غسلها في الهواء الطلق



المصدر: الدراسة الميدانية

5. بعد الانتهاء من التجفيف يتم الانتقال إلى مرحلة التصنيع، تبدأ بتسخين النفايات البلاستيكية، حيث يتم تهيئتها لعملية الصهر، ثم يتم تنخيلها ثم تدخل مرحلة الصهر النهائي، بعد ذلك يتم نقل المادة الخام إلى المكبس النهائي، وبناءً على القالب الموجود تخرج السلعة النهائية (*) ويتكرر نفس المشهد في مدينة جاكارتا الإندونيسية، حيث يشكل البلاستيك 12% من إجمالي النفايات الصلبة فمشاريع إعادة التدوير في جاكارتا لا تشرف عليها الحكومة، إنما عبارة عن مشاريع فردية، ويتم شراء البلاستيك من النباشين وعمال النظافة وتجار البلاستيك المتجولين. (Pasang , et al , 2007: 1928). وهذا ينطبق على معظم البلدان الصناعية النامية فعمال جمع القمامة (Scavengers) هم المسئولون عن جمع المواد القابلة للتدوير سواء من المكبات أو من أنحاء المدينة وبيعها للتجار وأصحاب مصانع إعادة التدوير، في المقابل الأمر مختلف تماماً في الدول المتقدمة، ففي هذه الدول يتم تطبيق برامج متطورة ومدعومة من قبل الحكومات لجمع وفرز النفايات تمهيداً لإعادة تدويرها. (Troschinet , Mihelcic , 2009: 919).

(*) أشرف أبو شاب، صاحب أحد مصانع إعادة تدوير النفايات البلاستيكية، مقابلة خاصة، 2012م.

أهم المشاكل التي تقف عقبة أمام تطوير إعادة التدوير في قطاع غزة.

1. منافسة البضائع الصينية للمنتجات البلاستيكية المنتجة من معامل تدوير النفايات البلاستيكية، مما أدى إلى خسائر أصحاب المصانع لآلاف الدولارات، وتوقف بعض المعامل عن الإنتاج والاستغناء عن بعض العمال.

فترة الحصار قبل أربع أعوام زاد الطلب على الأدوات البلاستيكية التي شحت من القطاع، عقب منع استيرادها من الخارج، مما حفز على إقامة مصانع إعادة تدوير، خاصة أن الأسعار كانت في متناول الجميع، ولكن بعد فتح المعابر وإدخال المنتجات البلاستيكية المستوردة والأرخص ثمناً، تكبدت هذه الصناعة خسائر كبيرة، وأيضاً البضائع المستوردة التي تأتي من الخارج عبر الأنفاق هي الأخرى دمرت المصانع في قطاع غزة.

2. قطع الكهرباء المستمر مما يؤدي إلى وقف العمل في المصانع لعدة ساعات

4- خصخصة إدارة النفايات الصلبة Privatization of Solid Waste Management

تعني الخصخصة نقل مهام وخدمات النظافة وإدارة منظومة المخلفات الصلبة تدريجياً إلى القطاع الخاص.

أسباب فعالية القطاع الخاص:

1. **الإدارة المرنة:** يعاني القطاع العام من اضطرابه الدائم للتقيد بالأنظمة والقوانين الحكومية حيث تلتزم الإدارة بتشغيل العناصر المتوفرة لديها برواتب وأجور محدودة وساعات عمل ثابتة فكثيراً ما انصرف العمال إلى بيوتهم وخلفوا وراءهم أكوام من المخلفات بحجة انتهاء الدوام وعدم استطاعة الإدارة تعويضهم في حال استمروا في عملهم وهنا تظهر ميزة الإدارة الخاصة حيث يمكن تشغيل الكوادر الجيدة المناسبة للعمل ومنح أجور جيدة ومتفاوتة تبعاً للكفاءات والجهد المقدم وفي هذا الحال فإن العامل المقصر والذي لا يؤدي واجبه بالشكل المطلوب يتم إنهاء عقده فوراً وتأمين البديل المناسب، لذلك فالإدارة الخاصة قادرة على تحديد ساعات العمل حسب المهمات المطلوبة مقابل تقديم أجور ساعات لهذا العمل الإضافي.

2. **تنفيذ تعليمات الإدارة بشكل واضح ومحدد:** يتم التعاقد بين الإدارة الحكومية والقطاع الخاص على تنفيذ أعمال محددة من خلال عقد واضح وتقوم الإدارة بمتابعة تنفيذ هذه العقد وهذا ما يساعد على التأكيد من تنفيذ العمل بشكل كامل خشية الإخلال بتنفيذ مضمون العقد والذي يمكن أن يؤدي إلى تحميل الشركة الخاصة عقوبات، بينما تكون متابعة القطاع العام نفسه محدودة وحتى بوجود العقوبات والتي غالباً لا تصل لحد الفصل أو النقل بسبب التقيد بالأنظمة وعدم توفير البديل المناسب.

3. **المنافسة:** يمكن أن تكون المنافسة بين القطاع العام والقطاع الخاص في حال تواجد الفريقين في خدمة المدينة أو البلدية أو بين شركات القطاع الخاص فيما بينها، وتعد المنافسة العامل الرئيسي للحصول على خدمة المخلفات الصلبة بأفضل أداء وأقل كلفة وهي بنفس الوقت تشجع القطاع العام ليثبت جدارته بتنفيذ الأعمال المطلوبة منه وتخفيض الكلفة.

4. **مسؤولية أمام المستفيدين:** نظراً لأن عملية إدارة المخلفات الصلبة على تماس مباشر مع المواطنين المستفيدين من هذه الخدمة فإن الشركات الخاصة تجد نفسها أمام مراقبة دائمة ومسؤولية مباشرة تجاه هؤلاء المستفيدين بغض النظر عن شكل التعاقد مع الحكومة أم معهم مما يفرض على هذه الشركات تقديم أفضل الخدمات لإرضاء هؤلاء المستفيدين وعدم تذرهم من أداء هذه الشركات حرصاً على عدم فسخ العقد أو عدم قبول تكليف الشركة في العقود اللاحقة.

5. **الابتعاد عن الروتين:** القطاع الخاص تجاوز الروتين الموجود في المؤسسات الحكومية، من خلال المعالجة الفورية لأي مشكلة تواجهه أثناء تأدية الخدمات فتأمين قطع التبديل للآليات يتطلب عدة ساعات في شركات القطاع الخاص أو عند شراء آلات جديدة تستطيع شركات القطاع الخاص التعاقد الفوري مع شركات أخرى لتلبية هذا الطرب.

بينما ضمن الروتين الحكومي يحتاج ذلك لإجراء مناقصات وعقود تسليم واستلام قد تصل إلى عدة أشهر.

6. **تخفيض الكلفة:** القطاع الخاص من خلال المرونة الموجودة لديه والابتعاد عن الروتين واستخدام التقنية المناسبة والمراقبة والمحاسبة واستثمار امكانياته على أكمل وجه قادر على تخفيض كلفة العمل وبالتالي تقديم هذه الخدمة بأسعار أرخص وقد لوحظ من الدول التي أدخلت القطاع الخاص في أعمال إدارة المخلفات الصلبة انخفاض هذه الكلفة بنسب تتراوح بين 10% وحتى 30% مثل الولايات المتحدة وبريطانيا ووصلت في كندا إلى نسبة تتراوح من 22% إلى 41%، ومن أسباب تعاقد بعض المدن والبلديات العربية مع القطاع الخاص هو تقديم الخدمة المطلوبة بكلفة أقل مما تتفقه البلدية في حال إنجاز هذه الخدمة بواسطة كادرها.

7. **القدرة على تطوير العمل:** تعتبر عملية تطوير العمل في إدارة المخلفات الصلبة والبحث عن طرق حديثة لعملية جمع وترحيل المخلفات والتخلص الآمن منها من أهم العوامل التي تتميز فيها شركات القطاع الخاص.

النشاطات التي يمكن أن يؤديها القطاع الخاص

يمكن للقطاع الخاص المشاركة بجميع الأعمال المدرجة تحت إدارة المخلفات الصلبة والتي تشمل ما يلي:

1. تنظيف القمامة وجمع النفايات من المناطق السكنية والتجارية.

2. نقل المخلفات ومن محطات التجميع المؤقتة في المدينة إلى معامل المعالجة أو الفرز وإلى المطامر الصحية حيث أماكن التخلص النهائي من النفايات.
3. فرز المخلفات وتدوير المواد القابلة لإعادة التدوير والتخلص من المواد الغير قابلة للتدوير إلى المطامر الصحية.
4. معالجة النفايات العضوية وتحويلها إلى سماد.
5. ترحيل ومعالجة المخلفات الخاصة: مثل مخلفات البناء والنفايات الطبية.

أسباب مشاركة القطاع الخاص

يعتمد اختيار الطريقة المناسبة لمشاركة القطاع الخاص على العوامل الاقتصادية وقدرة القطاع الخاص على تحقيق هذه المشاركة والأنظمة والقوانين النافذة والتجارب السابقة واحتياجات المدينة أو البلدة و التقنية المتوفرة.

ويوجد طرق عديدة لمشاركة القطاع الخاص أهمها.

1. التعاقد: وهو من أهم الطرق وأكثرها انتشاراً في تحقيق خدمة المخلفات الصلبة بمشاركة القطاع الخاص ويتم عن طريق إجراء مناقصة بين شركات القطاع الخاص لتقديم العرض الأرخص وضمن الشروط المطلوبة ومن ثم يتم تنظيم عقد اتفاقي بين الحكومة المحلية والشركة الخاصة تلتزم من خلالها الجهتين بتنفيذ الخدمة البيئية المحددة بنود العقد. ويمكن أن يكون القطاع الخاص مؤسسة كبيرة مجهزة بأحدث التقنيات وتقوم بكامل متطلبات النظافة كما هو الحال في بعض مدن المملكة العربية السعودية والعديد من المدن الأوروبية والأمريكية، وكذلك يمكن أن يكون القطاع الخاص عبارة عن متعهد صغير يقوم بعملية جمع النفايات من بعض الأحياء كما هو الحال في بعض البلدان العربية، (دمشق، حلب). وتتولى الحكومة المحلية مهمة مراقبة التنفيذ وفرض العقوبات اللازمة في حالة التقصير والإخلال بنود العقد.

يدفع المستفيدون من هذه الخدمة الرسوم المالية إلى الحكومة المحلية.

2. الامتياز: يعني إعطاء شركة القطاع الخاص حق تقديم الخدمات في منطقة محددة ويمكن تقسيم المدينة إلى عدة مناطق ويعطي لكل شركة هذا الامتياز أو تسلم المدينة بكاملها لشركة واحدة تقوم بتقديم الخدمات المطلوبة منها.

تقوم الشركة بجباية الرسوم المالية من المستفيدين من خدماتها مباشرة دون اللجوء إلى الحكومة المحلية وتحصل الحكومة على نسبة مئوية من واردات الرسوم.

من ميزات هذه الطريقة في المشاركة تحقيق الحصول على رسوم الخدمة من المستفيدين نظراً لصعوبة أعمال الجباية في القطاع الحكومي إضافة لميزة تحديد أجور الخدمات لكل مستفيد بحسب الخدمة المقدمة له.

يجب أن تكون مدة الامتياز كافية لاسترداد التكاليف وتحقيق الأرباح للشركات. أما دور الحكومة تحدد الخدمات المطلوبة في المنطقة وتراقب تنفيذها ويمكن أن تكون هذه الخدمات جمع المخلفات المنزلية والتجارية أو للمخلفات الخاصة كالمخلفات الطبية ومخلفات المباني وغيرها.

3. الالتزام: في هذه الطريقة تقوم الشركة بامتلاك وتصميم وتشغيل المنشآت الرئيسية كمحطات تجميع ونقل المخلفات الصلبة والمطامر الصحية ومعامل المعالجة ومحطات فرز المخلفات وتدويرها.

يقوم القطاع الخاص بتمويل هذه المنشآت واستثمارها لفترة زمنية طويلة تتناسب مع تكاليف التجهيز ويمكن أن تصل إلى عشرين سنة، يدفع المستفيدين تكاليف إلقاء المخلفات في هذه المنشآت للشركة مباشرة، تحصل الشركة على وارداتها من تسويق المنتجات وأجور إلقاء النفايات. تم تطبيق هذه الطريقة في مدينة بيروت.

4. الاستثمار (المشروع التجاري): هذه الطريقة تفتح المجال للعديد من الشركات للتنافس بشكل حر للقيام بمشروع استثماري في مجال خدمة المخلفات الصلبة بحيث تقرر الشركة نوع هذه الخدمة وتقوم بتصميم وتجهيز وتمويل وتشغيل وامتلاك هذه الفعالية.

يتوجب على الشركات الحصول على الترخيص اللازم من الحكومة وهو عملية تنظيمية تهدف إلى توجيه ومراقبة مؤهلات القطاع الخاص الذي يعمل في مجال إدارة المخلفات الصلبة. ومن خلال الترخيص الممنوح تحدد الحكومة نوع الخدمة المقدمة وتراقب التنفيذ والتقيد بالشروط الإدارية والبيئية.

ويمكن من خلال هذه الطريقة في مشاركة القطاع الخاص تقديم خدمات جمع النفايات الصلبة للفعاليات التجارية والصناعية الكبيرة وجمع المخلفات الخاصة مثل مخلفات البناء والمخلفات الطبية ومنشآت التخلص والمعالجة مثل محطات التجميع المؤقت ومعامل المعالجة والتحويل إلى سماد ومحطات فرز المخلفات وتدويرها والمطامر الصحية

يدفع المستفيدون تكاليف الخدمات إلى الشركة مباشرة وتحصل الشركة على واردتها من أجور تقديم هذه الخدمة إضافة لواردات تسويق المنتجات ، تم تطبيق هذه الطريقة في عدد من المناطق الفرنسية.

5. مشاركة القطاع العام مع القطاع الخاص: وهو اتفاق مشترك بين الحكومة المحلية والقطاع الخاص لتنفيذ عمليات جمع ونقل المخلفات الصلبة وإنشاء معامل للمعالجة والتحويل إلى سماد ومحطات لفرز المخلفات وتدويرها ومطامر صحية. (إبراهيم، 2007: 6، 7)

لماذا نخضع لمشاركة القطاع الخاص ؟

على الحكومة المحلية أن تحدد مدى حاجتها لمشاركة القطاع الخاص في مجال إدارة المخلفات الصلبة وقبل أن تصدر قرارها بالمشاركة أو عدمها يجب على المسؤولين فيها الإجابة على الأسئلة التالية:

1. هل هناك أجزاء من المدينة أو البلدة لا تجمع فيها المخلفات الصلبة نظامياً ويتم التخلص منها من قبل السكان عشوائياً بإلقائها في الشوارع والأراضي غير المأهولة ؟
 2. هل هناك صعوبة في تحصيل وجباية رسوم جمع المخلفات الصلبة والتخلص منها وبالتالي وجود عدد من المستفيدين لا يدفعون هذه الرسوم أو يتأخرون في دفعها ؟
 3. هل توجد مطالبة من سكان المدينة أو البلدة بإيجاد وسائل جمع محسنة ومتطورة للمخلفات الصلبة وجعلها أكثر نظامية ومرونة وملائمة ؟
 4. هل إنتاجية وفعالية عمال جمع المخلفات الصلبة ضعيفة وغير ملائمة ؟
 5. هل هناك توجه سياسي وحكومي لمشاركة القطاع الخاص في هذا المجال ؟
- إذا كان الجواب على الأسئلة المذكورة أعلاه إيجابياً فالحكومة لا بد لها من إشراك القطاع الخاص في إدارة المخلفات الصلبة لمعالجة هذه القضايا وإيجاد الحلول المناسبة لها ولا بد أن يصاحب اتخاذ هذا القرار تقديم التسهيلات الضرورية لتنفيذه بما فيها تعديل الأنظمة المحلية التي يمكن أن تعيق تحقيقه على أكمل وجه.

الإجراءات لضمان فعالية القطاع الخاص:

1. يجب أن تتخذ الخطوات الفعالة لبناء قنوات اتصال دائمة بين القطاع الخاص والجهات الحكومية والمستفيدين.
2. إيجاد تنسيق بين الأنظمة الحكومية وأنظمة القطاع الخاص.
3. المشاركة العامة أساسية في إدارة المخلفات الصلبة ويمكن أن تكون حملات التوعية لرفع الوعي العام مساعدة إذا نفذت جيداً.
4. التعاون المشترك بين الحكومة المحلية والقطاع الخاص يمكن أن يساعد في التعريف بالمشاكل قبل أن تكبر وتتضخم ويصعب معالجتها وقد تم إيجاد الطرق لحلها ويفيد هذه التعاون في تطوير جو الثقة المتبادلة.
5. عدم التأخير في دفع استحقاقات الشركات الخاصة والجهات الحكومية لأن ذلك سينعكس على كفاءة العمل. (البخاري، 2000: 160، 161)

نظراً لعدم رضا السكان عن نظافة الشوارع والحاويات وعدم قبولهم بوضع الحاويات بجوار سكنهم فعلى البلديات أن تفكر في إدخال نظام الخصخصة لإدارة النفايات في أجزاء المدينة كتجربة ولمدة قصيرة، كما فعلت بلدية الفخاري، فنظام جمع النفايات في بلدة الفخاري مختلف تماماً عن أنظمة الجمع في المحافظة، حيث طبق فيها نظام الخصخصة في جمع النفايات من بيت إلى بيت، تم تطبيقه منذ بداية شهر أبريل عام 2011م.

ونظراً لأن هناك مناطق من قطاع غزة لا يجمع فيها النفايات بشكل منتظم، ويتم التخلص منها من قبل السكان بإلقائها في الشوارع والأراضي غير مأهولة، وهناك صعوبة في تحصيل رسوم النظافة من السكان، ولا توجد مراقبة صارمة من قبل المسؤولين على العمال، بالإضافة إلى عدم مرونة في مواعيد العمل، وأيضاً ما زال كثير من البلديات تستخدم وسائل بدائية في جمع النفايات كالعربة التي تجرها الحيوانات، فهذه الأسباب يمكن دمج القطاع العام مع القطاع الخاص وعلى سبيل المثال يتفق القطاع الخاص مع القطاع العام على أن يقوم القطاع الخاص بجمع النفايات الصلبة وبعض المناطق من قطاع غزة على أن يقوم القطاع العام بإيصال الخدمات إلى المناطق المتبقية. فتفعيل القطاع الخاص في إدارة النفايات تساعد في الوصول على أفضل تغطية للخدمات ونوعية أجود وتكلفة أقل للمستفيدين. وعند تحسين الخدمة يمكن للسكان القبول بدفع رسوم أعلى مقابل الحصول خدمة أفضل فمن خلال الدراسة الميدانية تبين أن هناك (82.4%) من السكان مستعدون للاتفاق مع متعهد خاص لترحيل النفايات يومياً مقابل مبلغ شهري في محافظة خان يونس.

خصصة إدارة النفايات الصلبة في بلدة الفخاري: تقع ضمن نفوذ محافظة خان يونس، تبلغ مساحتها 7082 كم² (وزارة الحكم المحلي، 2011م) وتقدر عدد سكانها (6155 نسمة) (الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني، تقديرات أعداد السكان 2007 - 2016).

- نظام جمع النفايات في بلدة الفخاري مختلف عن أنظمة الجمع في المحافظة، حيث يطبق فيها نظام الخصخصة في جمع النفايات من بيت إلى بيت، تدفع البلدية 19 ألف شيكل شهرياً لمتعهد يمتلك تراكتور يحمل مقطورة يقوم بجمع النفايات من بيت إلى بيت مرتين في الأسبوع (الاثنين - الخميس) ويبدأ بعملية الجمع في الساعة السابعة صباحاً والسكان لديهم علماً مسبقاً بمواعيد الجمع.

تلزم البلدية السكان بإخراج نفاياتهم في الوقت المحدد وتمنع تراكم النفايات أمام البيوت. يتم فقط جمع النفايات العضوية المنزلية، أما باقي النفايات البلدية تلزم أصحابها بالتخلص منها، نفايات الهدم والبناء يوجد معمل للحجارة في البلدة يتم إعادة استخدام هذه النفايات، أو يقوم السكان بإلقائها في أراضي مفتوحة على أطراف البلدة.

أما المخلفات الزراعية، المزارع يقوم ببيعها أو التخلص منها في المكب العام.

في الشوارع الضيقة التي لا يستطيع أن يدخلها التراكاتور يستخدم العربة التي تجرها الحيوان حيث تجمع النفايات من أمام المنازل وتفرغ محتويات العربة التي يجرها الحيوان في نقاط محددة، وكل عدة شهور (3-4 شهور) يتم تجميعها وترحل إلى المكب العام.

ويقدر وزن النفايات المنزلية التي يتم جمعها في الأسبوع حوالي 28 طن، فالبلدة يغلب عليها الطابع الريفي والنشاط الزراعي، فالسكان يستخدموا بقايا الطعام في تربية الطيور والحيوانات المنزلية.

نظام الحاويات لا يستخدم في البلدة إلا في التجمع السكاني في منطقة الأوروبي ووكالة الغوث هي المسؤولة عن جمع وترحيل النفايات في هذا التجمع.

أيضاً توجد الحاويات في المدارس الموجودة في البلدة، وتواجه البلدية مشكلة حرق النفايات داخل الحاويات من قبل طلاب المدارس.

يتم ترحيل النفايات إلى مكب بلدية رفح (صوفا)، ويبعد عن بلدة الفخاري (3كم) تقريباً، تدفع البلدية سنوياً (500 دولار) لبلدية رفح مقابل استخدام المكب لترحيل النفايات.

ويمكن الإستفادة من تجربة بلدة الفخاري في تفعيل القطاع الخاص في بعض مناطق من محافظة خان يونس، ففي البداية يمكن تطبيقه في مدينة خان يونس وخاصة أنها تتكون من 12 حي، فيتم اختيار أكبر لأحياء في المدينة بالإضافة إلى مركز المدينة (المنطقة التجارية)، فيتم إشراك القطاع الخاص في نظافة الشوارع من الورق والرمال المتناثرة على جوانب الطرق، ونقل النفايات إلى الحاويات وجمع النفايات من أمام المنازل، وترحيلها إلى مكب النفايات، وبعد انتهاء المدة المتفق عليها مع القطاع الخاص يتم تقييم التجربة وإذا حققت نجاح يتم تطبيقه على مناطق أوسع في المدينة، فالقطاع الخاص سيوفر إدارة ماهرة وجودة عالية في العمل وخاصة أن القطاع الخاص يطرد من لا يحسن العمل.

5- التعليمات الصادرة عن سلطة جودة البيئة لسنة 2004م بشأن إدارة وتداول النفايات الصلبة.

أولاً: جمع ونقل ومعالجة التخلص من النفايات الصلبة:

1. جمع النفايات الصلبة: يجب جمع النفايات وتحديد فترات مواعيد جمع النفايات ونقلها إلى المكبات للتخلص منها وذلك بما يتلاءم مع الحفاظ على البيئة.
2. يحظر إلقاء أو التخلص من النفايات في غير الحاويات أو الأماكن المخصصة لذلك من قبل الجهات المختصة، وعلى أصحاب الأماكن التجارية أو الصناعية أو الزراعية أو غيرها، والمتسبب في إنتاج النفايات الصلبة ما عدا النفايات المنزلية جمع هذه النفايات ونقلها بطريقة سليمة إلى الأماكن المخصصة.
3. على البلديات والجهات المختصة التأكد من أن عمليات النقل والمعالجة والتخلص من النفايات الصلبة تتم بشكل سليم دون التسبب في أي مخاطر صحية أو بيئية.
4. وقد تم وضع شروط عند الجمع بطريقة الحاويات، وقد تم الإشارة إلى تلك الشروط في متن الرسالة ص 86.

ثانياً: تصنيف النفايات:

1. يجب تصنيف النفايات حسب نوعها وأصولها إلى فئات (النفايات البلدية وما شابهها، نفايات الإنشاءات ومخلفات الهدم، النفايات الصناعية، النفايات الزراعية).

ثالثاً: مواصفات المكبات الصحية:

1. الحصول على موافقة بيئية وفق الشروط والتعليمات وسياسية تقييم الأثر البيئي التي تضعها السلطة بما يكفل عدم المساس بالبيئة المحيطة بالمكب، ويجب أن تتوفر في مكب النفايات شروط عند إنشاء مكب جديد، وقد تم الإشارة لتلك الشروط في متن الرسالة ص.
2. بالإضافة إنه عند إنشاء المكب يجب تصنيف كل حفرة من حفر المكب إلى الفئات التالية:
 - أ. مكب ردم للنفايات الخطرة.
 - ب. مكب ردم للنفايات غير الخطرة.
 - ج. مكب ردم للنفايات الجامدة.
3. يجب مراقبة المياه الجوفية المجاورة للمكب، ويجب فحص مياه الآبار باستمرار لمعرفة إذا كان هناك تسرب من المياه (العصارة) من المكب.
4. تغطية المكب والمراقبة بعد التغطية أي يجب تغطية المكب تغطية محكمة وإجراء احتياطات بعيدة المدى للمكب بعد إغلاقه.

رابعاً: إعادة استخدام وتدوير واسترداد النفايات الصلبة:

1. يحظر خلط النفايات الصلبة مع أي نوع من انواع النفايات الخطرة في أي مرحلة من مراحل إدارة النفايات الصلبة.
2. على الجهات المختصة اتخاذ الإجراءات اللازمة لتحويل النفايات إلى دُبال ما أمكن ذلك. وقد ركزت سلطة جودة البيئة على موضوع الدُبال ووضعت الإشتراطات والمعايير والمواصفات الخاصة به.
3. تشجيع تصنيع المخلفات والعبوات كلما أمكن من مواد قابلة لإعادة الاستخدام والتدوير المتماشي مع متطلبات حماية البيئة والصحة العامة.
4. تعتبر عملية تدوير النفايات جزءاً من عملية إدارة النفايات.
5. اتخاذ الاجراءات المناسبة لتقليل إنتاج النفايات وتعزيز الوعي العام لهذه الغاية ، وتشجيع إعادة الاستخدام والتدوير ما أمكن.
6. تعزيز الجمع المنفصل للنفايات التي تم فرزها.

خامساً: التخلص النهائي من النفايات:

1. يُحظر الحرق المكشوف أو العشوائي للنفايات الصلبة، ويسمح بحرق النفايات وذلك طبقاً للشروط التالية:

- أ. يجب أن يكون مكان الحرق بعيداً عن المناطق السكنية والصناعية بمسافة لا تقل عن 5 كم على أن يؤخذ بعين الاعتبار الحالة الجوية والرياح السائدة التي قد تسبب انتشار الحريق والروائح والرماد باتجاه هذه المناطق.
- ب. يجب أن توجد المعدات اللازمة لقلب الرماد والتخلص منه حتى لا يتطاير في الهواء أو يتسرب إلى المياه الجوفية، ويجب أن يوجد مصدر للمياه وذلك للطوارئ.

وقد تم وضع شروط للحرق الآلى:

1. يجب أن لا يقل درجة الاحتراق خلال التشغيل عن 1050 درجة مئوية، ولا يتجاوز نسبة الكربون في الرماد والمخلفات عن 3% وذلك من أجل ضمان إحراق النفايات بأدنى حد ممكن من انبعاث الملوثات.
2. أن تكون المحرقة بعيدة عن التجمعات السكنية والتجارية.

سادساً: سجل النفايات:

على الجهات التي تقوم بعملية إدارة النفايات الصلبة أن تحفظ بسجل خاص يسجل فيه تباعاً كميات النفايات وطبيعتها ومصدرها ووسائل نقلها وطرق معالجتها والتخلص منها وجميع البيانات التي تتعلق بإدارة النفايات.

سابعاً: المراقبة والتفتيش:

تخضع مكبات النفايات والمحارق ومصانع السماد للتفتيش الدوري وذلك للتأكد من اتباع الإجراءات بشكل صحيح والتقييد بمعايير الانبعاثات.

ثامناً: محطات الترحيل المؤقتة:

1. يجب أن تكون بعيدة عن مناطق التجمعات السكانية، ومحاطة بسياج أو جدار وأن تكون أرضية محطة الترحيل من مادة غير منفذة وصلبة.

2. توفير مكان مناسب لغسل سيارات نقل النفايات وتوفير مرافق للمعدات والأدوات.

3. توفير نظام مكافحة الحريق في حالة الطوارئ، أو نظام للأمن والسلامة العامة.

بالإضافة إلى مجموعة أحكام عادية:

1. يُحظر خلط النفايات الصلبة مع النفايات الخطرة، أو النفايات الطبية في أي مرحلة من مراحل إدارة النفايات.

2. يُحظر حرق النفايات الطبية إلا في محارق خاصة أو أقسام خاصة في مكب النفايات والمخصصة لهذا الغرض.

3. يُحظر ترك أي نفايات على الأرض.

4. نقل المخلفات والأتربة الناتجة عن أعمال الحفر والهدم والبناء في حاويات خاصة باستخدام سيارات النقل المعدة والمرخصة لهذا الغرض ويجب أن تكون مجهزة بصندوق خاص وبغطاء يمنع تطاير الأتربة في الهواء أو تساقطها على الطرق، وتحديد أماكن تنقل إليها المخلفات ولا يصرح بنقلها أو التخلص منها إلا بالأماكن المخصصة والمرخص بها.

وعند إجراء مقارنة بين التعليمات الصادرة عن سلطة جودة البيئة بشأن التعامل مع النفايات الصلبة وإدارة النفايات الصلبة في محافظة خان يونس نجد أنه:

1- لا توجد ساعة معتمدة ومحددة من قبل البلديات في المناطق الذي يسود فيها نظام الجمع من بيت لبيت.

2- تراكم النفايات حول الحاويات، وأيضاً تتناثر النفايات على جوانب الطرق وأمام المنازل.

3- المظهر العام لكثير من الحاويات غير مقبول، فكثير من الحاويات قديمة وتالفة نتيجة للحرق المستمر للنفايات داخل الحاويات.

4- لا يوجد تصنيف وفرز للنفايات فجميع النفايات يتم ترحيلها للمكب دون أن يكون هناك فرز، حتى النفايات الطبية تختلط مع النفايات المنزلية، ويقصر فصل النفايات الطبية على (الإبر والسررنجات) فقط وبعض المواد الضارة الناتجة عن المختبرات.

- 5- لا توجد مشاريع إعادة تدوير تابعة للحكومة وتحت إشرافها، فالمشاريع الموجودة هي مشاريع خاصة وفردية.
- 6- ينتشر الحرق العشوائي للنفايات في المحافظة وخاصة داخل الحاويات في حال تراكمها، وتأخر البلدية في تفريغ الحاويات.
- 7- أما مكب دير البلح فينطبق عليه جميع الشروط التي وضعتها سلطة جودة البيئة بإستثناء الأمور التالية:
- أ- يفتقر إلى شبكة لتجميع غاز الميثان.
- ب- عدم وجود خلية خاصة بمعالجة النفايات الخطرة كالنفايات الطبية، حيث يستقبل المكب جميع أنواع النفايات ماعدا نفايات الإنشاءات.
- ج- لا يوجد نظام فصل في المكب، ولا محطات تدوير.
- 8- تفتقر المحافظة إلى محطات ترحيل مؤقتة، حيث يتم نقل النفايات مباشرة إلى المكب المركزي بدير البلح، بالإضافة إلى مكبات عشوائية تابعة لبعض البلديات يتم ترحيل جزء من النفايات إليها.
- 9- يوجد سجل خاص بكميات النفايات لكل بلدية حيث يتم توزيع النفايات عند وصولها للمكب، لكن لا تعرف كمية كل نوع من أنواع النفايات لأنه لا يوجد فرز للنفايات

النتائج والتوصيات

أولاً: النتائج:

1. تمثل النفايات المنزلية النسبة الأكبر من النفايات الصلبة في المحافظة ويتكون الجزء الأكبر من النفايات المنزلية المنتجة من المواد العضوية، حيث تبلغ نسبتها 64% من إجمالي النفايات.

2. نفايات الرعاية الصحية لا تحظى باهتمام كبير حيث أنه لا توجد إدارة جيدة للتعامل مع النفايات، يقتصر إدارة النفايات على عمليات فصل بسيطة لبعض المواد الحادة كالإبر وبعض المواد الضارة الناتجة عن المختبرات، بالإضافة إلى عدم وجود بيانات وسجلات لحصر كميات وأنواع النفايات.

3. يتم جمع النفايات في المحافظة بطريقتين: الطريقة الأولى جمع النفايات من بيت إلى بيت. ترتب على هذه الطريقة عدة مشاكل، البلدية والسكان لهم دور كبير في حدوث هذه المشاكل:

أ. فالسكان لا يلتزمون بإخراج النفايات في وقت محدد، فهناك فئة تخرج النفايات في أي وقت من اليوم، فترتب على ذلك أن تتراكم النفايات أمام المنازل، وعلى الطريق العام فتصبح ملجأً للحيوانات والقوارض.

ب. أما البلدية لا توجد ساعة معتمدة ومحددة من قبل البلدية فكثير من السكان يخرجون نفاياتهم بعد مرور سيارة البلدية فتبقى النفايات متراكمة أمام المنازل.

ج. نظراً لعدم وجود تواصل بين البلديات والسكان حول توقيت وآلية ترحيل وجمع النفايات لذلك فإن السكان ليسوا على دراية بمواعيد البلدية وبالتالي ينعكس سلباً على أداء الخدمة.

د. لا توجد أكياس مخصصة توضع فيها النفايات، فالأكياس المستخدمة من قبل السكان معظمها أكياس ضعيفة وشفافة وقابلة للتمزق، مما يؤدي إلى تناثر محتوياتها على الأرض خاصة إذا كانت ممتلئة على آخرها.

الطريقة الثانية: الجمع بنظام الحاوية الثابتة، وهذه الطريقة لم تثبت فعاليتها وكفاءتها في

المحافظة وذلك لعدة أسباب منها:

أ. تدني مستوى الوعي البيئي لدى المواطنين، فكثير من السكان يلقون كيس النفاية خارج الحاوية وإن كانت الحاوية فارغة من النفايات.

ب. الأطفال لهم دور في ترحيل النفايات إلى الحاوية ومعظمهم يضع كيس النفاية خارج الحاوية، وهذا إن وصل كيس النفاية إلى الحاوية، احتمال كبير أن يتركه في منتصف الطريق.

ج. قلة عدد الحاويات وعدم التفريغ الدوري لها جعل النفايات تتراكم حول الحاويات بصورة كبيرة جداً مما يدفع السكان في كثير من الأحيان لحرقها مما ينتج عن ذلك انبعاث غازات سامة، وانتشار الروائح الكريهة، ويساهم الحرق في تلف الحاوية.

4. تتكون إدارة النفايات في المحافظة من عمليتين أساسيتين هما: الجمع والترحيل بمعنى أن عمل البلدية يتركز بشكل أساسي حول الجمع والترحيل دون أن يكون هناك أي نوع من أنواع المعالجة أو استغلال النفايات أو حتى إعادة تدويرها واستخدامها.
5. يستفيد من خدمة جمع النفايات وترحيلها 96 % من سكان المحافظة، و 4% من سكان المحافظة لا تشملهم خدمات البلدية، وهم سكن المناطق النائية.
6. يتم ترحيل النفايات إلى مكب دير البلح المركزي الواقع في شرق محافظة دير البلح، وبعض البلديات لها مكبات خاصة بها تنقل جزء من النفايات إليها. مجلس إدارة النفايات الصلبة هو المسؤول عن إدارة المكب، وتقوم البلديات بدفع (25.2) شيكل لكل طن من النفايات للمجلس مقابل نقل وترحيل النفايات للمكب، أما الأونروا تدفع (4.5) دولار لكل طن من النفايات.
7. إدارة النفايات في المحافظة تعتبر ذات تكلفة عالية فهي تحتاج إلى 247 ألف دولار لكل شهر لإتمام العملية وهو مبلغ كبير في ظل الأوضاع الاقتصادية التي يعاني منها القطاع والمحافظة وتبلغ التكلفة الشهرية لكل أسرة (21) شيكل مقابل الخدمات التي تقدمها البلدية للسكان، 45 % من السكان ملتزمين بدفع رسوم النظافة المفروضة عليهم، تعتمد البلدية على منح البطالة لسد العجز في عدد العمال لتقوم بمهامها في تقديم الخدمات للسكان، وخاصة انه لا توجد ميزانية مخصصة لقسم الصحة والبيئة، فالقسم معتمد على الرسوم الذي يقوم بدفعها المواطنون، ومنح البطالة.
8. أظهرت الدراسة الميدانية أن هناك نقص كبير في أعداد الحاويات في المحافظة فكل حاوية تخدم حوالي 435 فرد، مما يؤدي إلى تراكم النفايات حول الحاوية وبالتالي لا تتحقق سلامة البيئة وصحة المجتمع، فالعدد المطلوب وحتى يتناسب مع أعداد السكان 1506 حاوية.
9. تقع المسؤولية المباشرة في جمع ونقل النفايات في المحافظة على البلديات ومجلس إدارة النفايات الصلبة، أما المخيم فوكالة الغوث (الأونروا) هي الجهة المسؤولة عن جمع ونقل النفايات من داخل المخيم، لا يوجد تنسيق أو تعاون بين هذه المؤسسات، فالأمر مقتصر على دفع البلديات للمجلس (25.2) شيكل لكل طن من النفايات مقابل نقل المجلس للنفايات من الحاويات وترحيلها إلى مكب دير البلح.
10. مشاريع إعادة التدوير الموجودة في المحافظة لا تشرف عليها الحكومة فهي مشاريع خاصة فردية.

ثانياً: التوصيات:

أولاً: البلدية:

1. انتظام جمع النفايات من أمام المنازل، بتحديد وقت محدد ومعلوم لدى السكان، يتم فيها جمع النفايات من أمام المنازل، أفضل وقت الساعات الأولى من النهار، حتى تكون سيارات الجمع بعيدة عن ازدحام الطرق.
2. تطبيق مبدأ العقاب والثواب على السكان الغير ملتزمين بإخراج النفايات في الوقت المحدد كدفع غرامة مالية.
3. تعزيز قنوات الاتصال والشراكة والدمج بين البلدية والمجتمع بهدف تعريف السكان بآليات جمع وترحيل النفايات وذلك عبر لجان الأحياء والتوعية المجتمعية.
4. التفريغ الدوري للحاويات، والصيانة المستمرة لها، وزيادة عددها بحيث يتناسب مع عدد السكان.
5. توزيع أكياس مخصصة من قبل البلدية خاصة بالنفايات.
6. زيادة عمال النظافة، وزيادة عدد المراقبين من قبل البلدية لعمال النظافة.
7. يمكن للبلديات الاستعانة بالقطاع الخاص وذلك بإشراكه في عمليات جمع ونقل النفايات.
8. التركيز على المناطق النائية في المحافظة، والتي يلجأ السكان لحرق النفايات بسبب تأخر عمليات الجمع فيها، بسبب تراكم النفايات حول الحاويات.

ثانياً: توصيات للسكان

1. التوعية والتنظيف البيئي للسكان من خلال وضع برامج لزيادة الوعي السكان بأهمية النظافة لكونها من الإيمان وعنوان الحضارة والتقدم، ويجب أن تركز برامج توعية السكان على:
أ. إخراج النفايات من المنازل في الوقت الذي تجمع فيه سيارة البلدية النفايات.
ب. التركيز على الجوانب السلوكية للسكان، بوضع النفايات داخل الحاوية ومنع إرسال الأطفال للتخلص من النفايات الصلبة.

وبالإضافة إلى التوصيات التالية:

1. معظم النفايات المنزلية الصادرة عن محافظة خان يونس هي مخلفات عضوية (64%) وهي قابلة للتحلل فيمكن الاستفادة منها عن طريق تحويل المواد العضوية وتحويلها إلى مادة الكومبوست لاستخدامها في الزراعة.
2. إنشاء محطة لإعادة فرز النفايات الصلبة بهدف إعادة تدويرها والاستفادة منها، فالمواد العضوية يتم تحويلها على دبال، والمواد الأخرى كالبلاستيك والزجاج ويمكن إعادة تصنيعها، والمواد الغير قابلة للتصنيع يتم نقلها إلى مكب النفايات، وبالتالي يتم توفير فراغ أكبر في مكب النفايات، وإطالة عمر المكب.

3. تشجيع القطاع الخاص على الاستثمار في قطاع النفايات وذلك بإشراكه في مختلف الأنشطة (الجمع، النقل، إعادة التدوير والمعالجة)، في البداية يتم تطبيقه في بعض المناطق مع مراقبة عمل القطاع الخاص من قبل الإدارة، مع وضع حوافز لتشجيع النظام الخاص.
4. ضرورة فصل النفايات العادية عن النفايات الخطرة وخاصة الطبية.
5. إغلاق مكب دير البلح المركزي للنفايات والإسراع في تجهيز المكب في منطقة صوفا لخدمة محافظة الوسطى وخان يونس ورفح.
6. التنسيق بين الجهات المسؤولة عن جمع ونقل النفايات الصلبة في المحافظة وهي البلديات ومجلس إدارة النفايات ووكالة الغوث حتى تتحقق السلامة البيئية في المحافظة.

المراجع

أولاً: الكتب العربية:

1. السعدني: عبد الرحمن وعودة، ثناء السيد. (2008) مشكلات بيئية طبيعتها وأسبابها وآثارها وكيفية مواجهتها، عمان: دار الكتاب الحديث.
2. الصفدي، عصام والظاهر، نعيم. (2008) صحة البيئة وسلامتها، عمان: دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع.
3. عابد، عبدالقادر وسفاري، غازي. (2002) أساسيات علم البيئة، الطبعة الأولى، عمان: دار وائل.
4. عبدالجواد، أحمد عبد الوهاب. (1999) تكنولوجيا تدوير النفايات الصلبة، الطبعة الأولى، القاهرة: الدار العربية للنشر والتوزيع.
5. العمر، مثنى عبد الرزاق، (2004) التلوث البيئي، عمان: دار وائل للنشر والتوزيع.
6. غرايبة، سامح والفرحان ويحيى، (1987) المدخل إلى العلوم البيئية الطبعة الأولى، عمان: دار الشروق.
7. موسى، علي حسن، (2000) التلوث البيئي، الطبعة الأولى، دمشق: دار الفكر.

ثانياً: الأبحاث والمقالات:

1. أبو رويضة، عبدالله سليم، (2003) إدارة النفايات الصلبة وتدويرها في دولة الإمارات العربية المتحدة " الواقع والطموح " المعهد العربي لإنماء المدن، بنغازي.
2. أبو عمر، جمال واشتية، محمد سليم (1996) تقدير المخلفات الناتجة عن الأبقار والأغنام والدواجن في الضفة الغربية ومدى الاستفادة منها، مجلة الجامعة الإسلامية، غزة، مجلد 4، عدد 2.
3. أبو مايلة، يوسف. (2009م) نوعية المياه في قطاع غزة، فلسطين.
4. الأدياني، محمد عبد الواسع. (2001) دليل تأهيل واختيار مدافن النفايات في اليمن.
5. بارود، نعيم سلمان، (2009م) إدارة النفايات الصلبة في محافظة الشمال " دراسة في جغرافية البيئة " مجلة جامعة الأقصى، غزة، مجلد 13 عدد 2.
6. بارود، نعيم سلمان وأبو العجين، رامي عبدالحى. (2012م) تقييم إدارة النفايات الصلبة في مدينة دير البلح (دراسة في جغرافية البيئة)، مجلة الجامعة الإسلامية، غزة، المجلد العشرون، العدد 2، ص 641 - 667.
7. البخاري، أمير. (2001) دور القطاع الخاص في إدارة المخلفات الصلبة، دمشق.

8. بنود، عبد الحكيم، (2004م) تجربة مدينة حلب في مجال النفايات الصلبة، الإدارة البيئية للنفايات في المدن العربية، المعهد الدولي لإتحاد المدن ومجلس مدينة حلب.
9. جابر، عاطف وأبو جزر، محمود، (2007) مكبات النفايات الصلبة في قطاع غزة " سلطة جودة البيئة)
10. الخطيب، عصام أحمد. (2003م) إدارة النفايات الطبية في فلسطين، (دراسة في الوضع القائم)، معهد الصحة العامة والمجتمعية، جامعة بير زيت، فلسطين.
11. الخطيب، عصام أحمد. (2009م) إدارة النفايات الطبية في الضفة الغربية وقطاع غزة في فلسطين: معوقات وحلول، معهد الدراسات البيئية والمائية، جامعة بيرزيت، فلسطين.
12. الشامي، كامل وأبو مصطفى، عودة، (2006م) مستوى الوعي البيئي للنفايات الصلبة (دراسة على عينة من سكان محافظة خان يونس)، مجلة جامعة عين شمس، نشرة البحوث الجغرافية.
13. الشريف، لبنى والشخشير، غسان، (2001م) دليل إدارة النفايات الطبية في فلسطين، وزارة الصحة، مشروع تطوير الجودة.
14. عباسي، سونيا و وهبة، هند (2006) إدارة النفايات الطبية الصلبة في مشافي جامعة دمشق، مجلة جامعة دمشق للعلوم.
15. عريني، شريف. (2010م) التحديات والفرص في مجال إدارة النفايات الصلبة في منطقة المشرق والمغرب، الشبكة الإقليمية لتبادل المعلومات والخبرات في مجال إدارة النفايات في دول المشرق والمغرب.
16. العطوي، علي بن يحيى. (2001م) التخلص من النفايات الصلبة في المجازر في المشاعر المقدسة، مجلة جامعة الأزهر، القاهرة، مجلد 4، العدد 4.
17. فيست، هايتو. (2003م) خيارات خفض التكاليف عن طريق تقليل النفايات وتحسين كفاءة أداء إدارة النفايات الصلبة في فلسطين، بتكليف من الوكالة الألمانية للتعاون الفني.
18. قاسم، سيد أحمد، (2004) المخلفات المنزلية " القمامة المنزلية " في مدينة أسبوط (دراسة في الجغرافية التطبيقية) المجلة الجغرافية العربية، عدد 44، الجزء الثاني.
19. مشروع برنامج الإدارة المتكاملة للمخلفات بالدول العربية (2008م) المملكة العربية السعودية.
20. منظمة الصحة العالمية (2006م) الإدارة الآمنة لنفايات أنشطة الرعاية الصحية، المكتب الإقليمي لشرق المتوسط ولأنشطة صحة البيئية، عمان، الأردن.
21. اليعقوبي، أحمد. (2006) التقييم الهيدروجيولوجي لنوعية المياه " آبار بلدية خان يونس " وسلطة المياه الفلسطينية.

ثالثاً: التقارير والمنشورات.

1. بلدية خان يونس، (2011م) قسم الحرف والصناعات، خان يونس، فلسطين.
2. سلطة جودة البيئة (2004م) تعليمات صادرة عن سلطة جودة البيئة بشأن إدارة وتداول النفايات الصلبة.
3. سلطة جودة البيئة (2010 - 2020) معايير مياه الشرب الفلسطينية.
4. معهد الأبحاث التطبيقية، القدس (أريج). (2006م) الإدارة المستدامة للنفايات الصلبة والمياه العادمة " مشروع بيت لحم 2.
5. معهد الأبحاث التطبيقية، القدس (أريج). (2009م) إدارة النفايات الصلبة في فلسطين.
6. معهد الأبحاث التطبيقية، القدس (أريج). (2009م) التحديات في إدارة النفايات الصلبة في مدينة نابلس حالة دراسة خاصة.
7. وزارة الأشغال العامة والإسكان. (2009م) تقرير وإنجازات الوزارة.
8. وزارة التخطيط (2010 - 2020) تقرير حول المخطط القطاعي، قطاع المياه والصرف الصحي.
9. وزارة التخطيط (2010 - 2020) تقرير حول المخطط القطاعي، قطاع غزة النفايات الصلبة.
10. وزارة التخطيط والتعاون الدولي. (1997م) الأطلس الفني لمحافظة غزة، الجزء الأول، غزة، فلسطين.
11. وزارة الحكم المحلي. (2011م) قسم التخطيط الهيكلي. غزة، فلسطين.
12. وزارة الزراعة (2011م) خان يونس، فلسطين.
13. وزارة الزراعة، التقرير السنوي. (2010م)، غزة، فلسطين.
14. وزارة الصحة، الإدارة العامة للرعاية الأولية، دائرة صحة خان يونس.

رابعاً: المراجع باللغة الإنجليزية:

1. AL-Salem, S.M. and Bacyens, P.B. (2009) , Recycling and recovery routes of plastic solid waste (PSW): A review, Waste Management, 29: 2625 – 2643.
2. Asase, M. , Yan ful, E.K. , and Amponsah, S. , (2009) comparison of municipal solid waste management systems in canada and Ghana: Acase study of Cities of London, ontario, and Kumasi, Ghana, Waste Management, 29: 2779 – 2786.
3. Batool, S. A., and Nawaz, Ch. M. , (2009) Municipal solid waste management in Lahore city District, Pakistan, Waste Management, 29: 1971 – 1981.

4. Chattopadhyay, S., Dutta, A., and Ray, S., (2009) Municipal solid waste management in Kolkata, India, *Waste Management*, 29: 1449 – 1458.
5. Chen, X. , Geng, Y. and Fujita, T. , (2010) An overview of municipal Solid waste management in China , *Waste Management*, 30: 716 – 724.
6. Collection of Municipal solid waste in Developing countries.(2010) UN-Habitat for Better urban future.
7. Damghani, A.M., Savarypour, G., and Deihimfard, R., (2008) municipal solid waste management in Tehran: current practices , opportunities and challenges, *Waste Management*, 28: 929 – 934.
8. Giusti, L. , (2009) Are view of waste management practices and their impact on human health, *Waste Management*, 29: 2227-2239.
9. Hazra, T. and Goel, S. , (2009) solid waste management in Kolkata, India: practices and challenges, *Waste Management*, 29: 470 – 478.
- 10.Hossain , Md. S., Santhanam, A. , and Omar, A.K., (2011) Clinical solid waste management practices and its impact human health and environment – are view, *Waste Management*, 31: 754 – 766.
- 11.Jianguo, J. , Youg, Y., and chang, Z. (2010). Effects of leachate accumulation on landfill stability in humid regions of china, *Waste Management*, 30: 848 – 855.
- 12.Jin, J. , Wang, Z. and Ran, S., (2006) Solid waste management in Macao practices and challenges, *Waste Management* , 26: 1045 – 1051.
- 13.Kahatib, I and ALKhateeb , N. (2009) Solid waste treatment opportunities in the Palestinian authority areas , waste management , 29: 1680 – 1684.
- 14.Kofoworola, O , F , (2007) Recovery and recycling practices in municipal solid waste management in lagos , Nigeria, waste management , 27: 1139 – 1143.
- 15.Koushki, P.A. , Al-Duaij, U. , and AlGhimlas, W. (2004) collection and trans portation cost of house hold Solid waste in Kuwait, 24: 957 – 964.
- 16.Krook, J. Svensson, N. , and Eklund, M. (2012) Landfill mining: Acrritical review of two decades of research, *Waste Management*, 32: 513 – 520.
- 17.Laner, D., Crest, M. and morris, W.F. , (2012) , Areview of approaches for the long-term management of municipal solid waste land fills, *Waste Management*, 32: 498-512.
- 18.Lee, B.K. , Ellenbecker, M.J. and Ersaso, R.M. (2004) Alternatives for treatment and disposal cost reduction of regulated medical wastes, *Waste Management*, 24: 1431 – 1451.

19. Magrinho, A., Didclct, F., and semiao, V. (2006) Municipal solid waste disposal in Portugal. *Waste Management*, 26: 1477 – 1489.
20. Mahmud, K., Hossain, Md. And Shams, S. (2011). Defferent treatment strategies of highly polluted land fill leach ate in developing countries, *waste management*, Available one line.
21. Marayyan, B. and Hamdi, M. R., (2006) Management approaches to integrated solid waste in industrialized zones in Jordan: A case of Zarga aty, *Waste Management*, 26: 195 – 205.
22. Merrild, H. and Larsen, A.W., Christensen, T.H. (2012), Assessing recycling versus incinerlion of key materials in municipal waste: the importance of efficient energy recobery and Transport distances, *Waste Management*.
23. Moghadam, M.R., Mokhtarani, N. and Mokhtarani, B. (2009) Municipal Solid waste management in Rasht city, Iran, *Waste Management*, 29: 485 – 489.
24. Municipal solid waste in The United States, (2009) Facts and figures, United States Environmental protection Agency (EPA).
25. Pasang, H., moore G.A., and Sitorus, G., (2007) Neighbourhood – based waste management: Asolution for solid waste problems in Jakarta, Indonesia, *Waste Management*, 27: 1924 – 1938.
26. Pokhrel, D., and veraraghavan, T., (2005) Municipal solid waste management in Nepal: practices and challenges, *Waste Management*, 25: 555 – 562.
27. Saeed, M.O., Hassan, M. N., and abdul Mujeebu, M., (2009) Assessment of Municipal solid waste management and recyclable materials potential in Kualalumpur, Malaysia, *Waste Management*, 24: 2209 – 2213.
28. Sakai, S., sawell, S.E. and Eighmy, D.T. (1996) World Trends in municipal solid waste management, *Waste Management*, 16: 341 - 350.
29. Sawell, S.E., Hetherington, S.A. and chandler, A.J., (1996) An overview of municipal solid waste management in Canada, *Waste Management*, 16: 351 – 359.
30. Talyan, V., Dahiya, R.P. and sreekrishnan, T.R., (2008) State of municipal solid waste management in Delhi, The Capital of Indea, *Waste Management*, 28: 1276 – 1287.
31. The International Bank for reconstruction and Development, The world Bank, (1999) what awaste solid Waste Management in Asia, urban Development sector unit East Asia and pacific region.
32. Troschinetz, A. M., and mihelcic, J. R., (2009), Sustainable recycling of municipal solid waste in developing countries, *Waste Management*, 29: 915 – 923.

33. Turan , N. G , Coruh , S , Akdemir , A and Ergun, O , N , (2009) Municipal Solid waste management strategies in Turkey , waste management, 29: 465 – 469.
34. Yau, Y. (2010) Domestic waste recycling, collective action and economic incentive: The case in Hong Kong, and its impact human health and environment- are view, waste management, 30: 2440-2447.
35. Zhang , D., Keat, T.S., and Gersberg. R.M., (2010) A comparison of municipal solid waste management in Berlin and Singapore, waste management, 30: 921 – 933.

خامسا: رسائل الماجستير والدكتوراة:

1. بارود، نعيم (1996) تقييم الآثار البيئية للمشاريع الصناعية في مدينة عمان الكبرى، رسالة دكتوراة غير منشورة.
2. الدحدوح، أحمد رشاد محمد، (2003) النفايات في مدينة غزة. دراسة في جغرافية البيئية، رسالة ماجستير غير منشورة، معهد البحوث والدراسات العربية، القاهرة.
3. الهبيل، زياد، (2007م) تلوث بيئية محافظة رفح بالنفايات الصلبة والسائلة، رسالة ماجستير غير منشورة، معهد البحوث والدراسات العربية، القاهرة.
4. أبو العجين، رامي عبد الحي (2011م) تقييم إدارة النفايات الصلبة في محافظة دير البلح، دراسة في جغرافية البيئية، رسالة ماجستير، الجامعة الإسلامية، غزة.
5. الباز، عبد القادر (2011م) المياه العادمة في خان يونس، دراسة في جغرافية البيئية، رسالة ماجستير، الجامعة الإسلامية، غزة.
6. أبوجياب، صهيب خالد (2012) التطوير العمراني المستقبلي في محافظة خان يونس في ضوء المحافظة على الموارد البيئية باستخدام GIS ,RS, رسالة ماجستير، الجامعة الإسلامية غزة.

7. Alslibi, Tamer M. (2009), Evaluating The Impact of landfill leachate on ground water aquifer in Gaza strip using modeling approach, Master theses , Islamic University Gaza.
8. Eid, Jafar Abd-Alqader. (2007) evaluation of solid waste management in Qulqilia , an-najah National University Nablus.

سادسا: المصادر الإحصائية:

1. الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني، التجمعات السكانية في الأراضي الفلسطينية، رام الله، فلسطين، 2008م.

2. الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني، التجمعات السكانية في محافظة خان يونس حسب نوع التجمع، وتقديرات أعداد السكان 2007 - 2016م.
3. الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني، التعداد العام للسكان والمساكن والمنشآت - 2007.
4. الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني، كتاب محافظة قلقيلية الإحصائي السنوي (3) - 2011م.
5. الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني، مسح القوى العاملة الفلسطينية التقرير السنوي، 2010م.

سابعاً: المؤسسات المجتمعية.

1. بلدية الفخاري.
2. بلدية القرارة.
3. بلدية بني سهيلا.
4. بلدية خان يونس.
5. بلدية خزاعة.
6. بلدية عسان الجديدة.
7. بلدية عسان الكبيرة.
8. مجلس إدارة النفايات الصلبة بمحافظة دير البلح وخان يونس.
9. مستشفى الأوروبي.
10. مستشفى دار السلام الخاصة.
11. مستشفى مجمع ناصر الطبي.
12. مكب الصحة بمخيم خان يونس.