إدارة النفايات الصلبة الصناعية في محافظتي نابلس ورام الله والبيرة*

د. عصام أحمد الخطيب**
د. عثمان شركس***

* تاريخ التسليم: ١٦/ ٥/ ٢٠١٢م، تاريخ القبول: ٥/ ٢/ ٢٠١٢م.
** أستاذ مشارك/ معهد الدراسات البيئية والمائية/ جامعة بيرزيت/ فلسطين.
*** أستاذ مساعد/ دائرة الجغرافيا/ جامعة بيرزيت/ فلسطين.

ملخص:

تهدف هذه الدراسة إلى تقديم لمحة عامة عن الممارسات الحالية لإدارة النفايات الصلبة الصناعية في محافظتي نابلس ورام الله والبيرة في فلسطين، بما في ذلك تخزينها، وجمعها ونقلها ومعالجتها والتخلص النهائي منها.تُخَزّن النفايات الصلبة الصناعية في حاويات (٨٨,٤٪) مملوكة غالباً للبلديّات والمجالس القروية، ويُتَخَلّص نهائيّا منها بشكل يومي في (٣٩,٤٪) من الصناعات.المرحلة الأكثر إشكالية في إدارة النفايات الصلبة الصناعية هي التخلص النهائي منها، حيث تتمّ بطريقة غير صحية. وتعدّ ممارسات إدارة النفايات الصلبة الصناعية في المحافظتين غير مناسبة في كثير من جوانبها، وتشكل خطراً على السكان المحليين والبيئة، إذ لا يتم فصلها بشكل مناسب، وأنواع المركبات المستخدمة لنقلها غير لائقة، وطرق جمعها غير مناسب لبعض الصناعات، ولا بد من القيام ببعض الخطوات المهمَّة لتحسين الوضع القائم، مثل معالجة النفايات الصلبة الخطرة، والتخلص من النفايات الصلبة الصناعية في أماكن محددة مناسبة.ولا بد من تعاون اتحاد الصناعات الفلسطينية والسلطات المحلية بالتنسيق مع المؤسسات ذات الصلة في إيجاد الحلول المناسبة لإدارة النفايات الصلبة الصناعية.

Abstract:

This study aims to provide an overview of the current practices of industrial solid waste management in the governorates of Nablus and Ramallah & Al Bireh in Palestine, including its storage, collection, transport, treatment and final disposal.Industrial solid wastes are stored in containers (% 88.4) owned mostly by the municipalities and village councils) , and their final disposal is performed on a daily basis for (39.4%) of industries.The most problematic stage in the management of industrial solid waste is its final disposal, which is made in a non- healthy way.The management practices of industrial solid waste in the two governorates are inappropriate in many aspects, and pose a threat to the local population and the environment, as it is not separated properly, and the types of vehicles used to transport them are not suitable, and methods of collecting them are inappropriate for some industries.Some important actions to improve the current situation should be performed, such as the treatment of hazardous solid waste, and disposal of industrial solid waste in appropriate specific places.There should be some kind of cooperation between the Palestinian Federation of Industries and the local authorities in coordination with relevant institutions in finding appropriate solutions for industrial solid waste management.

١. مقدمة:

تعدّ الصناعات مصدراً للنفايات مثل مصادر النفايات الأخرى، وترتبط العديد من النفايات الصناعية بمشكلات بيئية متعددة.وتعدّ النفايات الصلبة الصناعية عموماً أكثر المكونات الخطرة للنفايات، ولديها تأثيرات سلبية كثيرة على الصحة العامة، بالإضافة إلى المخاطر البيئية المحتملة (Mato and Kaseva, 1999; Mbuligwe and Kaseva, 2006) .فمثلا تحتوي النفايات الناتجة عن بعض الصناعات على عناصر سامة كالألمنيوم، والكروم، والرصاص، والخارصين، والنيكل.فمثلا، صناعة الألمنيوم تنتج نفايات الألمنيوم والحوامض.أما نفايات الصناعات الإلكترونية، فتتكون من النيكل، والكروم، والحوامض، وتعد جميع هذه المواد غير العضوية خطيرة، وتؤثر بشكل سلبي على الصحة إذا ما تراكمت في جسم الإنسان (Musleh and Schmidt1,998) .

بحكم طبيعتها، تميل الصناعات إلى تركيز التلوث.إن الصناعات ينبعث منها المزيد من الملوثات المركزة، مقارنة بكمية النفايات التي تنتج عنها، وبمعدل مرتفع، مقارنة بكمية النفايات الناتجة (Petrella, et al., 2010) .وعلى هذا النحو، فإن نفايات الصناعات من المرجح أن تتجاوز عتبات الانتعاش الذاتي للطبيعة، أو قدرة النظام الإيكولوجي الذاتية في معالجة نفسها.لاسيما، حتى قبل أن تبدأ عمليات إنتاجها، فإن البنى التحتية للصناعات واسعة النطاق، يمكن أن تؤدي إلى التدهور البيئي، ويرجع ذلك أساساً إلى اتساع المكان المناسب، والاحتياجات الهائلة لإنشاء الصناعات المختلفة.إن التدهور البيئي الناجم عن الصناعات يزيد من تعرض المناطق المحيطة بها لمخاطر جدية لا رجعة فيها للآثار البيئية.وعلاوة على ذلك، فإن كل الصناعات هي في جوهرها موجودة بدافع من الأرباح، وهو الهدف الذي يتحقق جزئياً عن طريق خفض التكاليف وتحسين الكفاءة.ويبدو أنه يترتب على الإدارة السليمة للنفايات الصلبة الصناعية تكاليف إضافية، ولذلك يحدث أحيانا تصادمات بين أصحاب الصناعات والمسؤولين عن إدارة النفايات الصناعية (Stenis, 2003; Phillips et al., 2006) .

إن الإدارة غير المناسبة للمخلفات الصلبة الصناعية تؤدي إلى زيادة تلوث المياه والتربة وتلوث الجو، ولها تأثير خطير على الصحة العامة.كل هذا أدى إلى اهتمام البلدان النامية بقضية النفايات الصلبة، وفرض القوانين على كيفية التعامل معها (Sharholy et al., 2008; Olanrewaju and Ilemobade, 2009) .

ويشكل التخلص من النفايات الصناعية الصلبة تهديداً رئيساً في جميع أنحاء العالم، خاصة تلك البلدان التي تتصف بالتحضر السريع، وتمر بمرحلة التصنيع السريع (Geng, et al., 2007; Grodzinska- Jurczak, 2001)

ويمكن اعتبار إنتاج النفايات الصناعية، والتخلص منها، والحد منها من خلال استخدام التكنولوجيا التي هي أكثر كفاءة وفاعلية مشكلة على الصعيدين العالمي والمحلي (Krook, et al., 2004; Abu Qdais, 2007) .كل هذه القضايا تحتاج إلى إعادة النظر فيها، والتعامل معها لإيجاد حلول دائمة ومناسبة لإدارة النفايات الصلبة الصناعية.كثيراً ما لا تكون التشريعات البيئية في حد ذاتها هي لب المشكلة في بعض البلدان النامية التي يكون فيها التشريع أكثر دقة من البلدان المتقدمة، ولكن المشكلة تكمن في عدم تنفيذ و/ أو فرض بدائل قابلة للتطبيق (Bain, et al., 2010) .

تقع إمكانات النمو الاقتصادي في فلسطين على عاتق القطاع الخاص الفلسطيني بشكل أساسي، فأصحاب المصانع الصغيرة، والمشاريع الأسرية هي التي تهيمن على مؤسسات الأعمال.وما زالت الشركات الكبيرة في فلسطين محدودة العدد للغاية.ولقد اعتاد الصناعيون من القطاع الخاص تحقيق أرباح في ظل الظروف الصعبة من الاحتلال (Ministry of National Economy, 2004) .

ونظراً للتحول الكبير في الاقتصاد الفلسطيني وتوسيعه، فقد أُنشئت شركات تكنولوجية كبيرة ومتوسطة، وعلاوة على ذلك، فقد أنشِئت المناطق الحرة الصناعية، ووضعت قوانين واعدة للاستثمار شجّعت المستثمرين على إقامة مشاريع جديدة في هذا المجال (Ministry of National Economy, 2004) .

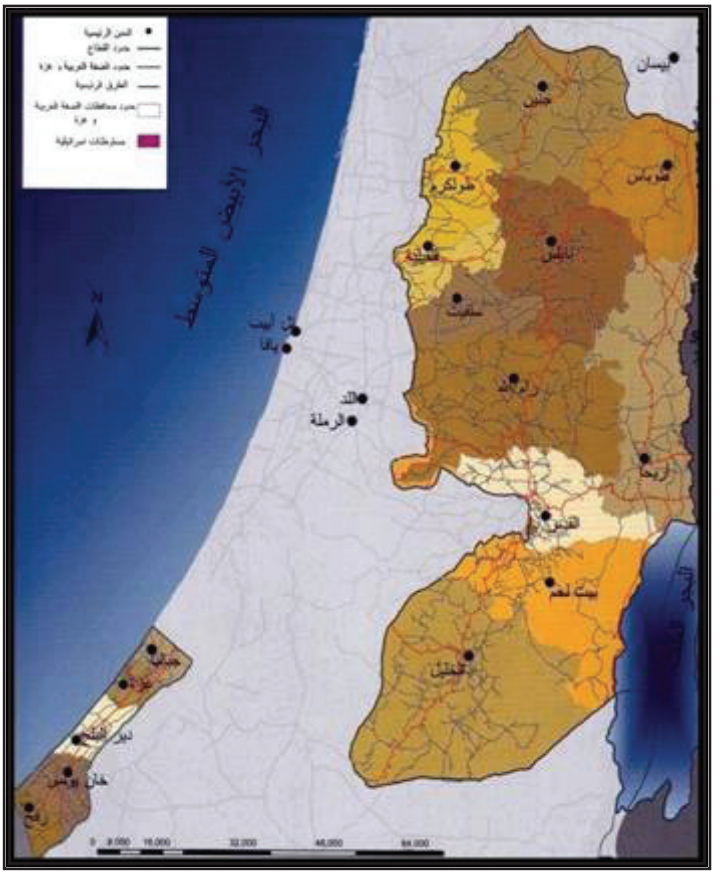
هناك القليل من المعلومات المتاحة حول إدارة النفايات الصناعية في فلسطين، ففي دراسة لمصلح (Musleh, 2006) تبين أنه بالرغم من أن كمية النفايات الصلبة الصناعية في مدينة رام الله غير معروفة، إلا أن معرفة هذه الكمية مهمة جداً لتطوير نظام إدارة النفايات الصلبة.بالإضافة إلى ذلك، فإن خطورة هذه النفايات غير معروفة، فمعظم المعلومات المتوفرة تتعلق بنوعية الصناعات العاملة في المدينة، وإنه لمن المهم دراسة كمية النفايات الصلبة الصناعية، وأنواعها، بالإضافة إلى معرفة إمكانية فصل النفايات الخطرة عن النفايات الصناعية العادية غير الخطرة.وأضافت الدراسة أن هذه الخطوة

أساسية، ويجب القيام بها (Musleh, 2006) .خاصة أن المكب الصحي المزمع إقامته لمحافظة رام الله والبيرة لن يستقبل أية نفايات صلبة تحتوي على نفايات خطرة، إذ إنه سوف يستخدم فقط للنفايات غير الخطرة.بالإضافة إلى ذلك، فإنه إذا لم يُتَعامَل مع هذه النفايات بصورة صحيحة فسوف تؤدي إلى تلويث البيئة، وحدوث تهديدٍ جدي للصحة العامة والصحة البيئية (Huang and Lin,, 2008) .

٢. خلفية عن الدراسة:

المناطق الصناعية في محافظتي نابلس، ورام الله والبيرة هي أماكن إجراء الدراسة، حيث تقع محافظة نابلس في الجزء الشمالي من الضفة الغربية، وتحيط بها مدينة جنين من الشمال، وطولكرم من الغرب، ورام الله وأريحا من الجنوب، ونهر الأردن من الشرق.ينتمي مناخ محافظة نابلس إلى مناخ البحر التوسط الذي يتميز بحرارته وجفافه صيفاً، ودفئه وأمطاره شتاءً، ويتراوح متوسط درجة الحرارة بين ٩ م° في شهر كانون الثاني، و ٢٤ م° في شهر تموز، ومعدل الرطوبة النسبية بين ٤٦٪ في شهر نيسان، و ٧٤٪ في شهر كانون الأول. ويزيد متوسط كمية الأمطار التي تهطل سنوياً على محافظة نابلس عن ٦٣١ ملم، ولكنها تتذبذب من سنة إلى أخرى.

تقع محافظة رام الله والبيرة وسط فلسطين، وفي وسط الضفة الغربية على الطريق الواصل بين شمال الضفة الغربية وجنوبها، وتبعد عن القدس حوالي ١٦كم إلى الشمال، كما تبعد عن البحر الأبيض المتوسط حوالي ٤٨ كيلومتراً، الذي يُرى من خلال مرتفعات رام الله التي ترتفع عن سطح البحر ما بين ٨٨٠– ٧٨٠ متراً.كما تقع المحافظة على سلسلة جبال فلسطين الوسطى، وتواجه المنطقة الشرقية المطلة على جبال الأردن من منطقة البيرة، وعلى البحر المتوسط من مرتفعات رام الله، وهذا بدوره يؤثر تأثيراً كبيراً على مناخ المنطقة الذي يعدُّ مناخاً سياحياً.لمحافظة رام الله والبيرة ملامح مناخية تختلف عن باقي محافظات الضفة الغربية، فهي تتبع لمناخ البحر المتوسط، إذ إن مناخها معتدل حار صيفاً وماطر بارد شتاءً، إلا أن من يُمعن النّظر في مناخها يلاحظ أنه لطيف حار في الصيف، فقليلة هي الأيام التي ترتفع فيها درجات الحرارة في صيفها عن ٣٥ درجة مئوية، وقليلة أيام الشتاء التي تقل درجة حرارتها عن الصفر المئوي.كما أن ارتفاع جبالها يفسح المجال للهواء القادم من البحر بملامستها، وعند الوقوف في المنطقة الغربية في منطقة " بطن الهوى" نحس بهذا التلامس كثيراً، إذ إن الرياح الغربية القادمة من البحر المتوسط تلطف مناخها.والشكل رقم ١ يوضح موقع محافظتي نابلس ورام الله والبيرة في الضفة الغربية من فلسطين.



الشكل (١) موقع محافظتي نابلس ورام الله والبيرة في الضفة الغربية

تتنوع الصناعات في الضفة الغربية وقطاع غزة من فلسطين، حيث تشمل عشر فئات من الصناعات حُدّدت على أساس الأنواع الرئيسية من الصناعات التي تميز القطاع الصناعي الفلسطيني، وهي: المعادن، والمواد الغذائية، والحجر والزجاج، والجلود، والأخشاب والأثاث، والورق، والكيماويات، والمنسوجات، والبلاستيك، والمعدات الكهربائية..(Khatib and Al- Khateeb, 2009) ويوجد في محافظتي نابلس ورام الله والبيرة جميع الأصناف العشر الموجودة في الضفة الغربية وقطاع غزة، علماً بأن معظم الصناعات مملوكة للقطاع الخاص (Musleh and Schmidt, 1998; Filfil and Al- Khatib, 2000) .

تهدف هذه الدراسة إلى تحديد ممارسات إدارة النفايات الصلبة الصناعية القائمة، وتقويمها، بما في ذلك معرفة أماكن تخزينها المؤقت، ودورية جمعها، ونقلها، ومعالجتها،

والتخلص النهائي منها.ومعرفة مصادر النفايات الصلبة الصناعية، واقتراح بعض الحلول، والخروج بنتائج وتوصيات يمكن نشرها والاستفادة منها على نحو مفيد فيما بين الصناعات من أجل تحسين الإدارة البيئية.

٣.المنهجية:

١,٣ الدراسات الاستقصائية والمقابلات وأدوات البحث:

أُقيمت دراسات استطلاعية لتحديد مواقع الصناعات المختلفة بالتعاون مع وزارة الاقتصاد الوطني، وصُمّمت استبانة لأغراض المسح تُغطي الصناعات التشغيلية في محافظتي نابلس، ورام الله والبيرة.ولقد غطت الاستبانات جوانب مختلفة من الصناعات، مثل: عمر الصناعة، وموقعها، وعدد العاملين في المصنع، وعدد ساعات عمل المصنع اليومية، وعدد ساعات عمل العاملين اليومية، ومصدر المواد الخام، ودرجة الاعتماد على التقنية العالية، ودرجة اعتماد الصناعة على الكوادر المؤهلة بدرجة عالية، والجهة المالكة، بالإضافة إلى الجوانب ذات الصلة بالإدارة المتكاملة للنفايات الصلبة الصناعية الناتجة عن كل صناعة، مثل: ممارسات إدارة المخلفات الصلبة الصناعية، و تخزين النفايات الصلبة الصناعية، و جمع المخلفات الصلبة الصناعية ونقلها، و معالجة النفايات الصناعية الصلبة وإعادة تدويرها والتخلص منها.وقابلْنا ٢٧٧ شخصاً مسؤولاً عن إدارة المصنع ونظافته (شخص واحد من كل مصنع) .

٤.عرض النتائج ومناقشتها:

٤,١ بعض الخصائص المنتقاة للصناعات:

يبين الجدول (١) النسبة المئوية لتوزيع خصائص مجموعة مختارة من الصناعات التي شملها المسح.ويعدّ عدد المصانع في منطقة الدراسة في تزايد كل عام إلى جانب الإنتاج؛ وذلك من أجل تلبية الطلب في السوق المحلية، والاستفادة من الفرص التي تتوافر في بعض الأحيان إلى التصدير إلى الدول المجاورة والأوروبية.وهذا يظهر بوضوح من النتائج، فمن بين الصناعات ألـ ٢٧٧ التي شملتها الدراسة، تبين أن أعلى نسبة (٣٨,٤ ٪) أُنشئت مؤخراً في السنوات العشر الأخيرة، أما الصناعات التي مضى على إنشائها أكثر من ٢٠ سنة، فكانت أدنى نسبة (٨,٢٪) .يُعدّ عدد المنتجات وحجمها جانباً مُهمّا من جوانب الصناعة، ولكن إنتاج النفايات الصناعية خلال عمليات الإنتاج، وتصدير المنتجات، واستخدام المستهلكين لها نادراً ما يؤخذ بعين الاعتبار عند تخطيط التصنيع وتصميمه عموماً.

الجدول (١)

توزيع النسبة المئوية لخصائص مختارة للصناعات التي مُسحت					
المجموعة المستقلة	النسبة المئوية (٪)				
عمر الصناعة بالسنوات	>٢٠	٢٠ –١٦	١٥ –١١	١٠ –١	
	٨,٢	٢١,٢	٣٢,٢	٣٨,٤	
موقع الصناعة	في القرية		في المنطقة الصناعية	في المدينة داخل المنطقة السكنية	
	١٤,٨		٥٧,٠	٢٨,٢	
عدد العاملين في المصنع	>٢٥	٢٥ –٢١	٢٠ –١٦	١٥ –١١	١٠ –٣
	٨,٣	٦,٩	١٩,١	٢٥,٦	٤٠,١
عدد ساعات عمل المصنع اليومية	١٥ – ٢٤		١١ – ١٤	٧ – ١٠	
	١,٥		٣٧,١	٦١,٥	
عدد ساعات عمل العاملين اليومية	١١ – ١٤		٧ – ١٠	٦	
	٧,٣		٩٠,٩	١,٨	
مصدر المواد الخام	إسرائيل، ومحلية، وبلدان أخرى	إسرائيل وبلدان أخرى	محلية وإسرائيل	إسرائيل	محلية
	١١,٢	٩,٠	١٢,٣	٥٧,٨	٩,٧
درجة الاعتماد على التقنية العالية	قليلا		جزئياً	بشكل كامل	
	٢٩,٥		٦٠,٧	٩,٩	
درجة اعتماد الصناعة على الكوادر المؤهلة بدرجة عالية	غير معتمدة	قليلا	جزئيا	كلياً	
	١,١	٢٠,٢	٦٠,٦	١٨,١	
الجهة المالكة	خيرية		جهة حكومية	القطاع الخاص	
	٠,٤		٠,٤	٩٩,٣	

ومن الجدير بالذكر أن معظم الصناعات قد أُنشئت بشكل عشوائي دون رؤية أو تخطيط واضحين.وهذا واضح من مواقع الصناعات، إذ إن حوالي ٤٣٪ منها تقع بين المنازل في المدن أو القرى، وبذلك تسهم في التلوث البيئي في هذه المناطق، في حين يقع ٥٧٪ منها في المناطق الصناعية في المدن.وفيما يتعلق بعدد العمال، فقد تبين

أن أعلى نسبة (٤٠,١٪) من الصناعات يوجد فيها من ١٠- ٣ عمال، في حين أن أدنى نسبة (٨,٣٪) فيها أكثر من ٢٥ عاملا.معظم الصناعات (٦١,٥٪) تعمل من ١٠- ٧ ساعات يومياً، ومعظم العاملين فيها (٩٠,٩٪) يعملون من ١٠- ٧ ساعات يومياً. يتميز القطاع الصناعي الفلسطيني بوجود مجموعة واسعة ومتنوعة من المنتجات والفروع ذات الصلة.ويفتقر القطاع الصناعي إلى توافر المواد الخام على أساس مستمر لاستدامتها. إذ إن أهم سمة أساسية للصناعة الفلسطينية هي اعتمادها على الاقتصاد الإسرائيلي، حيث إن (٥٧,٨٪) من الصناعات الفلسطينية تعتمد على الاحتلال الإسرائيلي فقط لتوفير المواد الخام، والباقي يعتمد على الاحتلال الإسرائيلي، بالإضافة إلى مصادر محلية وأخرى خارجية.وهذا يشكل تهديداً قاتلاً للصناعة الفلسطينية، إذ إن نجاحها يعتمد على أولويات الإسرائيلي، وليس الفلسطيني، ومن المعروف أن معظم هذه الأولويات ليست مهنية ذات صلة، وإنما هي مسيّسة للغاية.وفيما يتعلق بالاعتماد على التكنولوجيا العالية في التصنيع، وُجد أن أعلى نسبة من الصناعات (٦٠,٧٪) تعتمد جزئياً على التكنولوجيا العالية، وأن (٦٠,٦٪) من الصناعات تعتمد جزئياً على درجة عالية من الكفاءة من الموظفين المدربين جيداً.ومن الجدير بالذكر أن القطاع الخاص يمتلك جميع الصناعات تقريباً (٩٩,٣٪) .

٢,٤ واقع ممارسات إدارة المخلفات الصلبة الصناعية:

تنتج المخلفات الصلبة من خلال عمليات التصنيع، وكذلك تنتج بعض النفايات الصلبة من بقايا الطعام والأنشطة المختلفة التي يقوم بها العاملون.لوحظ من خلال المشاهدات الميدانية أن المخلفات الصلبة من المواد الغذائية بعد تناول الطعام للعاملين في الصناعات تتعرض لوجود القطط والكلاب التي تأكل بقايا الطعام، وقلب الحاويات أحياناً، وهذا يحدث بسهولة أكبر إذا كانت الصناديق صغيرة الحجم وغير ممتلئة، وبخاصة إذا كانت الأغطية ليست آمنة بما فيه الكفاية.فقط (١٢٪) من الصناعات في محافظتي نابلس ورام الله والبيرة تنتج كميات كبيرة من النفايات الناتجة من عمليات غير صناعية.ولجميع الأغراض العملية والعلمية، تبقى (٨٨٪) من الصناعات التي تنتج نفايات صناعية فقط.

٣,٤ تخزين النفايات الصلبة الصناعية:

في جميع الصناعات تقريباً (٩٩,٥٪) ، يقوم العمال الذين يعملون في المصانع بعملية تنظيف النفايات الصلبة الصناعية، وجمعها، ونقلها والتخلص منها في الحاويات المستخدمة للتخزين المؤقت للنفايات الصلبة الصناعية.وتمثل الحاويات المصنوعة من

مواد معدنية وبلاستيكية (٨٨,٤٪) من جميع مرافق التخزين المؤقت للنفايات الصلبة الصناعية.تشمل مرافق التخزين الأخرى التخلص من النفايات الصلبة الصناعية في الهواء الطلق على شكل أكوام (٤٪) ، وغرف باطون مفتوحة (١,٨٪) ، وغرف باطون مغلقة (٠,٤٪) ، وحاويات وأكوام في الهواء الطلق معاً بنسبة (٣,٣٪)، وحاويات وغرف باطون مفتوحة معاً بنسبة (١,٤٪)، وحاويات وغرف باطون مغلقة معاً بنسبة (٠,٧٪).معظم الحاويات (٩٣,٢٪) مملوكة للبلدية أو المجلس المحلي للقرية، بينما تعود ملكية (٦,٨٪) من الحاويات للمصانع.يحدث هذا بسبب قيود الميزانية للبلديات والمجالس القروية، وخاصة بالنسبة للصناعات البعيدة.معظم الحاويات (٦٧,٣٪) ليس لها غطاء، والباقي (٣٢,٧ ٪) لها غطاء. ويبين الجدول ٢ النسبة المئوية لخصائص مختارة للحاويات المستخدمة للتخزين المؤقت للنفايات الصلبة الصناعية للصناعات التي شملها المسح.وكانت أعلى نسبة من الحاويات المستخدمة بحجم يساوي ٢٠٠٠ لتر.بالنسبة لعدد الحاويات المستخدمة للتخزين المؤقت للنفايات الصلبة، فإن أعلى نسبة (٥٣,٥٪) من هذه الصناعات تستخدم حاويتن.وفيما يتعلق بقدرة تخزين مجموع الحاويات التي تستخدمها الصناعات، فإن معظم الصناعات (٣٧,٨٪) تستخدم حاويات مجموع تخزينها يساوي ٢٠٠٠ لتر، وفقط (١٤,٣٪) من الصناعات استخدمت أكثر من ٤٠٠٠ لتر.

الجدول (٢)

النسبة المئوية لتوزيع خصائص مختارة للحاويات المستخدمة في الصناعات الاستطلاع					
الخصائص المنتقاة	النسبة المئوية (٪)				
سعة الحاويات المستخدمة (لتر)	٥٠٠٠ أكثر من	٥٠٠٠	٢٠٠٠	١٠٠٠	أو أقل ٢٥٠
	٢,٤	٧,٥	٥٢,٠	٣٥,٣	٢,٨
عدد الحاويات التي يستخدمها المصنع	>٣	٣	٢	١	
	٢,٧	٧,٤	٥٣,٥	٣٦,٤	
مجموع أحجام الحاويات التي يستخدمها المصنع	٤٠٠٠ أكثر من	٤٠٠٠	٣٠٠٠	٢٠٠٠	أو أقل ١٥٠٠
	١٤,٣	٢٩,٩	٣,٥	٣٧,٨	١٥,٠

بداية تُخَزّن النفايات الصلبة الصناعية في مرافق التخزين الرئيسية المؤقتة بالقرب من مصادر إنتاجها.وبصفة عامة فإن النفايات الصلبة الصناعية التي تُخَزّن على هيئة

أكوام مفتوحة، وغرف باطون مفتوحة لا تتحلل بسهولة عندما تتعرض لهطول الأمطار. لكن في بعض الأحيان يتم مشاهدة مظاهر قذرة وغير مريحة بسبب التخزين غير السليم للنفايات الصناعية الصلبة في أكوام في الهواء الطلق وغرف الباطون المفتوحة.بشكل عام، فإن حجم أماكن التخزين المؤقت المستخدمة لتجميع النفايات الصناعية عند المصدر يعتمد على حجم هذه الصناعة، ومعدل توليد النفايات الصلبة، ودورية جمع النفايات والتخلص منها في وقت لاحق، وطبيعة هذه الصناعة.أعلى نسبة (٥٦,٧٪) من الصناعات لا تقوم بفصل المخلفات الصلبة الصناعية لمختلف مكوناتها، في حين أن (٣٢,٤٪ و ١٠,٩٪) من الصناعات دائما، أو أحيانا على التوالي تقوم بفصل النفايات الصلبة إلى مكوناتها بشكل جزئي في منطقة التخزين بالقرب من مصدر توليدها.وهذه الصناعات هي الصناعات الدوائية، واللدائن، والأثاث، والغذائية، والباطون، والمعادن.أما بالنسبة للصناعات التي لا تقوم بفصل النفايات الصلبة إلى مكوناتها المختلفة، فقد أفاد ٥٨,٢٪ من الأشخاص الذين أجريت معهم المقابلات بأنهم مستعدون لفصل النفايات الصلبة الصناعية لمكوناتها المختلفة بعد توفير البنية التحتية اللازمة لعملية الفصل، وأفاد الباقون بأنهم غير مستعدّين لذلك.

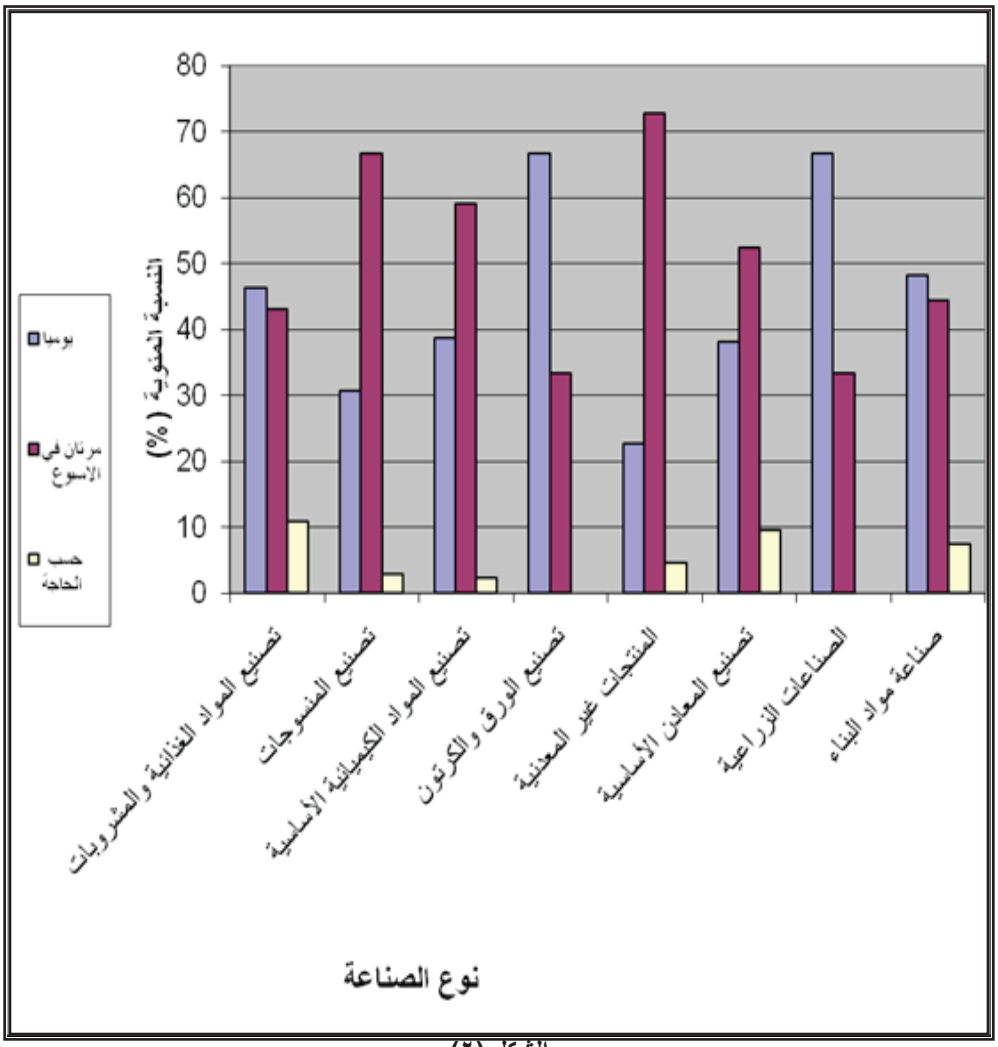
٤,٤ جمع المخلفات الصلبة الصناعية ونقلها:

وفقا للمقابلات التي أجريت مع الأشخاص العاملين في المصانع، فإن الجمع الدوري للنفايات الصلبة الصناعية من مكان التخزين المؤقت إلى موقع التخلص النهائي يتم مرتين في الأسبوع في (٥٥,١٪) من الصناعات، ويتم النقل في (٣٩,٤٪) من الصناعات على أساس يومي، وفي (٥,٥٪) يتم على أساس آخر.وسبب عدم وجود النقل اليومي للمخلفات الصلبة الصناعية تظهر مشكلات بيئية وصحية خطيرة، مثل انتشار الأكوام المفتوحة بالقرب من الحاويات، وهذا يؤدي إلى وجود أعداد كبيرة من الفئران والذباب والصراصير التي كثيراً ما تغزو المنازل المجاورة، بالإضافة إلى مشكلات الروائح، حيث تم التأكيد على وجود الحشرات والقوارض بشكل دائم في مكان التخزين المؤقت للنفايات الصلبة الصناعية بنسبة (١٥,٢٪) من الأشخاص الذين قُوبِلوا، في حين أكد وجود الحشرات والقوارض في بعض الأحيان (٦٤,٥٪) من المستطلعين.وبالإضافة إلى ذلك، أفاد (٤٠,٨٪) من الأشخاص الذين قُوبِلوا أنه توجد أحياناً أو دائماً شكاوى من السكان المجاورين للصناعات بسبب النفايات الصلبة الناتجة عنها، في حين أفاد (٥٩,٢٪) منهم بعدم وجود شكاوى.ونتيجة للأسباب المذكورة أعلاه، فقد أفاد (٥٦,٧٪) فقط من المستطلعين برضاهم عن نظام جمع

المخلفات الصلبة الصناعية.وتُجمَع المخلفات الصلبة الصناعية في منطقة الدراسة، وكذلك في أجزاء أخرى من الضفة الغربية بشكل رئيسي بطريقتين: الجمع المباشر؛ حيث تقوم مركبات جمع النفايات الصلبة الصناعية بتفريغ الحاويات صغيرة الحجم أو البراميل ذات الحجم الصغير في السيارة بشكل مباشر، وعادة ما يوجد هذا النظام في الصناعات ذات الحجم الصغير التي تولد كميات صغيرة من النفايات الصلبة الصناعية.أما الطريقة الثانية فهي تكون باستخدام حاويات كبيرة الحجم (٦- ٥ م^{٣} أو أكبر) لتجميع النفايات الصلبة الصناعية، وتقوم سيارة جمع النفايات الصلبة الصناعية بتحميل الحاوية، ومن ثم نقلها وتفريغها في الأماكن المخصصة، ومن ثم إعادتها فارغة إلى مكان التخزين المؤقت.

ومن الجدير بالذكر أن هذه المركبات نفسها تستخدم لجمع النفايات الصلبة المنزلية والتجارية، وتستخدم لجمع النفايات الصلبة الصناعية؛ وذلك لعدم وجود مركبات صممت خصيصاً لجمع النفايات الصلبة الصناعية، وعادة يُعيّن اثنان أو ثلاثة من العمال لمرافقة سيارات الجمع.

تعتمد دورية جمع النفايات الصلبة الصناعية على عوامل كثيرة أهمها: نوع الصناعة، وطبيعة النفايات، وحجم الصناعة، وعدد العمال، ومعدل توليد النفايات خاصة النفايات القابلة للتحلل الحيوي، والنقل والوسائل المستخدمة في ذلك.ويلخص الشكل ٢ بيانات عن دورية جمع المخلفات الصلبة الصناعية حسب طبيعة الصناعة، ولقد وُجدت علاقة ذات دلالة إحصائية بين نوع الصناعة من جهة، وتواتر جمع المخلفات الصلبة الصناعية من جهة أخرى.(chi- square = 23.803, df = 14, p- value = 0.48) .ووجد أن أعلى نسبة مئوية للنفايات الصلبة الصناعية التي تُجمَع على أساس يومي هي للصناعات الغذائية والمشروبات، والمنتجات الورقية والصناعات الزراعية، وصناعة مواد البناء.ويمكن تفسير ذلك على النحو الآتي: تنتج هذه الصناعات كميات كبيرة من النفايات على أساس مستمر. وبالإضافة إلى ذلك، فإن معظم هذه الصناعات تنتج قدراً كبيراً من المخلفات الصلبة الصناعية، وإنّ جزءاً كبيراً منها قابل للتحلّل بسهولة، وينبغي الحفاظ على مستوى عالٍ من النظافة العامة والشخصية؛ وذلك بسبب حساسية المنتجات التي تنتجها بعض هذه الصناعات، وينبغي منع تخمير النفايات القابلة للتحلل من خلال عدم الاحتفاظ بها لفترة طويلة؛ لأنها يمكن أن تصبح بسهولة مصدر إزعاج، ومصدر جذب للذباب والحشرات الأخرى التي تشكل مخاطر صحية بسبب قدرتها على نقل الممرضات، وإنتاج الرائحة الكريهة.



الشكل (٢)

توزيع النسب المئوية للصناعات وفقا لوتيرة جمع النفايات الصلبة الصناعية في محافظتي نابلس ورام الله والبيرة.(chi- square = 23.803, df = 14, p- value = 0.48)

٥,٤ معالجة النفايات الصناعية الصلبة وإعادة التدوير والتخلص منها:

أفاد فقط (١٨,١٪) من الأشخاص الذين قوبلوا في المصانع بأنّ النفايات الصلبة الصناعية تُفصَل بشكل دائم عن تلك التي تنتج من مخلفات الأكل وغيرها من الأنشطة البشرية غير الصناعية كما هو مبين في الجدول (٣). وفيما يتعلق بمعالجة النفايات الصلبة الصناعية،

الجدول (٣)

النسبة المئوية لتوزيع المستجيبين بشأن فصل للنفايات الصلبة الصناعية الناتجة، ومعالجتها، وإعادة استخدامها وإعادة تدويرها			
السؤال	نسبة المشاركين في المسح (٪)		
	لا	أحياناً	نعم دائماً
هل هناك أي فصل للنفايات الصلبة الصناعية الناتجة عن عمليات الإنتاج عن النفايات الصلبة الأخرى؟	٦٠,٦	٢١,٣	١٨,١
هل هناك أي علاج للنفايات الصلبة الصناعية؟	٥٤,٢	٣٣,٧	١٢,١
هل تقوم بإعادة استخدام النفايات الصناعية الصلبة في المصنع دون إعادة التدوير؟	٣٧,٧	٥٠,٧	١١,٦
هل تقوم بإعادة تدوير النفايات الصناعية الصلبة؟	٩٠,٠	٣,٣	٦,٦
هل توافق على استعمال النفايات الصلبة المعاد تدويرها كمواد خام؟	٣٥,٣	–	٦٤,٧

فإن معظم الصناعات (٥٤,٢٪) لا تعالج النفايات الصلبة الصناعية، بينما فقط (١٢,١٪) من الصناعات تُعالَج فيها المخلّفات الصلبة الصناعية.يوجد علاج بسيط للنفايات الصلبة الصناعية للاستفادة منها، أو قبل التخلص منها نهائيا.ويمارس هذا العلاج في الظروف التي تُهَيّأ فيها المخلفات الصلبة الصناعية لاستخدامها في إعادة التدوير، أو إخضاعها لإعادة الاستخدام.تشمل هذه المعاملة للنفايات الصلبة الصناعية تنظيفها، وضغطها من أجل الحد من حجمها إما يدوياً أو آلياً، أو سحقها إلى قطع صغيرة قبل استخدامها كمادة خام.ومن الجدير بالذكر أن (١١,٦٪ و ٥٠,٧٪) من الصناعات يُعاد فيها استخدام النفايات الصلبة الصناعية دائما أو في بعض الأحيان على التوالي من دون إعادة التدوير.

فقط (٦,٦٪ أو ٣,٣٪) من الصناعات يُعاد فيها تدوير النفايات الصلبة الصناعية دائماً أو في بعض الأحيان على التوالي.ومن المعروف جيداً أن إعادة تدوير النفايات الصلبة يقلل كمية النفايات، ويؤدي إلى إنتاج مواد مفيدة، وهذا يمثل عملاً تجارياً مهماً مع قدرة عالية للتنمية في المستقبل (Tsai and Chou, 2004; Monou et al., 2009; Nges et al., 2012) .وينبغي تنمية قطاع إعادة تدوير النفايات الصلبة الصناعية والبلدية في الأراضي الفلسطينية كلها، وكذلك في جميع البلدان النامية؛ لأنها عامل مهم في المساعدة على الحد من الطلب على الموارد، وتقليل كمية النفايات التي تتطلب التخلص منها عن طريق الدفن الصحي.وينبغي تشجيع إعادة التدوير بسبب الفوائد البيئية، والاقتصادية التي تجلبها مثل خلق فرص العمل، وتوفير المواد الخام للصناعة، ومنع تلويث المياه السطحية، والجوفية (Wei and Huang, 2001; Lupa et al., 2011) .

بالنسبة للصناعات التي يتم فيها تدوير المخلفات الصلبة الصناعية، فإن المخلفات المدورة تستخدم في (٢٥,٩٪) من الصناعات كمواد خام، و (٤٨,١٪) كمزيج مع المواد الخام، و (٢٥,٩٪) من الصناعات تبيع النفايات الصلبة الصناعية المعاد تدويرها.بالنسبة للمواد الرئيسية التي يعاد تدويرها في منطقة الدراسة فهي البلاستيك والخشب والأوراق، والمعادن.وما زالت هناك حاجة للعديد من الجهود من أجل تشجيع إعادة التدوير، مثل زيادة الوعي العام، وضمان التمويل المناسب.ويعدّ الفصل في المصدر عنصراً أساسياً في تعزيز إعادة التدوير.كذلك تعدّ التشريعات، والحوافز المالية، وتوعية الجمهور هي الدعائم الرئيسية للفصل عند المصدر.ومن الجدير بالذكر أن معظم الأشخاص الذين تمت مقابلتهم (٦٤,٧٪) أبدوا موافقتهم على استخدام النفايات الصلبة الصناعية المعاد تدويرها كمواد خام إن أمكن ذلك، بينما لم يوافق ٣٥,٣٪ منهم.

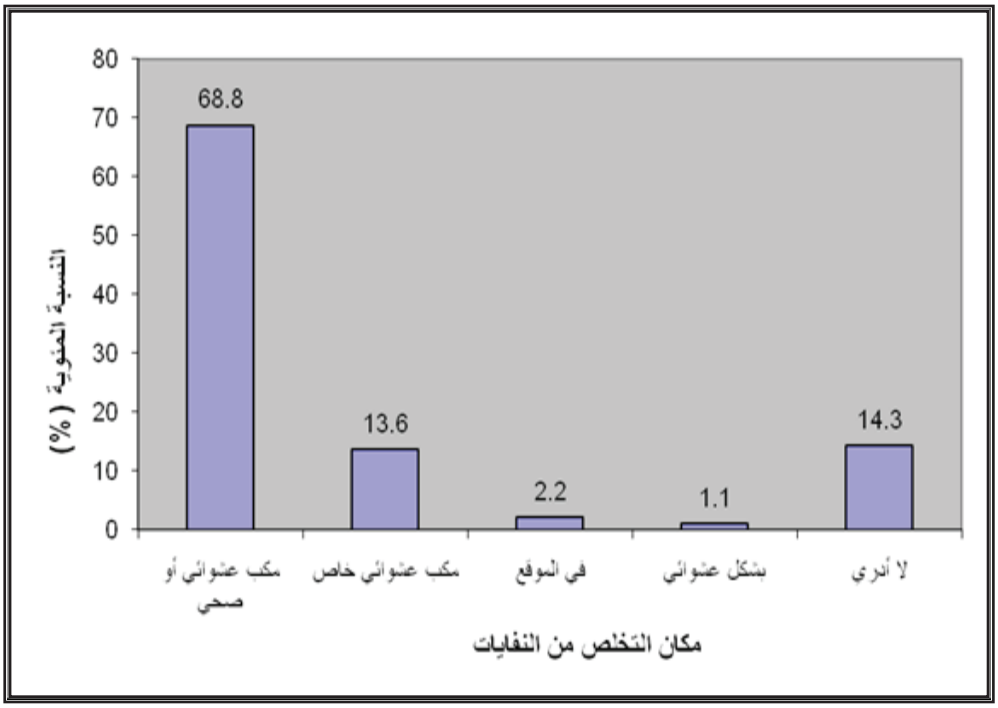
ومن الجدير بالذكر أن (٣١,٨٪) فقط من الذين أجريت معهم المقابلات قد سمعوا عن ممارسات الإنتاج الأنظف، و (٦٨,٢٪) منهم لم يسمع عن ذلك.عرّف برنامج الأمم المتحدة للبيئة في عام ١٩٩٠ مصطلح الإنتاج الأنظف على النحو التالي: «التطبيق المستمر لإستراتيجية بيئية متكاملة للعمليات، والمنتجات، والخدمات؛ لزيادة الكفاءة، وتقليل المخاطر التي يتعرض لها البشر والبيئة» الأمم المتحدة للبيئة.(UNEP, 2010) وهذا يعني أن القطاع الصناعي في محافظتي نابلس ورام الله والبيرة في أمسّ الحاجة لتنفيذ مبادئ الإنتاج الأنظف، نظراً لأهميتها في جميع خطوات العمليات الصناعية.فالإنتاج الأنظف يؤدي إلى الحفاظ على الطاقة، والمواد الخام، والقضاء على المواد الخام السامة، والتقليل من كمية وسموم جميع الانبعاثات والنفايات، وللمنتجات.وسوف يؤدي إلى الحد من الآثار السلبية على امتداد دورة حياة المنتج، من بداية استخراج المواد الخام، وحتى التخلص من النفايات الصلبة في نهاية المطاف.كذلك سوف يؤدي إلى إدماج الاهتمامات البيئية في تصميم الخدمات وتقديمها، ويتطلب الإنتاج الأنظف تقويم الخيارات التكنولوجية، تتغيير المواقف، والإدارة البيئية للجهات المسؤولة (Casares et al., 2005; Tas-mania Government, 2010) .

بالنسبة للنفايات التي يُتَخلّص منها نهائياً، هناك وسائل رئيسة عدة للتخلص منها كما هو مبين في الشكل ٣. ويلاحظ أن أعلى نسبة (٦٨,٨٪) من النفايات الصناعية الصلبة يُتَخَلّص منها في مكب النفايات العشوائي، أو دفنها في مكب صحي.ففي محافظة رام الله والبيرة، يُتَخلّص من النفايات الصناعية الصلبة الخاصة بهم في مكبات غير صحية، اختيرت بشكل غير مدروس، وهي تشكل خطراً كبيراً على البيئة، والمياه الجوفية، والصحة العامة، إذ تسهل إلى حد كبير في نقل العديد من الأمراض، وتقلق راحة المواطنين حين

تشتعل فيها النيران بشكل مقصود، أو بشكل غير مقصود.أما بالنسبة لمحافظة نابلس، فيُتَخَلّص من النفايات الصلبة الصناعية الناتجة في مكب زهرة الفنجان الصحي، وهو في الأصل مخصص للنفايات الصلبة المنزلية، ولا يوجد فيه خلايا محددة للنفايات الصلبة الخطرة.ويفضل تخصيص خلية في هذا المكب لاستقبال النفايات الصلبة الخطرة من مختلف المصادر، وخاصة الطبية منها والصناعية.

الشكل (٣)

أماكن التخلص من النفايات الصلبة الصناعية في محافظتي نابلس ورام الله والبيرة



٥.الاستنتاج والتوصيات:

هناك العديد من المشكلات المرتبطة بإدارة النفايات الصناعية الصلبة في محافظتي نابلس ورام الله والبيرة، وكذلك في بقية محافظات الضفة الغربية، وفي كثير من البلدان الأخرى النامية.وتعدّ النفايات الصلبة الصناعية واحدة من المشكلات الصحية البيئية الرئيسية في فلسطين.وينبغي إيلاء مزيد من الجهود لضمان الإدارة الآمنة والفعالة للمخلفات الصلبة الصناعية من حيث التكلفة، والفصل، والمناولة، والنقل، والمعالجة، والتخلص النهائي من النفايات الصناعية الصلبة الخطرة.ويمكن استخدام خلية خاصة

في مكب زهرة الفنجان لهذا الغرض، بالإضافة إلى وضع برامج للعلاج حيثما كان ذلك ضرورياً للحد من الأضرار البيئية والصحية.وينبغي للأطراف ذات العلاقة تنظيم حملات التوعية العامة حول إدارة النفايات الصناعية الخطرة، بما في ذلك توصيل رسائل توعية للقطاع الصناعي، والمجالس المحلية والمجتمع المحلي حول دورهم في المساهمة في تحسين عملية جمع النفايات الصناعية الصلبة في محافظتي نابلس ورام الله والبيرة.

وينبغي لسلطة جودة البيئة الفلسطينية تشجيع الصناعات على تدوير النفايات الصناعية، وإعادة استخدامها من خلال تحديد أنواع النفايات الصناعية التي يمكن إعادة تدويرها، ووضع المعايير اللازمة، لذلك بالتعاون مع مؤسسة المواصفات والمقاييس والاتحاد العام للصناعات الفلسطينية والجامعات الفلسطينية ذات الصلة، وذلك بتعميم استخدام أنواع النفايات الصناعية والإجراءات الخاصة بذلك كافّة.

References:

1. *Abu Qdais, H. A. , 2007. Techno- economic assessment of municipal solid waste management in Jordan. Waste Management 207 (11) , 1666- 1672.*
2. *Bain, A. , Shenoy,M. , Ashton, W. , Chertow, M. , 2010. Industrial symbiosis and waste recovery in an Indian industrial area. Resources, Conservation and Recycling (article in press) .*
3. *Casares, M. L. , Ulierte, N. , Matarán, A. , Ramos, A. , Zamorano, M. , 2005. Solid industrial wastes and their management in Asegra (Granada, Spain) . Waste Management, 25 (10) , 1075- 1082.*
4. *Filfil, M. , Al- Khatib, I. (eds.) , 2000. Industrial Liquid Waste: Impact on the Environment and Public Health. Institute of Community and Public Health, Birzeit University, Palestine.*
5. *Geng, Y. , Qinghua Zhu, Q. , Hai, M. , 2007. Country report. Planning for integrated solid waste management at the industrial Park level: A case of Tianjin, China. Waste Management, 27, 141–150.*
6. *Grodzinska- Jurczak, M. , 2001. Management of industrial and municipal solid wastes in Poland. Resources, Conservation and Recycling, 32, 85–103.*
7. *Huang, M. , Lin, J. J. , 2008. Characteristics and management of infectious industrial waste in Taiwan. Waste Management, 28 (11) , 2220- 2228.*
8. *Khatib, I. , Al- Khateeb, N. , 2009. Solid waste treatment opportunities in the Palestinian authority areas. Waste Management 29, 1680–1684.*
9. *Krook, J. , Mårtensson, A. , Eklund, M. , 2004. Metal contamination in recovered waste wood used as energy source in Sweden. Resources, Conservation and Recycling, 41, 1- 14.*
10. *Lupa, C. J. , Ricketts, L. J. , Sweetman, A. , Herbert, B. M. J. , 2011. The use of commercial and industrial waste in energy recovery systems – A UK preliminary study. Waste Management, 31 (8) , 1759- 1764.*
11. *Mato, R. A. M. , Kaseva, M. E. , 1999. A critical review of industrial and medical waste management practices in Dar es Salaam City. Resour Conserv Recycl, 25, 271–87.*
12. *Mbuligwe, S. E. , Kaseva. , M. E. , 2006. Assessment of industrial solid waste management and resource recovery practices in Tanzania. Resources, Conservation and Recycling, 47, 260- 276.*
13. *Ministry of National Economy, 2004. Palestinian Industries. Palestinian Authority. World Web Page: http:/ / www. met. gov. ps/ DesktopDefault. aspx?tabindex=2&tabid=11&lng=1#IndustrialIndustrial Accessed: 9/ 7/ 2010.*
14. *Monou, M. , Kythreotou, N. , Fatta, D. , Smith, S. R. , 2009. Rapid screening procedure to optimise the anaerobic codigestion of industrial biowastes*

and agricultural livestock wastes in Cyprus. Waste Management, 29 (2) , 712- 720.

15. *Musleh R. 2006. Rapid urban environmental assessment for Ramallah city. Institute of Community & Public Health, Birzeit University, Birzeit, Palestine.*
16. *Musleh, R. , Schmidt, A. (1998) . Industrialization, Urbanization and Environmental Health, the Case of Industrial Zoning: Water use and wastewater disposal in the district of Ramallah and Al- Bireh. Institute of Community and Public Health, Birzeit University, Palestine.*
17. *Nges, I. A. , Escobar, F. , Fu, X. , Björnsson, L. , 2012. Benefits of supplementing an industrial waste anaerobic digester with energy crops for increased biogas production. Waste Management, 32 (1) , 53- 59.*
18. *Olanrewaju, O. O. , Ilemobade, A. A. , 2009. Waste to wealth: a case study of the Ondo state integrated wastes recycling and treatment project, Nigeria. European Journal of Social Sciences, 8 (1) , 7- 16.*
19. *Petrella, A. , Petruzzelli, V. , Basile, T. , Petrella, M. , Boghetich, G. , Petruzzelli,D. , 2010. Recycled porous glass from municipal/ industrial solid wastes sorting operations as a lead ion sorbent from wastewaters. Reactive & Functional Polymers, 70 (4) , 203- 209.*
20. *Phillips, P. S. , Barnes, R. , Bates, M. P. , Coskeran, T. , 2006. A critical appraisal of an UK county waste minimisation programme: The requirement for regional facilitated development of industrial symbiosis/ ecology. Resources, Conservation and Recycling, 46, 242–264.*
21. *Sharholy, M. , Ahmad, K. , Mahmood, G. , Trivedi, R. C. , 2008. Municipal solid waste management in Indian cities – a review. Waste Management 28 (2) , 459–467.*
22. *Stenis, J. , 2003, Environmental optimization in fractionating industrial wastes using cost benefit analysis. Resources, Conservation and Recycling 41 (2004) 147–164*
23. *Tasmania Government, 2010. Industrial waste management. EPA Division, Department of Primary Industries, Parks, Water and Environment. World Web Page: http:// www. environment. tas. gov. au/ index. aspx?base=380 Accessed: 8/ 7/ 2010.*
24. *Tsai, W. T. , Chou, Y. H. , 2004. A review of environmental and economic regulations for promoting industrial waste recycling in Taiwan. Waste Management, 24 (10) , 1061- 1069.*
25. *United Nations Environment Programme (UNEP) , 2010. Resource Efficient and Cleaner Production. World Web Page: http:/ / www. unep. fr/ scp/ cp/ Accessed: 8/ 7/ 2010.*
26. *Wei, M. , Huang, K. , 2001. Recycling and reuse of industrial wastes in Taiwan. Waste Management, 21, 93- 97.*