النفايات البلدية الصلبة
Municipal Solid Wastes

273

النفايات البلدية الصلبة (Municipal Solid Wastes)

- النفايات البلدية الصلبة هي المواد الصلبة وشبه الصلبة غير الخطرة المتولدة من المناطق السكنية والتجارية والصناعية بما في ذلك مخلفات الهدم والإنشاء والسيارات التالفة ونفايات المسالخ والمطاعم والشوارع والحدائق، والتي يتخلص منها على أنها عديمة النفع.

- أهم مكونات النفايات البلدية الصلبة
  - مخلفات غذائية، بلاستيك، معادن حديدية وغير حديدية، ورق، كرتون، زجاج، خشب، أقمشة، مطاط، أتربة، حيوانات ميتة.
  - كميات بسيطة من النفايات الخطرة كالبطاريات الصغيرة والجلود وحاويات الدهانات ومواد التنظيف ومبيدات الحشرات والقوارض.

- كميات ومعدلات إنتاج النفايات البلدية الصلبة
- مدينة الرياض متوسط كمية النفايات البلدية الصلبة التي تصل إلى مدفن السلي 7500 طن يومياً
  - معدل إنتاج الفرد من النفايات المنزلية الصلبة: 3.5 كجم/يوم.

- العوامل المؤثرة على كميات النفايات المنتجة ونوعيتها
  - مستوى المعيشة
  - عادات السكان وتقاليدهم
  - وعي المجتمع البيئي
  - الموقع الجغرافي
  - فصول السنة
  - تفاوت عدد مرات جمع النفايات
  - وجود برامج تدوير النفايات الصلبة وإعادة استعمالها
  - وجود أنظمة لحماية البيئة

- إعادة استعمال النفايات البلدية الصلبة وتدويرها

o المكونات القابلة للتدوير وإعادة الاستعمال

التدوير Recycle: إعادة تصنيع بعض مكونات النفايات بعد فصلها لإنتاج نفس المنتج أو منتج أخر.

الورق والألومنيوم والحديد والبلاستيك والزجاج والمخلفات العضوية (فضلات الطعام وأوراق الأشجار والنبات وحمأة محطات معالجة مياه الصرف الصحي).

o وسائل الاستفادة من النفايات البلدية الصلبة

(1) إعادة استعمال بعض المكونات مباشرة (كالورق والملابس المستعملة).

(2) استعمال بعض المكونات كمواد خام في الصناعة لإعادة تصنيعها أو إنتاج منتج أخر (تدوير).

(3) معالجتها لإنتاج الطاقة والمواد المحسنة للتربة أو مواد كيميائية (استخلاص منتجات التحويل الحيوي والحراري)

تدوير (Recycle)

أ-معالجة حيوية

- تخمير هوائي لإنتاج مواد محسنة للتربة (Compost) .
- تخمير لاهوائي لإنتاج غاز يمكن استعماله كمصدر للطاقة.

ب- معالجة حرارية

- حرق النفايات للاستفادة من الطاقة الحرارية في إنتاج البخار الممكن استخدامه في عمليات التدفئة وإدارة المولدات للحصول على الطاقة (محارق خاصة عند درجة حرارة مرتفعة: أعلى من 750 م^{o}).
- انحلال حراري للنفايات العضوية (حرق بمعزل عن الهواء) لإنتاج زيوت وقطران يمكن الاستفادة منها.
- تغويز النفايات العضوية (حرق بوجود كمية بسيطة من الأكسجين) لإنتاج غاز قابل للاشتعال يمكن استعماله كوقود للمحركات أو حرقه لإنتاج الطاقة.

- أمثلة لتدوير النفايات البلدية الصلبة وتدويرها بالمملكة
  - مصانع لصناعة الورق من النفايات الورقية.
  - مصانع صغيرة لصناعة أطباق البيض من النفايات الورقية والكرتونية.
  - شركات ومؤسسات لصناعة السماد العضوي من النفايات العضوية والغذائية وحمأة محطات معالجة مياه الصرف الصحي.
  - شركة حديد بالشرقية تستفيد من خردة الحديد في تصنيع الحديد والفولاذ.
  - سوق سوداء للنفايات: مؤسسات تقوم بتجميع بعض مكونات النفايات البلدية كالورق والحديد والالومنيوم وبيعها محليا أو تصديرها.

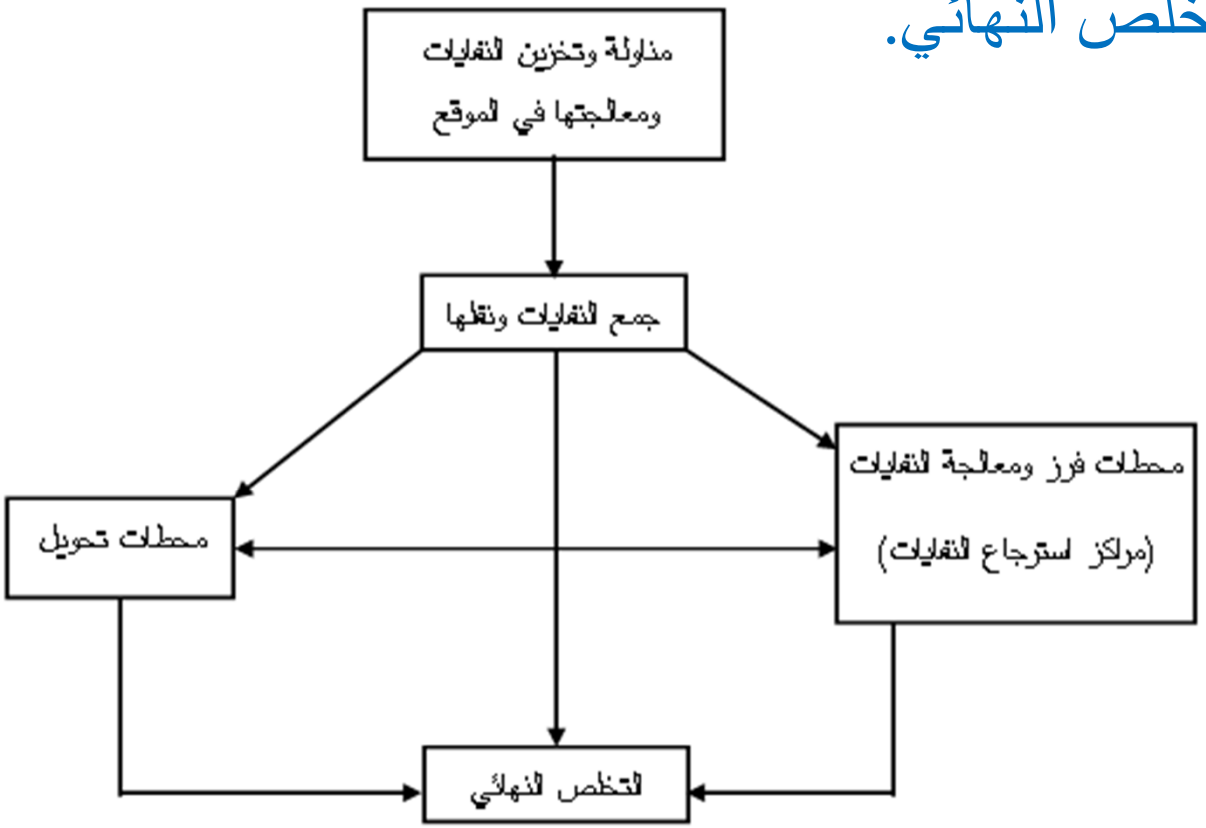
يتبع ..

- مصنع رصاص بالرياض يقوم باستخراج الرصاص من سائل بطاريات السيارات ويقوم أيضا بتقطيع بلاستيك البطاريات وتجهيزه لصناعات أخرى.
- مصنع لصناعة الأرضيات المطاطية من إطارات السيارات وغيرها من نفايات المطاط.
- يتوقع تدوير 25% من النفايات البلدية عند بداية مشروع الاستفادة من النفايات الذي أرسي على إحدى شركات القطاع الخاص من قبل وزارة الشؤون البلدية والقروية والذي لم يتم تنفيذه إلى الآن.

- العوائد الاقتصادية والبيئية لتدوير النفايات وإعادة استعمالها
  - تقليل كميات النفايات المطلوب التخلص منها وهذا بدوره يحد من التلوث البيئي ويوفر مساحات كبيرة من الأراضي اللازمة لدفن النفايات.
  - تقليل استنزاف الموارد الطبيعية: تدوير الورق مثلا يؤدي إلى الحد من القضاء على الغابات، كما أن تدوير خردة الحديد والألومنيوم والزجاج يزيد الفترة الزمنية لاستغلال الاحتياطي من هذه الخامات.
  - خفض استهلاك الطاقة في عمليات التصنيع والإنتاج: تصنيع الألومنيوم من نفايات الألومنيوم يتطلب طاقة أقل بنسبة تصل إلى حوالي 20% مقارنة بتصنيعه من الألومنيوم الخام، كما أن إعادة تصنيع الحديد يتطلب طاقة أقل بحوالي 15% من الطاقة اللازمة في حالة تصنيعه من الحديد الخام.
  - تقليل الاعتماد على استيراد الخامات الأولية

- نظام إدارة النفايات البلدية الصلبة

تمر النفايات البلدية الصلبة بمراحل عدة للتخلص منها ابتداءً من إنتاجها في المصادر المختلفة ومرورا بجمعها ونقلها إلى أن تصل إلى نقطة التخلص النهائي.



العناصر الرئيسة لنظام إدارة النفايات البلدية الصلبة

- عمليات جمع النفايات ونقلها

تكلفة عمليات جمع النفايات ونقلها تمثل نسبة كبيرة من التكاليف الكلية لنظام الإدارة (≈50%).

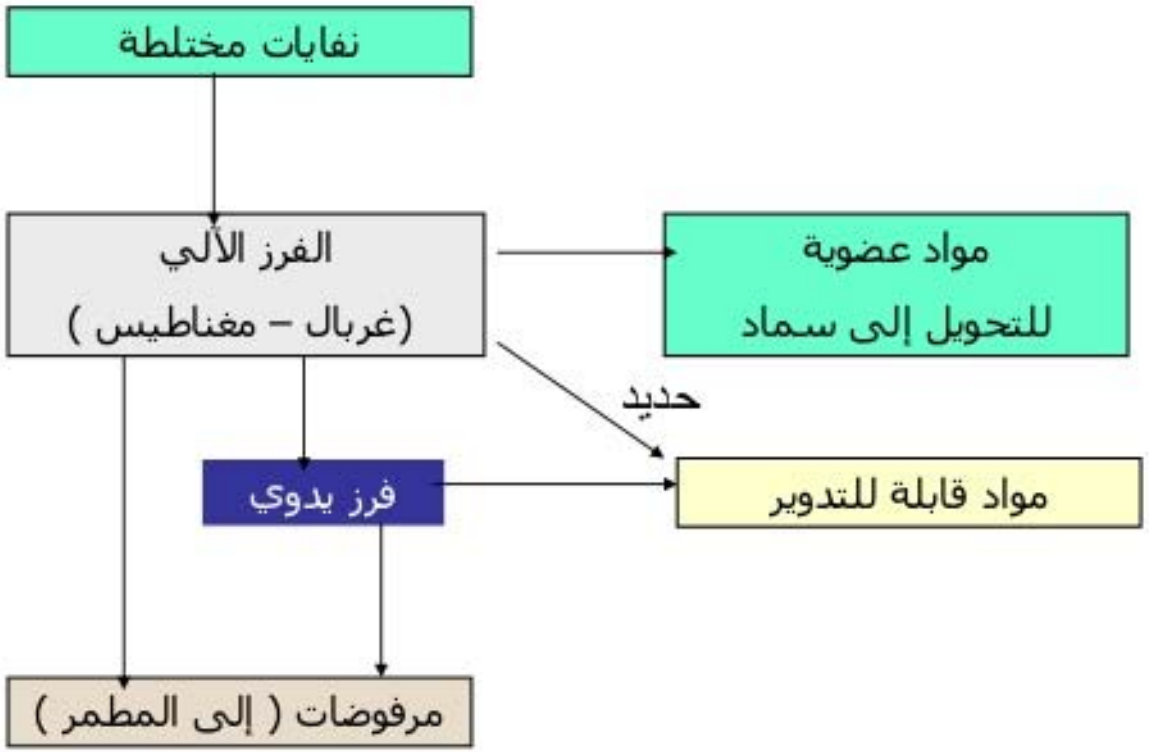
- محطات الفرز والمعالجة (مراكز استرجاع النفايات)

محطات مزودة بأنظمة لفصل مكونات النفايات المختلفة وضغطها وتقطيعها لتسهيل الاستفادة أو التخلص منها، وقد تتضمن وحدات معالجة حيوية وحرارية. وتتمثل وظيفة هذه المراكز فيما يلي:

- فصل النفايات التي تم فصلها في المصدر بشكل أفضل.
- فصل النفايات المختلطة بعد جمعها من مصادرها.
- تنظيف المكونات المفصولة وتجهيزها بتقطيعها أو ضغطها على شكل بالات تمهيداً لنقلها وبيعها للمصانع أو تصديرها.
- معالجة النفايات حيويا أو حراريا للاستفادة من منتجات التحويل الحراري والحيوي المختلفة.

فرز النفايات مركزياً

آلية فرز النفايات المختلطة



- محطات التحويل

محطات لاستقبال الضاغطات الصغيرة لتجميع النفايات وتحويلها أو تفريغها في شاحنات أو سيارات كبيرة لنقلها إلى مواقع التخلص النهائي أو إلى محطات الفرز والمعالجة لتوفير تكلفة النقل خاصة عندما تكون مواقع التخلص بعيدة.

- وسائل فرز النفايات لتدويرها وإعادة استعمالها

1. فصل في مصدر الإنتاج
2. فصل في مراكز فصل النفايات ومعالجتها.

- التخلص من النفايات أو بقايا محطات فرز النفايات ومعالجتها.

(1) الطرق التقليدية

- الرمي خارج المدن.
- الحرق في الأراضي البيضاء.
- الرمي في البحار والمحيطات.
- خلط أو حرث المخلفات الغذائية مع التربة.

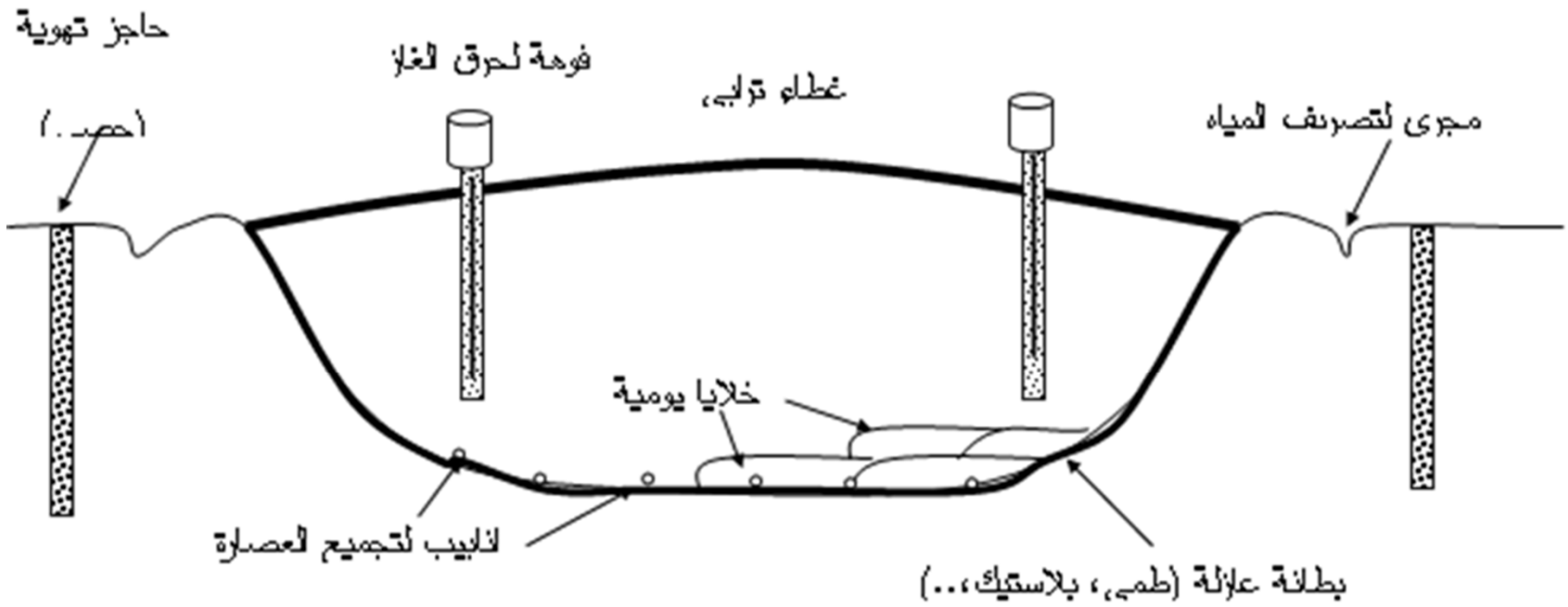
هذه الطرق التقليدية تعمل على تلوث الهواء وتكاثر الحشرات والقوارض والحيوانات والطيور وغير ذلك من المشاكل البيئية والصحية.

(2) حرق النفايات في محارق خاصة

تكلفتها عالية مع احتمالية تلوث الهواء وما ينتج عن ذلك من مشاكل بيئية وصحية.

(3) الدفن الصحي.

- المدفن الصحي (Sanitary Landfill) عبارة عن حفرة أرضية مصممة هندسيا للتخلص من النفايات حيث تفرش النفايات وتدك جيدا، وفي نهاية اليوم تغطى النفايات المدكوكة بطبقة من التربة وهكذا حتى يمتلئ المدفن فيغطى بطبقة سميكة من التربة.



قطاع في مدفن صحي

التفاعلات المختلفة للنفايات بعد دفنها

- تفاعلات حيوية وكيميائية وطبيعية للمكونات العضوية وغير العضوية.

- التفاعلات الحيوية: تحلل هوائي للمواد العضوية في وجود الماء أو الرطوبة خلال الأسابيع أو الأشهر الأولى بعد الدفن، ومن ثم تحلل لاهوائي ينتج عنه أحماض وكحولات وغازات عديدة أهمها الميثان وثاني أكسيد الكربون (يشكلان حوالي 90% من الغازات الناتجة).

- عصارة النفايات (Leachate)

- سوائل ناتجة من التفاعلات الحيوية وتسرب مياه الأمطار إلى داخل المدفن، تستخلص معها أثناء تحركها في النفايات والتربة الكثير من المواد القابلة للذوبان من مواد سامة (معادن ثقيلة) وعضوية وكيميائية مختلفة.
- عصارة النفايات تشكل خطرا جسيما على المياه الجوفية إذا وجدت طريقها إليها.

أولويات أو خيارات الإدارة المتكاملة للنفايات البلدية الصلبة

- خفض كمية وسمية النفايات من المصدر
- تدوير النفايات الصلبة
- تحويل النفايات أو معالجتها
- الدفن الصحي

أمثلة لبعض الأدوات والوسائل لتخفيض إنتاج النفايات من المصدر:

- تقليل حجم وكمية المواد المستخدمة في تصنيع وتغليف وتعبئة السلع والمنتجات.
- تقليل استخدام المواد الخطرة في التصنيع أو استخدام مواد أقل خطورة.
- زيادة كفاءة إنتاج وتصنيع المنتجات والسلع لتقليل كمية النفايات الناتجة.
- تصميم منتجات تدوم أو تعيش لفترة طويلة وقابلة للتدوير.
- إعادة استعمال المواد والمنتجات بشكل مباشر في المصدر.
- استعمال المنتجات القابلة للاستعمال لمرات عديدة.
- استعمال المواد القابلة للتحلل الحيوي والأقل ضررا على البيئة في تصنيع المنتجات.
- تغيير العادات الاستهلاكية لتقليل استهلاك المواد من خلال برامج توعية مستمرة.