



Bethlehem 21 Project

Environmental Sustainability for a Better Life: An Integrated Approach for Localizing Agenda 21 in the Bethlehem District

Fifth Thematic Group Meeting

“Sustainable Solid Waste and Wastewater Management ”

Prepared by: Applied Research Institute - Jerusalem (ARIJ)



24 May 2006



Note: The views expressed in this presentation do not necessarily reflect the views of the European Commission and the Swiss Agency for Development and Cooperation

Meeting Agenda

10:00 - 10:15

Registration

10:15 - 11:00

The Existing Management of Solid Waste and Wastewater in Bethlehem District

11:00 - 11:15

Coffee Break

11:15 - 12:15

Environmentally Sound Management of Solid Waste & Wastewater (with discussion):

Chapter 21 of Agenda 21

Alternatives for Solid Waste Management

The Reuse of Treated Wastewater

12:15 - 12:30

Coffee Break

12:30 - 13:00

The Relevant National Policies, Strategies and Laws

13:00 - 13:30

The Use of Comprehensive Cost Benefit Analysis as a Tool for the Evaluation of Waste Management Alternatives (with discussion)

13:30 - 14:00

The Role of Local Authorities in Localizing Chapter 21 of Agenda 21 (Discussion)

14:00 - 15:00

Lunch Break

مشروع بيت لحم ٢١



استدامة بيئية نحو حياة أفضل: أسلوب بحثي متكامل
لتوطين جدول أعمال القرن ٢١ في محافظة بيت لحم

اللقاء المتخصص الخامس

”الإدارة المستدامة للنفايات الصلبة والمياه العادمة“

إعداد: معهد الأبحاث التطبيقية – القدس (أريج)



٢٤ أيار ٢٠٠٦



ملاحظة: الآراء المطروحة هنا لا تعكس بالضرورة آراء المفوضية الأوروبية والوكالة السويسرية للتنمية والتعاون

جدول أعمال اللقاء الخامس

تسجيل	١٠:١٥ - ١٠:٠٠
الإدارة الحالية للنفايات الصلبة والمياه العادمة في محافظة بيت لحم (مع نقاش)	١١:٠٠ - ١٠:١٥
استراحة	١١:١٥ - ١١:٠٠
الإدارة السليمة بيئياً للنفايات الصلبة والمياه العادمة (مع نقاش)	١٢:١٥ - ١١:١٥
إطار العمل الشامل لإدارة النفايات بشكل سليم بيئياً (الفصل ٢١ من جدول أعمال القرن ٢١)	
الخيارات البديلة لإدارة النفايات الصلبة	
إعادة استخدام المياه العادمة المعالجة	
استراحة	١٢:٣٠ - ١٢:١٥
السياسات والإستراتيجيات والقوانين الوطنية المتعلقة بإدارة النفايات (مع نقاش)	١٣:٠٠ - ١٢:٣٠
استخدام التحليل الشامل للتكاليف والفوائد (Comprehensive Cost Benefit Analysis) كأداة لتقييم البدائل لإدارة النفايات (مع نقاش)	١٣:٣٠ - ١٣:٠٠
دور السلطات المحلية في توظيف الفصل ٢١ من جدول أعمال القرن ٢١ (نقاش)	١٤:٠٠ - ١٣:٣٠
استراحة الغذاء	١٥:٠٠ - ١٤:٠٠

الإدارة الحالية للمياه العادمة والنفايات الصلبة

في محافظة بيت لحم

إدارة المياه العادمة

- يتم تجميع المياه العادمة من خلال شبكات الصرف الصحي أو الحفر الامتصاصية أو القنوات المفتوحة.
- تقتصر شبكات الصرف الصحي على المدن الرئيسية ومخيمات اللاجئين بحيث أنها تغطي ٤٠% من سكان محافظة بيت لحم. (١)
- الحفر الامتصاصية هي الأكثر استخداما وهي عبارة عن حفر تبنى من دون تبطين حتى يسهل نفاذ المياه العادمة إلى طبقات الأرض وبالتالي تجنب استخدام سيارات النضح لتفريغ الحفر من وقت إلى آخر.
- تستخدم القنوات المفتوحة في المناطق الفقيرة والناحية مثل بعض التجمعات السكنية الريفية والخراب.

(١): معهد الأبحاث التطبيقية – القدس (أريج)، قاعدة بيانات وحدة أبحاث المياه والبيئة، ٢٠٠٢

توزيع السكان في محافظة بيت لحم حسب وسيلة التخلص من المياه العادمة وذلك في العام ٢٠٠٢

الوسيلة	شبكات المياه العادمة	الحفر الامتصاصية	القنوات المفتوحة	المجموع
عدد السكان	٦٥٦١٨	٩٤٨٦٢	١٩٣٩	١٦٢٤١٩
النسبة المئوية	٤٠,٤٠	٥٨,٤١	١,١٩	١٠٠

المصدر: معهد الأبحاث التطبيقية - القدس (أريج)، قاعدة بيانات وحدة أبحاث المياه والبيئة، ٢٠٠٢

حجم المياه العادمة المنتجة ووسيلة التخلص منها

المجموع	القنوات المفتوحة	الحفر الامتصاصية	شبكات المياه العادمة	الوسيلة
٥,٠٣-٤,١٨	٠,٠٤٤-٠,٠٣٦	٢,٥٨-٢,١٩	٢,٤-١,٩٥	حجم المياه العادمة (مليون متر مكعب)

المصدر: معهد الأبحاث التطبيقية - القدس (أريج)، قاعدة بيانات وحدة أبحاث المياه والبيئة، ٢٠٠٢

معالجة المياه العادمة

- لا توجد في محافظة بيت لحم أي محطة لمعالجة المياه العادمة على مستوى التجمعات السكانية حتى الآن.
- هناك بعض المحطات الصغيرة لمعالجة المياه العادمة على مستوى المؤسسات.
- يتم التخلص من المياه العادمة التي تجمع بواسطة شبكات الصرف الصحي أو التي تنضح من الحفر الامتصاصية و/أو الحفر الصماء في المناطق المفتوحة.
- تشتمل هذه المناطق المفتوحة على الأراضي الزراعية، مكبات النفايات الصلبة والوديان التي تنساب فيها مياه الأمطار.
- يبلغ عدد المواقع التي يتم فيها التخلص من المياه العادمة ٢٥ موقعا في محافظة بيت لحم وذلك استنادا إلى نتائج المسح الميداني الذي قامت به أريج عام ٢٠٠٢

تقدير لحجم مياه الأمطار المناسبة	حجم المياه العادمة (متر مكعب)		اسم الوادي
	الحد الأقصى	الحد الأدنى	
(متر مكعب)			
٢,٤٠٠,٠٠٠	*٢,٢٣١,٢٤٥	*١,٨٥٤,٠٢٨	واد النار

المصدر: معهد الأبحاث التطبيقية - القدس (أريج)، قاعدة بيانات وحدة أبحاث المياه والبيئة، ٢٠٠٢

* ملاحظة: لا يشمل حجم المياه العادمة التي يتم التخلص منها من القدس الشرقية والقرى المجاورة.

المياه العادمة المتدفقة في وادي النار



صورة خاصة بأريج

■ تم تحليل عدة عينات من المياه العادمة الجارية في واد النار من قبل معهد الأبحاث التطبيقية – القدس (أريج) وذلك في مركز البيئة والصحة العامة في جامعة بيرزيت في شهر تشرين الأول من العام ٢٠٠٣.

■ تم أخذ العينات في منتصف اليوم ومن موقع واحد.

■ الهدف من التحليل معرفة مكونات المياه العادمة التي تتدفق بدون معالجة فوق الحوض الجوفي المائي وليس التحديد الدقيق لهذه المكونات.

■ أظهرت نتائج التحليل ارتفاع تركيز الأكسجين الممتص حيويًا (BOD₅) حيث وصل إلى ٤٠٠ ملغم/لتر، مقارنة ب ٢٠٠-٣٠٠ ملغم/لتر في الدول النامية وإسرائيل مما يدل على شدة تركيز المياه العادمة وبالتالي يشكل خطرا كبيرا على نوعية المياه الجوفية وصحة الإنسان.

نتائج تحليل المياه العادمة في واد النار

BOD₅ (mg/l)	400
TSS (mg/l)	537
Chloride (mg/l)	223
Nitrate (mg/l)	1.74
Nickel (mg/l)	0.027
Cadmium (mg/l)	0.029
Chromium (mg/l)	0.014
Lead (mg/l)	0
Zinc (mg/l)	0.515
pH	7.18

المياه العادمة الناتجة عن المستعمرات الإسرائيلية

■ يبلغ الإنتاج السنوي للمياه العادمة من المستعمرين الذين يقيمون في الضفة الغربية بما فيها القدس الشرقية والبالغ عددهم ٤٥٠.٠٠٠ مستعمر ما يقارب **٣٩,٦ مليون** م^٣.^(١)

■ يبلغ الإنتاج السنوي للمياه العادمة من المستعمرين الذين يقيمون في محافظة بيت لحم والبالغ عددهم 77376 مستعمر ما يقارب **6.81 مليون** م^٣.⁽²⁾

■ تصريف المياه العادمة غير المعالجة:

(١) إلقاءها في الأودية والمناطق الزراعية الفلسطينية المجاورة للمستعمرات

(٢) التخلص منها في شبكات الصرف الصحي التابعة لتجمعات فلسطينية

(٣) ضخها إلى إسرائيل

(١): قاعدة بيانات معهد الأبحاث التطبيقية - القدس (أريخ)، ٢٠٠٤

(2): قاعدة بيانات معهد الأبحاث التطبيقية - القدس (أريخ)، ٢٠٠٥

المياه العادمة المتدفقة من مستعمرة أفرات على أراضي الخضر الزراعية



مخاطر المياه العادمة غير المعالجة على البيئة الفلسطينية والصحة العامة

المخاطر البيئية:

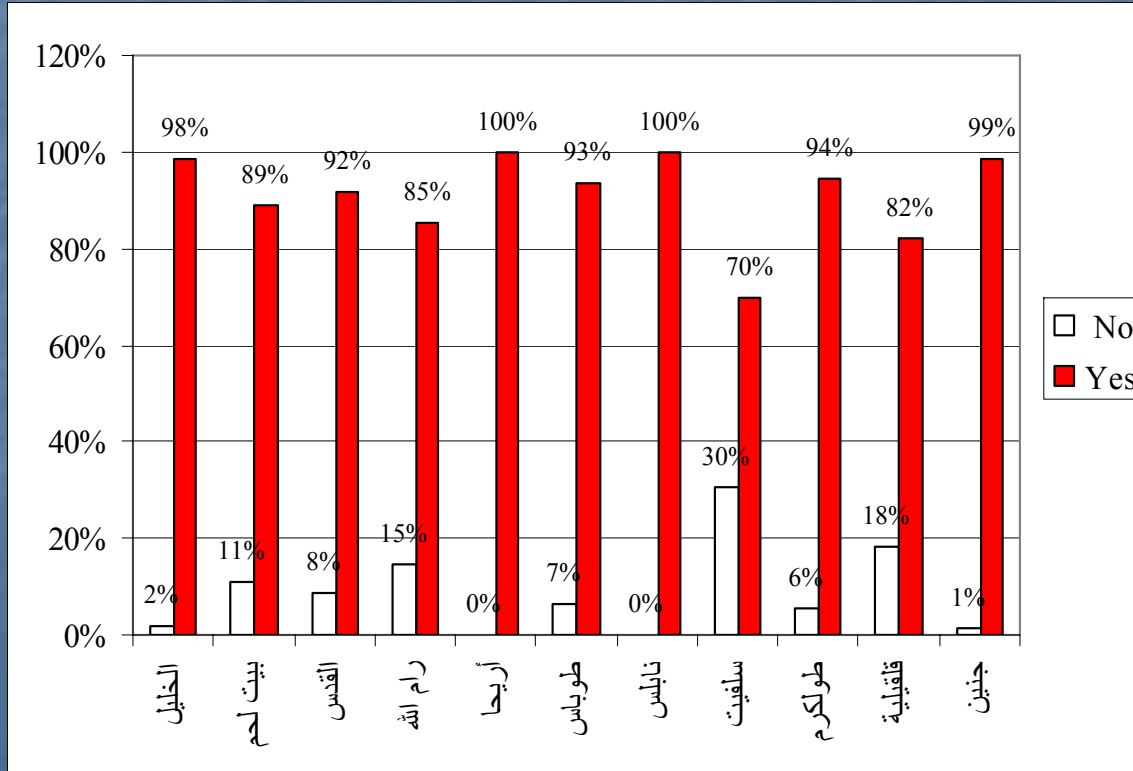
- استنزاف مصادر المياه
- تدهور جودة المياه
- تدهور الطبيعة والتنوع الحيوي
- تشوه المشهد والقيم الجمالية

المخاطر على الصحة العامة:

- توطين الحشرات والروائح الكريهة
- انتشار الأوبئة والأمراض

آراء المجتمع المحلي حول الإدارة الحالية للمياه العادمة

استنادا إلى نتائج اللقاءات شبه المنظمة مع عينة عشوائية من مختلف محافظات الضفة الغربية (حجم العينة: ٨٢٦ فرد) والتي أعدت من قبل أريج ضمن دراسة بحثية حول تحليل السياسات المتعلقة بإدارة النفايات في فلسطين والتي أعدت في الفترة ما بين تشرين أول ٢٠٠٢ وحزيران ٢٠٠٤



• بشكل عام، النسبة العظمى من الناس أشارت إلى وجود مشاكل متعلقة بإدارة النفايات الصلبة والمياه العادمة في المحافظات

المشاكل التي تم تحديدها والمتعلقة بإدارة المياه العادمة:

- فيضان المياه العادمة التي يتم تجميعها في الحفر الامتصاصية وشبكات الصرف الصحي
- انتشار الجرذان والحشرات
- تلوث ينابيع المياه وآبار جمع المياه المنزلية

أسباب هذه المشاكل:

- عدم وجود شبكات للصرف الصحي
- أنابيب شبكة المجاري ذات أقطار صغيرة
- استخدام الحفر الامتصاصية
- سعة الحفر الامتصاصية صغيرة
- التكلفة الباهظة لاستخدام سيارات النضح
- التدفق العشوائي للمياه العادمة
- عدم تغطية شبكة الصرف الصحي لكافة المنازل
- غياب الوعي البيئي لدى المواطنين
- عدم كفاءة خدمة إدارة المياه العادمة

فيضان حفر المياه العادمة في قرية بتير



صورة خاصة بأريج

تدفق المياه العادمة في منطقة بيت لحم



صورة كخصنة باريج

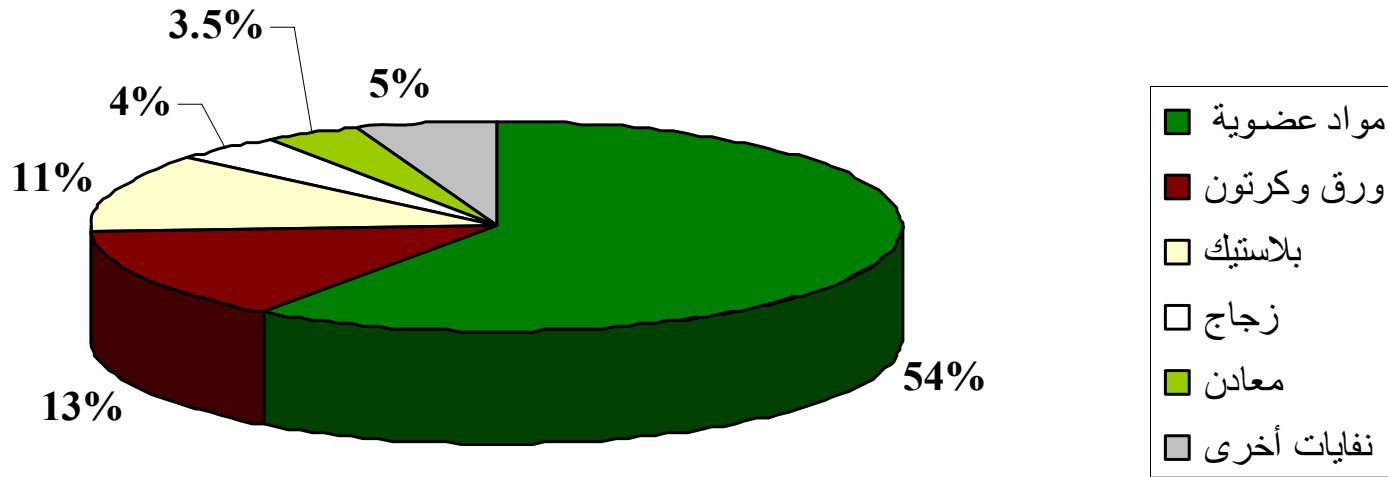
إدارة النفايات الصلبة

مصادر النفايات الصلبة

- تحتل **النفايات المنزلية** النسبة الأكبر من النفايات الصلبة حيث تشكل **٤٥-٥٠%** من الحجم الكلي للنفايات
- أما النفايات الناتجة عن **القطاع الصناعي** فتشكل نسبة **٢٠-٢٥%**
- أما النفايات الناتجة عن **القطاعات الأخرى** مثل القطاع التجاري الذي يضم كل من المكاتب والمطاعم والأسواق والفنادق والخدمات العامة فتشكل ما نسبته **٢٥-٣٠%**

مكونات النفايات الصلبة

- يتكون الجزء الأكبر من النفايات الصلبة المنتجة من **المواد العضوية**، يليها الورق والكرتون والنسيج والخشب والزجاج والمعادن حيث تختلف نسب هذه المواد من تجمع إلى آخر تبعاً لظروف المعيشة والعادات.



ويمكن تصنيف النفايات الصلبة إلى:

- نفايات صلبة **غير خطيرة** وتشمل النفايات الناتجة من مختلف النشاطات المنزلية والتجارية والزراعية والصناعية والعمرائية وتشمل المواد العضوية والورق والكرتون والنسيج والخشب والزجاج.
- نفايات صلبة **خطيرة** وتشمل النفايات الطبية (مخلفات المستشفيات والعيادات الصحية) والنفايات الناتجة عن تصنيع الأدوية والأصباغ والدهانات والمبيدات بالإضافة إلى المواد المتفجرة والمواد القابلة للاشتعال والمعادن الثقيلة كالرصاص والزنبق والبطاريات والإطارات.

إنتاج النفايات الصلبة في الضفة الغربية

- تختلف إنتاجية الفرد الفلسطيني من النفايات الصلبة المنزلية في الضفة الغربية باختلاف التجمعات الفلسطينية حيث تشير التقديرات إلى ما يلي:

المناطق الريفية:	٠,٤ - ٠,٦ كغم/فرد/يوم
المخيمات:	٠,٥ - ٠,٨ كغم/فرد/يوم
البلدات والقرى الكبيرة:	٠,٦ - ٠,٨ كغم/فرد/يوم
المدن والمناطق الحضرية:	٠,٩ - ١,٠ كغم/فرد/يوم

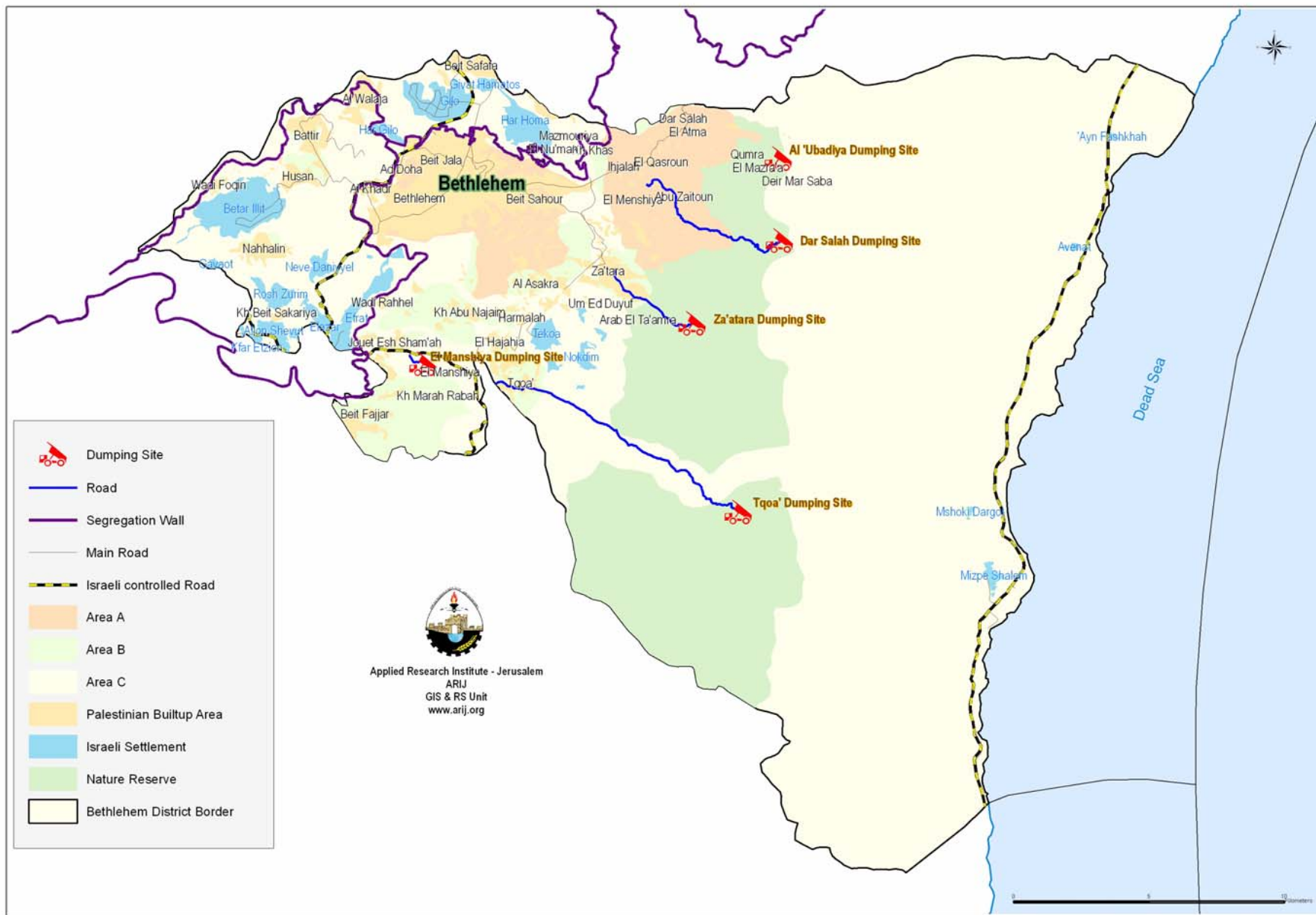
• وبالتالي فإنه يتم إنتاج ما يقارب **٣٩،٤٩٦ طن** من النفايات الصلبة المنزلية سنويا في محافظة بيت لحم حسب عدد السكان لعام ٢٠٠٦.

• أما بالنسبة للنفايات الخطرة، فلا يوجد حاليا نظام جرد لنوعية أو كمية النفايات الخطرة بحيث لا تتوفر التقنيات اللازمة لذلك.

طرق التخلص من النفايات الصلبة

- يتم التخلص من النفايات الصلبة التي يتم تجميعها والبالغة تقريبا **٤٠ ألف طن سنويا في مكبات مفتوحة** حيث يتم إحراق هذه النفايات بالهواء الطلق في معظم المكبات لتقليص حجمها ما عدا مكب أبو ديس حيث يتم طمر النفايات.
- وصل عدد مكبات النفايات في محافظة بيت لحم في العام ٢٠٠٢-٢٠٠٣ إلى ١٩ مكبا، وانخفض هذا العدد حاليا إلى ٥ مكبات داخل حدود المحافظة بالإضافة إلى مكب أبوديس ومكب بلدية الخليل في مدينة يطا.
- أما كمية النفايات الناتجة عن التجمعات غير المخدومة فإنها تلقى على جوانب الشوارع وفي الأراضي الخالية حيث يقوم المواطنون بحرقها في الهواء الطلق

مكبات النفايات في حدود محافظة بيت لحم



المكب	التجمع		المكب	التجمع
يطا	مجلس خدمات الريف الغربي		أبو ديس	بيت لحم
المنشية	مجلس خدمات جنوب بيت لحم		أبو ديس	بيت جالا
تقوع	تقوع		أبو ديس	بيت ساحور
تقوع	جناتا		أبو ديس	الدوحة
العبيدية	العبيدية		أبو ديس	الخضر
دار صلاح	دار صلاح، الشواورة، الخاص		يطا	بيت فجار
أبو ديس	بيت تعمر، هندازة، بريضة		زعترة	زعترة

حرق النفايات في مكب العبيدية



صورة خاصة بلزج

■ تقدر كمية العصارة الناتجة من النفايات العضوية في محافظة بيت لحم ب ٢١،٣٩٦ متر مكعب في السنة.

■ كما وتقدر انبعاثات ثاني أكسيد الكربون ب ١٤،٢٦٠ طن في السنة.

■ بينما تقدر انبعاثات أكاسيد الكبريت ب ١٧،٥ طن وأكاسيد النيتروجين ب ١٠٤ طن في السنة.

مخاطر النفايات الصلبة على البيئة الفلسطينية والصحة العامة

المخاطر البيئية:

- تدهور جودة المياه الجوفية
- تلوث الهواء
- تدهور الطبيعة والتنوع الحيوي
- تشوه المشهد والقيم الجمالية

المخاطر على الصحة العامة:

- توطين الحشرات والروائح الكريهة
- انتشار الأوبئة والأمراض

المشاكل التي تم تحديدها والمتعلقة بإدارة النفايات الصلبة:

- تراكم النفايات الصلبة في الشوارع وخارج الحاويات
- حرق النفايات الصلبة بالهواء الطلق في مكبات النفايات وداخل الحاويات
- عدم التزام المواطنين بدفع الرسوم المطلوبة
- التخلص العشوائي من هياكل السيارات
- انتشار الجرذان والحشرات

تراكم النفايات في مدينة الخضر



صورة خاصة بإريج

حرق وتراكم النفايات في مدينة بيت لحم



صورة خاصة بأريج



صورة خاصة بأريج



صورة خاصة باريج



صورة خاصة باريج

هياكل السيارات جنوب بيت لحم



أسباب هذه المشاكل:

- عدد سيارات نقل النفايات غير كاف
- عدد حاويات النفايات غير كاف
- عدم توفر مكب مركزي للنفايات الصلبة
- عدم انتظام عملية جمع النفايات
- عدم توفر خدمة جمع النفايات
- ممارسات سلطات الاحتلال الإسرائيلي المتمثلة بإغلاق الطرق واجتياح التجمعات السكنية وفرض منع التجول
- غياب الوعي البيئي لدى المواطنين
- عدم كفاءة خدمة إدارة النفايات الصلبة

الإدارة السليمة بيئياً للنفايات الصلبة

والمياه العادمة

إطار عمل شامل لإدارة النفايات بشكل سليم بيئياً

الفصل ٢١ من جدول أعمال القرن ٢١

مفهوم الإدارة السليمة بيئياً للنفايات:

- لا تركز فقط على التخلص السليم من النفايات الناتجة أو استرجاعها
- تعتمد على تغيير أنماط الإنتاج والاستهلاك غير المستدامة بهدف **تقليل إنتاج النفايات**
- تتبنى إطار عمل يركز على أربعة مجالات رئيسية:

مجالات إطار العمل الشامل لإدارة النفايات

حتى يتم توفير إطار عمل شامل
لإدارة النفايات بشكل سليم بيئياً،
يجب أن تكون مجالات
العمل هذه متكاملة وذلك
لكونها مترابطة.

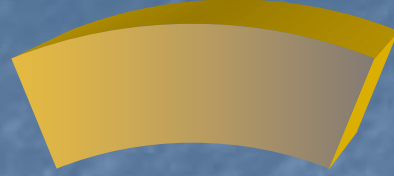
تختلف عملية التمازج والتركيز على
هذه المجالات بحسب:

• الأوضاع الاقتصادية والاجتماعية
المحلية

• معدل إنتاج النفايات

• مكونات النفايات

أ. تقليل النفايات
إلى الحد الأدنى



د. توسيع تغطية
خدمة النفايات



ب. زيادة إعادة استخدام
النفايات وتدويرها
بشكل سليم بيئياً



ج. تعزيز التخلص
السليم من النفايات
ومعالجتها



مجال العمل الأول: تقليل النفايات إلى الحد الأدنى

التوجه

الوضع السائد

اتباع نهج وقائي في إدارة النفايات

يركز على:

إحداث تغييرات في أسلوب المعيشة وأنماط

الإنتاج والاستهلاك

فصل النفايات

عند المصدر لتسهيل إعادة
استخدامها وتدويرها

خفض كمية النفايات المراد التخلص منها نهائياً

أنماط إنتاج واستهلاك غير مستدامة

تزايد كمية ونوعية النفايات الناتجة

تقليل إنتاج النفايات
من المصدر

مجال العمل الثاني: زيادة إعادة استخدام النفايات وتدويرها

إعادة الاستخدام: إعادة استخدام المواد دون الحاجة إلى إعادة تصنيعها وذلك بهدف التقليل من كمية المواد التي تنتهي كنفايات. ومن الأمثلة على ذلك:

- إعادة استخدام العبوات والأوعية البلاستيكية والزجاجية
- إعادة استخدام الأكياس البلاستيكية عدة مرات قبل التخلص منها.
- تشجيع تجارة الأثاث والأدوات المستخدمة والألبسة أو التبرع بها.

تدوير النفايات "إعادة تصنيعها": استخدام مواد تم استهلاكها في تصنيع منتجات جديدة بدلا من تحويلها إلى نفايات. ومن هذه المواد:

التعامل مع النفايات كمورد ثمين

- الزجاج والمواد البلاستيكية والأوراق والمعادن والمطاط.
- المواد العضوية

مجال العمل الثالث: تعزيز التخلص السليم من النفايات ومعالجتها

التوجه

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 المأمون من النفايات البلدية الخطرة

■ مراقبة أثر التلوث المرتبط بالنفايات

الوضع السائد

■ عدم معالجة النفايات نهائيا

■ معالجة النفايات دون استيفاء معايير
النوعية المقبولة

■ التخلص العشوائي من النفايات

■ مواقع التخلص الدائمة من النفايات
وخاصة الصلبة منها ليست مستوفاة
للشروط الصحية والبيئية



مشاكل بيئية وصحية

مجال العمل الرابع: توسيع تغطية خدمة النفايات

التوجه

تحسين وتوسيع خدمة جمع النفايات والتخلص منها بشكل مأمون صحيا وبيئيا:



■ توفير تغطية كاملة للمناطق الحضرية بخدمة النفايات وتغطية المناطق الريفية بالمرافق الصحية

■ اعتماد آليات تمويل لتطوير خدمة إدارة النفايات في المناطق المهمشة

■ تطبيق مبدأ "الملوث يدفع" وذلك بفرض رسوم إدارة النفايات بمعدلات تعكس تكاليف تقديم الخدمة

الوضع السائد

■ عدم شمولية خدمة جمع النفايات والتخلص منها



مشاكل بيئية وصحية

الحد من التلوث المرتبط بإدارة النفايات

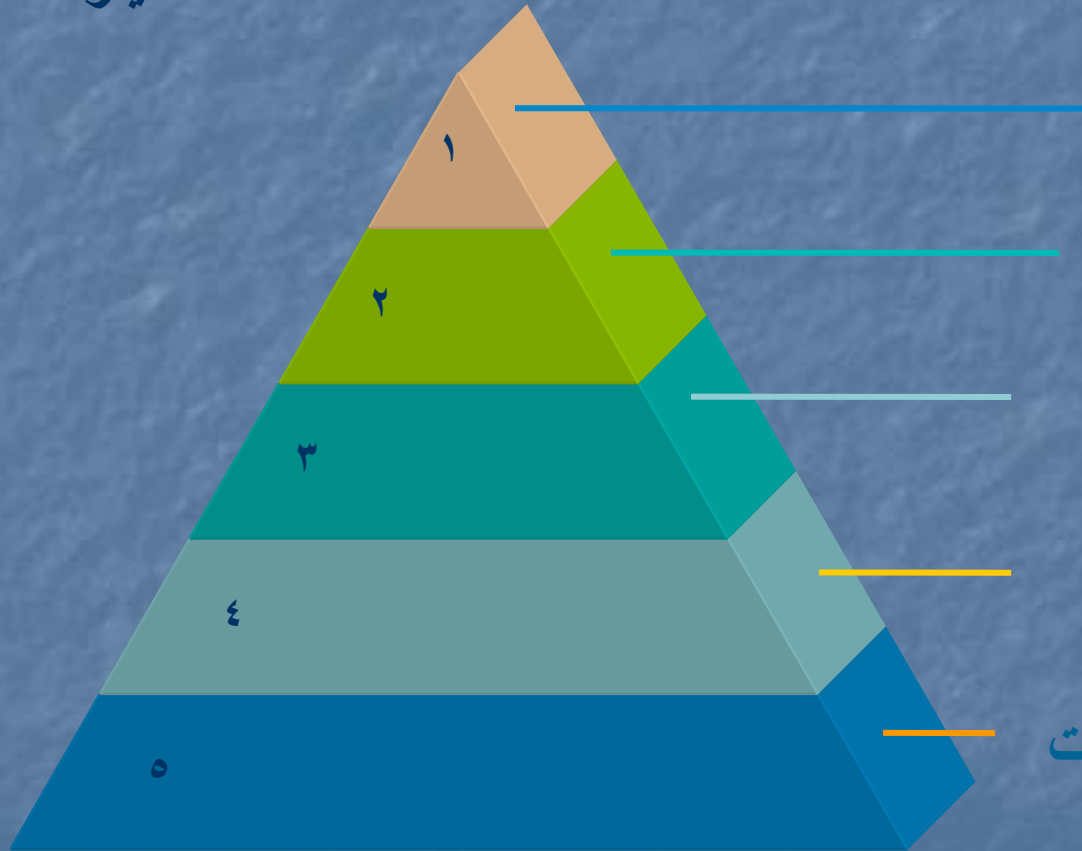


وسائل التنفيذ

- توفر المعلومات المتعلقة بكمية النفايات ونوعيتها والتغيرات التي تطرأ عليها
- تعزيز عملية فصل النفايات عند المصدر
- نشر التوعية العامة
- تنمية الموارد البشرية
- وجود الوسائل العلمية والتكنولوجية المتعلقة بإعادة استخدام وتدوير ومعالجة النفايات الصلبة والمياه العادمة (بحيث تكون الطرق المتبعة في ذلك مقبولة اجتماعيا وسليمة بيئيا ومجدية اقتصاديا)
- تقديم الحوافز لتشجيع الأفراد والصناعات والمؤسسات والمنشآت التجارية على التعامل مع النفايات كمورد ثمين يمكن إعادة استخدامه وتدويره.
- إيجاد أسواق للسلع المعاد تدويرها.
- التمويل

ترتيب متصاعد لعملية إدارة النفايات

الخيار الأكثر تفضيلا



تقليل إنتاج النفايات

إعادة الاستخدام

تدوير النفايات

استعادة الطاقة

التخلص السليم من النفايات

الخيار الأقل تفضيلا

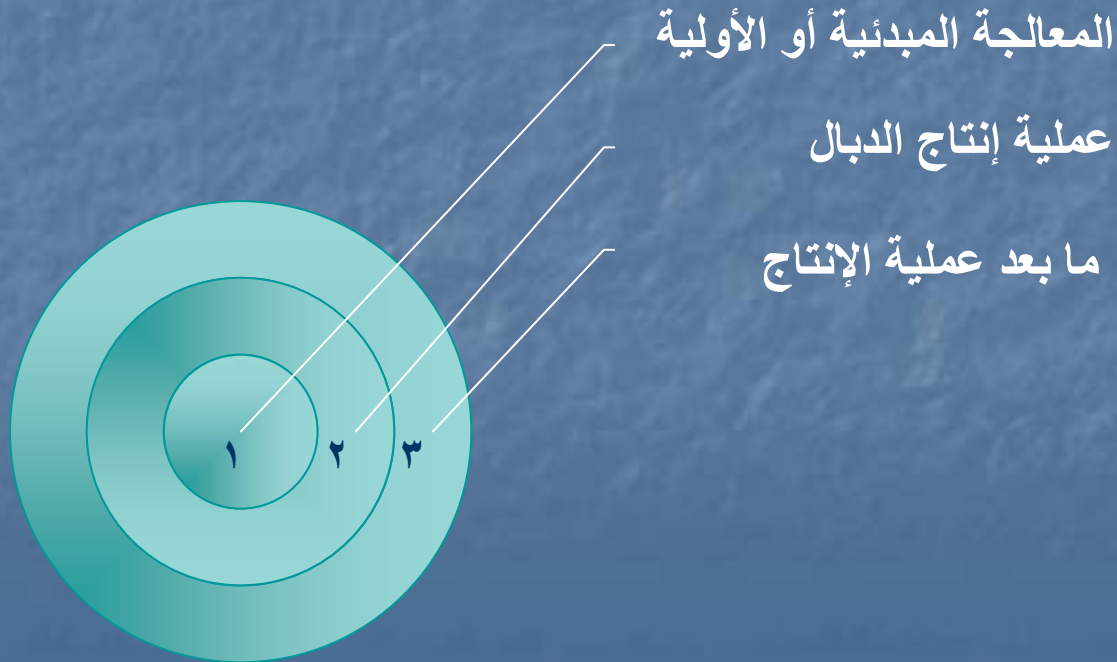
الخيارات البديلة لإدارة النفايات الصلبة

تدوير النفايات الصلبة العضوية لإنتاج الدبال “Composting”

❖ عملية إنتاج الدبال:

تحلل النفايات العضوية (مثل بقايا الطعام والعشب والأوراق) بيولوجيا بواسطة كائنات حية دقيقة مما يؤدي إلى إنتاج مادة تشبه التربة وتعرف بالدبال.

❖ تمر عملية إنتاج الدبال بثلاث مراحل هي:



مراحل عملية إنتاج الدبال:

(١) **المعالجة المبدئية أو الأولية** يتم فيها فرز النفايات العضوية عن غيرها وتقليل حجم جزيئاتها ومعالجتها لزيادة فعالية عملية إنتاج الدبال (مثال: إضافة بعض المواد لتحسين نسبة الكربون للنيتروجين)

(١) **عملية إنتاج الدبال** والتي تمر بمرحلتين رئيسيتين هما مرحلة تكوين وإنتاج الدبال ومرحلة نضوجه. ويتم ذلك باستخدام عدة تقنيات للمعالجة منها الهوائي واللاهوائي.

(٢) **ما بعد عملية الإنتاج** حيث يتم فيها تحضير الدبال للتسويق وذلك بهدف مطابقة متطلبات الاستخدام والسوق من خلال تحليل الدبال للتأكد من عدم تلوثه كيميائياً ولتحديد مستويات المواد المغذية وتقليل حجم جزيئاته

❖ استخدام الدبال:

يستخدم الدبال **كمحسن للتربة** من خلال تزويدها بالمواد المغذية (nutrients) وبالتالي تحسين خصوبتها وتحسين خواصها مثل تحسين تهويتها وصرفها للمياه، كما ويعمل على زيادة قدرتها على امتصاص المياه والاحتفاظ بها.

❖ التقنيات المستخدمة لتحليل النفايات العضوية:

يتم استخدام عدة تقنيات لتحليل النفايات العضوية وإنتاج الدبال منها الهوائي واللاهوائي.

من التقنيات التي تعتمد على عملية التحلل الهوائي:

- تكنولوجيا الكومة الساكنة التي يتم تزويدها بالهواء " Aerated Static Pile "Composting"
- إنتاج الدبال بواسطة الديدان "Vermicomposting"

تختلف هذه التقنيات عن بعضها البعض من ناحية:

- طريقة التزويد بالهواء
- التحكم بالحرارة
- خلط/تقليب المادة العضوية
- الوقت اللازم للمعالجة
- التكلفة

مراحل عملية إنتاج الدبال:

(1) المعالجة المبدئية أو الأولية



(2) عملية إنتاج الدبال

تكوين وإنتاج الدبال



الدبال

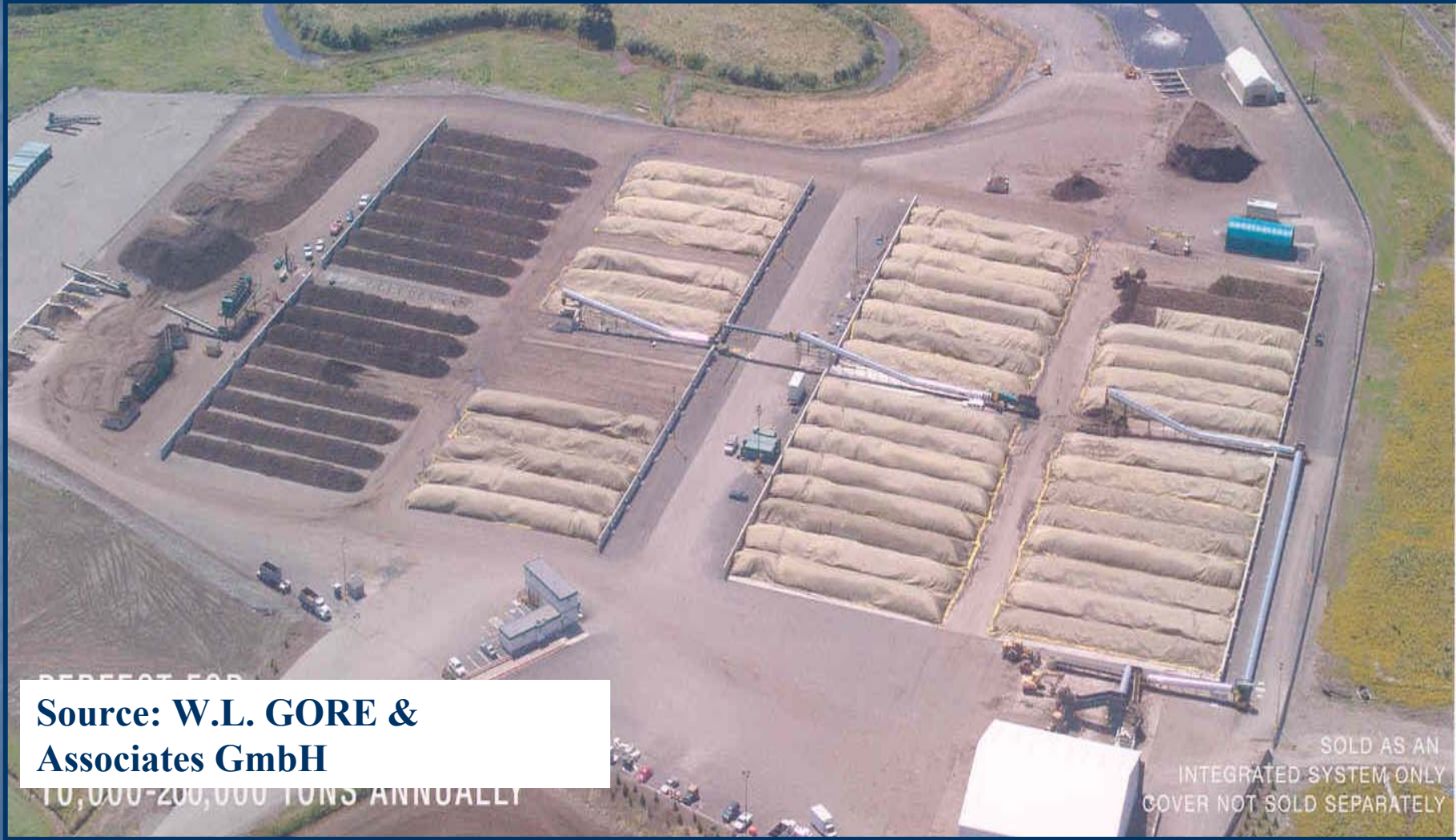
نضوج الدبال

الدبال الناضج

(3) ما بعد عملية الإنتاج

- التحليل المخبري
- الفرز وتقليل حجم الجزيئات
- التخزين أو التغليف

منشأة لإنتاج الدبال باستخدام تكنولوجيا الكومة الساكنة المزودة بالهواء



**Source: W.L. GORE &
Associates GmbH**

فوائد وسلبيات عملية إنتاج الدبال

السلبيات	الفوائد
<ul style="list-style-type: none">● تتطلب عملية فرز صحيحة للنفايات الصلبة القابلة لإنتاج الدبال عن تلك غير القابلة● تتطلب تحكم جيد بعملية الإنتاج وإدارة مناسبة للحصول على منتج نهائي بنوعية جيدة● يعتبر التحكم في جودة ونوعية الدبال الناتج عملية صعبة● يتأثر تسويق الدبال بشكل مباشر بجودته● احتمال انتشار الروائح الكريهة وإنتاج عصارة النفايات في حال عدم التحكم بعملية الإنتاج بشكل جيد	<ul style="list-style-type: none">● تقل بشكل ملحوظ حجم النفايات الصلبة التي تنتهي في مكبات الطمر الصحي أو المحارق● ينتج عنها الدبال الذي يستخدم كمحسن للتربة● يقل الطاب على مكبات الطمر الصحي وبالتالي يساعد على تقليل كمية الغاز الناتج من هذه الأماكن● تساهم بخلق فرص عمل

تحويل النفايات الصلبة إلى طاقة “Incineration”

- ❖ يتم تحويل النفايات الصلبة إلى طاقة من خلال حرقها بمحارق خاصة وعلى درجة حرارة عالية حيث يتم تقليل حجمها بنسبة ٩٠% واستعادة الطاقة الناتجة باستخدامها في التدفئة وتوليد الطاقة الكهربائية.
- ❖ وتعتبر هذه الطريق مجدية في المناطق التي لا تتوفر فيها مساحات واسعة من الأراضي لإنشاء مكبات نفايات صحية.

فوائد وسلبيات عملية حرق النفايات

السلبيات	الفوائد
<ul style="list-style-type: none">● تعمل على تدمير موارد ثمينة● إمكانية انبعاث غازات وسوائل ملوثة للجو المحيط● عملية البناء والتشغيل مكلفة● تتطلب طاقة عالية لحرق النفايات● تتطلب موظفين ماهرين وصيانة مستمرة● التغيرات في القيمة الحرارية للنفايات تؤدي إلى تغيرات في التكاليف التشغيلية● تتطلب استخدام كمية كبيرة من المياه● إمكانية انتشار الغبار والروائح أثناء عملية تخزين النفايات قبل عملية الحرق● الفهم السلبي من المواطنين يؤدي إلى مشاكل في التخطيط	<ul style="list-style-type: none">● تقلل حجم النفايات الصلبة بحوالي ٩٠%● تعمل على تحويل نسبة كبيرة من النفايات إلى طاقة مفيدة● إمكانية إنتاج طاقة فعالة أكثر من تلك الناتجة عن عملية الطمر الصحي (landfill gas)● تقلل الطلب على مكبات الطمر الصحي● ينتج عنها مخلفات مناسبة يمكن إعادة تدويرها● تتطلب أقل مساحة من الأرض● ينتج عنها مخلفات ثابتة وخالية من الرائحة

الطمر الصحي للنفايات الصلبة "Landfilling"

- ❖ تمثل عملية الطمر الصحي وسيلة التخلص من النفايات الصلبة، التي لا يمكن إعادة استخدامها أو تدويرها أو حرقها، بشكل سليم بيئياً. فهي وسيلة مكملة وأساسية في عملية إدارة النفايات الصلبة.
- ❖ تتم هذه العملية من خلال طمر النفايات في حفرة مبطنه من القاعدة والجوانب بطبقة عازلة لمنع تسرب العصارة الناتجة إلى طبقات الأرض وصولاً إلى المياه الجوفية. كما ويتم تغطية النفايات التي تطمر يومياً بطبقة من التراب بعد رصها. وعند امتلاء الحفرة نهائياً، يتم تغطيتها بطبقات من التراب وغطاء خاص "geosynthetic membrane" للتحكم بتسرب مياه الأمطار وانبعاث الغازات.
- ❖ ويشتمل مكب النفايات الصحي على:

نظام لجمع عصارة النفايات الناتجة "leachate"

نظام لجمع الغاز "landfill gas" الناتج عن عملية التحلل اللاهوائي للنفايات الصلبة، وهو مزيج من غاز الميثان وغاز ثاني أكسيد الكربون، حتى يتم استرداد كمصدر لإنتاج الطاقة.

عملية إنشاء مكب نفايات صحي



صورة خاصة بأريج

فوائد وسلبيات عملية الطمر الصحي

السلبيات	الفوائد
<ul style="list-style-type: none">● تتطلب عملية تخطيط وتصميم وتشغيل سليمة● من الممكن أن تعيق تقليل إنتاج النفايات وإعادة استخدامها وتدويرها بسبب تكلفتها المنخفضة (تؤدي إلى خسارة موارد ثمينة)● ينتج عنها غاز الميثان وهو أحد غازات الدفيئة (greenhouse gases) الذي يساهم بتغير المناخ● تسبب تلوث المياه من خلال العصارة الناتجة عن تحلل النفايات● من الممكن أن تتسبب بتلوث الأرض● احتمال انتشار الروائح الكريهة والغبار والحشرات في حال عدم إدارة الموقع بشكل جيد● احتمال تشويه المنظر العام● المعارضة المتزايدة من قبل السكان على تحديد الموقع المناسب للمكب الصحي.	<ul style="list-style-type: none">● تعتبر الطريقة الأقل تكلفة في ظروف السوق الحالية● يمكن تجميع غاز الميثان الناتج واستخدامه في إنتاج الطاقة● يمكن إعادة استخدام المكب الممتلئ لأغراض أخرى

الطرق المعتمدة في جمع ونقل النفايات الصلبة

طرق الجمع:

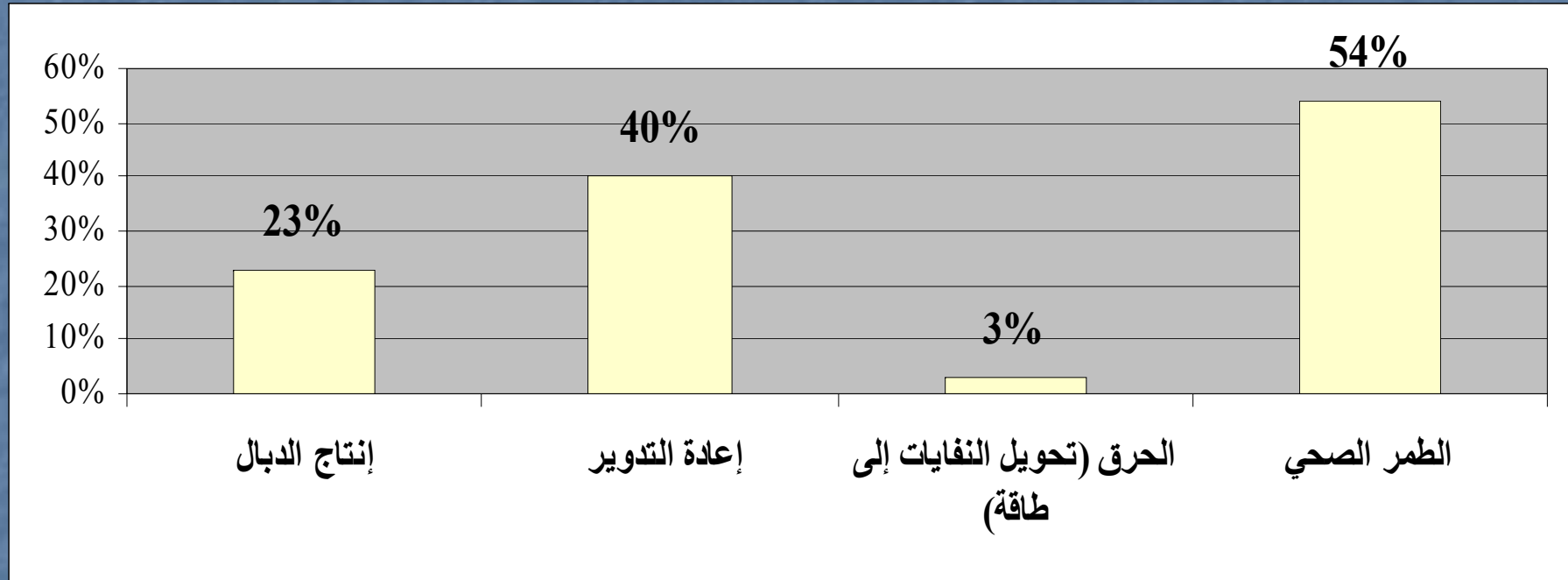
- ❖ جمع النفايات من حاويات الجمع من أمام المنازل دون القيام بأي فصل لمكونات النفايات إلى أن تتم عملية الفصل داخل المحطات الانتقالية أو في المكب بواسطة طاقم خاص من العمال.
- ❖ فصل النفايات عند المصدر بإتباع أسلوب يسمى **الجاف الرطب** حيث يقوم المواطنون بفرز النفايات إلى نفايات جافة ونفايات رطبة حيث توضع النفايات الجافة في حاوية خاصة ليتم جمعها وفصلها لاحقاً بواسطة طاقم خاص إما داخل المحطات الانتقالية أو في منطقة المعالجة. أما النفايات الرطبة فيتم وضعها في حاوية أخرى ليتم جمعها وإرسالها مباشرة إلى مواقع إنتاج الدبال.
- ❖ فصل النفايات عند المصدر من قبل المواطنين حيث يقوموا بتوزيعها في حاويات مختلفة ليتم تجميعها من قبل طاقم خاص وإرسالها لمنطقة المعالجة

طرق النقل:

- ❖ نقل النفايات إلى محطات انتقالية حتى يتم ضغطها أو فرزها ومن ثم نقلها لمناطق المعالجة المستهدفة.
- ❖ نقل النفايات مباشرة إلى مواقع التخلص منها.

آراء المجتمع المحلي

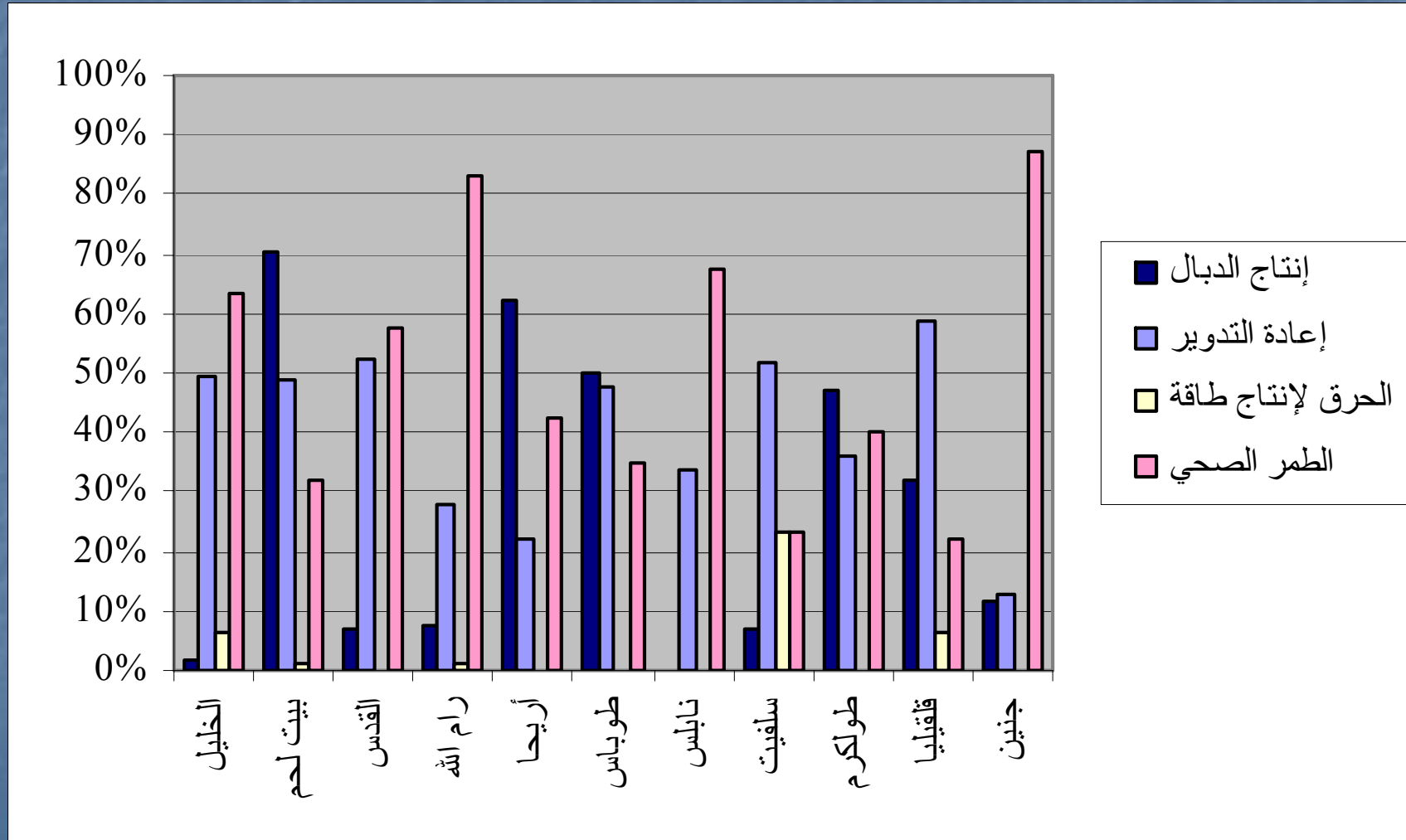
آراء المجتمع المحلي حول طرق إدارة النفايات الصلبة في الضفة الغربية



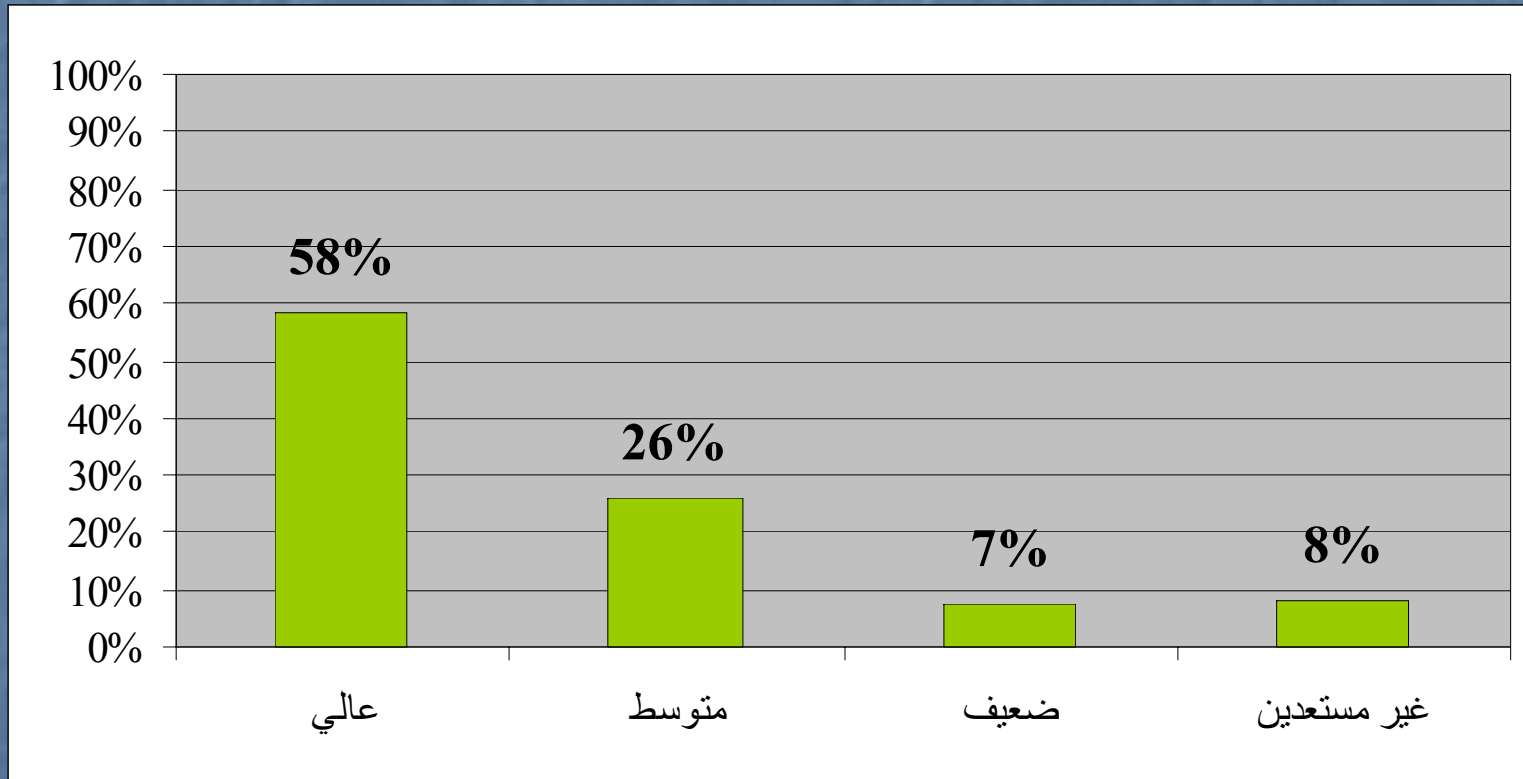
المصدر: معهد الأبحاث التطبيقية - القدس (أريج)، نتائج الدراسة البحثية حول تحليل السياسات المتعلقة بإدارة النفايات في فلسطين والتي أعدت في الفترة ما بين تشرين أول ٢٠٠٢ وحزيران ٢٠٠٤

عينة عشوائية، حجم العينة في الضفة الغربية ٨٢٦ فردا وحجمها في محافظة بيت لحم ٨٤ فردا

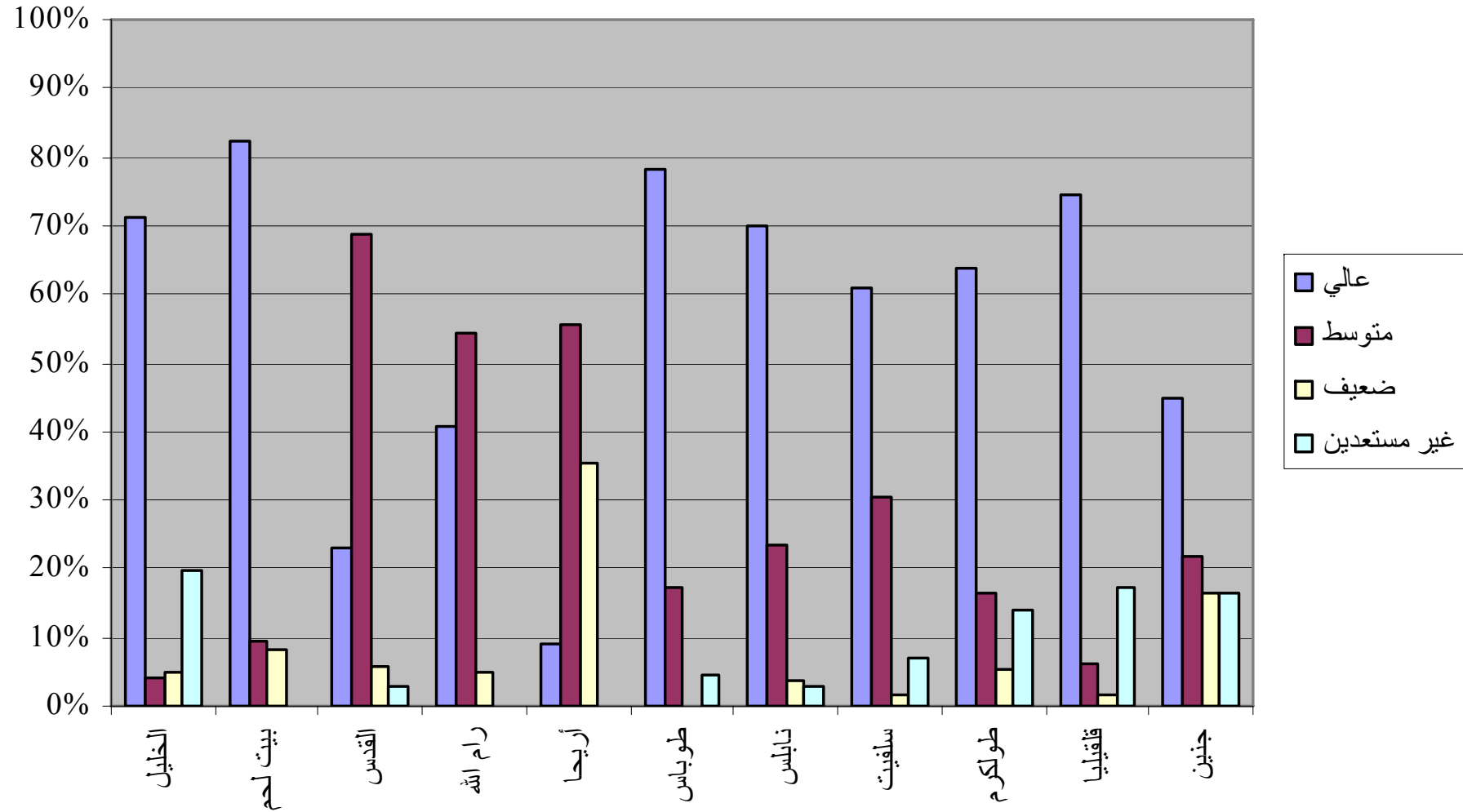
آراء المجتمع المحلي حول طرق معالجة النفايات الصلبة في محافظات الضفة الغربية



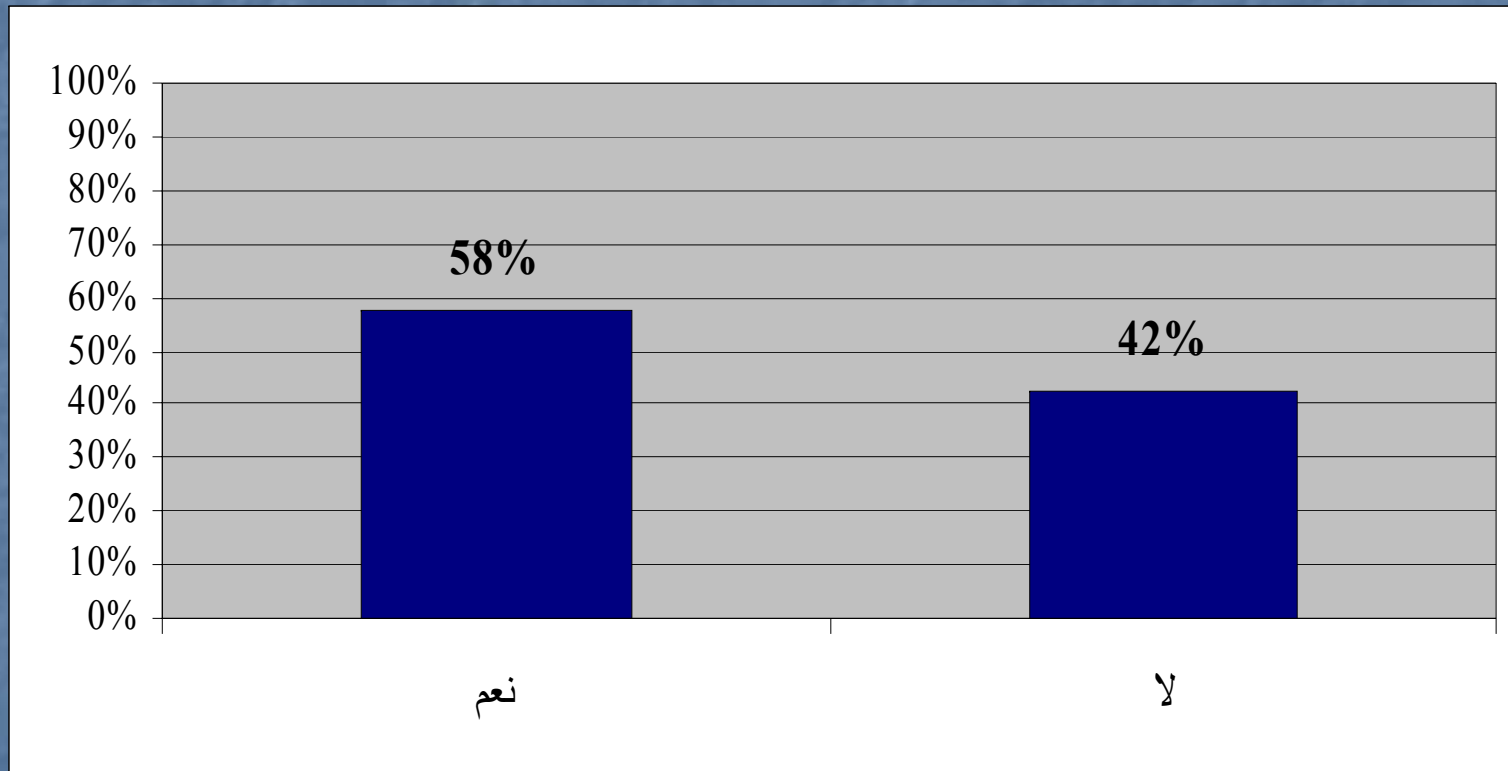
استعداد المجتمع المحلي لفصل وفرز النفايات الصلبة الناتجة عند المصدر في الضفة الغربية



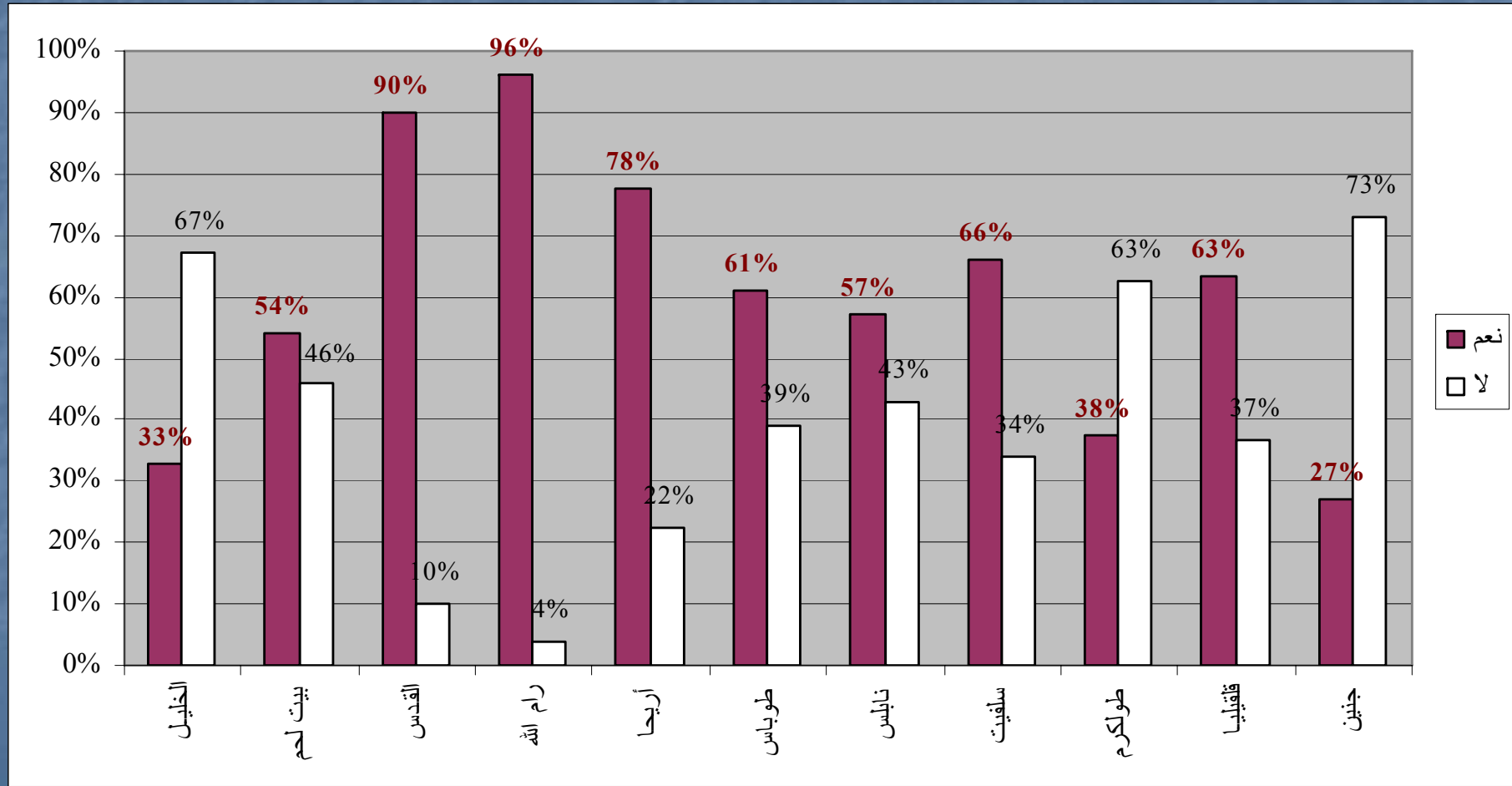
استعداد المجتمع المحلي لفصل وفرز النفايات الصلبة الناتجة عند المصدر في محافظة الضفة الغربية



تقبل المواطنين في الضفة الغربية لفكرة معالجة النفايات الناتجة من قبل تجمعات
سكانية مجاورة ضمن حدود تجمعهم



تقبل المواطنين في محافظات الضفة الغربية لفكرة معالجة النفايات الناتجة من قبل تجمعات سكانية مجاورة ضمن حدود تجمعهم



إعادة استخدام المياه العادمة

إعادة استخدام المياه العادمة المعالجة

تعتبر المياه العادمة **موردا هاما** لا بد من تجميعه ومعالجته وإعادة استخدامه.

❖ مجالات إعادة استخدام المياه العادمة:

- الري المحدود وغير المحدود للأراضي الزراعية
- ري الحدائق والملاعب
- حقن المياه الجوفية
- إعادة استخدامها للأغراض الصناعية كمياه تبريد

يرتبط مجال إعادة استخدام المياه العادمة المعالجة **بجودتها**، والتي تعتمد اعتمادا مباشرا على **درجة المعالجة**. وفي حال استخدام المياه المعالجة لري الأراضي الزراعية، فإن ذلك يعتمد على **نوع المحصول ونوع وعدد الحواجز المستخدمة**.

تصنيف المياه العادمة المعالجة حسب جودتها/نوعيتها واستنادا إلى المواصفات والمقاييس الفلسطينية

المواصفات (الحد الأعلى المسموح به)			التصنيف
عدد بكتيريا القولون البرازية في ١٠٠ مللتر	المواد العالقة الكلية (ملغم/لتر)	الأكسجين المستهلك حيويا (ملغم/لتر)	
٢٠٠	٣٠	٢٠	مياه عادمة معالجة ذات جودة عالية (A)
١٠٠٠	٣٠	٢٠	مياه عادمة معالجة ذات جودة جيدة (B)
١٠٠٠	٥٠	٤٠	مياه عادمة معالجة ذات جودة متوسطة (C)
١٠٠٠	٩٠	٦٠	مياه عادمة معالجة ذات جودة متدنية (D)

المصدر: مؤسسة المواصفات والمقاييس الفلسطينية، مواصفة المياه العادمة المعالجة ٢٠٠٣

ما المقصود بالحواجز ؟

الحواجز المستخدمة هي:

- (١) مسافة لا تقل عن ٥٠ سم فوق الأرض بين النقاطات والمحصول أو ثمار أشجار الفاكهة (تعتبر حاجزين)
- (٢) مسافة لا تقل عن ٢٥ سم فوق الأرض بين النقاطات والمحصول أو ثمار أشجار الفاكهة (تعتبر حاجز واحد)
- (٣) مسافة لا تقل عن ٥٠ سم بين مستوى ري الرشاشات والثمار أو الفاكهة (تعتبر حاجز واحد)
- (٤) غطاء أرضي بلاستيكي بين المياه المعالجة والفاكهة أو الثمار (تعتبر حاجز واحد)
- (٥) الري بالتنقيط تحت الأرض (يعتبر حاجزين)
- (٦) حواجز أخرى:
 - محصول أو ثمار ذات قشرة أو غلاف لا يؤكل (تعتبر حاجز واحد)
 - محصول أو ثمار لا تؤكل إلا مطبوخة (تعتبر حاجز واحد)
 - فلتر الرمل (يعتبر حاجز واحد)
 - احتجاز المياه العادمة المعالجة لمدة لا تقل عن ١٥ يوم (يعتبر حاجز واحد)

عدد ونوع الحواجز المطلوبة لمختلف المحاصيل ونوعية المياه المعالجة

عدد ونوع الحواجز المطلوبة لمختلف المحاصيل ونوعية المياه المعالجة

نوعية المياه المعالجة				المحصول	الحواجز المستخدمة					
جودة عالية (A)	جودة جيدة (B)	جودة متوسطة (C)	جودة متدنية (D)		فلتر رمل أو احتجاز طويل	تعقيم المياه المعالجة	المسافة من النقاطات	غطاء أرضي بلاستيكي	ري تحت سطحي	قشرة لا تؤكل أو غلاف
عدد الحواجز المطلوبة					1 من 3					
صفر	ممنوع	ممنوع	ممنوع	حدائق ملاعب ومنتزهات						
صفر	صفر	صفر	ممنوع	تغذية الخزان الجوفي بالترشيح						
صفر	صفر	صفر	ممنوع	التصريف إلى البحر على بعد 500 مترا						
صفر	صفر	صفر	صفر	محاصيل إنتاج البذور والتقاوي						
صفر	3	3	4	أرض شوكي	+	+	++	+	++	
صفر	3	3	4	ذرة للأكل	+	+	++	+	++	+
صفر	صفر	صفر	ممنوع	أعلاف خضراء						
صفر	صفر	صفر	صفر	أعلاف جافة						
صفر	2	2	3	حمضيات تروى بالتنقيط	+	+	++			+
صفر	3	3	4	حمضيات تروى بغير التنقيط	+	+	+			+
صفر	2	2	3	ثمار لا تؤكل قشرتها: جوز ولوز جاف ورمان وفستق حليبي وصنوبر مثمر... الخ	+	+	++		++	+

❖ مراحل معالجة المياه العادمة:

المرحلة الأولى Primary Treatment

المرحلة الأولى: وهي المعالجة الميكانيكية حيث يتم التخلص من الشوائب والأجسام الكبيرة مثل بقايا الخضار والحجارة وغيرها من المواد وذلك من خلال استخدام أحواض الترسيب والمصافي.

مراحل معالجة المياه العادمة

المرحلة الثانية: وهي المعالجة البيولوجية حيث يتم تحليل المواد العضوية بواسطة الكائنات الحية الدقيقة المحللة وذلك باستخدام عدة طرق.

المرحلة الثالثة Tertiary Treatment

المرحلة الثانية Secondary Treatment

المرحلة الثالثة: وهي المعالجة المتقدمة حيث يتم إدخال وحدات إضافية يكون الهدف منها إزالة المواد العالقة نهائياً والأمونيا والفسفور من المياه العادمة المعالجة بيولوجياً إضافة إلى تعقيم هذه المياه للتخلص من الكائنات والجراثيم الممرضة.

والأمونيا والفسفور من المياه العادمة المعالجة بيولوجياً إضافة إلى تعقيم هذه المياه للتخلص من الكائنات والجراثيم الممرضة.

❖ الطرق المستخدمة في المعالجة البيولوجية:

العمود البيولوجي الدوار
(Rotating Biological Contactor)



فلتر الحجر الهوائي
(Trickling Filter)





صورة خاصة باريج

الحمأة النشطة (Activated Sludge)

أحواض طبيعية (Natural Lagoons)
أحواض تعتمد على التهوية الميكانيكية (Aerated Lagoons)

الطرق المستخدمة في التعقيم:

يتم التعقيم بواسطة استخدام عدة معقمات مثل الكلور والأوزون والأشعة فوق البنفسجية

ما هي العوامل التي يجب أخذها بعين الاعتبار عند اختيار طريقة المعالجة؟

- نوعية وكمية المياه العادمة المراد معالجتها.
- مجال إعادة استخدام المياه العادمة المعالجة ونوعية/جودة المياه المطلوبة لذلك.
- فعالية المعالجة
- تكاليف الإنشاء
- تكاليف الصيانة والتشغيل
- مساحة الأرض المطلوبة
- سهولة التشغيل والصيانة
- استهلاك الطاقة
- انبعاث روائح كريهة، تكاثر الحشرات، انبعاث الضجيج والإخلال بالمنظر العام

❖ مقارنة بين طرق المعالجة البيولوجية:

كفاءة معالجة المواد العضوية (BOD ₅ %)	السيئات	المميزات والحسنات	تكنولوجيا المعالجة
٨٠-٩٠ %	<p>(١) تكاليف الإنشاء متوسطة</p> <p>(٢) حساس لتذبذب الأحمال</p> <p>(٣) يجب أن يكون مسبقا ومتبوعا بحوض ترسيب لتحقيق المعالجة المطلوبة</p> <p>(٤) إنتاج كميات كبيرة من البقايا الصلبة</p> <p>(٥) احتمال انبعاث الرائحة وتكاثر الحشرات</p>	<p>(١) درجة معالجة ممتازة</p> <p>(٢) احتياجات الطاقة قليلة</p> <p>(٣) مساحة الأرض المطلوبة متوسطة</p> <p>(٤) يمكن تشغيله من قبل فنيين متوسطي المهارة</p>	فلتر الحجر الهوائي

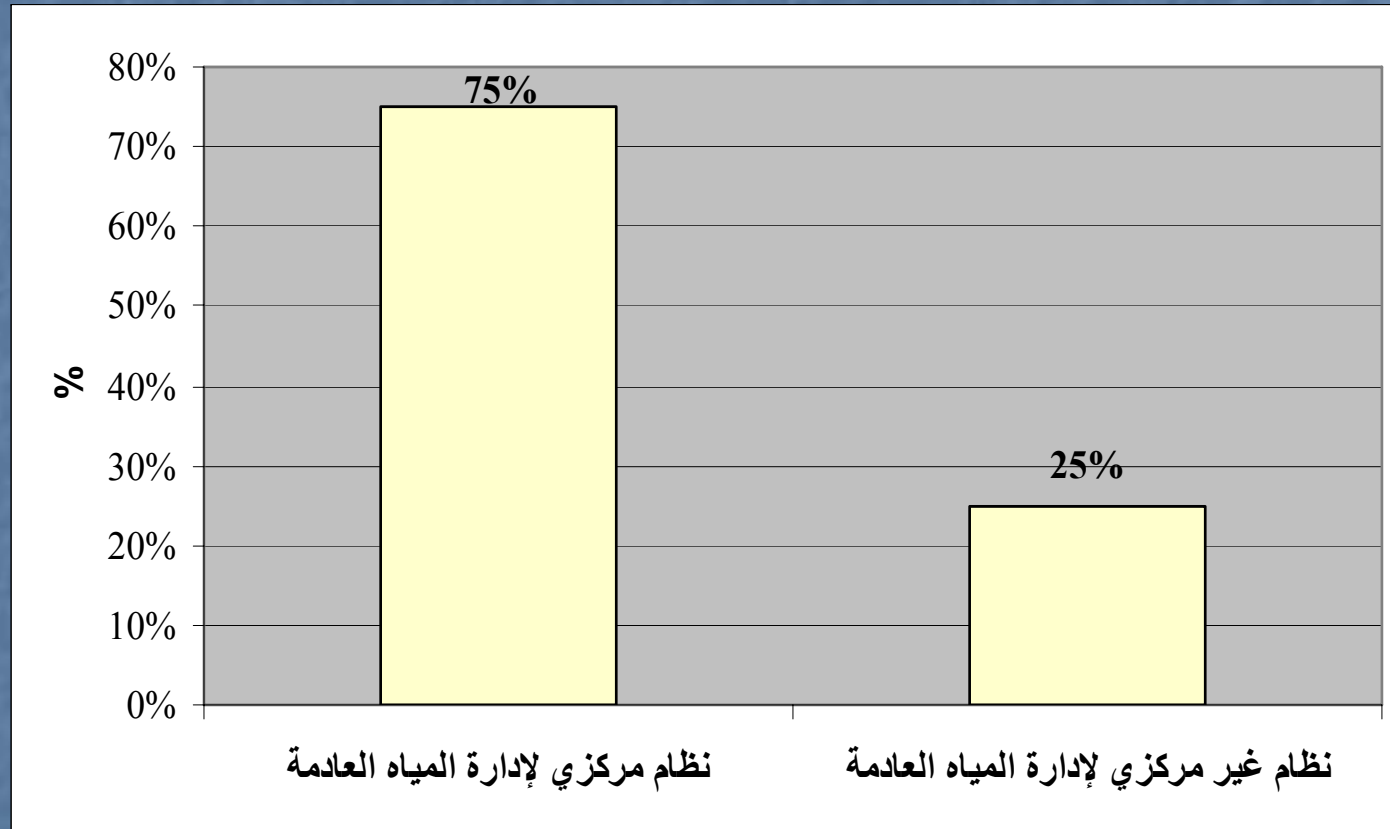
كفاءة معالجة المواد العضوية (BOD ₅ %)	السيئات	المميزات والحسنات	تكنولوجيا المعالجة
٨٠-٩٠%	<p>(١) تكاليف الإنشاء متوسطة</p> <p>(٢) احتمال ظهور أعطال ميكانيكية</p> <p>(٣) احتمال انبعاث الرائحة وتكاثر الحشرات</p>	<p>(١) درجة معالجة عالية</p> <p>(٢) صغير الحجم فلا يحتاج إلى مساحة أرض كبيرة</p> <p>(٣) قليل الحساسية لتذبذب الأحمال</p> <p>(٤) احتياجات الطاقة قليلة</p> <p>(٥) احتياجات الصيانة قليلة</p> <p>(٦) إنتاج كميات قليلة من المواد الصلبة</p>	العمود البيولوجي الدوار

كفاءة معالجة المواد العضوية (BOD ₅ %)	السيئات	المميزات والحسنات	تكنولوجيا المعالجة
٨٥-٩٥%	<p>(١) تكاليف الإنشاء عالية جدا</p> <p>(٢) استهلاك الطاقة عالي</p> <p>(٣) بحاجة إلى مراقبة وصيانة متكررة من قبل أشخاص ذوي مهارة عالية</p> <p>(٤) إنتاج كميات كبيرة من المواد الصلبة</p>	<p>(١) درجة معالجة عالية جدا</p> <p>(٢) البقايا الصلبة الناتجة معالجة بشكل كامل</p> <p>(٣) احتمالية انبعاث الروائح قليلة جدا</p>	الحماة النشطة

كفاءة معالجة المواد العضوية (BOD ₅ %)	السيئات	المميزات والحسنات	تكنولوجيا المعالجة
أكثر من ٧٥%	<p>(١) تحتاج إلى مساحات واسعة من الأراضي</p> <p>(٢) تتأثر بتغير الطقس</p> <p>(٣) احتمال انبعاث روائح وتكاثر حشرات</p>	<p>(١) تكاليف الإنشاء منخفضة</p> <p>(٢) تصميمها بسيط وحاجتها إلى التشغيل والصيانة قليلة</p> <p>(٣) لا يوجد استهلاك للطاقة</p> <p>(٤) درجة المعالجة جيدة</p>	أحواض طبيعية
أكثر من ٨٠%	<p>(١) استهلاك الطاقة عالي</p> <p>(٢) تحتاج إلى مساحات واسعة من الأراضي</p> <p>(٣) احتياجات الصيانة متوسطة</p>	<p>(١) تكاليف الإنشاء منخفضة</p> <p>(٢) التخلص من المواد الصلبة الناتجة كل عامين مرة</p>	أحواض تعتمد على التهوية الميكانيكية

آراء المجتمع المحلي

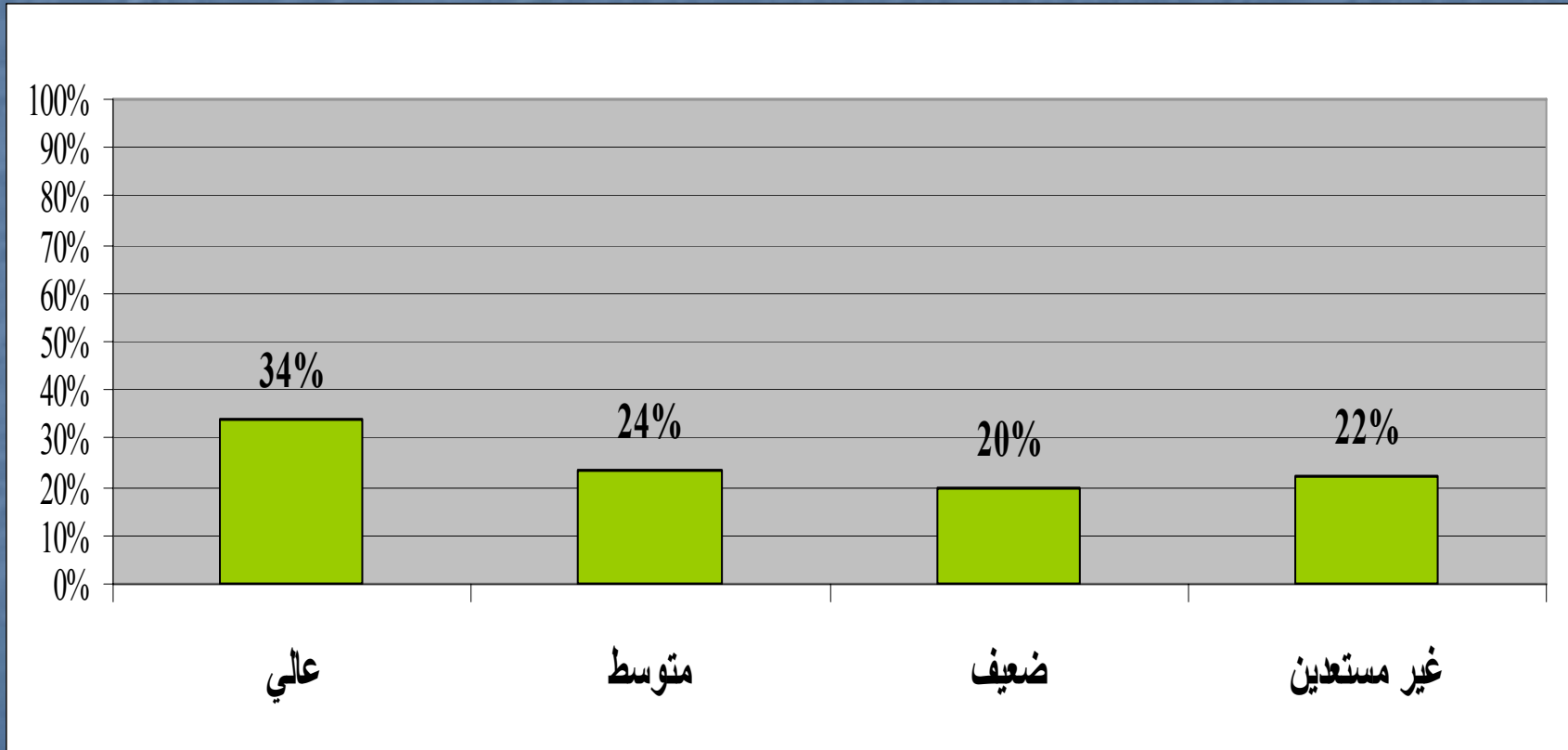
آراء المجتمع المحلي في الضفة الغربية حول أنظمة إدارة المياه العادمة



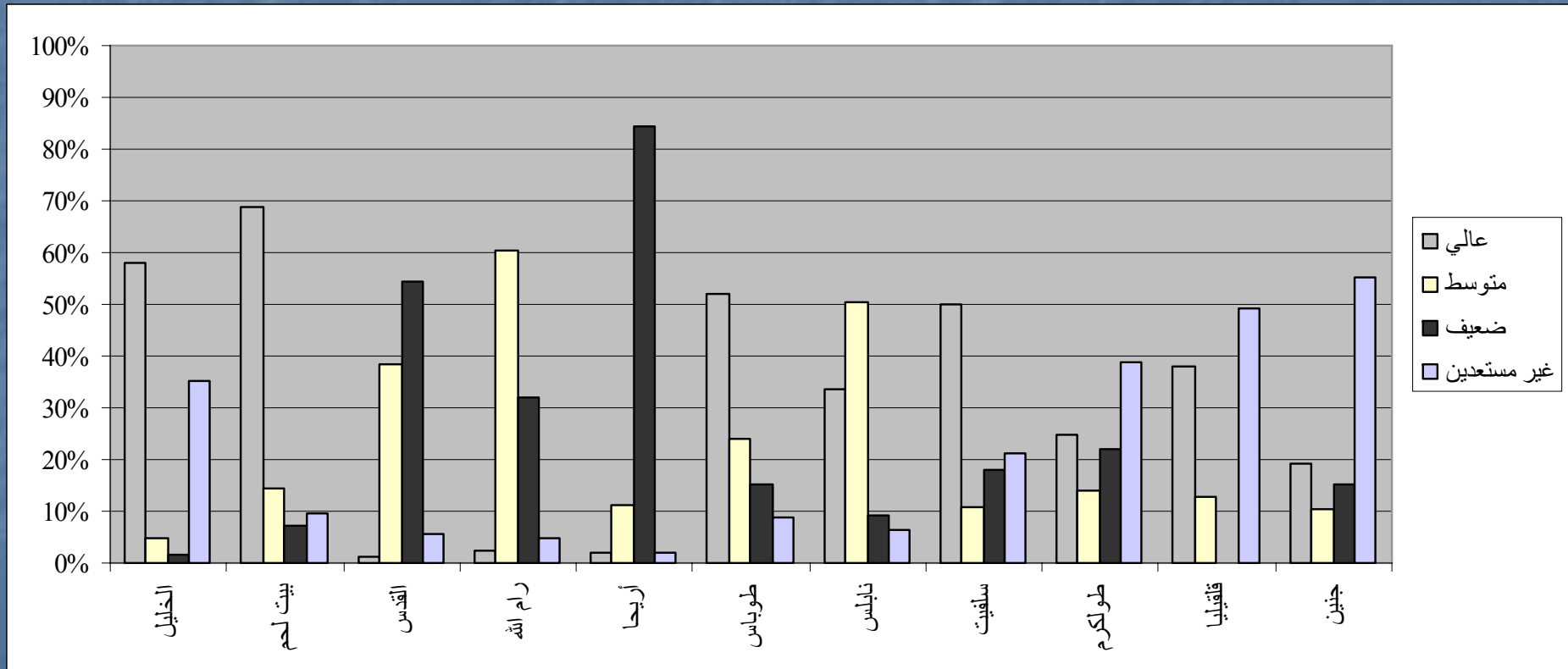
المصدر: معهد الأبحاث التطبيقية - القدس (أريج)، نتائج الدراسة البحثية حول تحليل السياسات المتعلقة بإدارة النفايات في فلسطين والتي أعدت في الفترة ما بين تشرين أول ٢٠٠٢ وحزيران ٢٠٠٤

عينة عشوائية، حجم العينة في الضفة الغربية ٨٢٦ فردا وحجمها في محافظة بيت لحم ٨٤ فردا

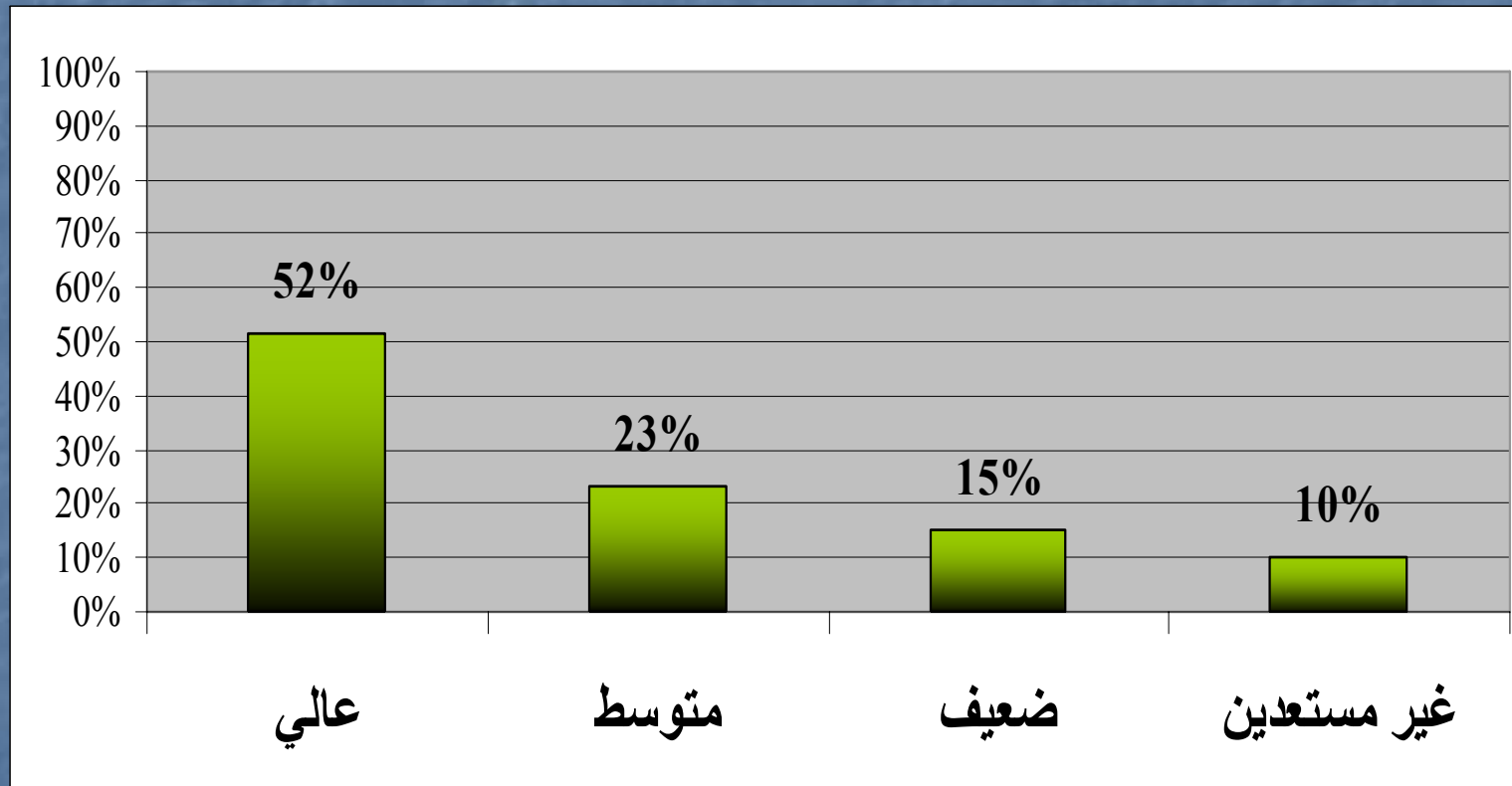
استعداد المجتمع المحلي للمشاركة بإنشاء محطات معالجة للمياه العادمة على مستوى المنزل في الضفة الغربية



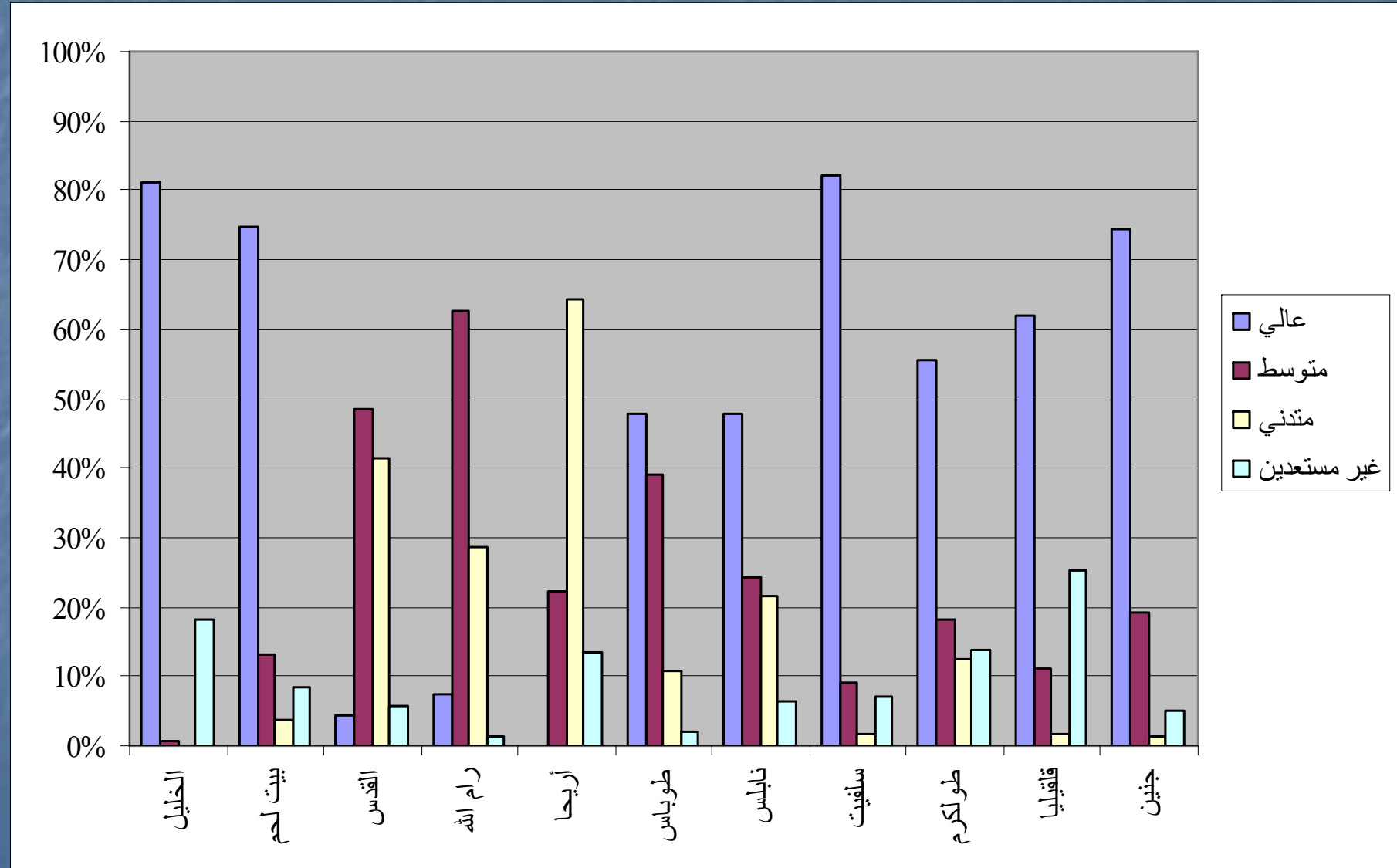
استعداد المجتمع المحلي للمشاركة بإنشاء محطات معالجة للمياه العادمة على مستوى المنزل في محافظات الضفة الغربية



استعداد المجتمع المحلي لاستخدام المياه العادمة المعالجة لأغراض الري في الضفة الغربية



استعداد المجتمع المحلي لاستخدام المياه العادمة المعالجة لأغراض الري في محافظة الضفة الغربية



السياسات والاسـتراتـيجيات والقوانين الفلسطينية

المتعلقة بإدارة النفايات

السياسات والاستراتيجيات والقوانين الفلسطينية المتعلقة بإدارة النفايات

❖ الإستراتيجية البيئية الفلسطينية التي أعدتها وزارة شؤون البيئة الفلسطينية بالتعاون مع وكالة التنمية الهولندية عام ١٩٩٩

❖ خطة العمل البيئية الوطنية والتي أعدت من قبل وزارة شؤون البيئة

❖ سياسة التقييم البيئي الفلسطينية التي أعدتها وزارة شؤون البيئة بموجب المادة (٤٥) من قانون البيئة الفلسطيني

❖ دراسة التخطيط الاستراتيجي لقطاع المياه التي أعدت من قبل سلطة المياه الفلسطينية عام ١٩٩٩

❖ قانون البيئة الفلسطيني رقم (٧) لعام ١٩٩٩

❖ الاستراتيجية البيئية الفلسطينية

عناصر الاستراتيجية البيئية ذات الأولوية العالية:

المواضيع البيئية								عناصر الاستراتيجية البيئية الفلسطينية	الأولوية
تهديدات التراث الثقافي والحضاري	تشوه المشهد والتشوه الجمالي	تدهور الطبيعة والتنوع الحيوي	تلوث الهواء والضوضاء	تآكل الأراضي	استنزاف المصادر الطبيعية	تدهور جودة المياه	استنزاف مصادر المياه		
	X	X				X	X	١ إدارة المياه العادمة	
		X		X		X	X	٢ إدارة مصادر المياه	
	X	X	X	X		X		٣ إدارة النفايات الصلبة	
				X		X	X	٤ إدارة الزراعة والري	
	X		X		X	X		٥ التحكم بالتلوث الصناعي	

إدارة النفايات الصلبة

❖ الاستراتيجية البيئية الفلسطينية:

لقد تم إعطاء أولوية عالية لإقامة نظام فعال لإدارة النفايات الصلبة بحيث يتم أخذ الإجراءات التالية في الاعتبار:

- (١) وضع نظام لجمع ونقل المخلفات المنزلية والصناعية غير الخطرة بحيث يشمل تغطية جغرافية بنسبة تصل إلى ١٠٠%.
- (٢) إنشاء مكبات صحية للنفايات غير الخطرة بحيث تكون فعالة من حيث مسافة النقل وإدارة التشغيل. ويقدر بأن هناك حاجة لخمس مواقع في الضفة الغربية.
- (٣) إن الطرق الأخرى للتخلص من النفايات كفصلها أو تحويلها إلى سماد عضوي أو حرقها أو إعادة تدويرها لا تعتبر ملائمة بل وعديمة الجدوى على المدى القصير. ولكن يمكن أخذ إجراءات المعالجة البديلة هذه في الاعتبار بعد أن تثبت فعالية المكبات الصحية.
- (٤) منع حرق النفايات الصلبة في الهواء الطلق، سواء في أماكن التجميع أو المكبات.
- (٥) وضع نظام فعال لإدارة النفايات الصلبة مع البلديات.

(٦) وضع نظام لجمع والتخلص من النفايات الصلبة الصناعية الخطرة وبعض المخلفات المنزلية الخطرة ومخلفات المستشفيات المعدية.

(٧) تطوير نظام لاستعادة التكلفة ونظام للإدارة المؤسسية لقطاع النفايات الصلبة.

(٨) إغلاق المكبات العشوائية الحالية.

(٩) إزالة النفايات الملقاة عشوائيا في المناطق الحضرية والريفية وحظر مثل هذه الممارسات

(١٠) وضع أنظمة لمراقبة وتنفيذ الإجراءات المقترحة سابقا.

(١١) وضع تعريف للمواد الخطرة، وسن تشريعات وأنظمة حول كيفية إنتاج ومعالجة وخرن ونقل وتصريف المواد الخطرة.

❖ خطة العمل البيئية الوطنية:

لقد تم ترجمة الأهداف المتعلقة بإدارة النفايات الصلبة والتي وضعت في الاستراتيجية إلى مشاريع تتضمن ما يلي:

- (١) إنشاء ٣ مكبات صحية في الضفة الغربية
- (٢) إنشاء موقع خاص للتخلص من النفايات الخطرة
- (٣) إعداد دراسة جدوى: إدارة وإعادة استخدام الكمخة

❖ قانون البيئة الفلسطيني رقم (٧) لعام ١٩٩٩

مادة (٧): تقوم الوزارة بالتنسيق مع الجهات المختصة بوضع خطة شاملة لإدارة النفايات الصلبة على المستوى الوطني بما فيها تحديد أساليب ومواقع التخلص منها، وكذلك الإشراف على تنفيذ هذه الخطة من قبل الهيئات المحلية.

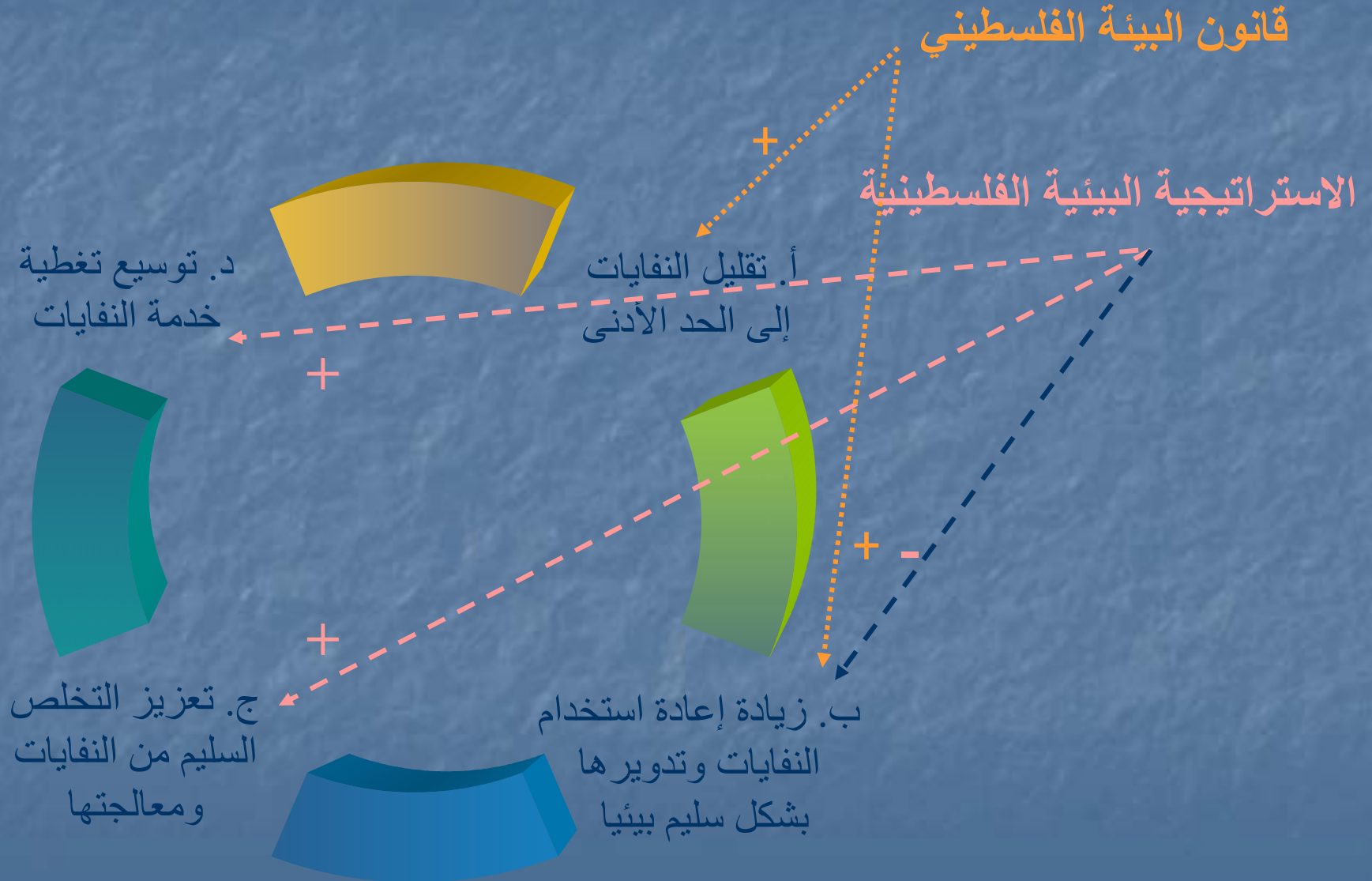
مادة (٨): تقوم الجهات المختصة كل فيما يخصها بتشجيع اتخاذ التدابير الملائمة لتقليل إنتاج النفايات الصلبة إلى أدنى حد ممكن، وإعادة استخدامها ما أمكن ذلك أو استرداد مكوناتها أو إعادة تدويرها.

مادة (٩): تقوم الوزارة بالتعاون مع الجهات المختصة بتحديد مواصفات أماكن التخلص من النفايات الصلبة.

مادة (١٠): تلتزم جميع الجهات أو الأفراد عند القيام بأعمال الحفر أو البناء أو الهدم أو التعدين أو نقل ما ينتج عن ذلك من مخلفات أو أتربة باتخاذ الاحتياطات اللازمة للتخزين أو النقل الآمن لها لمنع أي تلوث بيئي.

مادة (٢٣): يحظر إلقاء أو معالجة أو حرق القمامة والمخلفات الصلبة إلا في الأماكن المخصصة لذلك، ووفقاً للشروط المحددة من قبل الوزارة بما يكفل حماية البيئة.

مقارنة بين التوجهات الوطنية ومجالات العمل التي يطرحها الفصل ٢١ من جدول أعمال القرن ٢١



❖ الاستراتيجية البيئية الفلسطينية:

لقد تم إعطاء الأولوية القصوى لإقامة نظام فعال لإدارة المياه العادمة حيث بحيث يتم أخذ الإجراءات التالية في الاعتبار:

تجميع ومعالجة المياه العادمة:

- (١) إنشاء محطات معالجة مركزية وتصميمها بطاقات إنتاجية قصوى بحيث يتم التقليل من عدد محطات المعالجة المطلوبة.
- (٢) السعي لتحقيق الحد الأقصى من التغطية من خلال ربط المنازل بشبكات المجاري.
- (٣) تصميم بدائل أخرى لتجميع وتصريف المياه العادمة في المناطق التي يتعذر وصلها بشبكات المجاري.
- (٤) السعي لأن تكون جودة المياه العادمة الداخلة إلى محطات المعالجة مقبولة حتى تتم معالجتها بشكل فعال.

- (٥) وضع أنظمة خاصة بمعالجة أو التخلص من الحمأة الناتجة عن محطات معالجة المياه العادمة.
- (٦) معالجة المياه العادمة الصناعية جزئياً أو كلياً حتى تطابق جودتها المواصفات والمعايير.
- (٧) تطوير مواصفات وتوجيهات لاختيار تكنولوجيا معالجة المياه العادمة والمواقع المناسبة لمحطات المعالجة.

معايير المياه العادمة وتطبيقها:

- (١) وضع المعايير الخاصة بجودة المياه العادمة الداخلة والخارجة من محطات المعالجة.

استعادة تكلفة المياه العادمة:

- (١) تأسيس نظام يمكن من استعادة تكلفة إدارة المياه العادمة.

❖ خطة العمل البيئية الوطنية:

لقد تم ترجمة الأهداف المتعلقة بإدارة المياه العادمة والتي وضعت في الإستراتيجية إلى مشاريع تتضمن ما يلي:

- (١) إعداد دراسة جدوى فيما يخص معالجة المياه العادمة في المناطق الريفية (طرق ذات تكاليف قليلة) واختبار ذلك في منطقة ما.
- (٢) إنشاء شبكات للصرف الصحي ومحطات لمعالجة المياه العادمة في عدة مناطق هي: أبو ديس والجزء الغربي من مدينة نابلس
- (٣) توسيع تغطية الشبكة في كل من رام الله، جنين وطولكرم مع إعادة تأهيل المحطات الحالية.
- (٤) صرف صحي لبعض من المناطق الريفية

❖ دراسة التخطيط الاستراتيجي لقطاع المياه:

السياسة: جمع ومعالجة المياه العادمة حسب المواصفات والمعايير المطلوبة ومن ثم إعادة استخدامها بطرق فعالة وذلك باعتبار المياه العادمة المعالجة **مصدرا للمياه.**

استراتيجية جمع المياه العادمة: إعطاء الأولوية من حيث توفير شبكات للصرف الصحي للمجتمعات التي يتعدى عدد سكانها ١٥٠٠٠ نسمة ومن ثم لتلك التي يبلغ عدد سكانها ٥٠٠٠ نسمة.

استراتيجية معالجة المياه العادمة:

- (١) إنشاء محطات معالجة مركزية
- (٢) اختيار مواقع هذه المحطات بحيث تتناسب مع إعادة استخدام المياه المعالجة لري الأراضي الزراعية لتقليل من تكاليف الإنشاء والتشغيل المتعلقة بنقل المياه لأماكن إعادة الاستخدام
- (٣) توفير معالجة من الدرجة الثالثة للتمكن من إعادة استخدام المياه المعالجة في ري المزروعات التي تؤكل غير مطبوخة

❖ قانون البيئة الفلسطيني رقم (٧) لعام ١٩٩٩ :

مادة (٢٩): تضع الوزارة بالتنسيق مع الجهات المختصة المقاييس والمعايير اللازمة لكيفية جمع ومعالجة أو إعادة استخدام أو التخلص من المياه العادمة ومياه الأمطار بشكل سليم يتلاءم مع الحفاظ على البيئة والصحة العامة.

مادة (٣٠): يحظر على أي شخص تصريف أي مادة صلبة أو سائلة أو غيرها إلا وفقا للشروط والمقاييس التي تحددها الجهات المختصة.

❖ سياسة التقييم البيئي الفلسطينية

استنادا للبند (٣) من المادة رقم (٧): المشاريع المقترحة والتوسعات في المشاريع القائمة التي تتطلب إجباريا إجراء دراسة لتقييم الأثر البيئي

(١) محطات معالجة المياه العادمة بما في ذلك خطوط المجاري الرئيسية

(٢) مكبات النفايات الصلبة

(٣) مكبات النفايات الخطرة

وهناك إجراءات تنفيذية خاصة بالتقييم البيئي لمثل هذه المشاريع موضحة في الملحق (٣) من السياسة.

استخدام التحليل الشامل للتكاليف والفوائد

(Comprehensive Cost Benefit Analysis)

كأداة لتقييم البدائل المقترحة لإدارة النفايات

المصدر: معهد الأبحاث التطبيقية – القدس (أريج)، نتائج الدراسة البحثية حول تحليل السياسات المتعلقة بإدارة النفايات في فلسطين والتي أعدت في الفترة ما بين تشرين أول ٢٠٠٢ وحزيران ٢٠٠٤

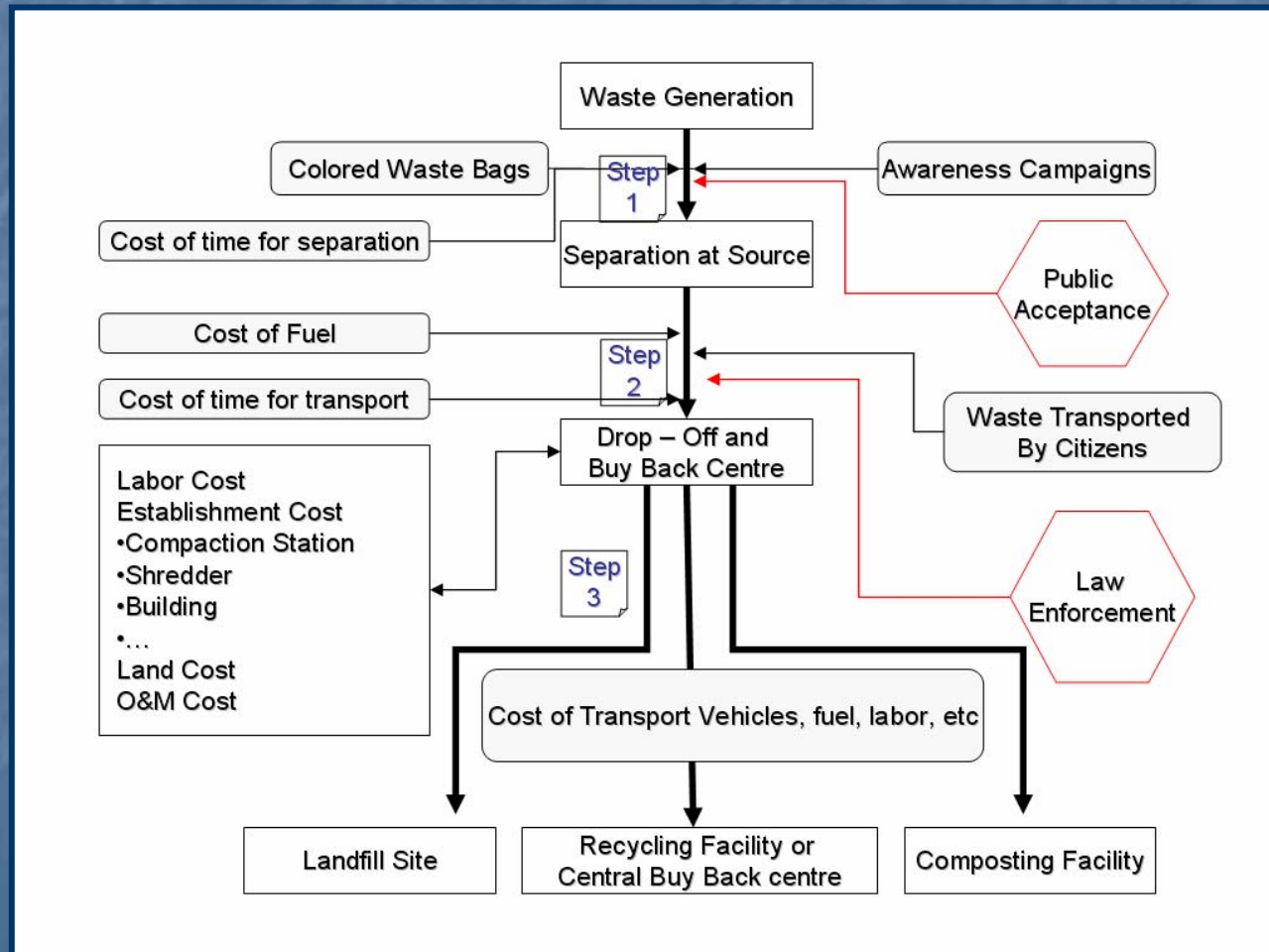
التحليل الشامل للتكاليف والفوائد

❖ تم استخدام التحليل الشامل للتكاليف والفوائد كأداة لتحديد وقياس الآثار الاجتماعية والاقتصادية والبيئية (السلبية والإيجابية) المتعلقة بالبدائل المقترحة لإدارة النفايات. ولقد تم ذلك من خلال التعبير عن هذه الآثار بقيم مالية (monetary values) باستخدام أساليب خاصة للتقييم والتقدير (valuation techniques). وعند التعذر عن تحديد القيمة المالية، تم اتباع طرق شبه-كمية (semi-quantitative methods) لمعرفة طبيعة وأهمية هذه الآثار.

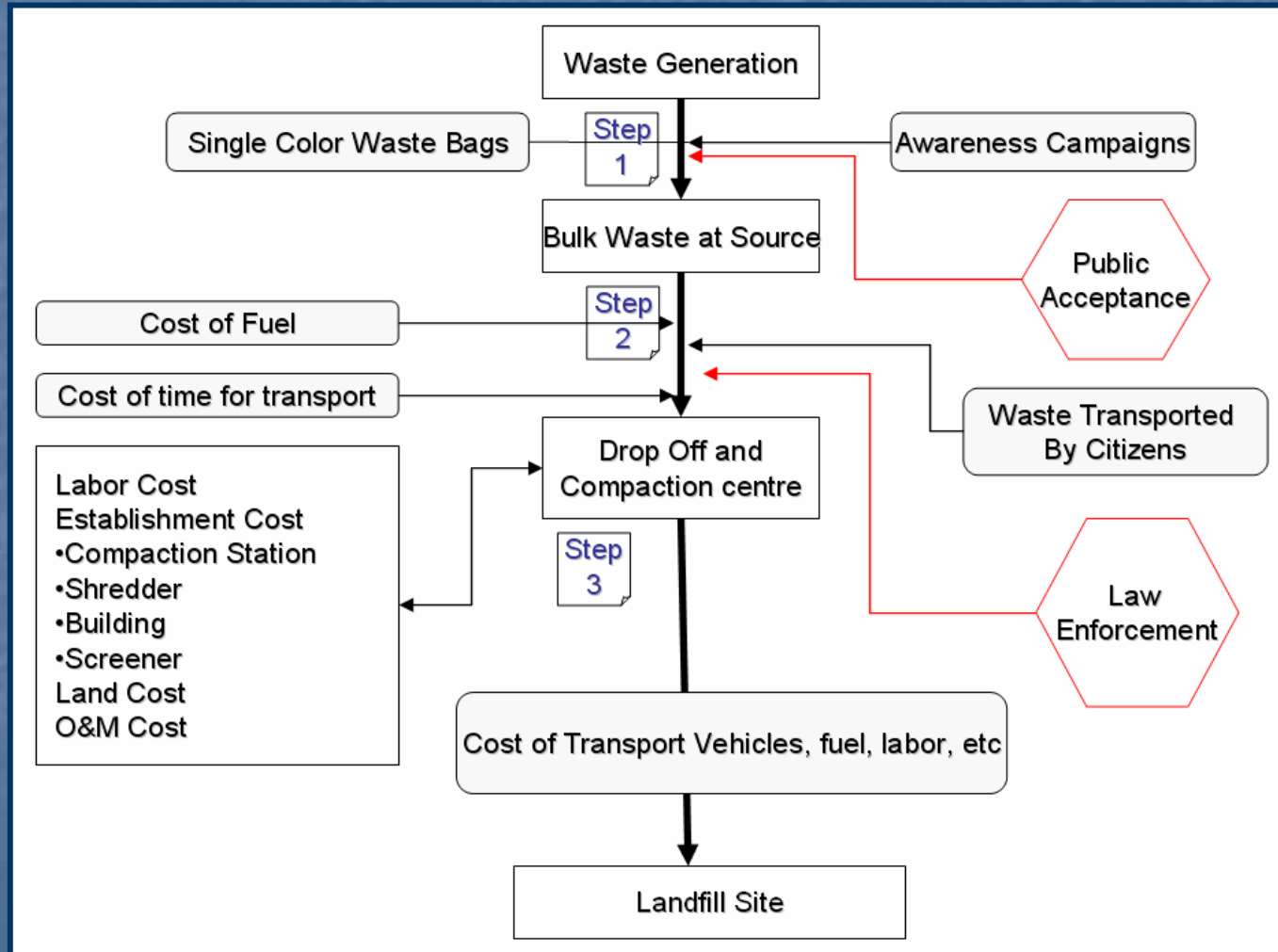
ولقد تم استخدام التحليل الشامل للتكاليف والفوائد في هذه الدراسة كوسيلة لتنظيم وتحليل البيانات بهدف **مساعدة عملية صنع القرار**. فهو يمكن من مقارنة الفوائد والتكاليف المرتبطة بالبدائل المقترحة لإدارة النفايات ومعرفة ما إذا كانت هذه البدائل تساهم بزيادة الرفاهية الاجتماعية.

السيناريوهات المقترحة لإدارة النفايات الصلبة في الضفة الغربية:

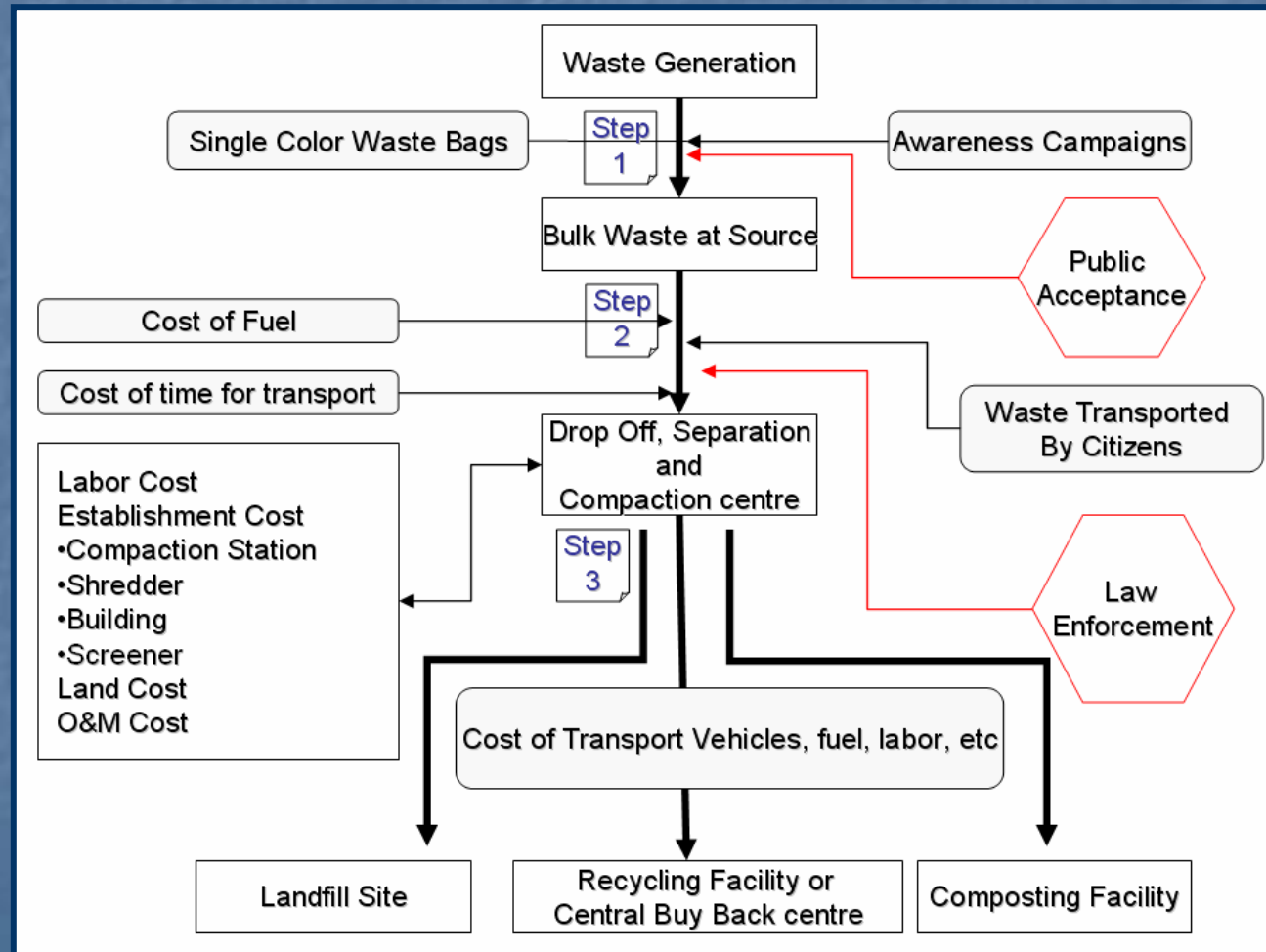
سيناريو ١: فصل النفايات عند المصدر ونقلها إلى محطات انتقالية من قبل المواطنين ومن ثم معالجتها



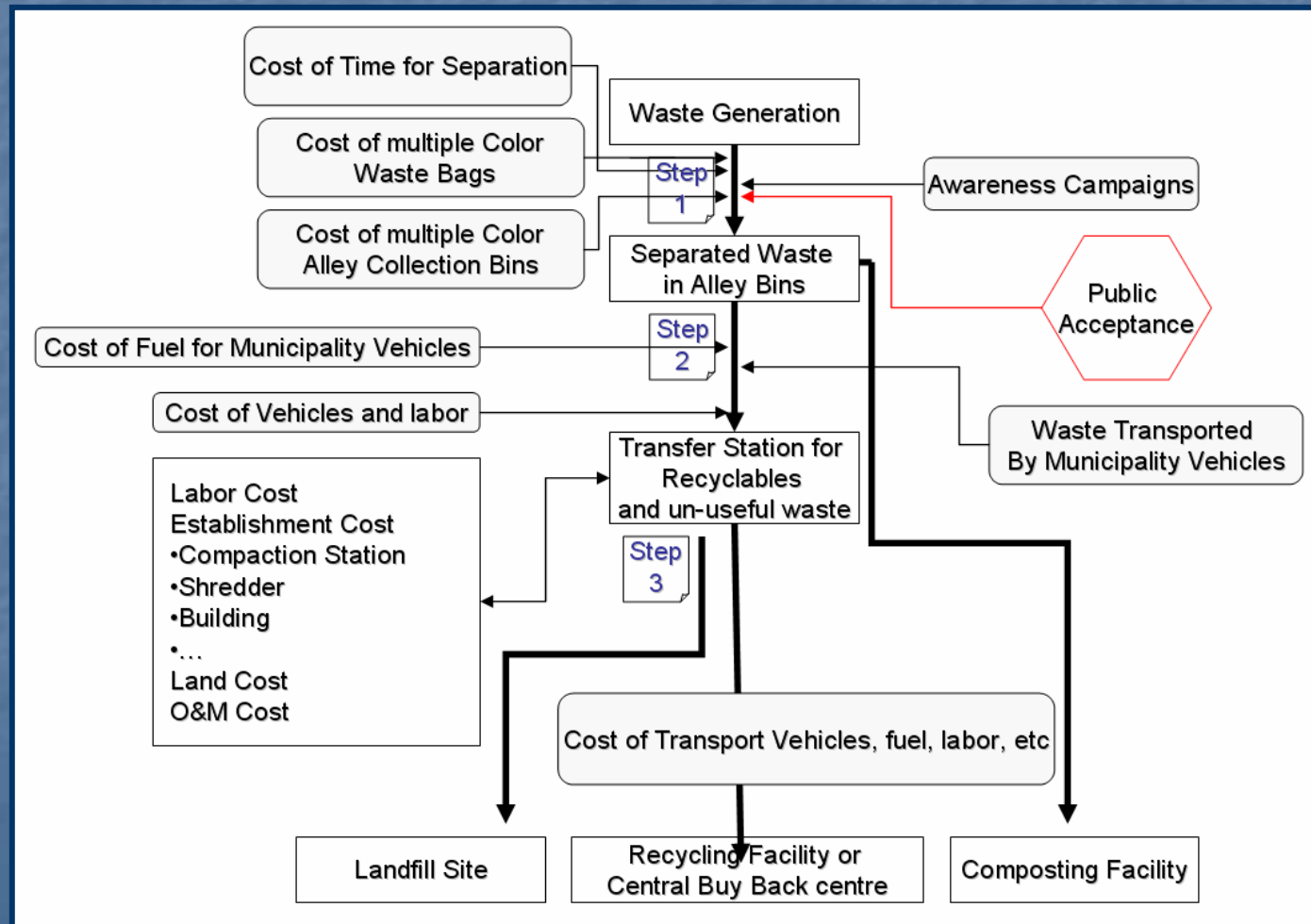
سيناريو ٢: جمع النفايات الصلبة الكمية ونقلها إلى محطات انتقالية من قبل المواطنين ومن ثم طمرها صحيا



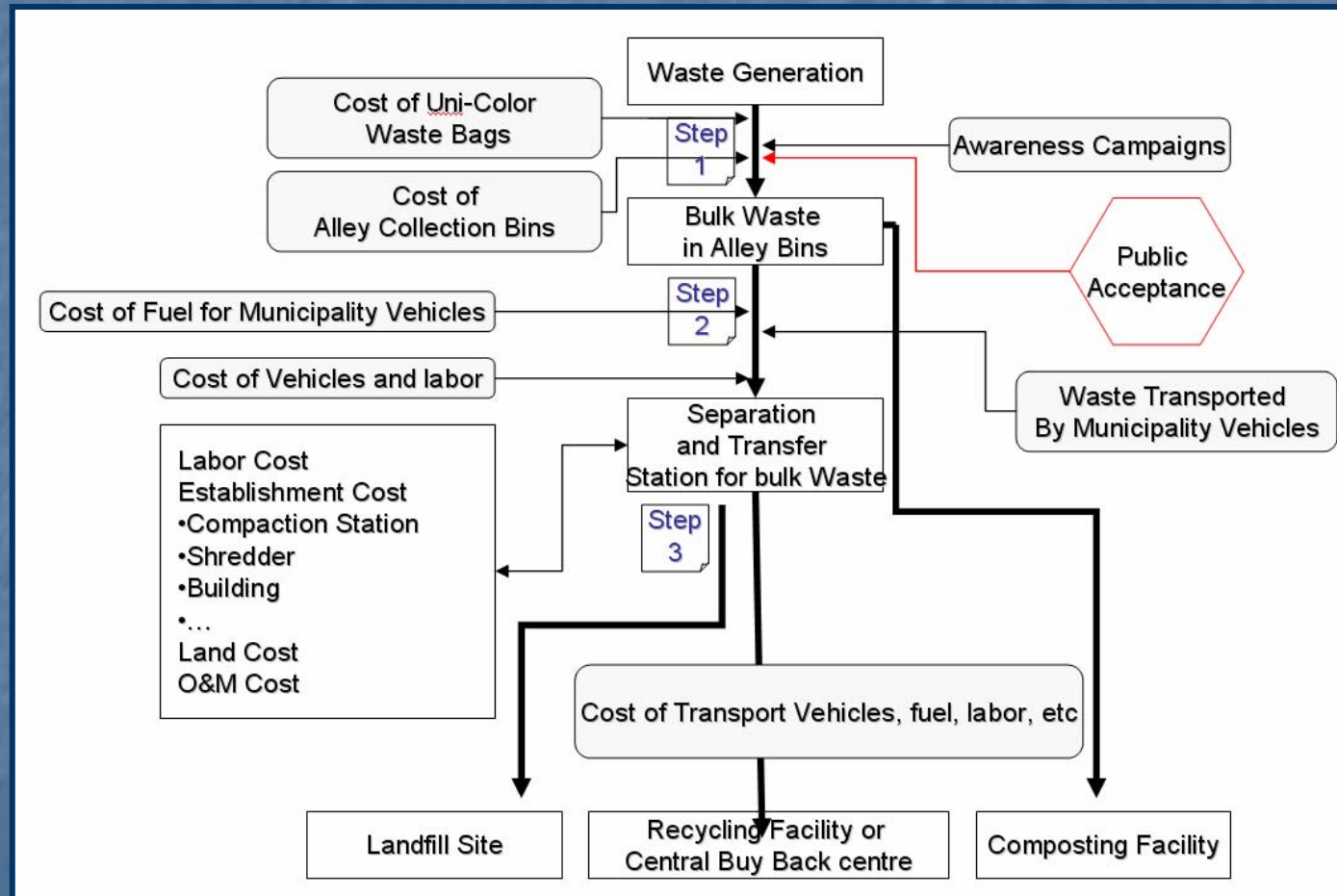
سيناريو ٣: جمع النفايات الصلبة الكمية ونقلها إلى محطات انتقالية من قبل المواطنين ومن ثم معالجتها



سيناريو ٤: فصل النفايات عند المصدر ونقلها إلى محطات انتقالية من قبل عمال البلدية ومن ثم معالجتها



سيناريو ٦: تجميع النفايات الصلبة الكاية داخل الحاويات ومن ثم نقلها إلى المحطات الانتقالية ومن ثم معالجتها



نتائج التقييم:

السيناريو	مؤشرات اجتماعية			مؤشرات بيئية			مؤشرات إدارية وتقنية			مؤشرات اقتصادية		
	مخاطر (تكاليف) صحية	تقبل المجتمع المحلي	إمكانية استصلاح الأراضي الزراعية	تلوث الهواء	تدهور الأراضي	خسارة القيمة الجمالية	الإدارة ومستوى التنظيم والحاجة إلى تفعيل القانون	مخاطر احتمال الغشل	مساحة الأرض المطلوبة	التكاليف الكلية المباشرة (مليون دولار، لغاية عام 2026)	الفوائد الكلية المباشرة (مليون دولار، لغاية عام 2026)	التكاليف الصافية (مليون دولار، لغاية عام 2026)
سيناريو 1	قليلة جدا	ضعيف جدا	عالية جدا	عالي	قليل	متوسطة	عالي جدا	عالية جدا	قليلة جدا	1048	585	463
سيناريو 2	قليلة جدا	ضعيف	قليلة	عالي	متوسط	قليلة	عالي	عالية	كبيرة جدا	555	0	555
سيناريو 3	قليلة جدا	ضعيف	عالية جدا	عالي	قليل	متوسطة	عالي جدا	عالية جدا	قليلة جدا	1172	585	587
سيناريو 4	قليلة جدا	عالي	عالية جدا	متوسط	قليل	متوسطة	عالي	عالية	قليلة جدا	1140	585	555
سيناريو 5	قليلة جدا	عالي جدا	قليلة	متوسط	متوسط	قليلة	قليل	قليلة جدا	كبيرة جدا	512	0	512
سيناريو 6	قليلة جدا	عالي جدا	عالية جدا	متوسط	قليل	متوسطة	قليل	قليلة جدا	قليلة جدا	1103	585	518

دور السلطات المحلية في توطين الفصل ٢١

من جدول أعمال القرن ٢١

(نقاش)