النفايات الصلبة و إعادة التدوير في مدينة تعز

د/ عبد الوهاب صالح العوج *

الملخص

تبحث الدراسة الحالية طرق وأساليب التعامل مع المخلفات الصلبة في مدينه تعز بهدف الوصول إلى المعالجة الصحيحة لهذة المخلفات و إعادة التدويرا والاستخدام مرة اخرى بما يتلائم مع الحفاظ على البيئة لتبقى نظيفة وخاليه من التلوث ومن خلال هذه الدراسة يتم استعراض الأنواع المختلفة من النفايات والمخلفات الصلبه التى تتواجد في هذه المدن إلى منية وما تعانيه من مشاكل في جمع وتصريف هذه المخلفات الصلبة والطرق الحالية المستخدمة في الجمع والتصريف واستعراض للوضع القائم في مقلب القمامة لمدينة تعز والتلوث الحاصل في هذه المنطقة(حذران – مفرق شرعب) وتخلص الدراسة إلى وضع تصور جديد لكيفية التعامل مع هذه المخلفات الصلبه من خلال توصيات عملية وعلمية بما يخدم التنمية والتطور في هذا المجتمع النامي.

1 – المقدمة

يمثل جمع وتصريف المخلفات الصلبة من أهم القضايا التي تعاني منها مدننا إلى منية نظراً لتأثيراتها البيئية الضارة والإخلال بالتوازن الطبيعي لمدينه تعز بفعل الإنسان وإهمال القائمين على هذا الموضوع، حيث يجب أن تدرس مشكله المخلفات الصلبة بأنواعها المختلفة لمدينه تعز كحاله لأحدى المدن إلى منية الصناعية والتجارية الناشئة بغرض الوصول إلى حل لهذه المشكلة حلاً بيئياً واقتصاديا يتوافق مع الطرق الحديثة بالجمع والمعالجة حيث نجد أن الطرق المستخدمة في عمليات الجمع والتصريف بطرق الحرق والطمر والدفن في مقلب مدينة تعز يظهر مبدأ اللامبالاة وعدم التطور مع معطيات العصر واستحداثا ته وكذلك التغاضي عن الأضرار الجسيمة أللاحقة

---

*) أستاذ الجيولوجيا المساعد – كلية العلوم – جامعة تعز

بسكان هذه المناطق المتأثرة بالتلويث في مقلب القمامة بحذران – مفرق شرعب.

إن مشكلة النفايات الصلبة التي تواجه المدن إلى منية نتيجة للتضخم وازدياد عدد السكان والهجرة من الريف إلى المدينة والتطور العمراني المتزايد ضاعف من حجم هذه المشكلة ولابد من إيجاد حلول سريعة وبعيدة المدى ولفهم طبيعة المشكلة لابد من معرفة مصادر إنتاج وتوليد النفايات الصلبة ومعرفة مكوناتها ونسبة كل نوع منها ومعدل إنتاج الفرد إلى ومي وغيره من البيانات وتفسيرها وإيجاد الحلول والمقترحات المناسبة حتى نقلل من الآثار السلبية لطرق المعالجة الحالية بما يخدم حماية البيئة ويقلل من تلوثها بل والاستفادة منها وتقليل الأعباء المالية والاقتصادية من جمعها ونقلها والتخلص منها صيانة للموارد وحفاضاً على البيئة.

ولقد اعتبرت هذه الدراسة مدينة تعز كنموذج للمدن إلى منية وما تعانيه من المشاكل البيئية ولإيضاح الحجم الحقيقي للنفايات الصلبة كدراسة حاله(Case Study) والتي تؤثر على صحة الإنسان وبيئته فهناك ارتباط وثيق بين تلوث البيئة بالنفايات الصلبة وانتشار الأمراض والإصابة بها ولقد قامت الكثير من الدول بالاستفادة من نفاياتها الصلبة وأصبحت مصدرا" من مصادرا لدخل القومي والمحلي وكذلك عدم إهدار المال في معالجة الآثار البيئية:السيئة على الأرض والماء والهواء والإنسان والحيوان.....الخ.

2- أنواع المخلفات الصلبة المختلفة:-Different Solid Wastes

يعرف القانون رقم (39) لسنة 1999م(الجريدة الرسمية1999م بشأن النظافة العامة المادة الثانية بأن المخلفات (القمامة) هي النفايات بجميع أنواعها المتخلفة عن الأفراد والمباني الحكومية والعامة والخاصة سكنية وغير سكنية والمصانع والمخيمات والمعسكرات والحظائر والسلخانات والأسواق والأماكن العامة والأماكن السياحية والحدائق وغيرها ووسائل النقل وكذلك هياكل السيارات والآلات والآليات الأخرى وماكيناتها أو أجزاء منها وروث الحيوانات والحيوانات النافقة ومخلفات أعمال الهدم والبناء والأتربة وكل ما يترتب على عدم وضعه في غير ألاماكن المخصصة له أضرار صحية أو بيئية أو حرائق أو الإخلال بمظهر المدينة أو القرية أو نظافتها. وهناك عدد من المخلفات الصلبة نذكر بعضاً منها كما يأتي:

2-1 النفايات المنزلية:-

إن النفايات المنزلية أو ما تعرف بالقمامة المنزلية هي من أهم المشاكل الحضرية التى تعانى منها المدن نظرا لازدياد حجم وكميات النفايات المنزلية التى ينتجها النشاط الإنساني المتزايد مع ازدياد الدخل وانخفاض الوعي البيئي والمعرفي.حيث تتباين الدول العربية في إنتاج مواطنيها من القمامة المنزلية من دوله إلى أخرى بينما ينتج الفرد في عدد من دول الخليج العربي كالسعودية وقطر والأمارات ما معدله 1.5 كيلوجرام في إلى وم الواحد

لينخفض في إلى من إلى معدل نصف كيلوجرام في إلى وم .

ونجد أن القمامة المنزلية هي مصدر رئيسي للكثير من المشاكل البيئية والصحية ورغم ذلك يقل الاهتمام لإيجاد حلول علميه لهذه المشكلة تبدأمن عدم فهم طبيعة ونوعيه وكميات هذه النفايات وتحوي النفايات المنزلية على عددٍ من المكونات منها: 1-المخلفات البلاستيكية 2-المخلفات العضوية(بقايا الأطعمة والخضروات والفواكة...الخ).3-مخلفات الورق والكرتون.. 4-المخلفات الزجاجية. 5- المخلفات المعدنية (الحديد،الألمنيوم،....الخ).ولأهمية النوع الأول ونسبتة في كمية القمامة الكلية فنوضح بشكل أكثر تفصيلا"كما يأتي:-

2-1-1 النفايات البلاستيكية:

الجميع يعلم بمشكلة النفايات البلاستيكية الناتجة من استخدام مواد بلاستيكية مصنعه من مركبات البولي ايثلين والقوانين التي صدرت لتحد من استخدام الأكياس البلاستيكية بأقطار تقل عن(60) ميكرون كما هو محدد في قرار مجلس الوزراء رقم(146) لسنة1998م بإلزام المصنعين إلى منيين بأن يكون الحد الأدنى لسمك أكياس البلاستيك (المشمعات البلاستيكية) هو(60) ميكرون والمستورد من خارج إلى من بسمك (70) ميكرون.

وهناك أخطار بيئية وصحية من استخدام المواد البلاستيكية المنتجة من مواد مثل البولي فينيل كلوريد والبولي بور إيثان حيث ينتج مركبات ضارة بالصحة عند استخدامه مع مواد غذائية حارة تتفاعل معه وينتج مواد من آثار مركبات الكلور فينول والذي يؤدي إلى أضرار صحية كثيرة، وحيث أن استخدام المواد البلاستيكية في حفظ ونقل الأطعمة الجاهزة تؤدي إلى تلويث الإنسان وغذائه وظهور أمراض عديدة منها سرطان المسالك البولية وسرطان المثانة وسرطان البروستاتة وعقم الرجال وغيرها من الأمراض،حيث تستخدم في مطاعمنا إلى منية أكياس بلاستيكية بعضها معادة التصنيع وتحوي شوائب ضارة بالصحة وهذه المواد يجب أن لا تستخدم في أي نوع من الأنواع المستخدمة في حفظ وتعبئة ونقل الأغذية والمشروبات بكافه أنواعها وخاصة الحارة منها. ويمكن استخدم المواد البلاستكية المعادة(Recycle material) في الصناعات البلاستيكية الغير غذائية كالمواسير (أنابيب الصرف الصحي) وسلال جمع القمامة وغيرها مما لا يؤثر على الإنسان وبيئته(Khashaba &Ali,2002).

إن خطورة المواد البلاستيكية ترجع في بعض الأحيان إلى الإضافات المستخدمة في صناعته،إذ يضاف إلى المكونات بعض المثبتات الحرارية التي تحتوي على عناصر ثقيلة ضارة جداً كعناصر الرصاص والكادميوم وغيرها

وهي خطره جداً ويجب الحذر منها من قبل المصنعين والمنتجين للمواد البلاستيكيةوخاصةالمستخدمة في نقل وحفظ الأطعمة والمشروبات الغذائية المختلفة.

أن تزايد استخدام المنتجات البلاستيكية في الجمهورية إلى منية يتزايد يوما بعد يوم حيث لم تعد المصانع والمعامل المحلية تفي بمتطلبات السوق فهي توفر من أكياس البلاستيك ما مقداره(40٪) من الاحتياج ويستورد (60٪) من خارج الوطن وهذه المواد البلاستيكية المستوردة يتم ادخالها إلى إلى من عن طريق التهريب أو عبر المنافذ المختلفة وبعضها غير مطابق للمواصفات القياسية وليس عليها علامة تجارية مميزة وتصل سماكتها إلى حوالي (15) ميكرون وهذا مخالف لقرار مجلس الوزراء السابق الذكر.

وقد شهدت إلى من بداية طيبة في جمع المواد البلاستيكية بغرض إعادة التدوير والصناعة في المجالات الغير غذائية أي كمواد بلاستيكية معادة التصنيع كالسلال وأنابيب الصرف الصحي وغيرها.

يقدرما يستهلكة المجتمع إلى مني من الأكياس البلاستيكية ما مقداره (60) ألف طن سنوياً وهذا الرقم يوضح حجم المشكلة البيئية التي يجب أن نلتفت إلى ها ومحاوله معالجة أثارها البيئية الضارة واستخدام الطرق العلمية في جمع وتصريف هذا النوع من المخلفات.

حيث نجد أن مدينة تعز فقط تضم (8) مصانع ومعامل لإنتاج المواد البلاستيكية بما فيها الأكياس والمشمعات البلاستكية، وهناك عدد من الورش الصغيرةالغيرمعروفة في هذه المحافظة تنتج أكياس ومشمعات بلاستيكية ولا تمتلك علامة تجارية محددة بحيث نلاحظ جملة من المخالفات الصناعية والبيئية. ويبلغ ما تنتجه محافظة تعز من الأكياس والمشمعات والقراطيس البلاستيكية ما مقداره (8000) ثمانية ألف طن سنوياً.

تعتبر مادة البولي ايثيلين (PE) هي الخام الرئيس في صناعة أكياس البلاستيك أو الصناعات البلاستيكية الأخرى وينقسم هذا الخام إلى نوعين رئيسين هما:-

1- البولي ايثيلين عالي الكثافة(HDPE)- (High Density Polyethylene).

2- البولي ايثيلين منخفض الكثافة(LDPE)-(Low Density Polyethylene).

وتصنع المواد البلاستكية من أنواع عديدة من البوليمرات منها بوليمرات لإضافه(Addition Polymers) أو بوليمرات التكاثف(Condensation Polymers) أو بوليمرات المشتركة والمتداخلة (Co-Polymers) ومنها ماهو مطوع بمواد فتسمى المطوعات البلاستكية (Plasticizers) والموضوع طويل وخارج نطاق هذه الدراسة(الخضر،الندوة العلمية الأولى – جامعة إب، 2001م).

الآثار البيئية للمخلفات البلاستيكية:-2-1-1-1

إن المواد البلاستيكية بكافه أنواعها وأشكالها سواء كانت على هيئة أكياس بلاستيكية أو مكونات بلاستيكية أخرى كعبوات وأدوات مستخدمه تشكل إضرارا" بالغا" للبيئة لما تمثله هذه المواد في تركيبها الكيميائي والمكون بشكل اساسى من مادة البولي ايثيلين الغير قابله للتحلل والتجزئة في طبقات الأرض والتربة ولو بعد مرور مئات السنين من دفنها.ولقد انتشرت في البيئة إلى منية هذه المواد البلاستكية وأحدثت تلويثا"وأضراراً بيئيةً عديدةً وخاصة الأكياس منها حتى ذكر بعض الباحثين بأن البلاستيك هو "الزهرة الوطنية لليمن"(National Flowar of Yemen)(الخضر،1997).

تعتبر مادة البولي ايثيلين مادة مقاومه للتحلل وللتجزئة بالطرق التقليدية ولذا يجب أن تجمع المواد البلاستيكية وتعامل بعدة طرق حسب القاعدة الذهبية المذكورة لاحقا وهى:-

أولا: إعادة الاستخدام. ثانيا: إعادة التصنيع. ثالثا:معالجتها بطرق خاصة.

(كالحرق في أفران خاصة) بدون تلويث للغلاف الجوى(Atmosphere) قدر الامكان وعدم دفنها في الأرض أو التربة لتأثيراتها الملوثة على الأرض والإنسان لمئات السنين. وكما ذكر سابقا في المقدمة بأن هناك مواداً تدخل في صناعة المواد البلاستيكية تسبب أمراضا" متعددة إذا استخدمت في غير الغرض الذي أنتجت من أجله ،وللأسف نجد أن الثقافة الشعبية إلى منية تتعامل مع هذه المواد البلاستيكية بدون وعي وفهم أن هناك أنواعا" محددة من المنتجات الباستيكيه يمكن استخدامها في مجال حفظ ونقل الأغذية والمشروبات وخاصة الحارة والدافئة منها ألقابله للتفاعل مع مكونات المادة البلاستيكية أو المواد المضافة في صناعتها.

وهناك بدائل محلية أنتجتها البيئة إلى منية كاستخدام أكياس الخوص والسلال المحلية المصنوعة من الأشجار وسعف النخيل وغيره من الصناعات المحلية الصديقة للبيئة.

ويمكن استخدام الأكياس الو رقية والقطنية والنسيجية كبديل للأكياس البلاستيكية في البقالات والدكاكين وغيرها كما كان الحال في إلى من سابقاً، وفي بعض الدول المتقدمة يلُزم القانون أصحاب المحلات والبقالات بإعطاء خيار للمشتري باستخدام الأكياس الورقيه أو البلاستيكية لأخذ أغراضه لنقل الأغراض المشترة من الأسواق والبقالات ومع إزديادوتنامي الوعي البيئي لدى المواطنين يتم استخدام خيار الأكياس الورقيه بدلاُ من الأكياس البلاستيكية وهذا يجعلنا نطالب بتشجيع ودعم الصناعات الورقيه لتشمل هذا المجال الهام. ولاستعراض كمية ونوعية القمامة في مدينة تعز يمكن ملاحظة الجدول رقم (1)الذي يظهر مدى الزيادة في كميات القمامة.

جدول رقم (1) يظهر كمية ونوعية القمامة في مدينة تعز مابين عام (2005) وعام (1976):

نوع القمامة	نسبة مئوية٪			ملاحظات
	عام1976	عام2005	عام 2015	
مخلفات عضوية	44	45	35	
بلاستيك	5	19	40	يلاحظ ارتفاع كبير في النسبة.
أقمشة	8	3	5	
ورق وكرتون	7	10	15	ارتفاع نسبي لهذه المواد مع الزمن.
معدنية(حديد، ألمونيوم)	12	4	4	انخفاض ملحوظ في نسبة هذه المواد.
زجاجية	4	3	3	
اخرى	20	16	8	

مصدر المعلومات صندوق النظافة والتحسين بمدينة تعز.

2-2 مخلفات البناء والإنشاء والهدم:-Building Solid Wastes

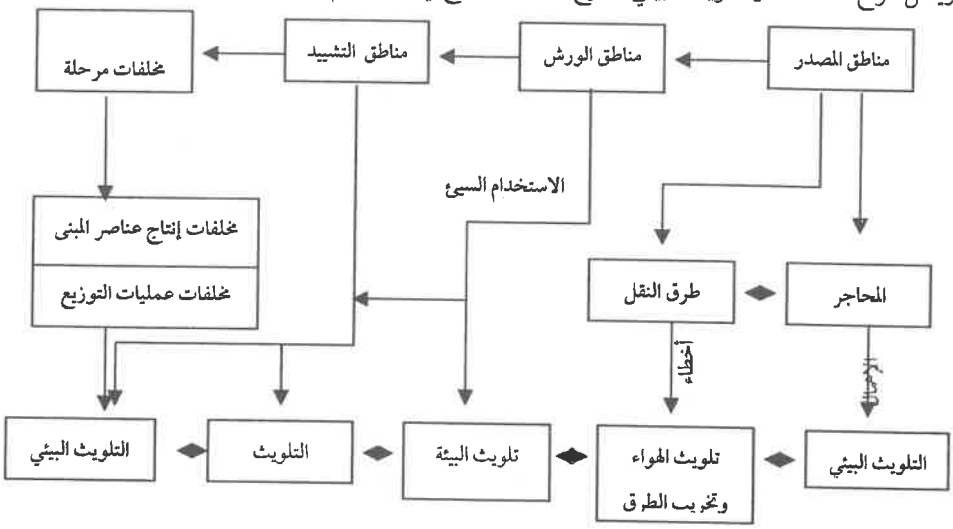
وتشمل هذه المخلفات على أنواع عديدة مثل الصخور والأحجار والحصى والتراب وبقايا الأسمنت والحديد أو ما يعرف بمكونات البناء من حديد واسمنت وحصى وزلط وتراب...الخ. وحتى عند عمليات الهدم لمباني قديمة أو تجديد المباني القديمة أو شوارع أو أرصفة أو طرقات يتم إنتاج كميات كبيرة من المخلفات الصلبة التي تندرج تحت هذا النوع من المخلفات .

إن التعامل الغير حضاري والغير مسؤول برمي هذه المخلفات في مناطق السيول والوديان وفي براميل ومقالب القمامة في مدينة تعز والمدن إلى منية الأخرى ينذر بكارثة بيئية لما تسببه هذه العملية من خلط لأنواع مختلفة من المواد بعض منها ضار جدا" تشمل على خليط غير متجانس كبقايا المواد البلاستكية والخشبية والمركبات الكيميائية الضارة المستخدمة في كثير من مكونات مواد البناء وملحقاته وهذه جميعها تجرف بواسطة مياه الأمطار والسيول وتعود مرة أخرى لكي تتجمع في أحواض المياه الجوفية عبر طبقات الأرض حاملة معها كثيرا من العناصر الضارة بصحة الإنسان (الدورة الهيدروجيولوجية) وعند استخدام وشرب هذه المياه الجوفية الملوثة بعناصر ضارة تؤدي إلى تخريب البيئة الطبيعية في الأرض الزراعية والمراعي وغيرها وتشوه المنظر الحضاري والبيئي لبلادنا.

وعليه فأن جميع هذه المواد يجب إعادة استخدامها في البناء والتعمير بطرق علمية معروفة بطحن بعض المواد و إعادة استخدامها أو استخدام بعض من هذه المخلفات الصلبة وغيرها في رصف وتزيين الشوارع الترابية وغيرها من الاستخدامات التي يطول شرحها.

ومن الملاحظ في الفترة الأخيرة أن مدينه تعز تعانى من تخبط وسوء إدارة للمشاريع الخدمية المنفذة فما تكاد تنتهي عملية حفر ورصف الشوارع حتى تبدأ عملية جديدة من حفر ماتم رصفه وسفلتته وهذا يدل على عدم وجود تنسيق بين الأجهزة الخدمية المختلفة وإذا لاحظنا خلال الأعوام الثلاثة الأخيرة أن مدينة تعز شهدت نهضة وحضورا" فاعلا" للأجهزة المختلفة ولكن بغياب التنسيق والتخطيط أهدرت أموال كثيرة كان يمكن تجنبها، حيث نلاحظ إن المرحلة الأولى والثانية من مشروع حماية تعز من أضرار السيول عندما نفذت وتم فيها حفر الشوراع والأحياء السكنية وما رافق ذلك من إزعاج وإضرار وتلويث للبيئة بالضوضاء والغبار...الخ.

وما كادت تنتهي هذه العملية حتى بدأت مشاريع رصف الشوارع المرصوفة أصلا" وتكرار ما ذكر من إزعاج وهدر للمال والوقت ثم بعد ذلك مشروع الإنارة ثم مشروع تجديد وتوسعة شبكة الهاتف ثم مشروع تجديد شبكة المياه التابعة لمؤسسة المياه والصرف الصحي وكل هذا يولد هدرا" للمال والوقت ومزيدا" من تلويث البيئة بالضوضاء (Noise Pollution) وانتشار للغبار والمخلفات الصلبة الدقيقة(TSP& Dust Pollution) وازدحام مروري وغيرة من الملوثات كالمخلفات المذكورة كمخلفات البناء والهدم (مخلفات مواد البناء). ولهذا نطرح تساؤل لماذا لا يتم التنسيق المسبق لجميع هذه المشاريع وتنفيذها معا" مما يقلل الكلفة والوقت ويحافظ على البيئة ويقلل أنواع المخلفات والتلويث البيئي المتنوع. كما هو موضح في شكل رقم (1).



شكل رقم(1) : يوضح المراحل المختلفة للأنشطة العمرانية والتلويث المصاحب لها.

2-3 الغبار والجسيمات الصلبة (TSP & Dust):-

إن الدقائق والجسيمات الصلبة الملوثة للغلاف الجوي (Air Pollution) في مدينة تعز والمدن إلى منية الأخرى يندرج ضمن المخلفات الصلبة والملوثة للبيئة.

إن الأسباب وراء تكون ونشوء هذا النوع من التلوث عديدة أكثرها إنتاجا" لهذه الملوثات هي:

أ- المحاجر والكسارات ومصانع الأسمنت والصناعات الأخرى المختلفة وورش ومناشير الأحجار و البلاط وغيرها من الورش والمعامل.

ب - انتشار وكثافة الطرق الترابية واستخدامها من قبل المركبات والتي بدورها تسهم في ذلك التلوث وكذلك المركبات الناقلة لمواد البناء و الأحجار والرمال المستخدمة في البناء.

ج - أسباب طبيعية كانتشار العواصف والرياح الحاملة للدقائق والجسيمات الصلبة الدقيقة من المناطق الجافة والصحراوية إلى المناطق الزراعية والمدن إلى منية ومنها مدينة تعز التي تتميز بوجود كل هذه الأسباب المولدة للتلوث بالغبار والجسيمات الصلبة كما هو موضح في شكل رقم(1) وهناك المركبات العضوية الطيارة (Volatile organic compounds=VOCs) التى تنبعث بكميات كبيرة من مجالات صناعية مختلفة مثل الصناعات الكيميائية والنفطية والصيدلانية والغذائية وتشمل مواد صناعية كمواد الطلاء(الرنج) وتحضير المشروبات الغازية ومصانع الزيوت وغيرها حيث تسهم هذه المركبات العضوية الطيارة في تلويث الغلاف الجوي وتزيد من حجم المشكلة وهناك طرق عديدة تساهم في تقليل هذه الانبعاثات وكذلك عمليات الاسترجاع المختلفة والتي يجب استخدامها من قبل هذه المصانع والمعامل وخاصة المتواجدة في مناطق سكنية أو قريبة من المدن أو في محيطها كما هو الحال في مدينة تعز.

وهذه الملوثات يمكن الحد منها بعمل عدد من الإجراءات التي تمنع أو تقلل من انتشار هذه الدقائق والجسيمات والغبار في طبقات الجو وذلك من خلال:

عمل مرشحات تقلل من انبعاث هذه الملوثات وهناك عدد من الاجراءت تنفذ في مثل هذه المحاجر والكسارات ومناشير قطع الأحجار ومعامل إنتاج البلاط ومصانع الاسمنت وغيرها من المصانع والمعامل والورش المنتجة لهذه الملوثات. وللعلم أن هذه الجسيمات الصلبة(TSP) والغبار(Dust) هي عامل رئيسي- للإصابة بأمراض الجهاز التنفسي والإصابة بسرطان الرئة وغيرها من الإمراض ولذا يجب إتباع إجراءات السلامة بوضع الفلترات والمرشحات المقللة لإنتاج هذه المواد وانطلاقها للغلاف الجوي (خيوكة، 1986).

2- وكذلك منع وجود هذه المصانع والورش في الأحياء السكنية أو في محيط المدن ولكن يجب أن تكون في مناطق بعيدة وغير مأهولة بالسكان.

3- كذلك يجب رصف الطرق الترابية قدر الامكان وخاصة في المدن السكنية ومحيطها.

4- منع المركبات والشاحنات الناقلة لمواد البناء من التحميل الزائد وتناثر الحمولة طوال الطريق من المحجر "موقع إنتاج مواد البناء" وحتى منطقة الإنشاء أو البناء وتغطيه هذه الناقلات المكشوفة بغطاء خاص (طربال) كما هو متبع في قوانين السلامة والمرور.

5- عمل حواجز نباتية وأحزمة نباتية وحراجية وتشجير وزيادة الغطاء النباتي في المدن ومحيطها للتقليل من تأثير الرياح الناقلة للغبار والرمال من المناطق الجافة والصحراوية والساحلية كما هو الحال في الإجراءات المتبعة في مكافحة التصحر وزيادة الخضرة والغطاء النباتي لمدينة تعز.

2- 4 قمامة الشوارع:-

تتضمن قمامة الشوارع المخلفات الصلبة بجميع أنواعها فهي تضم المخلفات البلاستيكية والورقية والعبوات بمختلف أنواعها بالإضافة إلى الأتربة وأوراق وجذوع وجذور الأشجار ومخلفات الحيوانات الموجودة في المدن إلى منية كالكلاب والأغنام والأبقار وغيرها.

حيث نجد أن نظافة شوارعنا هي مسؤولية الجميع ويشترك في تلويث شوارعنا الجميع فالمشكلة تبداء بسوء التخطيط والإدارة البلدية والمحلية وعدم تنفيذ قوانين النظافة الملزمة للجميع سواء من المحلات والمتاجر والبقالات التى تستخدم الشارع والسوق ودور البائعة المتجولين إلى وجود الحيوانات السائبة والأغنام والأبقار في أحياء المدينة المختلفة وانتهاء" بضعف الوعي البيئي لدى معظم الناس برميهم المخلفات والقمامة في كل مكان وعدم وضعها في البراميل المخصصة لذلك بل نجد أن البعض يرمي القمامة في زوايا الشوارع وأرصفته وأيضا في عرض الشارع والزقاق أوفي الجزر الوسطية للشوارع.

2-5 المخلفات الصلبة للمصانع والمعامل والورش:

إن هذا النوع من المخلفات عديدة ومتنوعة فهي تشمل مخلفات خطيرة ومتوسطة الخطورة و عادية كما يأتي:-

2-5 ا لنفايات الخطرة:

يعرف القانون إلى مني رقم (26) لسنة 1995م بشأن حماية البيئة من النفايات الخطيرة بأنها نفايات تتوالد عن العمليات الصناعية أو الكيميائية أو الإشعاعية وتكتسب صفة الخطورة بسبب ما تحويه من مواد أو تركيزات لمواد أو بسبب تفاعلاتها الكيميائية أو ما تتسم به من سمية أو قابلية للانفجار أو لأحداث تأكل أو أية خصائص اخرى ينجم عنها خطر على حياة الإنسان أو الحيوان أو النبات أو على البيئة سواء بمفردها أو عند

اتصالها بنفايات اخرى، وقد وضع القانون في لائحته التنفيذية جداول للنفايات الخطرة والضوابط الخاصة بتداولها لقد كان توليد النفايات الخطرة على نطاق العالم يبلغ حوالي (400) مليون طن في السنة في أوائل التسعينات حيث تنتج دول منظمة التعاون والتنمية الاقتصادية (300) مليون طن منها، وخاصة من إنتاج الطاقة ومصانع الكرتون والورق والصناعات التعدينية وعمليات الدباغة والصباغة وغيرها. ولقد أدت الإجراءات القانونية الصارمة إلى ارتفاع تكلفة التخلص من النفايات في العديد من الدول . ويمثل تصدير هذه النفايات إلى الدول النامية ذات القوانين الأقل صرامة والوعي الجماهيري المتدني بما يجري ، واحداً من الطرق التي استطاعت بعض الشركات أن تتجاوز بها هذه القوانين والإجراءات . ويتم تصدير اقل من(1000) طن سنوياً بصورة رسمية (مدفوعة الأجر) إلى الدول النامية. ولكن النقل غير الشرعي (التهريب) للنفايات الخطرة يشكل تهديداً خطيراً للبيئة وصحة الإنسان . أن إحدى الطرق لمكافحة مثل هذه التجارة وهو من خلال نظام يسمي الإخطار المسبق بالموافقة PIC لبعض الكيماويات الخطرة المحددة في التجارة الدولية ، والأخطار المسبق بالموافقة هو نظام أدارته منظمة الفاو، واليونيب لمساعدة الدول النامية المشاركة على معرفة المزيد من خواص الكيماويات ذات المخاطر الكامنة والهدف من ذلك هو تنمية المسئولية المشتركة بين الدول المصدرة والمستوردة في حماية صحة الإنسان والبيئة(خليفة،2005م).

2-5-1-1آثار خطر الكيماويات السامة والنفايات الخطيرة:

أصبحت المواد الكيماوية التي يتعرض لها الإنسان والموجودة في البيئة- في الهواء والمياه والغذاء والتربة- متهمة بالعديد من الآثار العكسية على الإنسان من السرطان إلى العيوب الخلقية (العيوب التي تظهر منذ الولادة). إن السميات القديمة مثل الرصاص والزئبق وبعض المذيبات الصناعية وبعض المبيدات ما تزال تحظى بالاهتمام في العديد من أجزاء العالم، ولكن هنالك مستوى معقول من الفهم لآثار هذه الكيماويات والإجراءات المطلوبة لحماية الإنسان والبيئة منها. وهنالك قصور علمي أو معرفي حول الآثار السمية للعديد من الكيماويات الجديدة التي تنزل إلى الأسواق. وقد تكون هذه الكيماويات موجودة في المنتجات المنزلية ومواد التجميل وحتى في المواد الصيدلانية. بالإضافة إلى أن التعرض للكيماويات الخطيرة قد ينتج من حوادث التصنيع والنقل ومن قصور إدارة النفايات والتخلص منها خاصة النفايات الخطيرة.

وتلقى حالياً مجموعتان من الكيماويات الخطرة- المعادن الثقيلة والملوثات العضوية المستعصية إهتماماً خاصاً. لقد ارتبط التعرض للمعادن الثقيلة بتخلف النمو لدى الإنسان وبالسرطانات المختلفة ، وبضرر للكلى. وأن التعرض لمستويات عالية من الزئبق والذهب والرصاص أرتبط أيضاً بأمراض المناعة الذاتية، والتي يقوم فيها

الجهاز المناعي في الجسم بمهاجمة خلايا الجسم نفسه، معتبراً إياها خطراً لأجسام غريبة .كما أوضحت العديد من الدراسات بأن التعرض للرصاص يمكن أن يؤدي إلى خفض نسبة الذكاء لدى الأطفال. إن الملوثات العضوية المستعصية POPS عبارة عن كيماويات سامة قابلة للذوبان في الدهون، ولا تتحلل بسهولة وتظل قابعة لعدة سنوات في البيئة .كما تتركز في السلسلة الغذائية وتتراكم في خلايا الإنسان والحيوان. ازدادت خطورة آثار الملوثات العضوية المستعصية على البيئة وعلى صحة الإنسان، أكثر مع ظهور الاكتشافات العلمية التي ترجح بأن بعض هذه الملوثات وبعض المركبات المعدنية العضوية تسمى ممزقات الغدد الصم لأنها تتفاعل أو تتعارض مع عمل الغدد الصم أو الجهاز الهورموني وقد تلعب دوراً في العديد من المشاكل الصحية التي تبدأ من التوالد والنمو غير الطبيعي إلى الإختلالات والعيوب العصبية والمناعية في الإنسان والحيوانات الأخرى. وقدرت عدد الوفيات البشرية الناتجة عن التعرض الحاد للسميات الكيماوية بمئات الآلاف سنوياً . كما أن هنالك خطر محدد ومتنامي حول ما تشكله الكيماويات من تهديد لصحة الأطفال ، ومن ضمن المشاكل الرئيسية التي يتعرض لها الأطفال، حالات التسمم الحاد وحالات التسمم المزمن بسبب التعرض المزمن لمستويات منخفضة من الكيماويات، والتي تؤدي إلى أضرار وظيفية وعضوية خلال فترات خاصة تكون فيها الأجهزة المناعية غير مكتملة، وتكون الأجهزة العصبية والإنزيمية وأجهزة التمثيل الغذائي في طور النمو. وقد يؤدي تعرض الأطفال قبل الولادة (الأجنة) للكيماويات السامة إلى عيوب خلقية غير قابلة للعلاج. مثلاً يسبب تعرض الأمهات إلى مستويات منخفضة من الزئبق في اختلالات خطيرة للجنين وذلك عندما تتناول الأم غذاءً ملوثاً بالزئبق . كما تشير الأبحاث الأخيرة بأن التعرض لهذه الكيماويات قد يؤثر في مقدرات الأطفال على التعليم والتعامل الاجتماعي ومقاومة الأمراض وعلى الولادة مستقبلاً للأم. وعليه يجب أن تتقيد المنشآت الصناعية الكبيرة والصغيرة وكذلك المعامل والورش لمعالجه نفاياتها ألصلبه أو تساهم في تكاليف الجمع والتصريف والتخلص من النفايات والمخلفات الصلبة كما هو الحال في دول العالم، ومما يلاحظ أن كثير من المصانع والمعامل في مدينة تعز ترسل بمخلفاتها الصلبة إلى مقلب المدينة الواقع في حذران وهذا خطأ ويجب منع ذلك وعليهم القيام بمعالجة نفاياتهم الصناعية الصلبة.

ونجد أن شهادات الايزو الممنوحة للصناعات والمصانع بمختلف أنواعها (كا ايزو 9001 أو ايزو 14001) تشترط ضمن ما تشترط إدارة وجمع وتصريف ومعالجه النفايات والمخلفات الصلبة

(الاعتيادية) وعادة توجد محارق خاصة و إعادة تدوير واستخدام المخلفات الصلبة أو القمامة العادية في كل مصنع أو منشأة صناعية متوسطه أو صغيرة مع ضرورة التنبيه على عدم الأضرار بالبيئة في عمل هذة المعالجات سؤاء بالحرق و إعادة الاستخدام و إعادة التدوير لهذة المخلفات الصلبة الاعتيادية أما المخلفات الصلبة

السمية والخطرة أو عالية الخطورة فيجب معالجتها بطرق خاصة وعلميه ولها وضعها الخاص ولا مجال لمناقشه ذلك هنا.

6-2 المخلفات الطبية (Medicine Solid Wastes) :-

المخلفات الطبية الخطرة في المستشفيات الحكومية (للسرير الواحد)	المخلفات الطبية الخطرة في المستشفيات الأهلية (الخاصة) (للسرير الواحد)	المخلفات الطبية الخطرة وغير الخطرة والمخلفات الأخرى في المستشفيات (للسرير الواحد)
كجم/ اليوم(0.4-0.6)	كجم/ اليوم(0.51-1.14)	كجم/ اليوم(1.74-3.61)

وتشمل كل المواد الطبية والمختبرية والدوائية والصيدلانية والكيميائية والإشعاعية والعبوات والمواد العضوية المستخدمة والناتجة من المستشفيات والمختبرات الطبية (مخلفات الرعاية الصحية) ولقد سجل أن معدل النفايات الطبية في الجمهورية إلى منية للسرير الواحد (0.66 – 1.15) كجم/ اليوم من هذه النفايات (عبود،2005، تقرير داخلي لهيئة حماية البيئة 2005) وكما هو موضح في الجدول(2).

تقرير داخلي لهيئة حماية البيئة (2005م).

وهذه المخلفات أو القمامة الطبية خطرة للغاية ويجب التعامل معها بحرص شديد من حيث جمعها وفرزها والتخلص منها ويجب إتباع مايلي:-

أولا": أن توضع براميل خاصة في كل منشأة صحية أو طبية ويكتب على البراميل(نفايات طبية خطرة).

ثانيا": - تجمع هذه البراميل بواسطة عربات مخصصة لهذا الغرض وبحرص شديد وبصفة دورية.

ثالثا": - يتم حرق هذه النفايات الطبية في محارق خاصة وبحرص شديد .

وخلاصة الأمر لابد من وجود إدارة متكاملة في مدينة تعز تقوم بإدارة المخلفات الطبية والصحية بدءاً من الفرز والجمع والنقل ثم الحرق أو التخلص النهائي لهذه المواد وعدم إرسالها إلى مقلب القمامة في المدينة وضرورة التعامل معها كمواد خطرة عند عدم الفرز من المنبع ويجب حرقها وإتلافها بحرص شديد دون أي أثر بيئي سلبي على العاملين والبيئة في وقت واحد أو ضرورة توفير محارق خاصة ضمن الاشتراطات العلمية والصحية الضرورية لهذه المحارق ولكل منشاة طبية عاملة سواء من القطاع الخاص أو الحكومي وتحميلهم المسؤولية عند مخالفة ذلك.

6-3 نسب ونوعيات النفايات الصلبة:-

ومما سبق يتضح أن المخلفات أو النفايات الصلبة تتعدد وتتنوع وإذا نظرنا إلى الجداول التي توضح الأنواع المختلفة من القمامة أو المخلفات الصلبة ونسب كل نوع للأنواع الأخرى في عدد من الدول والمناطق

المختلفة في العالم ومقارنة ذلك بمنطقة الدراسة وكذلك عمل مقارنة للنفايات الصلبة في مدن مختلفة ومقارنة ذلك بمدينة تعز من خلال الجداول (3،4).

جدول (3): يوضح نسبة الأنواع المختلفة من القمامة أو المخلفات الصلبة في عدة دول:-

نوع القمامة	النسبة المئوية لكل نوع ٪				ملاحظات
	امريكا	فرنسا	السويد	مصر	
المواد العضوية والحيوية (Organic Composit)	22.5	24	12	60	ارتفاع هذا النوع في الدول النامية.
البلاستيك والأوراق	42	30	55	16	
المعدنية(المواد الفلزية)	1	4.22	6	2	
الزجاجيات (Glass)	6	4	15	2	انخفاض هذا النوع في الدول النامية.
مواد أخرى متنوعة	28.5	37.8	12	20	

ملاحظة: الجدول مأخوذ عن (عبدالجواد 1991، Rassoul, 2000).

جدول (4): مقارنة توضيحية لمحتوى القمامة أو المخلفات الصلبة لعدة مدن من مناطق مختلفة في العالم يعكس استهلاك ووعي ومستوى الدخل لمواطني هذه المدن (نشر- من قبل منظمة الصحة العالمية) وهذه الدراسة:-

مكونات المخلفات (النفايات الصلبة)	مدينة بريطانية	مدينة آسيوية	مدينة شرق أوسطية	مدينة تعز	ملاحظات
خضروات ومواد عضوية	٪28	٪70	٪50	٪45	انخفاض نسبة هذه المكونات في الدول المتقدمة وازديادها في الدول النامية.
ورق	٪37	٪2	٪16	٪10	العكس تماما لما سبق ويظهر هذا تنوع الاحتياجات حسب التقدم المدني للدول.
مواد معدنية وفلزية	٪9	٪1	٪5	٪4	نسب متقاربة نوعا ما.
زجاجيات	٪9	٪1	٪2	٪3	نسب متقاربة جزئيا.
منسوجات	٪3	٪3	٪3	٪3	تماثل كلي.
مواد بلاستيكية	٪2	٪1	٪1	٪19	
المواد الأخرى	٪12	٪22	٪23	٪16	
متوسط إنتاج الفرد للقمامة باليوم وزنا	0.85 كجم /اليوم	0.42 كجم/اليوم	0.6 كجم/اليوم	0.5 كجم/اليوم	ازدياد نسبة إنتاج الفرد للمخلفات الصلبة في الدول المتقدمة.

الجدول مأخوذ ومعدل عن: (عبد الجواد 1991، Rassoul, 2000 ، وهذه الدراسة)

ونلاحظ أن هناك تناسبا" طرديا" وكميا" للنفايات الصلبة الناتجة من الفرد مع ازدياد رخاء ومستوى الدخل لهذا الفرد.

4 إدارة المخلفات و إعادة التدوير:-

4-1 الفرز و إعادة التدوير:-

ولإدارة المخلفات الصلبه بأنواعها المختلفة يمكن استخدام القاعدة الذهبية الرباعية (Four Golden Rule) التي تتضمن مايأتي:-

1- تقليل (Reduction) كميات المواد الخام المستخدمة، وهذا يعني تقليل كميات الإنتاج من المنبع.

2- إعادة استخدام المنتجات لأكثر من مرة واحدة (Reuse).

3- إعادة تدوير المنتجات المستخدمة والتي جمعت كمخلفات صلبة لإنتاج صناعات مختلفة الاستخدام (Recycle).

4- التخلص النهائي عن طريق الاسترجاع الحراري وبظروف مهيئة لذلك مع التشديد على إجراءه ضمن ظروف خاصة لتقليل تلويث الهواء وكذلك الاستفادة من إنتاج الطاقة الحرارية (Recovery).

إن إدارة المخلفات الصلبة والبلاستكية منها خاصة يتطلب اتخاذ عدد من الإجراءات:

أولا": فصل وتصنيف القمامة عند جمعها من المناطق المختلفة وهذا يتطلب أن توضع حاويات خاصة لكل نوع من أنواع المخلفات الصلبة (القمامة) أو على الأقل وضع عدد من الحاويات تختص كل واحدة منها بنوع معين من القمامة أو المخلفات الصلبة بحيث تفرز إلى:

1-بقايا الطعام والخضروات والفواكة ....الخ .

2-القمامة البلاستيكة ومشتقاتها....الخ.

3--القمامة الزجاجية ومشتقاتها.....الخ.

4-القمامة المعدنية أو الفلزية (الحديد والالومنيوم والمعادن الفلزية بأنواعها).

ثانيا":- إعادة استخدام كل نوع من هذه الأنواع في الصناعات الجديدة كمواد معيده أو معادة التصنيع (Recycling Material) حيث يقلل هذا العمل من استخدام المواد الخام بكميات كبيرة ومع اشتراط أن تكون المواد المعاد تصنيعها كالمواد البلاستكية أو الورقية أو الزجاجية أو المعدنية (المواد الفلزية) المعادة التصنيع مجهزة للاستخدام في الأغراض المحددة التي لا تضر بصحة الإنسان أي لا تستخدم كعبوات غذائية أو منتجات للاستخدام البشري المباشر في حفظ أو نقل أو كعبوات للغذاء أو الشراب .

وهناك العديد من الأمثلة التي يمكن ذكرها في مجال إعادة تدوير المخلفات الصلبة أو شبة صلبة ومنها:-

1 – فصل المخلفات المنزلية (القمامة) إلى أربعة أنواع رئيسية هي:-

أ- كيس للمخلفات البلاستيكية ومشتقاتها.

ب- كيس للمخلفات المعدنية والفلزية ومشتقاتها.

ج- كيس للمخلفات الزجاجية ومشتاقتها.

د- كيس للمخلفات العضوية (بقايا الأطعمة والأغذية والخضروات والفواكة).

2 – كي يتم إعادة استخدامها وتدويرها كلا" في مجاله فعلى سبيل المثال يمكن للمخلفات البلاستيكية أو ما يعرف بمخلفات البوليمرات أو مخلفات البولي ايثيلين فيمكن إعادة استخدامها في مصانع المنتجات البلاستيكية كما هو الحال في بعض المصانع إلى منية، أو طحنها وإدخالها كمواد إضافية لصناعات أخرى تزيد من مقاومة وصلابة هذه المواد المصنعة بإضافة كمية محددة من مركبات البولي ايثيلين المستخدمة كمسحوق البلاستيك المعاد تدويره (Recycled Polymeric Powders) الذي يستخدم كمواد إضافية في صناعة الأرضيات وكراسي المحاور ذات الأحمال الخفيفة وغيرها كثير مثل الصناعات المعتمدة على مكونات الايبوكسي أو مؤلفات الايبوكسي(Khashaba&Ali,2002).

حيث أن الزيادة المطردة في استعمال المواد والمنتجات البلاستيكية التي يجب إن نتخلص منها باستعمال القاعدة الذهبية الرباعية (4R)(Reduction,Reuse,Recycle&Recovery).

قد اثبتت نجاحها في كثير من دول العالم سواء الصناعية منها أو النامية.

وكذلك الحال ينطبق إعادة التدوير على الأنواع الثلاثة الأخرى الرئيسية من المخلفات المنزلية كمايلي:

المخلفات الزجاجية ← إعادة تدوير في صناعات جديدة

المخلفات المعدنية والفلزية ← إعادة تدوير في صناعات جديدة.

المخلفات العضوية (بقايا الطعام والخضروات والفواكة...الخ) ← إعادة تدوير في إنتاج الميثان الحيوي كمصدر للطاقة ووقود للطبخ المنزلي وصناعة الأسمدة وغيرها(عباسي والنعيمي2002،عبد الجواد،1991الصائغ وطاقه،2002).

4-2 جمع وتصريف القمامة الصلبة في مدينة تعز:-

تجمع النفايات في مدينة تعز بطريقتين الأولى هي العربات المخصصة بجمع القمامة الصلبة من براميل القمامة الموضوعة في شوارع مدينة تعز وعادة تكون عربات مقفلة معدة لهذا الغرض وبصفة دورية والطريقة الثانية هي الجمع المباشر للقمامة من بعض الحارات والشوارع وبصفة دوريه و بسيارات مكشوفة وبطريقة الجمع المباشر

من إمام المنازل والمحلات وبدون وجود براميل مخصصة لوضع القمامة مسبقا" فيها ولكلا" من هاتين الطريقتين مميزات وعيوب اى ايجابيات وسلبيات.

حيث نجد إن عربات نقل القمامة من أماكن تجمعها في الأحياء المختلفة قد تكون سيارة أو مركبة نصف نقل (دينا- هيلوكس) يكون جزئها الخلفي مزود بشبك عالي وتكون مهمتها جمع أكياس القمامة الملقاة على جوانب الشوارع وإمام المنازل والمحلات وفي الجزر الوسطية التي تفصل الشارع إلى خطي سير، **وهذه الطريقة لها سلبياتها مثل:-**

1 – التسبب في الازدحام المروري نتيجة انتظار العربة حتي يقوم العامل بالتقاط الأكياس ورميها داخل السيارة.

2 – بطئ عملية النقل والتفريغ واعتمادها على العمل إلى دوي .

تناثر بعض القمامة في الشارع نتيجة انقطاع الأكياس أو لبحث رجل النظافة عن مواد بلاستيكية وغيره.

3 – ازدياد الكلفة التشغيلية .

4 – قد تتعرض أيادي العاملين بجمع هذه الأكياس للإصابة بالأمراض المعدية أو الجروح نتيجة عدم وجود نظام فرز للقمامة و استبعاد المواد الحادة والخطيرة.

5 – عدم إمكانية تغير طريقه فرز وفصل القمامة من المنبع واستخدام هذه الطريقة في الجمع.

ومن مميزات هذه الطريقة وإيجابياتها ماياتي:-

1 – نقل القمامة باعتماد الجمع المباشر وعدم تركها للحيوانات والعابثين ببراميل القمامة (نظراً لاعتماد تزامن إخراج القمامة من قبل الأهالي مع أو عند مرور العربات).

2 – تقليل تلويث البيئة وانتشار البعوض والحشرات حول براميل القمامة أو رمي القمامة من قبل البعض بجانب البراميل وتكويمها لمحيط البراميل والحي حتى مرور عربة القمامة الذي قد يستغرق أكثر من يوم في بعض الأحيان .

3 – التقليل من المشاكل التي تتعرض لها إلى ة عمل عربات النقل المقفلة والمزودة بآلة ضغط ميكانيكي تساهم هذه الطريقة في حل مشاكل الأزقة والحارات الضيقة التي لا تدخلها العربات الكبيرة.

أما الطريقة الأخرى فهي تعتمد على سيارات النقل الكبيرة والمزودة بآلة الضغط الميكانيكي حيث تجمع القمامة دورياً بالمرور على البراميل الموجودة في الشوارع والحارات القابلة للمرور بها أو مناطق الكثافة والتجمعات السكانية ومن عيوب هذه الطريقة :ـ

تعطل آلة الضغط الميكانيكي مما يضطر سائق الشاحنة إلى الرجوع إلى المقلب بكميات قليلة وغير ممتلئة وهذا

يضيف أعباء تشغيلية .

اضطرار العمال المصاحبين للعربة عند تعطيل آلة الرفع لبراميل القمامة إلى الجمع إلى دوي من داخل البراميل مع ترك بقايا ومخلفات في البرميل تؤدي إلى زيادة التلوث للحي ويساهم في ذلك عدم فرز وفصل القمامة من قبل الأهالي قبل رميها في البرميل فتجد كيس القمامة يشتمل على كل أنواع المخلفات الصلبة وبعض المخلفات شبه الصلبة وبها بقايا تنتج سوائل تزيد من تلوث البرميل وظهور الروائح الكريهة وانتشار الذباب والبعوض والحشرات الأخرى.

كثرة الأعطال للشاحنة (عربة تجميع القمامة) أو آلة الرفع للبرميل أو آلة الضغط مما يقلل القدرة التشغيلية للشاحنة وللعملية بأكملها وهذا يؤدي إلى زيادة الأعباء المالية.

جدول (5): يظهر تزايد الكميات التي يستقبلها مقلب حذران خلال الأعوام المختلفة:-

السنة	الكمية الكلية طن/سنة	الكمية الكلية طن/اليوم (متوسط)	ملاحظات
1986	31,000	85	
1987	34,000	93	
1988	35,000	96	
1989	35,000	96	
1990	36,000	99	ارتفاع محدود.
1991	40,000	100	ارتفاع ملحوظ (عودة المغتربين وأحداث حرب الخليج الثانية)
1992	42,000	105	
1993	45,000	112	
1994	50,000	136	ارتفاع غير مبرر (حرب الانفصال؟)
1995	56,000	153	ارتفاع غير مبرر (حرب الانفصال؟)
1996	57,000	160	
1997	58,000	165	
1998	60,000	170	
1999	63,000	173	
2000	72,000	197	
2001	90,199	247	ارتفاع كبير ؟غير مبرر
2002	102,302	280	ارتفاع كبير ؟غير مبرر
2003	121,862	334	ارتفاع كبير ؟غير مبرر
2004	145,206	398	ارتفاع كبير ؟غير مبرر
2005	139,208	381	انخفاض غير معروف أسبابه

المصدر صندوق النظافة والتحسين بمدينة تعز(تقرير داخلي2005).

4-3 تصريف القمامة:-

يتم جمع القمامة الصلبة بالطرق المذكورة سابقاً من شوارع وأحياء مدينة تعز لتنقل إلى مقلب قمامة المدينة في غرب المدينة المعروفة بمقلب منطقة حذران – مفرق شرعب، وكما هو موضح في جداول(6،5).

حيث يتم التعامل مع القمامة بطريقة قديمة وغير علمية وسيئة جداً، فمن حيث موقع المقلب تم استخدامه منذ أكثر من ثلاثين عام ولم يعد صالحاً للاستخدام وهذه الطريقة المتبعة في معالجة وتصريف القمامة بطريقتين الحرق والردم أدت إلى أضرار بيئية وصحية عظيمة للأرض والإنسان في هذه المنطقة وعليه يجب نقل المقلب إلى مكان أخر هذا أول أجراء يجب إتباعه من قبل السلطة المحلية ، وثانياً استخدام طرق حديثة في فرز وجمع ومعالجة النفايات الصلبة (القمامة) ونجد أن مقلب قمامة مدينة تعز يستخدم طرق حرق القمامة مما تلاحظ سحب الدخان المتصاعدة والذي يلوث المنطقة ومدينة تعز فيما يعرف بالتلويث للغلاف الجوي وانتشار الروائح الكريهة وظهور غازات سامة مثل أول أكسيد الكربون و اكاسيد الكبريت والنتروجين وغيرها من الملوثات الأخرى، ثم طريقة طمر النفايات حيث تحفر مدافن بواسطة الجرارات أو الحراثات والدكاكات ويتم طمر المخلفات الصلبة ثم ينهال عليها بالتراب كطبقة رقيقة يصل سمكها إلى حوالي (5سم) وهكذا دواليك وكل هذا يؤدي إلى حدوث تلويث لطبقات الأرض والتربة وتلويث للمياه الجوفية في محيط مدينة تعز وتمتد أثاره من هذه المنطقة حتى مناطق بعيدة كأحواض الحوبان والحوجلة وغيرها، وكما هو موضح في جدول (6).

جدول (6): يظهر كميات المخلفات التي يستقبلها مقلب القمامة بتعز (مقلب حذران)

خلال أشهر عام 2006م:-

الشهر	الكمية بالطن	ملاحظات
يناير	12,196	
فبراير	12,355	
مارس	13,592	ارتفاع بسيط
ابريل	13,379	
مايو	13,169	انخفاض بسيط
يونيو	11,808	انخفاض غير مبرر
يوليو	11,510	انخفاض غير مبرر
اغسطس	10,839	انخفاض غير مبرر
سبتمبر	10,423	انخفاض غير مبرر
اكتوبر	10,392	انخفاض غير مبرر
نوفمبر	9,682	انخفاض غير مبرر
ديسمبر	9,858	

تقرير داخلي لمشروع النظافة-مدينة تعز(2005)

4-4-1 الوضع الحالي لمقلب القمامة في مدينة تعز :

تنص المادة رقم (17) من قانون النظافة العامة رقم(39) لسنة (1999م) بشأن مقالب المخلفات: (يجب أن يكون لكل مدينة أو عدد من المدن المتقاربة مقلب للقمامة تتناسب مساحتها مع عدد السكان ونمو المدينة

أو المدن ويراعى عند تحديد واختيار مواقعها إن تكون بعيدة عن المدن والمناطق الزراعية والسكنية ومجاري المياه كما يراعى الموصفات والشروط الصحية والبيئية التي تحددها اللائحة التنفيذية لهذا القانون)(قانون رقم(39) الجريدة الرسمية- العدد(15) لسنة 1999م).

يقع مقلب القمامة في الجهة الغربية للمدينة في منطقة حذران – مفرق شرعب، وبحسب الدراسات الأولية للمقلب نجد أنه غير صالح للاستخدام للأسباب الآتية:

1) يقع المقلب في منطقة زراعية وسكنية في الوقت الحالي (تم استخدام هذا المقلب منذ أكثر من ثلاثين عام حيث كانت تعتبر منطقة المقلب في ذلك الوقت من المناطق البعيدة عن المدينة وساكنيها أما في الوقت الحاضر فهي تعد جزء من المدينة).

2) المخلفات المختلفة ساعدت في تلويث المياه الجوفية والسطحية كون المنطقة واقعة ضمن مناطق التغذية (Catchments Area of Groundwater) للخزانات المائية في المحافظة(جدول رقم 7).

3) ظهرت بعض الدلائل السمية والتلويثية من خلال تحليل وفحص عينات من التربة في منطقة المقلب مما يهدد السلامة البيئية وكما هو موضح في جداول(7,8).

4) لم تراعى في اختيار موقع المقلب اتجاه الرياح السائدة التي تنقل الملوثات الجوية نتيجة استخدام طريقه الحرق والدفن بالمقلب وتنقلها إلى المناطق السكنية الأكثر ازدحاما" في مدينة تعز.

5) لم يتم التحقق عند اختيار الموقع الحالي من طبيعة التربة والصخور الموجودة بالمنطقة حيث أن التتابع الجيولوجي لمنطقة المقلب يتكون من الأحدث إلى الأقدم مما يأتي:-

أ) الرواسب المفككة لرواسب العصر الرباعي والتي تتميز فيهذه المنطقة تحديدا" بأنها رواسب مفككة من نوع البيئات الرسوبية الحديثة المعروفة بأقدام الجبال والمراوح الجبلية ورواسب الوديان وهذه البيئات ورواسبها تسمح بنزول واختراق السوائل والمياه إلى الطبقات السفلية مما يودي إلى تلويث الأحواض والخزانات السفلية للمياه الجوفية والسطحية.

ب) الطبقات الصخرية السفلى وهى عبارة عن صخور تابعة لمجموعة بركانيات إلى من وهى صخور بركانية تعرضت للكثير من الحركات والأحداث التكتونية المصاحبة لانفتاح البحر الأحمر وخليج عدن خلال العصر الثلاثي وهذا الأمر ساعد في أن تصبح صخور خازنة للمياه وخلاصة القول أن المنطقة لا تصلح لإقامة مقلب قمامة فيها.

4-4-2 الشروط الواجب توفرها في مقلب القمامة:

المقلب أو المطمر الصحي (Landfill) هو المكان أو الموقع الذي يتم فيه معالجة وتصريف النفايات الصلبة بطرية صحية بيئية مناسبة، **وهناك أنواع عديدة من المقالب منها:**

1- المقلب المفتوح (Open dump).

2- مقلب التحكم الجزئي (Semi-controlled dump).

3- المقلب الإنشائي (الهندسي) (Engineered landfill).

4- المقلب الصحي (Sanitary landfill).

والمطمر الصحي الآمن هو حوض هندسي يتم إنشاءه ضمن الأرض أو على سطحها يتم وضع النفايات الصلبة فيه ومعالجتها دون اتصاله بالوسط المحيط من تربة أو مياه سطحية أو جوفية، ولكي يكون صحيا" يجب أن يراعى البطانة الخرسانية السفلى والجوانب والتغطية المطلوبة والشروط الأخرى والتي منها:

1)- معرفة خصائص الموقع المقترح لموقع المقلب من حيث :-

أ- الوضع الجيولوجي والرسوبيات في منطقة المقلب .

ب- الوضع الطبوغرافي والتركيبي للمقلب .

ج- الظروف المناخية لمنطقة المقلب واتجاهات الرياح السائدة في المنطقة.

2)- اختيار موقع بعيد عن التجمعات السكانية والزراعية.

3)- تحديد أبعاد ومساحه المقلب والكميات المطلوب تصريفها في هذا المقلب (حجم وكمية القمامة إلى ومية والشهرية والسنوية) أي معرفة السعة الاستيعابية المتوقعة والمستقبلية .

4)- إن لا يكون المقلب واقعا" في منطقة تغذية للمياه السطحية والجوفية كمجاري الوديان والسيول أو في مناطق تساقط المطر(دراسة أولية لمقلب مدينة حمص سوريا،2001).

5)- أن لا يكون الموقع مخططا" لإنشاء الأحياء السكنية أو التخطيط العمراني المستقبلي.

6)- أن لا يكون في منطقة أثرية أو تراث ثقافي أو يحتمل أن تكون كذلك لعدم وجود دراسات للموقع من حيث المحتوى الأثري أو التراث الثقافي، (أي ضرورة إجراء دراسة أثرية وتاريخية للموقع قبل البدء باستخدامه كمقلب للقمامة).

7)- أن يراعي سهولة الوصول إلى ه عبر نقل مخلفات المدينة إلى موقع المقلب من حيث وجود طرق سهلة ومعبدة (Iternal Report Of Al-Maglia Landfill,2002).

وخلاصة الأمر لابد من أجراء دراسة تقييم الأثر البيئي والحيوي والأثري للموقع الجديد المزمع استخدامه كمقلب للقمامة وخاصة باستخدام الطرق التقليدية التي يتم أتباعها حاليا" في الجمهورية إلى منية من حرق وطمر دون مراعاة للشروط البيئية والصحية وعدم استخدام الطرق الحديثة من إعادة التدوير واستخدام وإنتاج مواد مفيدة مثل أنتاج الغاز الحيوي (البيوغاز) و إعادة تدوير كثير من المخلفات الصلبة وكذلك عدم استخدام طرق مثالية في التخلص أو الاستفادة منه في إنتاج السماد الطبيعي(المخصبات الزراعية) كما تم في كثير من بلدان العالم المتقدم والنامي(البنا،2000).

شكل (2) قطاع جيولوجي لموقع مقلب القمامة الحالي في منطقة حذران- مدينة تعز:-

Quaternary Deposits		رواسب مفككة لحصويات ورمل وطين لرواسب العصر الرباعي رسبت في بيئة أقدام الجبال ومراوح جبلية ووديان انهار موسمية.
Yemen Volcanic Group	v v v v v v v v v v v v v v v v v v v v v v v v v v v v v v v v v v v v v v v v v v v v	صخور بركانية متنوعة تابعة لمجموعة بركانيات اليمن المتكونة في العصر الثلاثي والمتأثرة بعدد من التكسرات والتصدعات تخترقها عدد من القواطع البركانية والمرتبطة تكتونيا بانفتاح البحر الأحمر وخليج عدن.
Vartical Scale		

جدول(7) يوضح تحليل العينات المائية من آبار جوفية وسطحية في منطقة مقلب القمامة بحذران مفرق شرعب – مدينة تعز (التركيز ppm):-

Sample No. / Element	W1	W2	W3	W4	W5	W6	W7	الحد المسموح به لمياه الشرب
Pb	0.24	0.2	0.22	0.17	0.19	0.17	0.18	0.05
Mg	95	115	65	50	65	102.5	120	150-30
Na	340	385	197.5	152.5	182.5	370	435	200
K	3.4	3.8	4.2	2.7	3.8	4.3	6.5	12
Ca	160	150	8	80	112	135	165	200

(تقرير داخلي لهيئة المساحة الجيولوجية والثروات المعدنية 2005).

جدول(8) يوضح تحليل العينات الترابية في منطقة مقلب القمامة بحذران – مفرق شرعب –مدينة تعز(التركيز ppm):-

Sample No. / Element	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7
Pb	14	14	16	16	12	12	16
Cu	28	26	38	38	36	28	32
Zn	80	88	120	170	76	88	102

(تقرير داخلي لهيئة المساحة الجيولوجية والثروات المعدنية 2005).

5- التوصيات والبدائل المقترحة:

1- استخدام طريقة فرز القمامة وتصنيفها من المنبع ومن بعد ذلك يتم التعامل معها بحسب القاعدة الذهبية المذكورة سابقاً من خلال إعادة تدوير بعض أنواع هذه القمامة وحتى الوصول إلى الاستفادة القصوى من هذه القمامة من خلال فرز هذه القمامة إلى مكوناتها :-

1- البلاستيكية. 2-الزجاجية. 3-المعدنية. 4-العضوية (الخضروات والفواكة وبقايا الطعام والمخلفات الحيوانية)

2- توفير براميل أو حاويات خاصة لكل صنف من أصناف القمامة وتميز بألوان خاصة توضع في الأماكن المخصصة لها.

3- تشجيع وإلزام أصحاب المعامل والمصانع بفصل القمامة (المخلفات الصلبة) و إعادة تدويرها واستخدامها وعمل محارق خاصة بهم.

4- الاهتمام بنشر الوعي البيئي في المجتمع من خلال تفعيل الوسائل الإعلامية والدينية والتربوية المختلفة ....الخ.

5- ضرورة الفرز والتصنيف لكي يتم إعادة استخدام كل نوع بطريقة معينة للاستفادة منه في توليد الطاقة، أو إنتاج الأسمدة(المخصبات الزراعية) أو إنتاج البيوغاز أو إعادة التدوير في عمليات صناعية ك إعادة تصنيع المواد البلاستكية أو الورقية أو الزجاجية أو المعدنية (الصفيح والعلب المعدنية) وغيرها من الصناعات المعروفة ب إعادة التدوير (Recycling & Manufacturing)

6- ضرورة نقل موقع المقلب الحالي إلى موقع جديد بعد إجراء الدراسات اللازمة لذلك واستخدام الطرق العلمية الصحيحة في التخلص من النفايات والاستفادة منها.

7- فصل ومعالجة النفايات الطبية بطريقة مستقلة عن بقية أنواع المخلفات الصلبة والزام المستشفيات والمرافق الصحية العامة والخاصة بضرورة الالتزام بإدارة النفايات الطبية وجمعها وحرقها أو التخلص منها بطريقة علمية وصحية وبيئية سليمة.

المراجع العربية:

أ) الصائغ، عبد الهادي يحي وطاقه ،أروي شاذل (2002م): التلوث البيئي إصدار جامعة الموصل ،وزارة التعليم العالي والبحث العلمي- العراق247 صفحة.

* البناء علي علي (2000): المشكلات البيئية وصيانة الموارد الطبيعية. دار الفكر العربي- مصر،216 صفحة.
* الخضر، محمد أحمد (1997م) :قضايا البيئة والتلوث في إلى من (الكيمياء والبيئة).مطابع الكتاب المدرسي- وزارة التربية والتعليم –الجمهورية إلى منية،288 صفحة.

ت) تقرير داخلي لهيئة المساحة الجيولوجية والثروات المعدنية،2005. دراسة جيوبيئية أولية لتقييم الأثر البيئي لموقع تصريف المخلفات في المدن إلى منية.

* تقرير داخلي لهيئة حماية البيئة – الجمهورية إلى منية (2005): النفايات الطبية ومخلفات الرعاية الصحية في الجمهورية إلى منية.
* عبد الجواد، أحمد عبد الوهاب (1991): القمامة- الدار العربية للنشر والتوزيع، مصر، 195 صفحة.
* تقرير داخل لمشروع النظافة –مدينة تعز، المجلس المحلي لمحافظة تعز(2005م) الجمهورية إلى منية: إحصائية لكميات ونوعيات القمامة في مدينة تعز.

ج) خليفة،سيد فرج(2005م):إدارة المخلفات و إعادة تدويرها. المؤتمر الثالث للبيئة والموارد الطبيعية-جامعة تعز،كتاب المؤتمر إصدار جامعة تعز- إلى من.

خ) خيوكة، مؤيد حامد(1986م): الجيولوجيا البيئية إصدار جامعة بغداد وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، العراق،245صفحة.

د) دراسة أولية لتحديد الموقع النهائي للمطمور الصحي للنفايات الصلبة لمدينة حمص- سوريا،إعداد الهيئة العامة للاستشعار عن بعد-سوريا 2001م.

ع) عبد الجواد، أحمد عبد الوهاب (1997): قضايا النفايات المنزلية في الوطن العربي – الدار العربية للنشر والتوزيع، مصر، 468 صفحة.

* عبودي يحي (2005م) : إدارة نفايات المستشفيات في مدينة صنعاء.المؤتمر الثالث للبيئة والموارد الطبيعية-جامعة تعز،كتاب المؤتمر إصدار جامعة تعز- إلى من.
* عباسي ، زهير والنعيمي ، ولطيفة(2002م) :تأثير مستويات مختلفة الصرف الصحي الصلبة والسماد الفوسفاتي على خصائص التربة قبل وبعد الزراعة. المؤتمر الدولي للتنمية والبيئة في الوطن العربي +كتاب المؤتمر 48-37 صفحة جامعة أسيوط-مصر.

ق) قانون النظافة العامة رقم(39) لسنة 1999م، الجريدة الرسمية- العدد(15) سنة 1999م ،وزارة الشئون القانونية – الجمهورية إلى منية.

* قرار رئيس مجلس الوزراء رقم(146) لسنة 1998م بشأن تحديد مواصفات الصناعات البلاستكية،الجريدة الرسمية- العدد(17) سنة1998م ،وزارة الشئون القانونية الجمهورية إلى منية.
* قانون حماية البيئة رقم (26) لسنة1995م ، الجريدة الرسمية- العدد(10)سنة 1998م ، وزارة الشئون

القانونية- الجمهورية إلى منية.

* كامل،مختار محمد (1998م) : التلوث البيئي (مشكلة وعلاج التلوث البيئي الكيميائي والبيولوجي) إصدار المكتب الجامعي الحديث ، الإسكندرية-مصر 216 صفحة.

المراجع الإنجليزية :-

I) Internal Report of Al-Maglia land fill(2002): Preliminary Study For Determining the Final lqcation of the Sanitary landfill of Al- Maglia Site-Syria-GORSK Damascus,Syria.

K) Khashaba, M.I&Ali,W.y.(2002): Mechanical Properties of Epoxy Filled by Recycled Polymeric Pqwders. The International confere nce for the Enviroment, Assiut university, Egypt.vol.1,p373-380.

R) Rassoul, E.M.A (2000) : Municipal Solid Waste Management in the Arab World in Egpta Case Study.Taiz Univ.Res.J.,Vol.3,p.35-50.