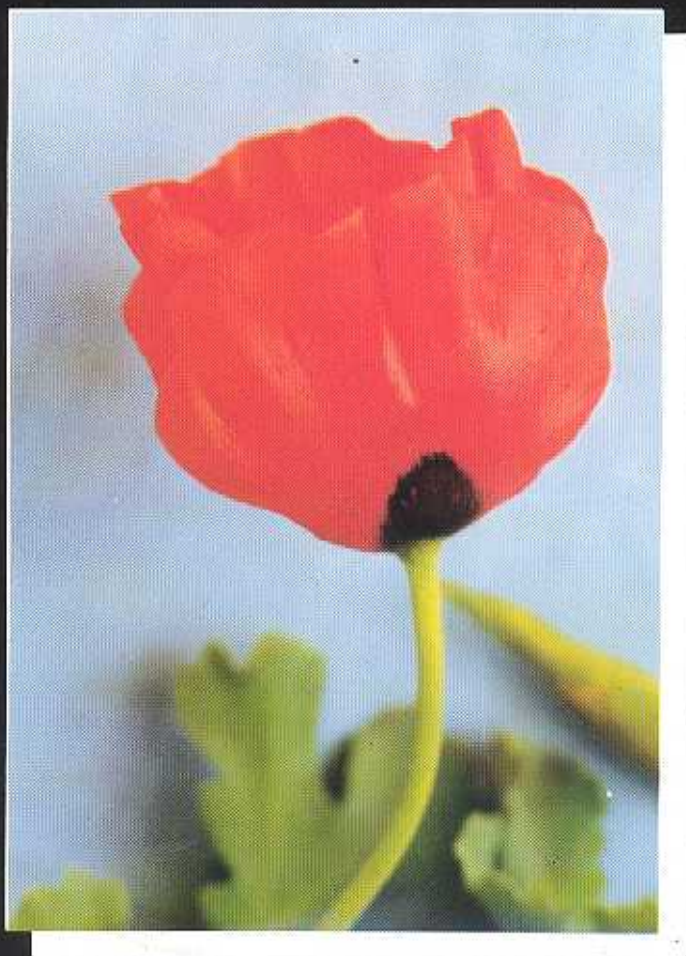




حماية



البيئة الفلسطينية



الأستاذ علي خليل حمد

الدكتور محمد سليم اشتيه

الفصل الخامس

تلوث البيئة بالنفايات الصلبة

١٥٣	مقدمة
١٥٤	مشكلة النفايات الصلبة في الضفة الغربية وقطاع غزة
١٥٥	بعض المشاكل الناجمة عن النفايات الصلبة
١٥٥	مكونات النفايات الصلبة
١٥٦	إدارة النفايات الصلبة
١٥٩	إدارة النفايات الصلبة في الضفة والقطاع
١٦١	ملامح خطة وطنية لإدارة النفايات الصلبة في الضفة الغربية وقطاع غزة
١٦٢	إعادة الاستفادة من النفايات الصلبة
١٦٦	اقتراحات للحد من مشكلة النفايات الصلبة
١٦٦	الإطار القانوني لإدارة النفايات الصلبة

الفصل الخامس

تلوث البيئة بالنفايات الصلبة

مقدمة

تواجه بلادنا مشكلة النفايات الصلبة التي تزداد حدة مع التزايد الكبير في أعداد السكان ونمو القطاع الصناعي فيها، بالإضافة الى تدني الوعي البيئي لدى الجمهور وتدني مستوى الخدمات التي تقدمها البلديات والمجالس البلدية بسبب عدم توافر الامكانيات المادية المطلوبة وضعف مستوى الخبرات الفنية والادارية المتعلقة بادارة النفايات الصلبة لديها.

ويمكن تعريف النفايات الصلبة بأنها المخلفات التي يمكن نقلها والتي يرغب منتجوها بالتخلص منها بحيث يكون جمعها ونقلها ومعالجتها بطريقة صحيحة من مصلحة المجتمع. (غرايبة والفرحان، ١٩٩١). وتشتمل هذه النفايات على:

- ١- المخلفات الصلبة الناتجة عن المنازل والمطاعم والفنادق (النفايات الصلبة المنزلية) وغيرها من المخلفات التي تكون مكوناتها مشابهة لمكونات النفايات الصلبة المنزلية، ومن الممكن جمعها ونقلها ومعالجتها معها دون أن ينتج عن ذلك خطر على الصحة والسلامة العامة.
- ٢- المخلفات الناتجة عن الأنشطة الزراعية النباتية والحيوانية ونفايات المسالخ (النفايات الصلبة الزراعية). وتشتمل هذه على إفرازات الحيوانات ومخلفات الحصاد وغيرها. ولا تشكل هذه النفايات الزراعية مشكلة بيئية إذا ما تمت إعادتها الى دورتها الطبيعية. ويقدر حجم المخلفات الصلبة الناتجة عن الأبقار والأغنام من الضفة الغربية بنحو ٦٧ مليون م^٣/السنة (أبو عمر ، واشتية، ١٩٩٤).
- ٣- المخلفات الناتجة عن التعدين كالاتربة التي يمكن أن تؤدي الى تلوث الهواء بالغبار، والى تعطيل وسد قنوات الري والمجري العامة والتقليل من السعة التخزينية للسدود المائية عند تراكمها فيها.
- ٤- المخلفات الناتجة عن هدم وبناء المنشآت المختلفة ومن الممكن التخلص من هذه النفايات باستعمالها في عمليات الردم وشق الطرق الجديدة وبايجاد مكبات خاصة

بها، وعدم السماح بالقائها بدون تخطيط مسبق.
 ٥- الحمأة Sludge ويقصد بها المواد الصلبة العضوية وغير العضوية.

مشكلة النفايات الصلبة في الضفة الغربية وقطاع غزة

ينتج كل فرد في بلادنا نحو ٠.٥ كغم (١.٥ لتر تقريبا) (Abu-Safieh, 1993) من المخلفات الصلبة يوميا (في المتوسط). ومن المتوقع أن يصل هذا الرقم الى ١.٥ كغم يوميا في عام ٢٠١٠ (أنظر جدول ١:٥ أيضاً). ويختلف الانتاج اليومي للفرد من بلدة إلى أخرى فهو في نابلس ٠.٧ كغم/ يوم (المهندس ماهر الحنبلي، بلدية نابلس، اتصال شخصي) وفي سلفيت نحو ٠.٥ كغم/يوم (بلدية سلفيت، دراسة غير منشورة عن النفايات الصلبة في سلفيت، ١٩٩٤) مع العلم بأن معدل انتاج الفرد السنوي من النفايات الصلبة بحسب تقديرات منظمة الصحة العالمية (١٩٨٢) هي على النحو التالي: ١٥٠ كغم في منطقة منخفضة الدخل، و ٢٥٠ كغم في منطقة نموذجية في دولة نامية، ونحو ٤٠٠ كغم في دولة صناعية.

ويسهم العديد من العوامل في تفاقم مشكلة النفايات الصلبة في فلسطين منها: انتاج البلاد لكمية كبيرة من المخلفات العضوية تتراوح نسبة الرطوبة فيها ما بين ٥٠-٦٠٪. ومنها مناخ البلاد الدافئ الأمر الذي يؤدي الى سرعة تحلل المواد العضوية وما يصاحب ذلك من روائح كريهة ونشوب الحرائق التلقائية.

جدول (١:٥) كمية النفايات الصلبة في الضفة الغربية وقطاع غزة في الأعوام ١٩٩٤ و ٢٠١٠ م*

المنطقة	عدد السكان بالآلاف	وزن النفايات الصلبة (طن/يوم)	وزن النفايات بالآلاف الأطنان/سنة	حجم النفايات الصلبة / الكمية / السنة	المنطقة
	٢٠١٠ ١٩٩٤	١٩٩٤ ٢٠١٠	١٩٩٤ ٢٠١٠	١٩٩٤ ٢٠١٠	
قطاع غزة	١٠٠٠ ٨٠٠	٤٠٠ ١٥٠٠	١٤٦ ٥٤٧.٥	٤٢٨ ١٦٤٢.٥	
الضفة	١٦٠٠ ١٢٠٠	٦٠٠ ٢٤٠٠	٢١٩ ٨٧٦	٦٥٧ ٢٦٢٨	

* قدرت على افتراض أن معدل انتاج الفرد من النفايات الصلبة المنزلية هو ٠.٥ كغم أو ١.٥ لتر/يوم لعام ١٩٩٤ و ١.٥ كغم أو ٤.٥ لتر/ يوم لعام ٢٠١٠.

بعض المشاكل الناجمة عن النفايات الصلبة

- ١- هدر الأراضي (وبخاصة في بلاد صغيرة المساحة كبلادنا) عن طريق استعمالها مكبات للنفايات أو لدفن النفايات فيها، إذ لا يمكن استعمال الأرض التي استخدمت كمجمع نفايات لسنوات طويلة جداً بعد إغلاق هذا المجمع بسبب ما تطلقه الأرض من غازات سامة ضارة بالصحة والحياة.
- ٢- تحول أماكن تجميع النفايات ودفنها إلى مصادر إزعاج دائمة بسبب الروائح الكريهة التي تنتج عنها، والحشرات التي تنجذب إليها ودخان الحرائق الناجمة عن حرق النفايات، إذ يقدر حجم الدخان والغازات الناجمة عن حرق طن واحد من النفايات الصلبة في بلادنا بنحو ٤٠٠٠ م^٣ من الدخان والغازات الضارة (غرايبه والفرحان، ١٩٩١).
- ٣- تلويث المياه الجوفية والسطحية عن طريق تحلل النفايات وتسرب مكوناتها وبخاصة السامة منها (مثل النيترات) إلى هذه المياه وما يمكن أن يسببه ذلك من أضرار بالغة للإنسان والحيوان.
- ٤- تشويه جمال الطبيعة وما ينتج عن ذلك من تأثيرات نفسية على المشاهدين.
- ٥- إصابة بعض الحيوانات إصابات داخلية أو نفوقها نتيجة تناولها للمخلفات البلاستيكية في الحقول الزراعية، فمثلاً يقدر عدد الحيوانات التي تنفق في الأردن بسبب هذه الظاهرة بنحو ١٠٠٠٠٠٠ رأس من الأغنام سنوياً، وهي خسارة واضحة في الاقتصاد القومي.
- ٦- جذب النفايات للذباب والحشرات الأخرى الناقلة للأمراض وما يمكن أن ينتج عن ذلك من ضرر صحي للإنسان.

مكونات النفايات الصلبة:

تختلف مكونات النفايات الصلبة من مجتمع لآخر بحسب نوعية استهلاك المجتمع وكميته، إذ تزداد نسبة النفايات البلاستيكية والمعدنية في المدن، في حين تزداد نسبة النفايات العضوية في الريف (أنظر جدول ٢:٥). وبالرغم من عدم وجود دراسة ميدانية شاملة على مكونات النفايات الصلبة في الضفة الغربية وقطاع غزة إلا أن من المتوقع أن تكون هذه مشابهة لمثيلاتها في إسرائيل أو الأردن.

جدول (٢:٥) مكونات النفايات الصلبة (بحسب الوزن)

المكون	اسرائيل تل أبيب *١٩٨٨	الأردن عمان **١٩٨٦	مخيمات اللاجئين قطاع غزة ***١٩٩٢	الضفة الغربية رام الله ****١٩٩٢
مواد عضوية	%٥١	%٤٩,٥	%٣٧,٧	%٥٦
ورق وكرتون	%١٩	%٢٦	%٤,٤	%١٧
بلاستيك	%١٢	%١٢,٣	%٤١,١	%٥
معادن	%٥	%٣,٣	%٢	%٣,٢
زجاج	%٥	%٢,٣	%١,٢	%٠,٥
مواد أخرى	%٧	%٦,٦	%١٣,٦	%٩,٣

* Gabbay, (1992); ** UNRWA Report (1992); *** Al-Hamaidi (1993).

** الجمعية العلمية الملكية لحماية الطبيعة، قسم التوعية (١٩٩٢)

إدارة النفايات الصلبة

تشتمل عمليات التعامل مع النفايات الصلبة على ثلاث مراحل: تخزين النفايات الصلبة وجمعها (شكل ١:٥)، ونقلها، ثم معالجتها. وتعتبر المرحلة الأخيرة الأكثر صعوبة وهي تتم بعدة طرق منها: الطمر الصحي Sanitary landfilling، والحرق النظيف Incineration وإعادة الاستعمال Recycling، والتحلل الحيوي Composting وغيرها.

١- طريقة الطمر الصحي:

يتم التخلص من نحو ٩٨٪ من النفايات الصلبة في بعض البلدان بوساطة طريقة الطمر الصحي (Gabbay, 1992) التي تتطلب تقليل حجم النفايات إلى الحد الأدنى الممكن، ثم طمرها بطبقة من التربة لا يقل سمكها عن ١٥ سم.

وينبغي عزل المكب عن خزانات المياه الجوفية بوساطة طبقة عازلة من الاسمنت أو الطين أو نوع خاص من البلاستيك من أجل حماية المياه الجوفية من التلوث وكذلك تجهيز قاعدة المكب بشبكة صرف للمياه الناتجة عن مياه الأمطار وعمليات تحلل المواد العضوية الموجودة في النفايات (Leachate).

ومن المهم عند اختيار موقع طمر النفايات أن يكون بعيداً عن المصادر المائية

الجوفية والسطحية، وعن التجمعات السكنية (غرايبة والفرحان، ١٩٩١).

وتجهز أماكن الطمر الصحي للنفايات بأنابيب خاصة لجمع غاز الميثان الناتج عن التحلل اللاهوائي للمواد العضوية وذلك من أجل الحد من خطر اشتعاله والاستفادة منه كمصدر للطاقة.

وعند امتلاء مكان الطمر الصحي يغطى بطبقة من التربة الزراعية ويفرس الموقع بالأشجار الحرجية.

وتتمتاز طريقة الطمر الصحي بانخفاض تكاليفها الاقتصادية، وقدرتها على استيعاب كميات كبيرة من النفايات، وسهولة تطبيقها، وإمكان زراعة موقع الطمر الصحي بالأشجار عند الانتهاء من استخدامه، وإمكان الاستفادة من غاز الميثان الناتج في موقع الطمر الصحي كمصدر للطاقة.

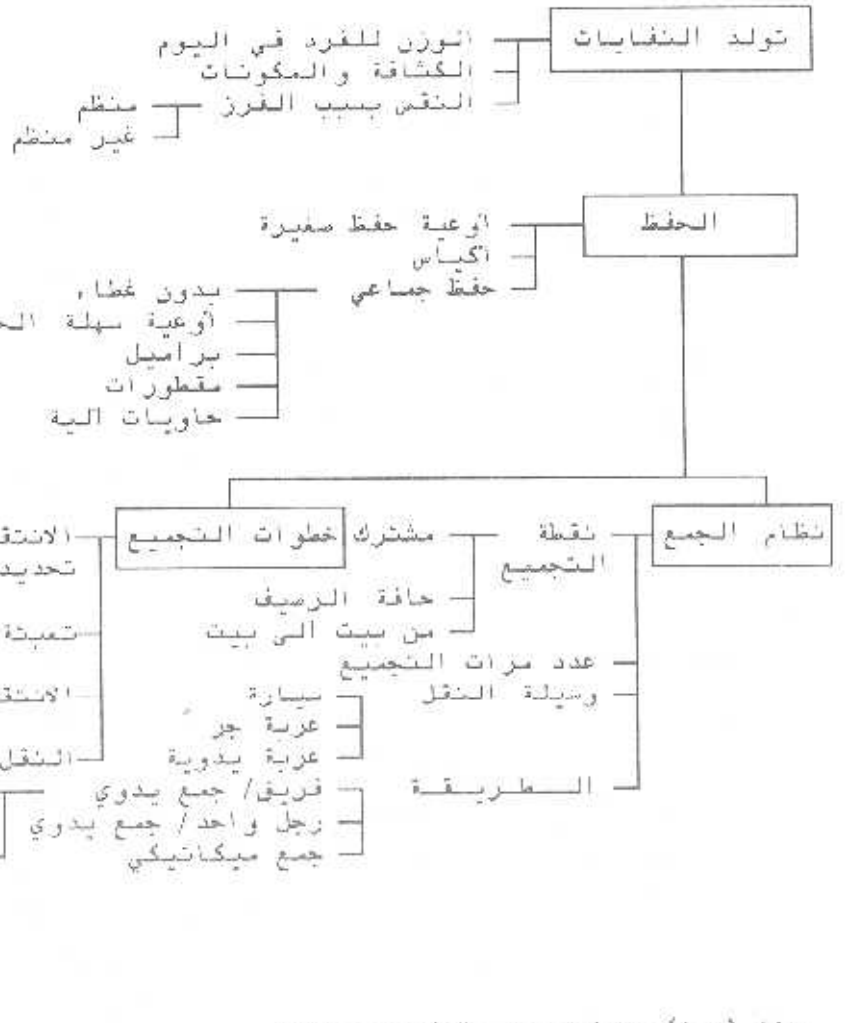
ومن سلبيات هذه الطريقة إمكان تسرب الغازات الملوثة للهواء من أماكن الطمر الصحي واحتمال وقوع حرائق (بسبب اشتعال غاز الميثان) فيها، وانبعث الروائح الكريهة (أمونيا وكبريتيد هيدروجين)، واحتمال تلوث مصادر المياه بالمياه العادمة الناتجة عن أماكن الطمر.

٢- طريقة الحرق النظيف:

وعلى عكس طريقة الطمر الصحي يعد حرق النفايات الصلبة من الضرق عالية التكلفة التي تحتاج الى تقنية عالية لتشغيلها، ويتم فيها حرق النفايات الصلبة (على نحو تام) في درجات حرارة عالية (٩٠٠-١٣٠٠م) في غرف حرق خاصة ودون تسرب أية روائح كريهة. ويتم التخلص من المواد المتبقية بعد الحرق (٨-١٥٪ من حجم النفايات الأصلي) عادة بطريقة الطمر الصحي. وتعد طريقة الحرق الطريقة الوحيدة للتخلص من بعض أنواع النفايات الخطرة. ويتم في هذه الطريقة الاستفادة من الحرارة العالية الناتجة في تسخين المياه أو توليد الكهرباء، كما يتم فيها معالجة الغازات العادمة قبل خروجها الى الهواء.

٣- طريقة التحلل الحيوي:

تعد طريقة التحلل الحيوي من الطرق الممتازة لإعادة العناصر المكونة للنفايات العضوية والنفايات الصلبة الزراعية والحمأة الى دورتها الطبيعية من خلال الاستفادة منها أسمدة للتربة وتسمى المادة العضوية بعد المعالجة بالكومبوست Compost. وتعمل هذه المادة عند إضافتها للتربة على زيادة خصوبة التربة من خلال رفع كفاءتها الحيوية والكيميائية والفيزيائية.



شكل (١:٥) خطوات تخزين النفايات وجمعها

المصدر: منظمة الصحة العالمية (١٩٨٢)

٤- إعادة الاستعمال:

سيناقش في موقع لاحق من هذا الفصل.

إدارة النفايات الصلبة في الضفة والقطاع

في الضفة الغربية وقطاع غزة تنقل النفايات الصلبة الى خارج حدود البلديات أو المجالس البلدية الى أماكن تحدد عشوائياً حيث تطرح النفايات وتتحرق وتبقى الطبقات السفلى دون حرق لتصبح بيئات مناسبة لتكاثر الحشرات والقوارض وغيرها إضافة الى ما تسببه من تشويه للطبيعة وتلويث للمياه السطحية والجوفية ونشوء مكاره صحية وغيرها مما نذكر سابقاً. وتجدر الإشارة الى أن حرق طن من النفايات البلدية حرقاً مكشوفاً ينتج نحو ٨ كغم من الجسيمات الدقيقة و ٠,٥ كغم SO₂ و ٢ كغم من أكاسيد النيتروجين و ١٥ كغم من الهيدروكربونات ونحو ٤٢ كغم من CO (منظمة الصحة العالمية، نشرة ١٩٨٢،٦٢). ولا تجري عمليات إعادة استعمال مهمة للنفايات الصلبة في الضفة الغربية وقطاع غزة.

وبالرغم من أن المدن الرئيسية والبلدات والبلدان الكبيرة في الضفة الغربية وقطاع غزة تشتمل على أنظمة لجمع النفايات الصلبة والتخلص منها، إلا أن معظم التجمعات السكنية الأخرى (نحو ٧٠٪) تفتقر لأنظمة جمع النفايات الصلبة (Al-Hamaidi, 1993) (جدول ٣:٥ أيضاً) وفي بعض المدن الرئيسية يقوم عمال النظافة التابعون للبلدية بجمع النفايات يوميا عند أبواب المنازل (door-to-door collection) ثم تخزينها في حاويات موزعة في الأحياء السكنية بحيث تبعد الواحدة عن الأخرى حوالي ٢٠٠ متر، ولكن هذه الطريقة مكلفة حيث يستلزم الأمر استخدام عدد كبير من عمال النظافة؛ وفي حالات أخرى يقوم أصحاب المنازل بتجميع النفايات الصلبة في أكياس بلاستيكية أو غيرها من الأوعية ونقلها الى الحاويات العامة القريبة من منازلهم. وتجمع محتويات هذه الحاويات بضع مرات أسبوعياً بواسطة مركبات خاصة. وفي بعض القرى والبلدات الصغيرة تجمع النفايات من البيوت مرة أو مرتين في الأسبوع وتنقل بواسطة الجرارات وال trailers إلى أماكن تجميعها.

وبوجه عام لا توجد لدى البلديات في الضفة الغربية أو قطاع غزة معايير خاصة للتعامل مع النفايات الصلبة (مثل عدد مرات الجمع أو ظروف التخزين).

جدول (٢:٥) توزيع أنظمة النفايات الصلبة في مناطق معينة من الضفة الغربية باستثناء المدن الرئيسية*

المنطقة	العدد الكلي لتجمعات السكنية	عدد التجمعات السكنية التي يوجد بها نظام للتفاريات الصلبة	% لتجمعات السكنية التي يوجد بها نظام التفاريات	% للسكان الذين توافر لهم نظام تفاريات صلبة
رام الله	٩٢	٣٠	%٣٢	%٥٣
طولكرم	٩٠	١٧	%١٩	%٤٧
جنين	٧٠	٢٣	%٣٣	%٦٠
نابلس	٥٣	١١	%٢٤	%٢٠

* المصدر (Barghouthi, and Daibes (1991)

وفي قطاع غزة يقوم عمال التنظيفات (نحو ٦٣٠ عاملاً) العاملون في وكالة غوث اللاجئين UNRWA والبلديات والمجالس القروية بجمع النفايات الصلبة من الشوارع. ويقدر بعض الباحثين حجم النفايات الصلبة التي تجمع سنوياً في قطاع غزة نحو ١١٧٧ م^٣ يومياً أو ٤٢٩٠٦١٠ م^٣ في السنة، ويبلغ حجم النفايات الصلبة التي ينتجها الفرد يومياً بنحو ١٠٥ لتر يومياً أو ٠٠٥ م^٣ في السنة (أبو صفية، ١٩٩٢). وقد قدر انتاج الفرد من النفايات الصلبة على أساس أن عدد سكان قطاع غزة يبلغ نحو ٨٠٧٠٨٠٠ نسمة (Okasha, 1990).

تخزن النفايات في الضفة الغربية و قطاع غزة أولاً في البيوت داخل أوعية خاصة ليوم واحد في العادة الى حين نقلها الى حاويات قريبة (بسعة ٨٠٠ لتر في الغالب) حيث تخزن فيها مدة ٢-٥ أيام قبل نقلها الى مكبات معينة بوساطة شاحنات (Al-Hamaidi, 1993).

وتجدر الإشارة هنا الى حدوث زيادة ملحوظة في كمية النفايات الزراعية والنفايات الصناعية المنتجة في الضفة الغربية وقطاع غزة في السنوات القليلة الماضية بسبب التوسع الكبير في استخدام الدفيئات البلاستيكية في الزراعة وزيادة عدد المصانع. كما تقدر النفايات المعدنية التي يمكن إعادة استعمالها والنتيجة عن مصانع الفولاذ بما يزيد عن ٦٠٠,٠٠٠ طن في السنة (Abdel-Razcu, 1989)، وتقدر كمية النفايات البلاستيكية الناتجة عن استخدام رفائق البلاستيك في الزراعة بنحو ٢٥٩٢

طنناً في العام منها ١١٢٦ طنناً في وادي الأردن، و ٦٥٢ طنناً في جنين، و ٦٢٥ طنناً في طولكرم والباقي في المناطق الأخرى (شحاده، ١٩٩٢ في Al-Hamaidi, 1993).

وتجدر الإشارة أيضاً الى الكميات الكبيرة من النفايات الصلبة التي تنتجها المستوطنات اليهودية المنتشرة في الضفة الغربية وقطاع غزة إذ يصل عدد سكان هذه المستوطنات حالياً الى نحو ١٤٠,٠٠٠ نسمة (٩) وينتج الفرد الواحد منهم نحو ١,٥ كغم نفايات صلبة يومياً.

وتزداد مشكلة النفايات الصلبة سوءاً بمرور الزمن في الضفة الغربية وقطاع غزة وتعود أسباب ذلك الى الزيادة المطردة في عدد السكان، وعدم توافر أماكن تجميع ملائمة لهذه النفايات وعدم صلاحية أو فعالية الاماكن المستعملة حالياً، بالإضافة الى ضعف الوعي البيئي الجماهيري وقلة تعاون الجمهور مع السلطات البلدية المحلية في حل مشكلة النفايات الصلبة عموماً، بالإضافة الى توافر القليل جداً من المعلومات الدقيقة حول تركيب وحجم وخواص النفايات الصلبة البلدية في الضفة الغربية وقطاع غزة.

ومن أهم المشكلات المتعلقة بإدارة النفايات الصلبة في الارض المحتلة ما يلي (Haddad, 1990): ارتفاع نسبة المحتويات العضوية في النفايات الصلبة البلدية الناتجة مما يتطلب وقتاً أطول في الحرق، وكذلك انبعث روائح كريهة نتيجة لتحلل هذه النفايات وعدم صلاحية أماكن تجميع النفايات الحالية، وتكون في العادة غير مسيجة مما يعرض الكثيرين من الأشخاص وخصوصاً الأطفال لأخطار صحية وغيرها.

ملامح خطة وطنية لإدارة النفايات الصلبة في الضفة الغربية وقطاع

غزة

ينتج الفلسطينيون في الضفة الغربية وقطاع غزة نحو ٢١٩,٠٠٠ و ١٤٦,٠٠٠ طن من النفايات الصلبة في السنة (١٩٩٤) على التوالي، وتزداد هذه الكميات سنة بعد أخرى. ولهذا ينبغي توفير إدارة ناجعة لهذه النفايات من خلال إعداد خطة وطنية شاملة للتخلص منها.

ومن الممكن أن تشمل هذه الخطة في الضفة الغربية على إنشاء عدد مناسب من

مواقع الطمر الصحي للنفايات Sanitary landfills: موقع محلي واحد في كل محافظة أو لواء، وموقعين آخرين رئيسيين أحدهما في شمالي الضفة الغربية والآخر في جنوبها، وموقعين لإعادة الاستفادة من النفايات والحرق، أحدهما في شمالي الضفة والآخر في جنوبها.

وأما في قطاع غزة فمن الممكن إنشاء موقع رئيس واحد للتخلص من النفايات عن طريق حرقها وإعادة الاستفادة منها، أخذين في الحسبان العوامل الطبوغرافية والهيدرولوجية، والسكانية، وعوامل التربة وغيرها من العوامل المهمة في هذه المنطقة.

كما ينبغي أن تشمل الخطة على جدول زمني لإغلاق جميع مكبات النفايات الحالية خلال الفترة اللازمة لإنشاء المواقع الجديدة للطمر الصحي.

وينبغي أن يراعى في تحديد مواقع الطمر الصحي الجديدة القواعد الفنية والاعتبارات البيئية اللازمة لتفادي أية أخطار بيئية أو مكاره صحية محتملة، كما ينبغي استخدام أحدث الوسائل التكنولوجية في كل مرحلة من مراحل الطمر الصحي من لحظة تحديد موقع الطمر الصحي إلى حين إغلاقه (بعد ٢٠ سنة تقريباً).

إعادة الاستفادة من النفايات الصلبة Recycling

عند حساب التكاليف الاقتصادية والبيئية الحقيقية لعملية الطمر الصحي للنفايات الصلبة يتضح أن هناك حاجة لاستعمال وسائل تكنولوجية نظيفة والى تشجيع عمليات تقليل حجم النفايات وإعادة الاستفادة منها، وينبغي أن يصاحب ذلك حملات تعليم وتوعية وإجراء الأبحاث المناسبة وسن التشريعات اللازمة وإقامة محطات تجريبية في أنحاء البلاد المختلفة لإعادة الاستفادة من النفايات الصلبة.

وقد أظهرت بعض دراسات الجدوى التي أجريت في بعض البلدان أن عمليات جمع النفايات وإعادة الاستفادة منها هي عمليات مجدية من النواحي الاقتصادية والبيئية وقابلة للتنفيذ من النواحي الفنية (Gabby, 1992).

ومن أهم الفوائد الاقتصادية والبيئية الناتجة عن إعادة الاستفادة من النفايات: الحد من استنزاف المصادر الطبيعية والحد من استهلاك الطاقة وتلوث البيئة والحد من كمية النفايات الصلبة التي تلزم معالجتها.

ولابد من سن التشريعات الملائمة التي تنظم عملية إعادة الاستفادة من النفايات وتمكين السلطات المحلية من تحديد مراكزها وتخصيص حاويات ملائمة لفصل النفايات في مصادرها في المناطق الواقعة في نطاق صلاحيتها.

كما ينبغي تخويل البلديات إقرار قوانين محلية تبين بالتفصيل إجراءات عمليات جمع النفايات وإعادة الاستفادة منها، وإجبار أصحاب المنازل والأعمال على تخصيص حاويات خاصة لإعادة الاستفادة بحسب مواصفات تضعها البلدية.

ومن الممكن إلزام المزارعين بعدم حرق رقائق البلاستيك المستخدمة في الدفيئات أو الحقول وإلزامهم بجمعها عند حافة الحقل من أجل إعادة الاستفادة منها أو بنقلها إلى موقع للطمر الصحي.

ومن التشريعات الضرورية جمع الزيوت المعدنية المستعملة من أجل التخلص منها في محطة لإعادة الاستفادة من النفايات أو في موقع النفايات الخطرة.

إعادة الاستفادة من الورق:

يعد الورق من المكونات الرئيسية للنفايات البلدية الصلبة وهو من المكونات التي يمكن إعادة الاستفادة منها بنجاح كبير في أماكن كثيرة من العالم.

ويشكل الورق نحو ٢٠٪ من الوزن الكلي للنفايات الصلبة في بلادنا ونحو ٣٠٪ من الحجم الكلي لهذه النفايات ولهذا ينبغي العمل على تشجيع عملية جمع الورق من جهة وشراء الورق المعاد تصنيعه recycled من جهة أخرى.

ولهذا ينبغي وضع التشريعات المناسبة لإعادة الاستفادة من الورق في الضفة الغربية وقطاع غزة.

البلاستيك:

تقدر نسبة كمية البلاستيك بنحو ٥-١٢٪ من الوزن الكلي للنفايات الصلبة في بلادنا، كما يقدر معدل انتاج الفرد من النفايات البلاستيكية بنحو ٦٤ كغم في العام. ومن المتوقع أن يزداد هذا المعدل كثيراً في المستقبل القريب بسبب التقدم الصناعي المطرد والزيادة الكبيرة المتوقعة في عدد السكان. وينبغي وضع تشريعات مناسبة لإعادة الاستفادة من البلاستيك ومنع تراكمه في البيئة وتقليل أضراره على الكائنات الحية فيها.

المعادن المستعملة Metal Scrap:

تقدر كميات النفايات المعدنية الناتجة في الضفة الغربية وقطاع غزة بنحو ٧٥ ألف طن في السنة. ومن الممكن من خلال برامج لجمع هذه النفايات وإعادة الاستفادة منها تزويد الضفة الغربية وقطاع غزة باحتياجاتها من المعادن وتصدير الباقي الى الدول المجاورة.

الزجاج :

تقدر كميات الزجاج المستهلكة في الضفة الغربية وقطاع غزة بنحو ٢٠ ألف طن في العام. ومن الممكن إعادة الاستفادة من هذا الزجاج عن طريق برنامج مناسب، لتجميع الزجاج المستعمل واستعماله في المصانع المحلية.

إطارات وسائل النقل:

يبلغ عدد وسائط النقل في الضفة الغربية وقطاع غزة عام ١٩٩٢ نحو ٦٥٠٠٠ مركبة ينتج عنها ما يزيد على ١٤٠٠٠٠٠ إطارات من الإطارات المستعملة في السنة يصل وزنها الى ٢٢٠٠ طن، ومن المتوقع أن يزداد عدد الاطارات المستعملة الناتجة سنوياً مع زيادة عدد السيارات وأن يصل وزنها عام ٢٠٠٠ نحو ٢٦٤٢ طن (بزيادة سنوية مقدارها ٢٪).

ومن الممكن أن تقوم شركة أو جهة مسؤولة بتجميع الإطارات المستعملة من مراكز رئيسة في كل بلدية من أجل التخلص منها بطريقة سليمة من ناحية بيئية. ويمكن الطلب من السلطات المحلية أن تنشئ مراكز لجمع الإطارات ومن ثم يقوم

أصحاب الإطارات المستعملة بإرسالها الى هذه المراكز لتجميعها فيها.

الزيوت المعدنية:

تقدر كميات الزيوت المعدنية المستعملة في الضفة الغربية وقطاع غزة بنحو ١٥ ألف طن في العام ثلثها تقريباً من الأنواع القابلة لإعادة الاستعمال، ومن أهم مصادر الزيوت المستعملة (وهي تعد مواد خطيرة) مشاغل إصلاح السيارات وتزييتها والمصانع، وتجمع كميات من هذه الزيوت في الضفة الغربية وقطاع غزة من أجل بيعها، وتجد كميات كبيرة منها طريقها الى شبكة الصرف الصحي والى التربة ومصادر المياه. ومن الممكن معالجة الزيت المستعمل ليصبح صالحاً للحرق النظيف أو لإنتاج مشتقات الزيوت أو إعادة الاستفادة منها كزيت أساس من خلال عمليات الفصل وإعادة التكرير والتقطير، ويستعمل الزيت المجدد بديلاً لمنتجات الزيت المستورد. كما ينبغي اصدار قوانين تقضي بمنع مشاغل إصلاح وصيانة السيارات وغيرها مما يستهلك الزيت من التخلص من الزيت عن طريق إلقاءه في البيئة على نحو عشوائي، وجمع الزيت المستعمل للتخلص منه من خلال منشأة خاصة لإعادة استخدامه recycling facility أو من خلال مركز خاص للتخلص من النفايات الخطرة.

البطاريات:

تقدر الكمية المستخدمة من البطاريات في الضفة الغربية وقطاع غزة بنحو ٤٠٠ طن سنوياً يجد معظمها طريقة الى مكبات النفايات مما يهدد نوعية المياه الجوفية أو يسبب تلوث الجو عند حرقها. وتعاد الاستفادة من بطاريات السيارات في بلادنا في حين يتم التخلص من الأنواع الأخرى من البطاريات مع النفايات الصلبة البلدية. ولهذا ينبغي بذل الجهد الكافي لفصل البطاريات عن النفايات الصلبة المنزلية ووضعها في أوعية خاصة قبل تجميعها من البيوت وإرسالها الى موقع خاص لطمر النفايات الخطرة.

ومن الممكن عن طريق المبادرات المتعددة المدعومة بالتشريعات الضرورية وسلطة فرضها تقليل كميات النفايات الصلبة المنتجة من جهة والى استخدام عدد أقل من أماكن الطمر الصحي السليمة بيئياً وزيادة الكميات التي تعاد الاستفادة منها من جهة أخرى.

اقتراحات للحد من مشكلة النفايات الصلبة

فيما يلي بعض المقترحات للحد من مشكلة النفايات الصلبة وادارتها ادارة سليمة (غراييه والفرحان، ١٩٩١):

- ١- اعادة الاستفادة من الجزء الأكبر من النفايات Recycling كالورق والزجاج والبلاستيك والمعادن وغيرها وذلك للحد من التلوث واستنزاف مصادر الثروة.
- ٢- تقليل حجم أو كمية النفايات عن طريق تصنيع سلع يمكن استعمالها لفترة طويلة من الزمن قبل أن تتلف وتحول الى نفايات.
- ٣- سن قوانين بيئية تلزم الشركات أو المصانع بتحمل تكاليف نقل نفاياتها ومعالجتها، وتشجيعها على اعادة الاستفادة منها والحد من كمياتها.
- ٤- رفع كفاءة عمليات جمع ونقل النفايات الصلبة وتخزينها المؤقت.
- ٥- ربط جميع الأحياء السكنية والصناعية المنظمة بعملية جمع ونقل النفايات الصلبة.
- ٦- توعية المواطنين بضرورة الحد من تفاقم مشكلة النفايات الصلبة والتقيد بالتعليمات التي تصدرها الدوائر المختصة بهذا الشأن.
- ٧- استعمال الطرق الحديثة والمناسبة لمعالجة النفايات الصلبة.
- ٨- تحديد المواقع المناسبة لمعالجة النفايات الصلبة.

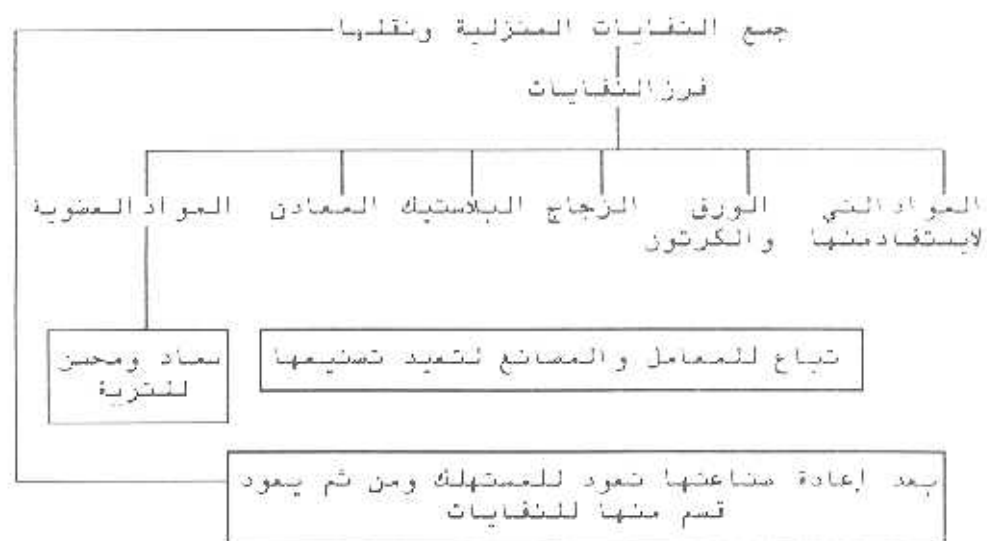
وعموماً ينبغي لتحقيق بيئة نظيفة قادرة على الاستمرار اتباع اسلوب الإدارة المتكاملة للنفايات الصلبة (شكل ٢:٥) Integrated Solid Waste Management التي تستخدم عدة طرق لمعالجتها (الطمر الصحي، والحرق، والتحلل الحيوي، وإعادة الاستفادة من النفايات).

الإطار القانوني لإدارة النفايات الصلبة

من الممكن تنظيم عمليات تخزين النفايات الصلبة وجمعها عن طريق القوانين البلدية المحلية (Gabhay, 1992). ويمكن بهذه القوانين تحديد حجم أو كمية تخزين النفايات اللازمة ونوعها وكذلك حجم البناء اللازم لوضع الأوعية اللازمة فيه ونوع هذا البناء.

ويمكن من خلال قانون خاص (قانون الحفاظ على النظافة) منع إلقاء النفايات الصلبة أو مخلفات البناء ومياكل المركبات الآلية في الأملاك العامة. ومنع رمي

النفايات (على جواتب الطرق) وإلزام كل سلطة محلية بإنشاء مكب خاص لمخلفات البناء ومياكل السيارات، وإلزام أصحاب السيارات التجارية وسائقها تثبيت لافتات في مركباتهم تشير الى منع رمي النفايات، ومن الممكن من خلال هذا القانون أيضاً إنشاء صندوق مالي للنظافة يهدف الى دعم المحافظة على النظافة ومنع رمي النفايات وتمويل برامج تعليمية.



شكل (٢:٥) أسلوب الادارة المتكاملة للنفايات الصلبة
المصدر (Miller, 1988)

ومن أجل تطبيق القانون على نحو فعال يمكن تعيين مفتشي نظافة من مؤسسات حكومية وغير حكومية وكذلك اختيار أمناء نظافة من الجمهور وذلك من أجل إبراز الجانب التعليمي في القانون، وإضافة الى الشرطة يخول القانون هؤلاء المفتشين والأمناء فرض غرامات مالية على المخالفين.

ويمكن من خلال هذا القانون فرض رسوم محددة على صانعي أوعية المشروبات الخفيفة التي تستعمل مرة واحدة او مستورديها، والاستفادة من هذه الرسوم في دعم صندوق النظافة.

ويمكن من خلال قانون آخر (منع الأزعاج (Abatement of Nuisances Law) منع حرق النفايات الصلبة في المكبات الخاصة بها وذلك من أجل منع انبعاث الروائح منها ومنع تلويث الهواء.