



غرفة الشرقية
ASHARQIA CHAMBER

إخلاء مسؤولية

أعدت هذه الدراسة من غرفة الشرقية للإتاحة ما تتضمنه من معلومات وتحليلات لقطاع الأعمال والباحثين طبقاً للبيانات المتاحة من الجهات الرسمية السعودية والجهات الدولية. ولا تعد هذه الدراسة توصية من غرفة الشرقية لاتخاذ أي قرار. وينبغي أخذ المشورة المالية والقانونية وغيرها من المختصين والخبراء في هذا الشأن. وتسعي غرفة الشرقية أن تكون المعلومات الواردة في الدراسة كاملة ومحدثة ودقيقة. إلا أنها لا تقدم أي **مشورة ورقة عمل حول** الملاءمة أو الدقة أو الكمال أو الوثوقية أو الملائمة أو حداثة المعلومات. ولذلك فإن أي اعتماد على هذه المعلومات المضمنة في الدراسة يكون بشكل كامل على مسؤولية المتلقي. ولا تكون غرفة الشرقية مسؤولة في أي حال من الأحوال عن أي إجراء أو قرار يتخذ بناءً على الدراسة أو أية خسارة أو ضرر مباشر أو غير مباشر أو فرصة ضائعة أو خسارة أرباح قد تنشأ باستخدام هذه الدراسة ويحق للغرفة تعديل هذه الدراسة أو حذفها دون إشعار مسبق.

قطاع تطوير الأعمال

مركز الاستثمار والدراسات

فبراير 2021م

إخلاء مسؤولية

أعدت هذه الدراسة من غرفة الشرقية للإتاحة ما تتضمنه من معلومات وتحليلات لقطاع الأعمال والباحثين طبقاً للبيانات المتاحة من الجهات الرسمية السعودية والجهات الدولية، ولا تعد هذه الدراسة توصية من غرفة الشرقية لاتخاذ أي قرار، وينبغي أخذ المشورة المالية والقانونية وغيرها من المختصين والخبراء في هذا الشأن، وتسعي غرفة الشرقية أن تكون المعلومات الواردة في الدراسة كاملة ومحدثة ودقيقة، إلا أنها لا تقدم أي إقرارات أو تعهدات أو ضمانات من أي نوع كان، سواء بشكل صريح أو ضمني، فيما يتعلق بالتمام أو الكمال أو الدقة أو الموثوقية أو الملاءمة أو حداثة المعلومات، ولذلك فإن أي اعتماد على هذه المعلومات المضمنة في الدراسة يكون بشكل كامل على مسؤوليتك، ولن تكون غرفة الشرقية مسؤولة في أي حال من الأحوال عن أي إجراء أو قرار يتخذ بناءً على الدراسة أو أية خسارة أو ضرر مباشر أو غير مباشر أو فرصة ضائعة أو خسارة أرباح قد تنشأ باستخدام هذه الدراسة ويحق للغرفة تعديل هذه الدراسة أو حذفها دون إشعار مسبق.

إخلاء مسؤولية

أعدت هذه الدراسة من غرفة الشرقية للإتاحة ما تتضمنه من معلومات وتحليلات لقطاع الأعمال والباحثين طبقاً للبيانات المتاحة من الجهات الرسمية السعودية والجهات الدولية، ولا تعد هذه الدراسة توصية من غرفة الشرقية لاتخاذ أي قرار. وينبغي أخذ المشورة المالية والقانونية وغيرها من المختصين والخبراء في هذا الشأن، وتسعي غرفة الشرقية أن تكون المعلومات الواردة في الدراسة كاملة ومحدثة ودقيقة، إلا أنها لا تقدم أي إقرارات أو تعهدات أو ضمانات من أي نوع كان. سواء بشكل صريح أو ضمني، فيما يتعلق بالتمام أو الكمال أو الدقة أو الموثوقية أو الملاءمة أو حداثة المعلومات، ولذلك فإن أي اعتماد على هذه المعلومات المضمنة في الدراسة يكون بشكل كامل على مسؤوليتك، ولن تكون غرفة الشرقية مسؤولة في أي حال من الأحوال عن أي إجراء أو قرار يتخذ بناءً على الدراسة أو أية خسارة أو ضرر مباشر أو غير مباشر أو فرصة ضائعة أو خسارة أرباح قد تنشأ باستخدام هذه الدراسة ويحق للغرفة تعديل هذه الدراسة أو حذفها دون إشعار مسبق.

مقدمة

تأتي أهمية هذه الورقة كونها تسلط الضوء على الاستثمار في تدوير النفايات، والمواد الخطرة فهذه المواد لها انعكاسات صحية سلبية على صحة الإنسان، والاستثمار في إعادة تدويرها له فوائد كثيرة من الناحية البيئية والاقتصادية، ولا شك بأن هذه المواد تحتاج إلى إدارة فعالة للاستفادة منها. فالعمليات الأساسية لإدارتها المتمثلة في الفرز والتجميع والنقل والمعالجة والتدوير تمثل تحدياً كبيراً للبلديات.

وانطلاقاً من حرص غرفة الشرقية على مواكبة القضايا التي تهم مجتمع الأعمال، فقد بادرت الغرفة بإعداد ورقة حول "دور تدوير أنقاض المباني في حماية البيئة"، باعتبار أن ذلك من القضايا البيئية المهمة إضافة إلى كونها تتيح فرص جيدة للاستثمار لمجتمع الأعمال.

وفي هذا السياق، فقد هدفت هذه الورقة إلى تسليط الضوء على تدوير أنقاض المباني ودوره في حماية البيئة،

إخلاء مسؤولية

ولتحقيق أهداف الورقة فقد تم تقسيمها إلى ثلاث محاور وهي: **المحور الأول: "المدخل التعريفي لإدارة"** أعدت هذه الدراسة من غرفة الشرقية للإتاحة ما تتضمنه من معلومات وتحليلات لقطاع الأعمال والباحثين طبقاً للبيانات المتاحة من **المخلفات الصلبة**: يتناول تعريف المخلفات الصلبة وأنواعها والإدارة المتكاملة لها، وكذلك المبادئ الأساسية لقرار. وينبغي أخذ المشورة المالية والقانونية وغيرها من المختصين والخبراء في هذا الشأن، وتسعى غرفة الشرقية أن تكون المعلومات الواردة في الدراسة كاملة ومحدثة ودقيقة. إلا أنها لا تقدم أي إقرارات أو تعهدات أو ضمانات من أي نوع كان. سواء بشكل صريح أو ضمني. فيما يتعلق بالكمبيوتر والبيانات الإلكترونية، **المحور الثاني: "الإدارة المتكاملة لمخلفات الهدم والبناء"**: يستعرض تعريف مخلفات الهدم والبناء وكيفية إدارتها، **المحور الثالث: "أفاق الاستثمار في إعادة تدوير مخلفات الهدم والبناء"** هذه المعلومات المضمنة في الدراسة يكون بشكل كامل على مسؤوليتك. ولن تكون غرفة الشرقية مسؤولة في أي حال من الأحوال عن أي إجراء أو قرار يتخذ بناء على الدراسة أو استخدامها أو نشرها أو أي شيء آخر. **المحور الرابع: "المملكة"**: يتناول حجم مخلفات البناء في المملكة على مستوى المناطق الإدارية ومحتوياتها، مع التطرق إلى الدراسة ويحق الغرفة تحميل هذه الدراسة أو جزءها دون إشعار مسبق. وفي الجزء الأخير من الورقة تم استعراض النتائج

والتوصيات التي تم الوصول إليها.

قائمة المحتويات

الصفحة	الموضوع
2	مقدمة.....
4	المحور الأول: المدخل التعريفي لإدارة المخلفات الصلبة.....
10	المحور الثاني: الإدارة المتكاملة لمخلفات الهدم والبناء.....
15	المحور الثالث: آفاق الاستثمار في إعادة تدوير مخلفات الهدم والبناء بالمملكة.....
26	النتائج مستنتجية.....

أعدت هذه الدراسة من غرفة الشرقية للإتاحة ما تتضمنه من معلومات وتحليلات لقطاع الأعمال والباحثين طبقاً للبيانات التوضيحية الجيات الرسمية السعودية والحيات الدولية، ولا تعد هذه الدراسة توصية من غرفة الشرقية لاتخاذ أي قرار²⁷ ينبغي أخذ المشورة المالية والقانونية وغيرها من المختصين والخبراء في هذا الشأن، وتسعي غرفة الشرقية أن تكون المعلومات الواردة في الدراسة كاملة ومحدثة ودقيقة، إلا أنها لا تقدم أي إقرارات أو تعهدات أو ضمانات من أي نوع كان، سواء بشكل صريح أو ضمني. **المراجع** فيما يتعلق بالتمام أو الكمال أو الدقة أو المؤثوقية أو الملاءمة أو حداثة المعلومات، ولذلك فإن أي اعتماد على هذه المعلومات المضمنة في الدراسة يكون بشكل كامل على مسؤوليتك، ولن تكون غرفة الشرقية مسؤولة في أي حال من الأحوال عن أي إجراء أو قرار يتخذ بناءً على الدراسة أو أية خسارة أو ضرر مباشر أو غير مباشر أو فرصة ضائعة أو خسارة أرباح قد تنشأ باستخدام هذه الدراسة ويحق للغرفة تعديل هذه الدراسة أو حذفها دون إشعار مسبق.

المحور الأول

المدخل التعريفي لإدارة المخلفات الصلبة

■ تعريف المخلفات الصلبة:

تعرف المخلفات الصلبة بأنها كل ما يتخلف عن أي نشاط زراعي أو صناعي أو خدمي أو صحي، سواء في صورة صلبة أو شبه صلبة، وليس له استخدام أساسي أو ثانوي عند مصدر تولده وإن كان من الممكن أن يكون له قيمة في موقع آخر تتوفر به ظروف مناسبة تسمح بالاستفادة منه. وبالتالي فالمخلفات ليست مورد طبيعي ولكنها لها أهمية اقتصادية، ولكنها قد تسبب أضراراً بيئية وصحية إذا لم يتم التعامل معها وإدارتها بصورة سليمة وأمنة.

إخلاء مسئولية: المقدار الكمي المنتجة من النفايات البلدية الصلبة على مستوى العالم بنحو (1.7 – 1.9) مليار طن متري،

أعدت هذه الدراسة من وجهة النظرية للاحتياجات ما تخصصت في مجال دراسات تقييم الأضرار البيئية والبيئية طبقاً للبيانات المتاحة من الجهات الرسمية السعودية والجهات الدولية، ولا تعد هذه الدراسة توصية من غرفة الشرقية لاتخاذ أي قرار. وينبغي أخذ المشورة المناسبة من المختصين واتخاذ القرار وفقاً لنتائجها. ونسعى غرفة الشرقية أن تكون المكونة الواردة في الدراسة كاملة 70% ونحو 50% من النفايات التي يتم تجميعها عادةً مما يتم التخلص منها عن طريق الدفن غير المتحكم به أو ضمني، فيما يتعلق بالتمام أو الكمال أو الدقة أو المتوقعة أو الملاءمة أو حداثة المعلومات، ولذلك فإن أي اعتماد على هذه المعلومات المضمنة في الدراسة يكون بشكل كامل على مسؤوليتك، ولن تكون غرفة الشرقية مسؤولة في أي حال من الأحوال عن أي إجراء أو قرار يتخذ بناءً على الدراسة أو أية خسارة أو ضرر مباشر أو غير مباشر أو فرصة ضائعة أو خسارة أرباح قد تنشأ باستخدام هذه الدراسة ويحى للدراسة: أنواع المخلفات الصلبة: أو حذفها دون إشعار مسبق.

يمكن تصنيف المخلفات الصلبة وفقاً لمصادرها كما يلي:

- المخلفات الصلبة البلدية (القمامة): تنتج من الوحدات السكنية والمحال التجارية والصناعات والحرف الصغيرة والمنشآت الإدارية والمؤسسات الحكومية التعليمية والسياحية والخدمية والموانئ والمطارات والأسواق العامة والشوارع والميادين والحدائق.
- المخلفات الصلبة الصناعية: تنتج عن الأنشطة الصناعية مخلفات صلبة ترتبط نوعياتها وكمياتها بطبيعة الصناعة، بعض هذه المخلفات ليس لها خطورة على البيئة والبعض الآخر يحتوي على مواد خطيرة تحتاج إلى معالجة خاصة في تداولها لتلافي أو تخفيف خطورتها على البيئة.

¹ UNEP (2010). Framework of global partnership on waste management, Note by Secretariat.

² Chalmin P. and Gailloch C. (2009). From waste to resource, An abstract of world waste survey, Cyclope, Veolia Environmental Services, Edition Economica, France.

- مخلفات عمليات الهدم والتشييد وحفر الطرق: تحتوي على العديد من المواد التي يمكن تدويرها بطرق مناسبة للاستفادة بها في أعمال البناء والتشييد وغيرها من الاستخدامات الآمنة.
- المخلفات الصلبة الصحية: تتضمن مخلفات شبيهة بالمخلفات الصلبة البلدية مثل مخلفات المطابخ ومواد التعبئة ومخلفات المكاتب ومخلفات سامة وضارة مثل الأدوية التي انتهت مدة صلاحيتها ومخلفات مشعة وغيرها.
- مخلفات عمليات معالجة سوائل الصرف الصحي: تمثل تلك المخلفات خطراً على الصحة العامة وعلى البيئة إذا لم يتم تداولها بطريقة سليمة ووفقاً لمعايير حماية البيئة والإنسان.
- مخلفات تطهير الترع والمصارف: تحتوي على مخلفات نباتية وحيوانية مثل الحشائش والحيوانات والطيور النافقة، يمكن الاستفادة من تلك المواد بعد التأكد من عدم وجود مواد خطرة بها.
- مخلفات زراعية: تتمثل في بقايا المحاصيل الزراعية وبقايا المبيدات والمخصبات الزراعية وروث الحيوانات وخزانات الصرف الصحي.

إخلاء مسؤولية

أعدت هذه الدراسة من غرفة الشرقية للإتاحة ما تتضمنه من معلومات وتحليلات لقطاع الأعمال والباحثين طبقاً للبيانات المتاحة من الجهات الرسمية المسؤولة عن جمع المعلومات، ولا تعد هذه الدراسة توصية من غرفة الشرقية لاتخاذ أي قرار. وينبغي أخذ المشورة المالية والتجارية من الخبير المعتمد من غرفة الشرقية قبل اتخاذ أي قرار. وتكون البيانات الواردة في الدراسة كاملة ومحدثة ودقيقة. إلا أنها لا تقدم أي إقرارات أو تعهدات أو ضمانات من أي نوع كان. سواء بشكل صريح أو ضمني. فيما يتعلق باستخدام أو النسخ أو التوزيع أو إعادة أو تعديل هذه المعلومات، وكذلك فإن أي استخدام لهذه المعلومات المضمنة في البأنها نظام متكامل لتحقيق الاستدامة في خدمات إدارة المخلفات الصلبة ورفع كفاءة وإنتاجية المواد والطاقة أي إجراء أو قرار يتخذ بناءً على الدراسة أو أية خسارة أو ضرر مباشر أو غير مباشر أو فرصة ضائعة أو خسارة أرباح قد تنشأ باستخدام هذه الدراسة ويحق للغرفة تعديل هذه الدراسة أو حذفها دون إشعار مسبق للمخلفات بطريقة آمنة.

تأسس منظومة الإدارة المتكاملة للمخلفات الصلبة على تكامل الجوانب الفنية والبيئية مع الجوانب التشريعية والمؤسسية والاقتصادية والاجتماعية والعلاقات مع أصحاب المصالح في ضوء السياسات والتوجهات الأساسية وذلك خلال مراحلها المختلفة بدءاً من مرحلة تولد المخلفات وتجميعها وعمليات الفرز والفصل والنقل والمعالجة وإعادة التصنيع والتخلص النهائي مع التركيز على تعظيم كفاءة استخدام الموارد وتكنولوجيا الإنتاج الأنظف، الجدول رقم (1) يوضح مراحل دورة حياة المخلفات.

جدول (1): مراحل دورة حياة المخلفات

المرحلة	الوصف
إعداد المواد الخام اللازمة للتصنيع	<ul style="list-style-type: none"> • الاستخراج والاستخدام
التصنيع والانتاج	<ul style="list-style-type: none"> • خطوات التصنيع • تقنيات التصنيع
التوزيع	<ul style="list-style-type: none"> • عمليات التخزين المؤقت. • نقل المنتجات. • إمكانية استعادة المخلفات.
الاستخدام	<ul style="list-style-type: none"> • الوظيفة التي يؤديها المنتج للمستهلك.
إخلاء مسئولية	<ul style="list-style-type: none"> • إعادة البيع
التفكيك	<ul style="list-style-type: none"> • الفصل اليدوي
والاسترجاع	<ul style="list-style-type: none"> • فصل المكونات الخطرة • معالجة (فيزيائية/ كيميائية/ ميكانيكية).
التخلص النهائي	<ul style="list-style-type: none"> • الحرق • الدفن

المصدر: معهد التخطيط القومي، " الإدارة المتكاملة للمخلفات الصلبة ودورها في دعم الاقتصاد القومي"، سلسلة قضايا التخطيط والتنمية رقم (276).

فيما يلي نستعرض مخاطر الإدارة التقليدية في مقابل مزايا الإدارة المتكاملة للمخلفات الصلبة³:

● **مخاطر الإدارة التقليدية للمخلفات الصلبة:**

- ضعف الكفاءة والآثار الصحية غير المرغوب فيها (مثل الأمراض المنقولة)، والمشاكل البيئية (مثل تدهور نوع المياه الجوفية) والقضايا الاجتماعية (مثل المجتمعات غير الرسمية التي تعمل في ظروف غير آمنة) بسبب المركزية في عملية غدارة المخلفات.
- تؤدي الأنشطة التنموية ونمط الحياة الاستهلاكي إلى زيادة تراكم المخلفات الصلبة الناتجة عن عدم استخدام بعض الموارد التي لها قيمة اقتصادية كبيرة.
- عدم التوجه نحو الابتكار وتوفير وظائف وبيئة عمل آمنة.
- عدم القدرة على تضمين وتعزيز مشاركة كافة الأطراف ذات العلاقة، مع عدم إعطاء الأولوية لمشاركة القطاع الخاص والمجتمع المدني في المنظومة.
- المخاطر الصحية التي تواجه العاملين بشكل غير رسمي في جمع وإدارة المخلفات الصلبة، نتيجة

إخلاء مسؤولية عدم اتباعهم للتدابير الوقائية اللازمة، مما يترب عليه تعرضهم لبعض الأمراض مثل: (فيروس نقص

أعدت هذه الدراسة المناعة نتيجة التعامل مع نفايات المستشفيات – التيتانوس بسبب التعامل مع المعادن المسننة - طبقاً للبيانات المتاحة من الجهات الرسمية السعودية والجهات الدولية، ولا تعد هذه الدراسة توصية من غرفة الشرقية لاتخاذ أي قرار. وينبغي أخذ المشورة المالية والقانونية وغير ذلك من المحظنين والخبر في هذا الشأن، وليس في غرفة الشرقية أن تكون المعلومات الواردة في الدراسة كاملة ومحدثة - التعرض لبعض الإصابات والضغط العصبي والتوتر - مشاكل الجلد والمعدة⁴، سواء بشكل صريح أو ضمني، فيما يتعلق بالتمام أو الكمال أو الرقبة أو الوثوقية أو الملاءمة أو جدارة المعلومات، ولذلك فإن أي اعتماد على هذه المعلومات المضمنة في الدراسة يكون بشكل كامل على مسؤوليتك، ولن تكون غرفة الشرقية مسؤولة في أي حال من الأحوال عن أي إجراء أو قرار يتخذ بناءً على الدراسة ويحق للغرفة تحميل أي مسؤولية من موقع حرق النفايات للأمراض التنفسية - إمكانية تسرب بعض السوائل هذه الدراسة ويحق للغرفة تحميل أي مسؤولية من موقع حرق النفايات والأمراض التنفسية - إمكانية تسرب بعض السوائل هذه

من مواقع معالجة النفايات وتمن ثم تلويث مياه الشرب في المدينة - انتشار بعض الامراض في المواقع

القريبة من مقالب النفايات حيث أن مقالب النفايات تكون أرضاً خصبة للملاريا⁵.

- عدم الاهتمام بمنظومة إدارة الأنواع الحديثة من النفايات؛ مما يؤدي إلى زيادة حجم المخلفات الصلبة الناتجة عن عدم استخدام بعض الموارد التي لها قيمة اقتصادية كبيرة.

³ Shanghai Manual – A Guide for Sustainable Urban Development in the 21st Century, Chapter 5: “MUNICIPAL SOLID WASTE MANAGEMENT: TURNING WASTE INTO RESOURCES”.

⁴ UN-HABITAT (2009). Solid Waste Management in the World’s Cities: Pre-Publication Series. UN-HABITAT, Nairobi

⁵ Gunn, S. (2009). Health and Labour Considerations are an Integral Part of 3R Promotion! presented at the Inaugural Meeting of the Regional 3R Forum in Asia in November 2009 in Tokyo, Japan.

● مزايا الإدارة المتكاملة للمخلفات الصلبة:

- المزج بين أنظمة مركزية وأخرى غير مركزية للتحكم في التلوث (مثل أنظمة معالجة العصارّة واحتجاز الغازات): مما يترتب عليه مكاسب اقتصادية بسبب تحسين الكفاءة وتخفيض التكاليف والحد من الأثر البيئي والمجتمعي للمخلفات.
- التخطيط الاستراتيجي للحد من النفايات والحفاظ على البيئة ووجود برامج تدعم الاستهلاك المستدام جنباً إلى جنب مع التنمية الاقتصادية.
- تسهيل إعادة تدوير الموارد القيمة مثل البلاستيك والزجاج والورق، واسترداد مصادر بديلة للطاقة مثل النفايات المشتقة من الوقود من نسبة عالية من النفايات وكذلك استرداد السماد الحيوي والحصول على سماد من النفايات القابلة للتحلل.
- تشجيع تطوير تكنولوجيا جديدة مثل تحوي النفايات إلى طاقة وإعادة التدوير وتعزيز توفير المزيد من الوظائف الخضراء التي تضمن بيئة عمل آمنة للعاملين بها.

إخلاء مسؤولية

يضمن مشاركة أصحاب المصلحة المتعددين في عملية صنع القرار من خلال إشراك المنظمات غير أعدت هذه الدراسة من غرفة الشرقية للإتاحة ما تتضمنه من معلومات وتحليلات لقطاع الأعمال والباحثين طبقاً للبيانات المتاحة من الجهات الرسمية استوادية والجهات الحكومية والمخلفات والقطاع الخاص والمجتمعات السكنية والتجارية. وينبغي أخذ المشورة الماليين. يجلب عمال النفايات إلى الاقتصاد الرسمي وتوفير ظروف عمل آمنة لهم. الشرقية أن تكون المعلومات الواردة في الدراسة كاملة ومحدثة ودقيقة، إلا أنها لا تقدم أي اقتراحات أو تعديلات أو ضمانات من أي نوع كان. سواء بشكل صريح أو ضمني، فيما يتعلق بالتتمام أو الكمال أو الدقة أو المؤثوقية أو الملائمة أو حداثة المعلومات. ولذلك فإن أي اعتماد على هذه المعلومات المضمنة في الدراسة ومخلفات مركبات الخرّدة. وولييتك. ولن تكون غرفة الشرقية مسؤولة في أي حال من الأحوال عن أي إجراء أو قرار يتخذ بناءً على الدراسة أو أية خسارة أو ضرر مباشر أو غير مباشر أو فرصة ضائعة أو خسارة أرباح قد تنشأ باستخدام هذه الدراسة ويحق للمبادئ الأساسية في الإدارة المتكاملة للمخلفات:

من المبادئ الأساسية في الإدارة المتكاملة للمخلفات مبدأ استخدام القاعدة الرباعية والتي تتضمن أربعة استراتيجيات وهي:

- تخفيض كميات المخلفات الصلبة المنتجة: عن طريق ما يلي:
 - استخدام مواد أقل.
 - استخدام مواد خام تنتج مخلفات أقل.
 - الحد من المواد المستخدمة في التعبئة والتغليف مثل البلاستيك والورق والمعادن.
- إعادة الاستخدام: إعادة استخدام الزجاجات البلاستيكية للمياه بعد تعقيمها وإعادة ملئها، يستلزم ذلك عملية فرز من المنبع وتوفير المستلزمات الداعمة مثل عبوات أو حاويات خاصة بكل نوع من المواد (البلاستيك – الزجاج – الورق).
- التدوير: يعني إعادة استخدام المخلفات لتصنيع منتجات جديدة قد تكون أقل جودة.
- الاسترجاع: يحقق مبدأ القاعدة الرباعية الأهداف الآتية:

- تعزيز التعاون بين منتجي وجامعي المخلفات والعاملين في مراحل المعالجة والتصنيع.
- الحد من التدهور البيئي أو التقليل منه وتخفيض نسب انبعاث الغازات خاصة غاز الميثان من مواقع الطمر.
- توفير الطاقة واستنزاف الموارد الطبيعية والحفاظ عليها لتحقيق الاستدامة.

إخلاء مسؤولية

أعدت هذه الدراسة من غرفة الشرقية للإتاحة ما تتضمنه من معلومات وتحليلات لقطاع الأعمال والباحثين طبقاً للبيانات المتاحة من الجهات الرسمية السعودية والجهات الدولية. ولا تعد هذه الدراسة توصية من غرفة الشرقية لاتخاذ أي قرار. وينبغي أخذ المشورة المالية والقانونية وغيرها من المختصين والخبراء في هذا الشأن. وتسعي غرفة الشرقية أن تكون المعلومات الواردة في الدراسة كاملة ومحدثة ودقيقة. إلا أنها لا تقدم أي إقرارات أو تعهدات أو ضمانات من أي نوع كان. سواء بشكل صريح أو ضمني. فيما يتعلق بالتمام أو الكمال أو الدقة أو المؤثوقية أو الملاءمة أو حداثة المعلومات. ولذلك فإن أي اعتماد على هذه المعلومات المضمنة في الدراسة يكون بشكل كامل على مسؤوليتك. ولن تكون غرفة الشرقية مسؤولة في أي حال من الأحوال عن أي إجراء أو قرار يتخذ بناءً على الدراسة أو أية خسارة أو ضرر مباشر أو غير مباشر أو فرصة ضائعة أو خسارة أرباح قد تنشأ باستخدام هذه الدراسة ويحق للغرفة تعديل هذه الدراسة أو حذفها دون إشعار مسبق.

المحور الثاني

الإدارة المتكاملة لمخلفات الهدم والبناء

■ تعريف مخلفات الهدم والبناء:

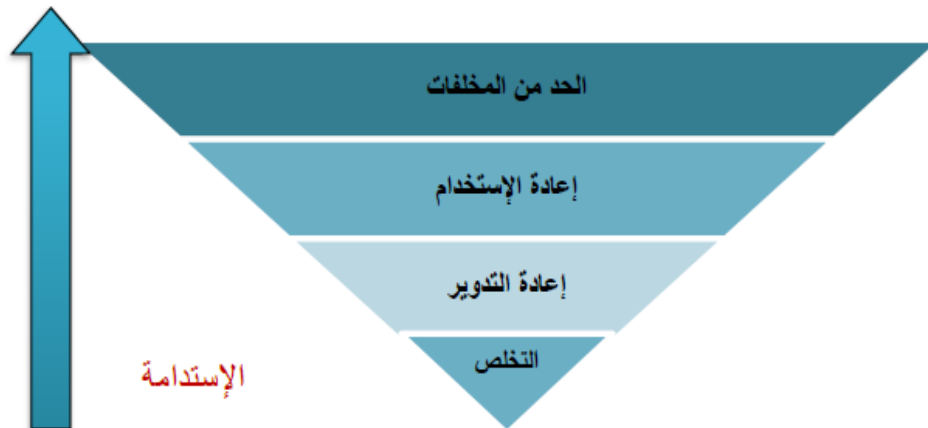
لا يوجد تعريف موحد لمخلفات الهدم والبناء، فعلى سبيل المثال في الصين تم تعريف مخلفات الهدم والبناء على أنها كل ما يمكن التخلص منه من أتربة ومواد بناء ناتجة من أنشطة البناء المختلفة مثل التشييد وإعادة التأهيل والتطوير وتجديد مشاريع البناء، وفي مصر تم تعريف مخلفات الهدم والبناء على أنها مخلفات صلبة ناتجة من أعمال البناء أو الترميم أو التنكيس أو الهدم للطرق والأرصفة والمرافق والأخشاب الغير معالجة ونشارة الخشب الغير معالجة الناتجة من أي مصدر،

إخلاء مسؤولية هذه الدراسة وزجاج السيارات والمزروعات الناتجة عن تطهير الأراضي والتنقيب وصيانة المرافق. تتضمن تلك الدراسات المبني على أساس البيانات المتاحة من الجهات الرسمية السعودية والجهات الدولية، ولا تعد هذه الدراسة توصية من غرفة الشرقية لاتخاذ أي قرار. وينبغي أخذ المشورة المالية والقانونية وغيرها من المختصين والخبراء في هذا الشأن، ونسعي غرفة الشرقية أن تكون المعلومات الواردة في الدراسة كاملة ومحدث وورق الحوائط وأدوات السباكة وأسلاك الكهرباء والمكونات الكهربائية الخالية من المواد الخطرة أو ضمني، فيما يتعلق بالتمام أو الكمال أو الدقة أو المتوقعة أو اللائحة أو حادثة المعلومات، ولذلك فإن أي اعتماد على هذه المعلومات المضمنة في الدراسة يكون بشكل كامل على مسؤوليتك، ولن تكون غرفة الشرقية مسؤولة في أي حال من الأحوال عن أي إجراء أو قرار يتخذ بناءً على الدراسة أو أية خسارة أو ضرر مباشر أو غير مباشر أو فرصة ضائعة أو خسارة أرباح قد تنشأ باستخدام هذه الدراسة ويحذر للجهة المعنية بهذه الدراسة أو أحد أفرادها دون إشعار مسبق.

■ إدارة مخلفات الهدم والبناء:

تتضمن الإدارة المتكاملة لمخلفات الهدم والبناء أربعة استراتيجيات وهي الحد من المخلفات وإعادة الاستخدام وإعادة التدوير والتخلص منها، كما يتضح من الشكل رقم (1)، ولكل استراتيجية منها متطلبات خاصة وإيجابيات وسلبيات كما يتضح من الجدول رقم (2).

شكل (1): التسلسل الهرمي لإدارة المخلفات



Source: Azab, S. 2013, "Environmental and Economic Impact Assessment of Construction Waste using System Dynamics". M.Sc., Faculty of Engineering, Cairo University.

جدول (2): استراتيجيات إدارة مخلفات الهدم والبناء

إخلاء مسؤولية

العيوب	الفوائد	الطرق	الاستراتيجية
<ul style="list-style-type: none"> التكلفة المستقطعة من المشتريين. توفير فنيين في أعمال الزراعة والسديكور ومراقب عمل. 	<ul style="list-style-type: none"> توفير الأموال نتيجة لتقليص تكلفة المواد وتقليص أجور العمالة والتخلص من المخلفات. 	<ul style="list-style-type: none"> تنظيف الموقع من أوراق الأشجار وعدم قطع الأشجار كلما أمكن. تحسين الخطة الخاصة بتعديل الأرضيات لتناسب زيادات القطع. 	<ul style="list-style-type: none"> الحد من المخلفات
<ul style="list-style-type: none"> الاحتياج للمزيد من الوقت لتدريب طاقم البناء وبالتالي المزيد من التكلفة. 	<ul style="list-style-type: none"> توفير تكلفة التخلص من المواد. تقليل التكلفة الأولية للمواد. تشجيع كفاءة الاستخدام للمواد. 	<ul style="list-style-type: none"> إعادة استخدام القطع في بناء الجدران. إعادة استخدام الطابوق كمواد لاملءات السقوف. استخدام مغاسل المطبخ والانابيب وأخشاب الأرضيات. 	<ul style="list-style-type: none"> إعادة الاستخدام
<ul style="list-style-type: none"> نقصان في قيمة المواد. 	<ul style="list-style-type: none"> علاقة البناءون قليلة. الحاجة إلى تدريب طاقم العمل. 	<ul style="list-style-type: none"> فصل المواد المستهدفة من المخلفات لإعادة استخدامها. وضع كل المواد المطلوب تدويرها في حاوية واحدة لنقلها. وضع حاويات عديدة في الموقع. 	<ul style="list-style-type: none"> استرجاع المواد المخلوطة
<ul style="list-style-type: none"> الحاجة إلى تدريب أكثر لطاقم البناء. 	<ul style="list-style-type: none"> قيمة أعلى للمواد المعاد تطويرها. 	<ul style="list-style-type: none"> تجهيز حاويات لنقل كل المواد المطلوب تدويرها. 	<ul style="list-style-type: none"> الفصل في موقع العمل

<ul style="list-style-type: none"> • حاويات كثيرة في الموقع. • تلوث قسم من المواد في الحاويات يقلل من تسويقها. 	<ul style="list-style-type: none"> • منظورة للمشترين المتوقعين. • يوضع جدول جمع المخلفات على أساس الحاجة. 	<ul style="list-style-type: none"> • طاقم البناء يجب ان يكون مسؤول عن وضع المواد في الحاوية الخاصة لكل مادة. 	
<ul style="list-style-type: none"> • عادة تكون على الكميات الكبيرة فقط. • المواد يجب أن تكون لها قيمة عالية. 	<ul style="list-style-type: none"> • تقليل المخلفات من الموقع. • المسؤولية تتحملها الجهة المصنعة. 	<ul style="list-style-type: none"> • الجهة المصنعة تسترجع المخلفات مثل السجاد والأثاث والحشوات لتتم إعادة تدويرها في انتاج جديد. 	الاسترجاع

Source: Azab, S. 2013, "Environmental and Economic Impact Assessment of Construction Waste using System Dynamics". M.Sc., Faculty of Engineering, Cairo University.

إخلاء مسؤولية يمكن أن تساعد إعادة استخدام مخلفات الهدم والبناء في تحقيق قدر كبير من إعادة استخدام

أعدت هذه الدراسة المادة في نفس التطبيق أو في تطبيقات أخرى في نفس الموقع أو في مواقع أخرى. يمكن أن يتم ذلك المتاح من الجهات الرسمية السعودية والجهات الدولية، ولا تعد هذه الدراسة توصية من غرفة الشرقية لاتخاذ أي قرار. وينبغي أخذ المشورة المالية والقانونية وغيرها من المحاسبين والمحامين في هذا الشأن. إن المعلومات الواردة في الدراسة كاملة ومحدثة والهدم والبناء بحيث يمكن الاستفادة من جميع المكونات مع الالتزام بالموصفات القياسية أو ضمني، فيما يتعلق بالتمام أو الكمال أو الدقة أو المتوقعة أو الملاءمة أو حداثة المعلومات، ولذلك فإن أي اعتماد على هذه المعلومات المضمنة في الدراسة يكون بشكل كامل على مسؤوليتك، ولن تكون غرفة الشرقية مسؤولة في أي حال من الأحوال عن أي إجراء أو قرار يتخذ بناءً على الدراسة أو أية خسارة أو ضرر مباشر أو غير مباشر أو فرصة ضائعة أو خسارة أرباح قد تنشأ باستخدام هذه الدراسة ويحق للغرفة تعديل هذه الدراسة في أي وقت.

جدول (3): تطبيقات نواتج عمليات إعادة استخدام مخلفات الهدم والبناء

المادة	الاستخدامات
مخلفات الأخشاب	<ul style="list-style-type: none"> • زيادة عدد مرات إعادة استخدام الشدات الخشبية في العديد من التطبيقات مثل الشدات الخشبية للبنية الفوقية والتحتية غطاء لمكببات النفايات وتجهيز الأرضيات.
أعمال الحفر/ التربة المستخرجة	<ul style="list-style-type: none"> • استخدام التربة المستخرجة من أعمال الحفر في تنفيذ أعمال المناطق الخضراء واستخدامها كجسور للحد من الضوضاء. • استخدام التربة المستخرجة النظيفة والمتوافقة مع مواصفات الجودة في الردم بين أساسات البناء (تحت الخرسانة العادية والألواح والأساسات وتحت الجدران الهيكلية).
مخلفات حديد التسليح	<ul style="list-style-type: none"> • يمكن تقويمها وإعادة استخدامها في تسليح الرصف وجوانب الطرقات والعتبات الخرسانية.

<ul style="list-style-type: none"> • كفواصل بين شبكات التسليح الرئيسية مثل حديد تسليح الدرج. 	
<ul style="list-style-type: none"> • تصنيع الكتل الخرسانية والزخرفة المعمارية. • الأعمال الغير هيكلية مثل النوافذ وفتحات الابواب وبناء الطرق. • يمكن إعادة استخدام الاسمنت المستخدم في الأغراض الانشائية مثل أعمال البناء والطلاء وفي الخرسانة والمحارة. • صناعة الخرسانة العادية وأعمال الرصف وبردورات الطرق والانترلوك. 	<p>مخلفات الخرسانة</p>
<ul style="list-style-type: none"> • التطبيقات الغير هيكلية مثل بين طبقات جسور الطرق وكغطاء جمالي للمساحات الخضراء واستخدامه في أعمال الردم. • إنتاج الخرسانة خفيفة الوزن. • استخدامه كمواد عازلة للحرارة بدلا من استخدام الاسفنج أو غيرها من المواد الكيميائية. • استخدامه كركام في تصنيع الخرسانات المسلحة والخرسانات العادية. 	<p>مخلفات طوب البناء والبلوكات</p>
<ul style="list-style-type: none"> • استخدام النفايات البيتومين لتحسين أسطح ممرات المشاه. • استخدام بقايا المواد العازلة في ملء تجاويف الخائط الداخلية أو في الجزء العلوي من العزل لتحسين الأداء الحراري. • استخدام قطع كبيرة من المواد العازلة الصلبة تحت أرضيات خرسانية. 	<p>مخلفات مواد العزل</p>

إخلاء مسؤولية

أعدت هذه الدراسة من غرفة الشرقية للإبلاغ عن المعلومات وتصيحات لتطبيقات الأعمال والباحثين طبقاً للبيانات المتاحة من الجهات الرسمية السعودية والجهات الدولية. وقد أعدت هذه الدراسة توفيقاً من غرفة الشرقية لاتخاذ أي قرار. وينبغي أخذ المشورة المالية والقانونية وغيرها من الاختصاصات بقايا المواد العازلة في ملء تجاويف الخائط الداخلية أو في الجزء العلوي من العزل لتحسين الأداء الحراري. إلا أنها لا تقدم أي إشارات أو تعديلات أو ضمانات من أي نوع كان. سواء بشكل صريح أو ضمني. فيما يتعلق بالتمام أو الكمال أو الدقة أو الموثوقية أو الملاءمة أو حداثة المعلومات. ولذلك فإن أي اعتماد على هذه المعلومات المضمنة في الدراسة يكون بشكل كامل على مسؤوليتك وليس لغرفة الشرقية مسؤولية عن أي نتائج من أحوال عن أي إجراء أو قرار يتخذ بناءً على الدراسة ويحق للغرفة تعديل هذه الدراسة أو حذفها دون إشعار مسبق.

Source: El-Haggar, S. (2007), "Sustainable-Industrial Design and Waste Management Cradle to-Cradle for Sustainable Development".

يجب أن تكون جميع المواد المعاد تدويرها وفقاً لاختبارات مراقبة الجودة والمواصفات من أجل التحقق من مدى ملاءمة كل المواد للغرض المقصود وأيضاً متوافقة مع المواصفات القياسية الخاصة بإعادة التدوير، والجدول التالي بلخص الاستخدامات المقترحة من عمليات إعادة تدوير مخلفات الهدم والبناء.

جدول (4): تطبيقات نواتج عمليات إعادة تدوير مخلفات الهدم والبناء

المادة	الاستخدامات
مخلفات الأخشاب	<ul style="list-style-type: none"> • يمكن تحويل المخلفات الخشبية إلى ألياف لاستخدامه في إنتاج المنتجات الخشبية المصنعة مثل الألواح الخشبية المركبة والمضغوطة. • يمكن استخدام نفايات الخشب في تصنيع الورق والألياف.
	<ul style="list-style-type: none"> • نشارة الخشب النظيفة غير المعالجة وغير مصبوغة يمكن تحويلها إلى مواد محسنة للتربة، كما يمكن تستخدم لإنتاج وقود الافران. • يمكن ان تخطط مع الاسمنت لإنتاج مركب الخشب الاسمطي واستخدامها في التطبيقات الهيكلية.
مخلفات الاحجار	<ul style="list-style-type: none"> • يمكن استخدامها في تصنيع البلوكات الخرسانية والطوب الجديد.
مخلفات حديد التسليح	<ul style="list-style-type: none"> • يمكن إعادة تدويرها إلى قضبان الصلب الجديدة.
مخلفات الخرسانة	<ul style="list-style-type: none"> • يمكن استخدام الخرسانة المعاد تدويرها كمادة مالئة في الردم وبتد الفجوات وبين طبقات الأساس في الطرق. • استخدامها كركام في صناعة الخرسانة الجديدة. • استخدامها في صناعة بردورات الطرق والحوائط الخرسانية والانترلوك.
مخلفات الاسفلت	<ul style="list-style-type: none"> • يمكن أن تستخدم كمادة مضافة في إنتاج خليط الاسفلت الساخن وذلك بعد تقطيعه ووصوله إلى مقاس 0.5 بوصة. • اذا تم خلط مخلفات الاسفلت مع الصخور والحصى يمكن أن يتم استخدامها في الطرق الريفية أو في الطرق التمهيدية المؤقتة للسيطرة على الغبار الناتجة عن أنشطة البناء. • يمكن استخدامه كمادة خام لصناعة الألواح السقفية المركبة.
مخلفات التعبئة والتغليف	<ul style="list-style-type: none"> • يمكن إعادة تدويرها إلى منتجات ورقية جديدة. • يمكن إعادة تدوير الورق المقوي المموج في صناعة طبقات داخلية وخارجية للحاويات الجديدة.
مخلفات البلاستيك	<ul style="list-style-type: none"> • يمكن إعادة تدويرها إلى منتجات بلاستيكية جديدة.
مخلفات الزجاج	<ul style="list-style-type: none"> • يمكن إعادة تدويرها لإنتاج عبوات زجاجية جديدة.

Source: El-Haggar, S. (2007). "Sustainable Industrial Design and Waste Management Cradle to-Cradle for Sustainable Development".

المحور الثالث

آفاق الاستثمار في إعادة تدوير مخلفات الهدم والبناء بالمملكة

■ حجم مخلفات البناء في المملكة:

يحرص القطاع البلدي في المملكة على القيام بواجباته في حدود مسؤوليته التنفيذية التي أقرها نظام البلديات والقرى في مادته الخامسة، حيث يسعى لحماية البيئة والحفاظ على سلامتها داخل المدن والمناطق الحضرية، من خلال إصدار الأنظمة واللوائح والتشريعات التي تنظم عمل الأجهزة البلدية، ويكرس جهوده لتحسين وتطوير أساليب جمع ونقل النفايات البلدية الصلبة والتخلص منها، ومنح التراخيص للمنشآت ذات العلاقة بالصحة العامة، ومراقبة نشاطها وما يُعرض فيها من مواد غذائية للت-أكد من سلامتها، كما يتولى القطاع

البلدي إجراء الدراسات والفحوص المخبرية على ما يُعرض في الأسواق من مواد غذائية وخضار وفاكهة وغيرها

إخلاء مسؤولية: أعدت هذه الدراسة من غرفة الشرقية للإتاحة ما تتضمنه من معلومات وتحليلات لقطاع الأعمال والباحثين طبقاً للبيانات للت-أكد من سلامتها ومطابقتها للمواصفات القياسية السعودية والعالمية، وقياس مستوى التلوث في المملكة المتاحة من الجهات الرسمية السعودية والجهات الدولية. ولا تعد هذه الدراسة توصية من غرفة الشرقية بتخاذ أي قرار. وينبغي أخذ المشورة بالمقارنة بالدراسات العالمية من المختصين والخبراء في هذا الشأن، وتسعي غرفة الشرقية أن تكون المعلومات الواردة في الدراسة كاملة ومحدثة ودقيقة، إلا أنها لا تقدم أي إقرارات أو تعهدات أو ضمانات من أي نوع كان. سواء بشكل صريح أو ضمني. فيما يتعلق بكمية النفايات البلدية الصلبة الناتجة على مستوى المملكة للعام المالي (1440-1441) هـ قرابة 38 مليون طن، منها أكثر من 23 مليون طن نفايات منزلية، وقرابة 15 مليون طن مخلفات الهدم والبناء وبما يمثل أي إجراء أو قرار يتخذ بناءً على الدراسة أو أية خسارة أو ضرر مباشر أو غير مباشر أو فرصة ضائعة أو خسارة أرباح قد تنشأ باستخدام هذه الدراسة ويحق للغرفة تعديل هذه الدراسة أو حذفها دون إشعار مسبق.

الدفن الصحي 94.3%، وإعادة التدوير 5.7%، كما يتضح من الشكل رقم (2) وجدول رقم (5).

توجد حالياً فرص واعدة للقطاع الخاص للاستثمار في إنشاء محطات لإعادة تدوير مخلفات الهدم والبناء في المملكة، حيث تم تدشين أول محطة استثمارية لفرز وتدوير المخلفات الإنشائية على مستوى المملكة في محافظة الأحساء في 24 فبراير 2020م، على مساحة 100 ألف متر مربع، وبقدرة استيعابية تقدر بـ 3000 طن يومياً، بهدف التخلص من الرمي العشوائي للمخلفات الإنشائية والمحافظة على البيئة، وقد جاء ذلك خلال مشاركة أمانة الأحساء في ملتقى الاستثمار البلدي "فرص" في نسخته الأولى، الذي تنظمه وزارة الشؤون البلدية والقروية في مركز الرياض الدولي للمؤتمرات والمعارض بالعاصمة الرياض، ويستمر لمدة ثلاثة أيام. يهدف هذا المشروع إلى فرز وتدوير المخلفات الإنشائية الناتجة من المباني تحت الإنشاء ومشاريع البنية التحتية ومشاريع الطرق للإسهام في التقليل من حجم تلك المخلفات، التي أصبحت تشكل خطراً على البيئة وتُحدث تشويهاً بصرياً، مع العمل على إعادة استخدامها للبنية التحتية، كما رُوحي فيه عناصر التقنية الحديثة وتوفّر اشتراطات البيئة بأحدث التجهيزات والمعدات، ويُعد مشروعاً استثمارياً لمدة 15 سنة وذلك من ناحية الإنشاء

والتشغيل والصيانة لتؤول ملكية المحطة بنهاية المشروع إلى الأمانة، حيث يركز المشروع في تشغيله على إعادة تدوير المخلفات الإنشائية الناتجة من أعمال البناء والهدم والمشاريع التنفيذية والاستفادة منها في إعادة استخدامها بعد فرزها وتدويرها في مشاريع البنى التحتية ومصانع الخرسانة والاسفلت. كما يعد هذا المشروع بمثابة جزء من رؤية وأهداف وزارة الشؤون البلدية والقروية المتجسدة لتحقيق رؤية المملكة التطويرية 2030 في جانب التطوير الخدمي في القطاع البلدي وإشراك القطاع الخاص في سلم التنمية والتطوير⁶.

شكل (2): كمية النفايات المرحلة وطرق التخلص منها في المملكة

	نفايات منزلية	مخلفات الهدم والبناء	نسبة التخلص بالدفن الصحي	نسبة التخلص بإعادة تدوير
إخلاء مسد	٢٣,٠٩١ مليون طن	١٤,٦٤٧ مليون طن	%٩٤,٣	%٠,٧
أعدت هذه ا	٢٠,٨١١ مليون طن	١٤,٣٨٦ مليون طن	%٩٢,٦	%٧,٤
المتاحة من ال	نسبة النمو	%١١	%١,٨	
أخذ المشورة				
الدراسة كامل				
فيما يتعلق ب				
المضمنة في الدراسة				
يكون بسنن داس عبي مسوريين، وس يكون عرعة اسرقيه مسوريه بي اي حان من احوان عن أي إجراء أو				
قرار يتخذ بناء على الدراسة أو أية خسارة أو ضرر مباشر أو غير مباشر أو خسارة أرباح قد تنشأ باستخدام هذه				
الدراسة ويحق للغرفة تعديل هذه الدراسة أو حذفها دون إشعار مسبق.				

⁶ جريدة الرياض، 24 فبراير 2020م، "تدشين أول محطة استثمارية لتدوير المخلفات الإنشائية في الأحساء".

جدول (5): كمية النفايات المرحلة وطرق التخلص منها في المملكة على مستوى الأمانات

الجهة	عدد عمال النفاية	عدد مراقبي النفاية	كمية النفايات (طن)	كمية مخلفات الهدم والبناء (طن)	التخلص من النفايات الصلبة		آلية خدمات النفاية	
					دفن صحي	تدوير	ذاتي	مقاول
أمانة العاصمة المقدسة	11,880	121	877,189	1,330,180	٪100	٪0	1	3
أمانة منطقة المدينة المنورة	4,803	140	1,162,096	3,163,827	٪90,3	٪9,7	13	0
أمانة منطقة الرياض	10,349	820	0,360,034	1,701,424	٪99	٪1	34	14
أمانة محافظة جدة	6,226	288	2,781,797	2,264,749	٪80,0	٪14,0	14	2
أمانة المنطقة الشرقية	8,066	300	1,914,811	060,609	٪99,9	٪0,1	8	8
أمانة منطقة عسير	7,413	143	2,096,918	644,033	٪92,0	٪8,0	29	0
أمانة منطقة القصيم	0,182	100	810,406	376,360	٪91,2	٪8,8	26	2
أمانة منطقة جازان	4,670	168	1,741,277	662,406	٪90,6	٪9,4	7	19
أمانة منطقة الجوف	1,438	60	049,810	440,961	٪100	٪0	8	2
أمانة منطقة تبوك	2,981	127	912,477	880,970	٪100	٪0	12	2
أمانة منطقة حائل	2,983	101	737,033	483,906	٪97,1	٪2,9	16	2
أمانة منطقة الحدود الشمالية	1,200	09	303,907	204,171	٪98,6	٪1,4	7	3
أمانة منطقة الباحة	1,260	47	034,800	232,068	٪97,9	٪2,1	9	3
أمانة منطقة نجران	1,229	02	222,281	203,089	٪100	٪0	10	1
أمانة محافظة الطائف	2,820	71	1,204,800	303,412	٪84	٪16	10	1
امانة محافظة الاحساء	2,371	62	430,794	246,140	٪100	٪0	3	1
امانة محافظة حفر الباطن	1,364	90	838,402	882,220	٪92,0	٪8,0	3	2
المجموع	81,290	2,809	23,090,033	14,646,689	٪94,3	٪5,7	210	70

المصدر: وزارة الشؤون البلدية والقروية، التقرير السنوي لعام 2019م.

■ محتويات مخلفات الهدم والبناء:

تتولد مخلفات الهدم والبناء نتيجة بناء مباني جديدة وهيكل هندسية مدنية وكذلك عند تجديد او هدم مباني قائمة، تشمل الهياكل الهندسية المدنية مشاريع الاشغال العامة مثل الطرق والكباري والشوارع والجسور ومحطات المرافق والارصفة. بحيث يتولد عن تلك الاعمال المواد الآتية:

- الخرسانة.
- المعادن.
- الخشب من المباني.
- الطوب.
- الأسفلت من الطرق وألواح الاسقف.
- الزجاج.
- الجبس
- البلاستيك.
- مكونات المباني، مثل: النوافذ والأبواب
- الأشجار والصخور والجزوع من موقع التطهير.

إخلاء مسئولية

أعدت هذه الدراسة من غرفة الشرقية للإتاحة ما تتضمنه من معلومات وتحليلات لقطاع الأعمال والباحثين طبقاً للبيانات المتاحة من الجهات الرسمية السعودية والجهات الدولية، ولا تعد هذه الدراسة توصية من غرفة الشرقية لاتخاذ أي قرار. وينبغي أخذ المشورة المالية والمحاسبية وغيرها من المحتصين والخبراء في هذا الشأن، وتسعي غرفة الشرقية أن تكون المعلومات الواردة في الدراسة كاملة نموذجين لإعادة تدوير مخلفات الهدم والبناء، وفيما يلي نستعرض آلية العمل ومزايا وعيوب كل منهما: ربح أو ضمني، فيما يتعلق بالتمام أو الكمال أو الدقة أو المتوقعة أو الملاءمة أو حداثة المعلومات، ولذلك فإن أي اعتماد على هذه المعلومات المضمنة في الدراسة يكون بشكل كامل على مسؤوليتك ولن تكون غرفة الشرقية مسؤولة في أي حال عن الأحوال عن أي إجراء أو قرار يتخذ بناءً على الدراسة أو يتم الفرز والتصنيف، بحيث يتم تحديد آلية التصرف وفقاً لنوع المواد. بحيث يتم زدم استخدام هذه الدراسة ويحق للغرفة تعديل هذه الدراسة أو حذفها دون إشعار مسبقة.

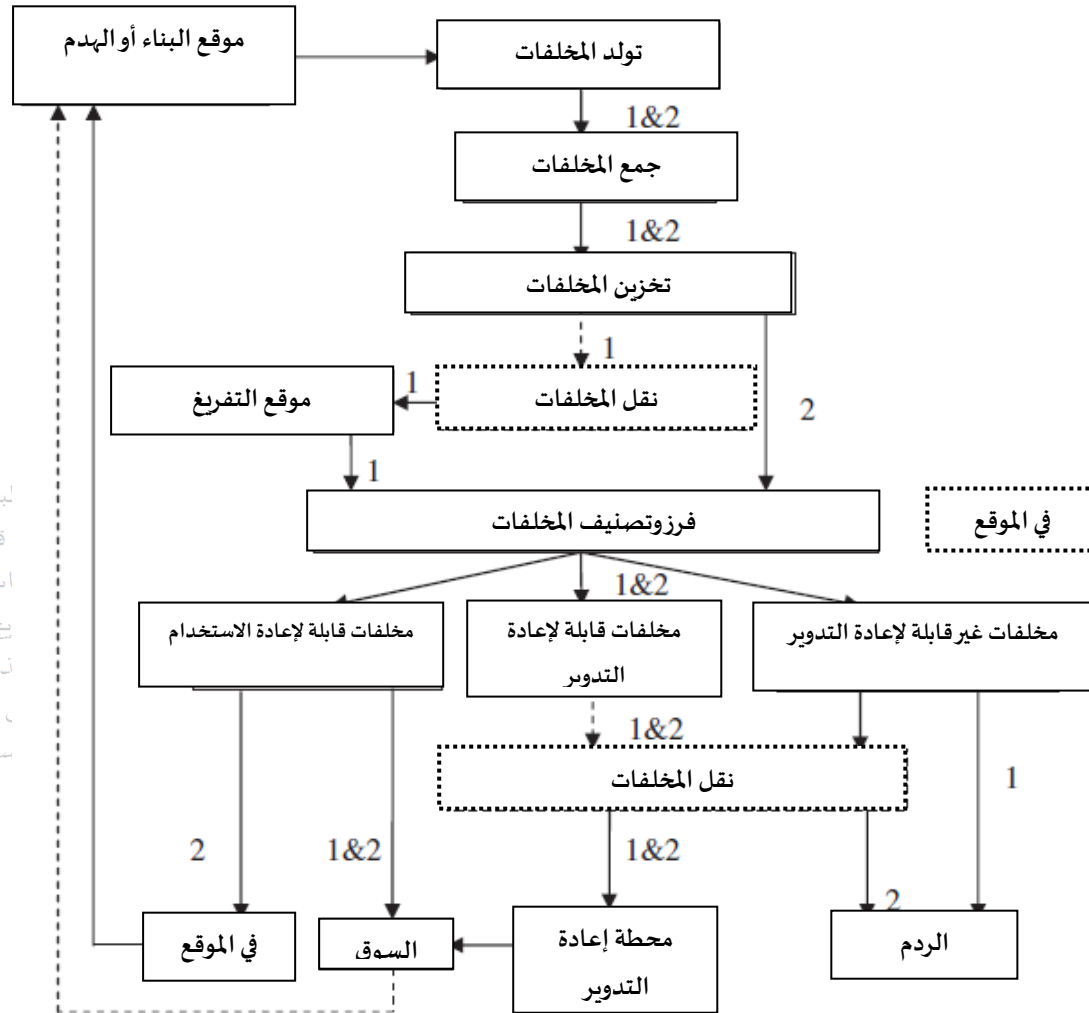
■ نماذج إعادة تدوير مخلفات الهدم والبناء:

المواد التي لا يمكن إعادة تدويرها، ويتم تحويل المواد القابلة لإعادة التدوير والتي يمكن إعادة استخدامها إلى السوق. يتميز هذا النموذج بعدم احتياج وسيط لديه خبرة في إدارة مخلفات الردم والبناء وملائمته للمشروعات التي لا تحتاج لمساحة تخزين كبيرة. من منظور الحكومة يتميز هذا النموذج بتخفيض عبء التدقيق والمتابعة في موقع التفريغ والفرز للمخلفات، إلا أنه يتسم بارتفاع تكلفة النقل حيث يتم نقل المخلفات إلى موقع التفريغ أولاً ثم إلى محطة إعادة التدوير، وذلك كما يتضح من الشكلين رقم (1 و 2).

- نموذج رقم (2): في هذا النموذج يتم جمع وتخزين وفرز مخلفات الهدم والبناء في الموقع، بحيث يتم إرسال المواد القابلة لإعادة الاستخدام إلى السوق، بينما تحال المواد القابلة لإعادة التدوير إلى محطة إعادة التدوير. يتسم هذا النموذج بقدرته على الحد من تراكم المخلفات حيث يتم جمع وفرز وتصنيف المخلفات أولاً بأول ومعالجتها ومن ثم تخفيض تكاليف الفحص والاختبارات للمواد المختلفة، وذلك كما يتضح من الشكلين رقم (1 و 3).

الجدولين رقم (6) و(7) يتضمنان مقارنة بين النموذجين (1 و 2) لإدارة مخلفات الهدم والبناء وسلبيات وعيوب كل منهما.

شكل (1): نماذج إدارة مخلفات البناء والهدم

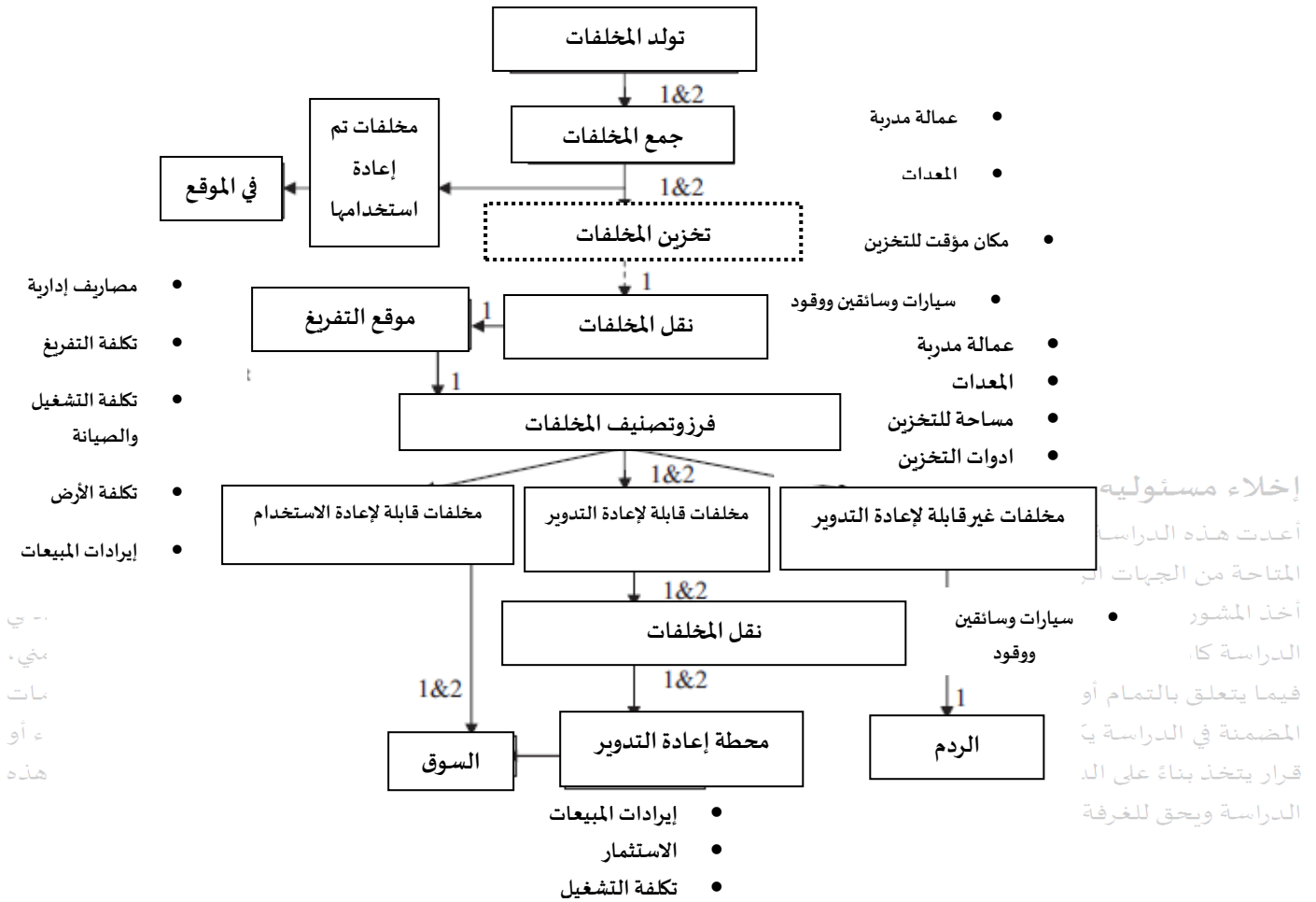


إخلاء مس
أعدت هذه
المتاحة من ال
أخذ المشورة
الدراسة كامل
فيما يتعلق ب
المضمنة في ال
قرار يتخذ بنا
الدراسة ويحز

لبقاً للبيانات
قرار. وينبغي
ات الواردة في
يح أو ضمني.
ذه المعلومات
أي إجراء أو
استخدام هذه

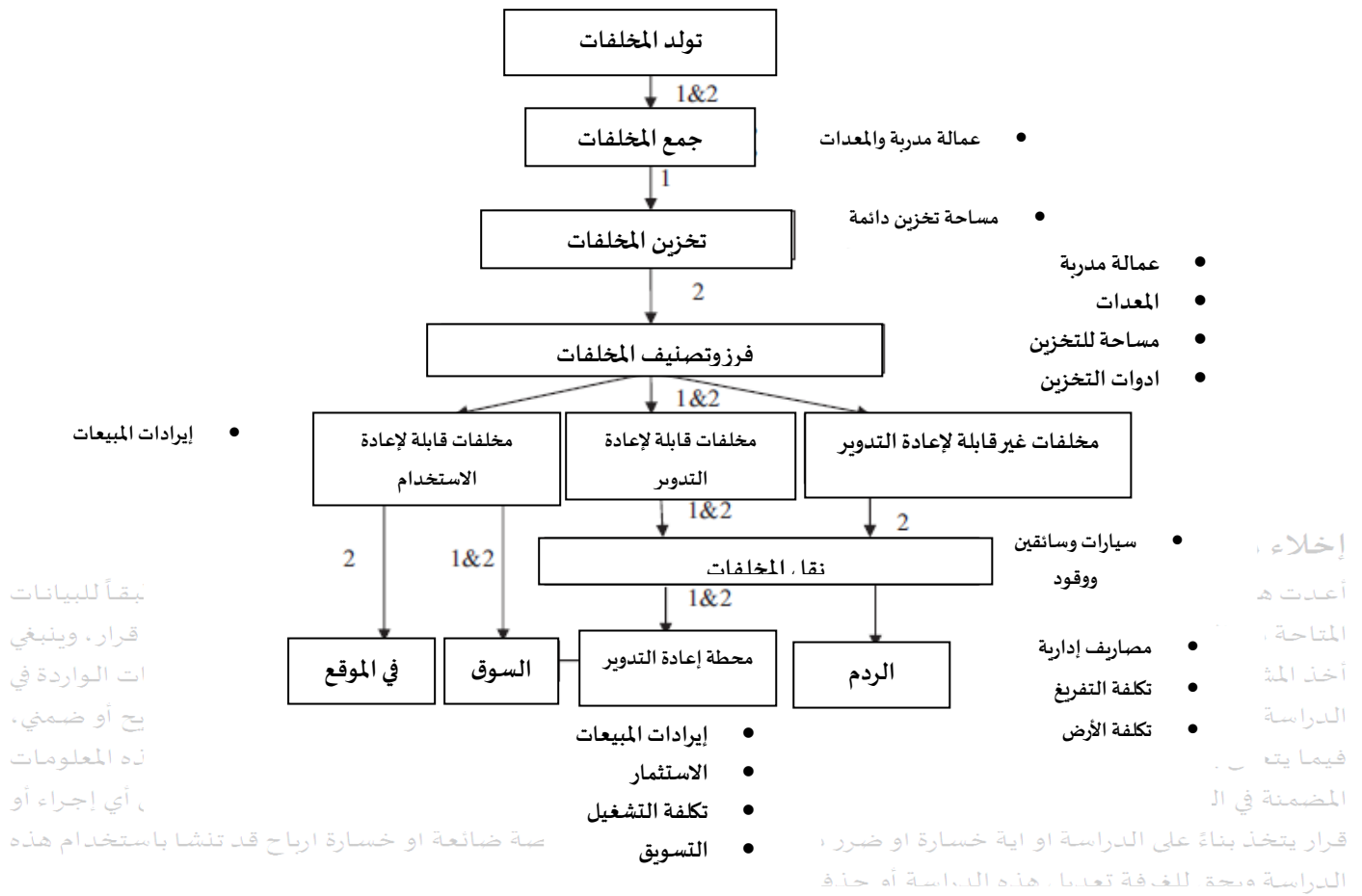
Source: Abdelhamid, M., 2014, "Assessment of different construction and demolition waste management approaches". HBRC Journal (2014) 10, 317–326.

شكل (2): نموذج رقم (1) لإدارة مخلفات الهدم والبناء



Source: Abdelhamid, M., 2014, "Assessment of different construction and demolition waste management approaches". HBRC Journal (2014) 10, 317–326.

شكل (3): نموذج رقم (2) لإدارة مخلفات الهدم والبناء



Source: Abdelhamid, M., 2014, "Assessment of different construction and demolition waste management approaches". HBRC Journal (2014) 10, 317–326.

جدول (6): مقارنة بين النموذجين (1 و 2) لإدارة مخلفات الهدم والبناء

الأطراف المختلفة	نموذج (1)	نموذج (2)
مقاول البناء أو الهدم	<ul style="list-style-type: none"> تجميع وتفريغ المخلفات في أقرب موقع مخصص لذلك. 	<ul style="list-style-type: none"> جمع وفرز وتخزين وتفريغ المخلفات في أقرب موقع مخصص لذلك. نقل المواد القابلة لإعادة التدوير إلى محطة إعادة التدوير وموقع الردم. تدريب العمالة.
الحكومة	<ul style="list-style-type: none"> التخطيط وتوفير الأرض المناسبة لموقع التفريغ. 	<ul style="list-style-type: none"> التخطيط وتوفير الأرض المناسبة لموقع الردم.
إخلاء مسئولية	<ul style="list-style-type: none"> التوريد وشراء الخدمات المختلفة. التدقيق والمتابعة لكافة العمليات: (موقع الهدم أو البناء - موقع التفريغ - محطة إعادة التدوير). 	<ul style="list-style-type: none"> التوريد وشراء الخدمات المختلفة. التدقيق والمتابعة لكافة العمليات: (موقع الهدم أو البناء - موقع التفريغ - محطة إعادة التدوير).
إدارة موقع التفريغ	<ul style="list-style-type: none"> فرز وتصنيف وتخزين المخلفات. تدريب العمالة. المعالجة واختبارات المواد. نقل المخلفات إلى محطة إعادة التدوير. عملية الردم. 	<ul style="list-style-type: none"> تدريب العمالة. عملية الردم.
شركات النقل	<ul style="list-style-type: none"> نقل المخلفات من موقع الهدم أو البناء إلى موقع الفرز. 	<ul style="list-style-type: none"> نقل المخلفات من موقع الهدم أو البناء إلى موقع الفرز.

● نقل المواد القابلة لإعادة التدوير من موقع التفريغ إلى محطة إعادة التدوير.	● نقل المواد القابلة لإعادة التدوير من موقع التفريغ إلى محطة إعادة التدوير.
---	---

Source: Abdelhamid, M., 2014, "Assessment of different construction and demolition waste management approaches". HBRC Journal (2014) 10, 317–326.

جدول (7): مقارنة بين النموذجين (1 و 2) لإدارة مخلفات الهدم والبناء وسلبات وعيوب كل منهما

نموذج (2)	نموذج (1)	المزايا/ العيوب	
<ul style="list-style-type: none"> - تكاليف أقل للتفريغ للمخلفات غير القابلة لإعادة التدوير. - زيادة الإيرادات من المخلفات القابلة لإعادة الاستخدام وإعادة التدوير. - إنتاج عنه مخلفات نظيفة غير ملوثة للبيئة. 	<ul style="list-style-type: none"> - لا توجد حاجة إلى مقاول لديه خبرة سابقة في إدارة المخلفات. - مناسبة للمشروعات التي لديها مساحة تخزين محدودة. - يتطلب مجهود ووقت أقل. - يتطلب عمالة ومعدات ومصاريق إدارية أقل. 	المزايا	إخلاء مسئولية
<ul style="list-style-type: none"> - يستغرق وقت ومجهود أكبر. - تكلفة أقل للعمالة والاعمال الإنشائية والمعدات والارض والإدارة. - تكلفة أقل لنقل المخلفات لموقع التفريغ. - إيرادات أقل نتيجة تراكم المخلفات التي لا يمكن إعادة تدويرها في الموقع. 	<ul style="list-style-type: none"> - يتطلب تكلفة أكبر للتفريغ وفرز المخلفات. - ارتفاع تكلفة النقل للمخلفات. - إيرادات أقل. - إنتاج عنه نفايات ملوثة للبيئة. 	العيوب	موقع البناء أو الهدم
<ul style="list-style-type: none"> - مجهود ووقت أقل. - مصروفات أقل للإنشاءات والعمالة والأرض والمعدات والإدارة. - تكلفة أقل لنقل المخلفات داخل موقع التفريغ. 	<ul style="list-style-type: none"> - إيرادات أكبر من المبيعات ورسوم التفريغ للمخلفات. 	المزايا	موقع التفريغ

<ul style="list-style-type: none"> - إيرادات أقل من المبيعات ورسوم التفرغ للمخلفات. 	<ul style="list-style-type: none"> - مجهود ووقت أكبر. - مصروفات اكبر للإنشاءات والعمالة والأرض والمعدات والإدارة. - ينتج مخلفات ملوثة للبيئة تتطلب الفرز والتصنيف . - تكلفة أكبر للنقل في موقع التفرغ. - حماية أقل للبيئة والصحة. 	<p>العيوب</p>	
<ul style="list-style-type: none"> - توفير الأرض لأعمال ردم المخلفات فقط. - وجود تعقيدات أقل في العطاءات. - إجراءات احترازية أقل لنقل المخلفات. - حماية أفضل للبيئة والصحة. 	<ul style="list-style-type: none"> - مجهود ووقت وعمالة أقل لعمليات التدقيق ومتابعة موقع البناء أو الهدم، بحيث يتم التأكد فقط من عملية التفرغ للمخلفات. - إيرادات أكبر من تأجير أو بيع الأرض. - الحاجة إلى مساحة أرض اكبر لتفرغ المخلفات. - ارتفاع تكلفة العطاءات للحصول على الخدمات اللازمة. - ارتفاع تكلفة متابعة موقع التفرغ. - زيادة الإجراءات الاحترازية اللازم إتباعها لنقل المخلفات الملوثة للبيئة. - حماية أقل للبيئة والصحة. 	<p>المزايا</p>	<p>إخلاء مسؤولية</p> <p>أعدت هذه الدراسة من غرفة الشرقية للاحتياطيات من مخلفات تسليح الأعمال والباحثين طبقاً للبيانات المتاحة من الجهات الرسمية السعودية والجهات الدولية. وقد تعدت هذه الدراسة توصية من غرفة الشرقية لاتخاذ أي قرار. وينبغي أخذ المشورة المالية والقانونية وغيرها من المتخصصين والخبراء في هذا الشأن. وتسعي غرفة الشرقية أن تكون المعلومات الواردة في الدراسة كاملة ومحدثاً ودقيقة. إلا أنها لا تقدم أي إشارات أو تعديلات أو ضمانات من أي نوع كان. سواء بشكل صريح أو ضمني. فيما يتعلق بالتمام أو الكمال أو الدقة أو الموثوقية أو الملاءمة أو حداثة المعلومات. ولا يمكن في أي اعتماد على هذه المعلومات المضمنة في الدراسة يكون بشكل كامل على مسؤوليتك. ولن تكون غرفة الشرقية مسؤولة في أي حال من الأحوال عن أي إجراء أو قرار يتخذ بناءً على الدراسة أو أية خسائر أو أضرار مباشرة أو غير مباشرة قد تنشأ باستخدام هذه الدراسة ويحق للغرفة تعديل هذه الدراسة أو حذفها دون إشعار مسبق.</p>
<ul style="list-style-type: none"> - عدد أقل لرحلات النقل، حيث أنه في هذا النموذج لا توجد حاجة لنقل نفس المواد إلى موقعين مختلفين.. - الحد من التلوث والحفاظ على البيئة والطاقة. 	<ul style="list-style-type: none"> - إيرادات أكبر. 	<p>المزايا</p>	<p>شركات النقل</p>
<ul style="list-style-type: none"> - إيرادات أقل. 	<ul style="list-style-type: none"> - عدد أكبر لرحلات النقل، حيث يتم أولاً نقل المخلفات إلى موقع التفرغ ثم يتم بعد عملية فرزها نقل المخلفات القابلة لإعادة التدوير إلى محطة إعادة التدوير. 	<p>العيوب</p>	

	- تتمكن من إعادة تدوير كميات كبيرة من المخلفات، مع الاقتصار في التعامل مع إدارات مواقع تفريغ المخلفات.	المزايا	محطة إعادة التدوير
- تسلم كيات صغيرة من المخلفات من مواقع متعددة لتفريغ المخلفات، فضلاً عن التعامل مع غدارات مختلفة.		العيوب	

Source: Abdelhamid, M., 2014, "Assessment of different construction and demolition waste management approaches". HBRC Journal (2014) 10, 317–326.

إخلاء مسؤولية

أعدت هذه الدراسة من غرفة الشرقية للإتاحة ما تتضمنه من معلومات وتحليلات لقطاع الأعمال والباحثين طبقاً للبيانات المتاحة من الجهات الرسمية السعودية والجهات الدولية. ولا تعد هذه الدراسة توصية من غرفة الشرقية لاتخاذ أي قرار. وينبغي أخذ المشورة المالية والقانونية وغيرها من المختصين والخبراء في هذا الشأن. وتسعي غرفة الشرقية أن تكون المعلومات الواردة في الدراسة كاملة ومحدثة ودقيقة. إلا أنها لا تقدم أي إقرارات أو تعهدات أو ضمانات من أي نوع كان. سواء بشكل صريح أو ضمني. فيما يتعلق بالتمام أو الكمال أو الدقة أو المؤثوقية أو الملاءمة أو حداثة المعلومات. ولذلك فإن أي اعتماد على هذه المعلومات المضمنة في الدراسة يكون بشكل كامل على مسؤوليتك. ولن تكون غرفة الشرقية مسؤولة في أي حال من الأحوال عن أي إجراء أو قرار يتخذ بناءً على الدراسة أو أية خسارة أو ضرر مباشر أو غير مباشر أو فرصة ضائعة أو خسارة أرباح قد تنشأ باستخدام هذه الدراسة ويحق للغرفة تعديل هذه الدراسة أو حذفها دون إشعار مسبق.

النتائج:

فيما يلي أبرز النتائج التي خلصت إليها ورقة العمل:

- تعرف المخلفات الصلبة بأنها كل ما يتخلف عن أي نشاط زراعي أو صناعي أو خدمي أو صحي، سواء في صورة صلبة أو شبه صلبة، وليس له استخدام أساسي أو ثانوي عند مصدر تولده وإن كان من الممكن أن يكون له قيمة في موقع آخر تتوفر به ظروف مناسبة تسمح بالاستفادة منه. وبالتالي فالمخلفات ليست مورد طبيعي ولكنها لها أهمية اقتصادية، ولكنها قد تسبب أضرار بيئية وصحية إذا لم يتم التعامل معها وإدارتها بصورة سليمة وآمنة.
- تقدر الكمية المنتجة من النفايات البلدية الصلبة على مستوى العالم بنحو (1.7 – 1.9) مليار طن متري، وعادة فتلك النفايات لا تدار بشكل جيد في الدول النامية حيث أن البلديات لا تستطيع مواكبة المعدل المتسارع لإنتاج النفايات.

إخلاء مسؤولية لقد بلغت كمية النفايات البلدية الصلبة الناتجة على مستوى المملكة للعام المالي (1440-1441هـ)

أعدت هذه الدراسة قرابة 38 مليون طن، منها أكثر من 23 مليون طن نفايات منزلية، وقرابة 15 مليون طن مخلفات صلبة للمباني المتاححة من الجهات الرسمية السعودية والجهات الدولية. ولا تعد هذه الدراسة توصية من غرفة الشرقية لاتخاذ أي قرار. وينبغي أخذ المشورة المالية والقانونية وغيرها من المختصين والجهات في هذا الشأن، ونسعي غرفة الشرقية أن تكون المعلومات الواردة في الدراسة كاملة ومحدثا. النفايات التي تم التخلص منها بطريقة الدفن الصحي 94.3%، وبإعادة التدوير 5.7%. سواء بشكل صريح أو ضمني، فيما يتعلق بالتعمام أو الكمال أو الدقة أو المتوقفة أو الملائمة أو حالة المعلومات، ولذلك فإن أي اعتماد على هذه المعلومات المضمنة في الدراسة يكون بشكل كامل على مسؤوليتك. ولن تكون غرفة الشرقية مسؤولة في أي حال من الأحوال عن أي إجراء أو قرار يتخذ بناء على الدراسة أو المخلفات الصناعية، مخلفات عمليات الهدم والتشييد وحفر الطرق، المخلفات الصلبة الصلبة ويحق للغرفة تعديلها. مخلفات عمليات معالجة سوائل الصرف الصحي، مخلفات تطهير الترع والمصارف، ومخلفات زراعية.

- تتولد مخلفات الهدم والبناء نتيجة بناء مباني جديدة وهيكل هندسية مدنية وكذلك عند تجديد أو هدم مباني قائمة، تشمل الهياكل الهندسية المدنية مشاريع الأشغال العامة مثل الطرق والكباري والشوارع والجسور ومحطات المرافق والأرصفة. بحيث يتولد عن تلك الاعمال المواد الآتية:

- الخرسانة.
- المعادن.
- الخشب من المباني.
- الطوب.
- الأسفلت من الطرق وألواح الاسقف.
- الزجاج.
- الجبس
- البلاستيك.
- مكونات المباني، مثل: النوافذ والأبواب
- الأشجار والصخور والجزوع من موقع

التطهير .

وتركيبات السبابة.

- تعرف الإدارة المتكاملة للمخلفات الصلبة بأنها اختيار وتطبيق الأساليب التكنولوجية والإدارة المناسبة لإنجاز إدارة المخلفات مع الأخذ بعين الاعتبار الأوضاع الاقتصادية والبيئية والاجتماعية والقانونية ويعرفها البعض بأنها نظام متكامل لتحقيق الاستدامة في خدمات إدارة المخلفات الصلبة ورفع كفاءة وإنتاجية المواد والطاقة والحد من الهدر في الموارد وتجنب ومنع التلوث البيئي وذلك من خلال مجموعة من الممارسات للتعامل مع تلك المخلفات بطريقة آمنة.

- توجد مخاطر عديدة للإدارة التقليدية للمخلفات الصلبة تتمثل فيما يلي:

➤ ضعف الكفاءة والآثار الصحية غير المرغوب فيها (مثل الأمراض المنقولة)، والمشاكل البيئية (مثل تدهور نوع المياه الجوفية) والقضايا الاجتماعية (مثل المجتمعات غير الرسمية التي تعمل في ظروف غير آمنة) بسبب المركزية في عملية غدارة المخلفات.

➤ تؤدي الأنشطة التنموية ونمط الحياة الاستهلاكي إلى زيادة تراكم المخلفات الصلبة الناتجة

إخلاء مسؤولية

أعدت هذه الدراسة من غرفة الشرقية للإتاحة ما تتضمنه من معلومات وتحليلات لقطاع الأعمال والباحثين طبقاً للبيانات المتاحة من الجهات الرسمية السعودية. لا يضمن مركز الدراسات والبحوث في غرفة الشرقية لاتخاذ أي قرار. وينبغي أخذ المشورة المالية والقانونية عند الحاجة. ➤ عدم القدرة على تضمين وتعزيز مشاركة كافة الأطراف ذات العلاقة، مع عدم إعطاء الواردات في الدراسة كاملة ومحدثة ودقيقة. إلا أنها لا تقدم أي إشارات أو تعهدات أو ضمانات من أي نوع كان. سواء بشكل صريح أو ضمني. فيما يتعلق بالتمام أو الكمال أو الدقة أو المؤتوقية أو الملائمة أو حداثة المعلومات. ولذلك فإن أي اعتماد على هذه المعلومات المضمنة في الدراسة يكون على المخاطر الصحية التي تواجه العاملين بشكل غير رسمي في جمع وإدارة المخلفات الصلبة، على أي إجراء أو قرار يتخذ بناءً على الدراسة أو أية خسارة أو ضرر مادي أو شخصي أو فني أو ضارعة أو خسارة أو أضرار تنشأ باستخدام هذه الدراسة ويحق للغرفة تعديل هذه الدراسة أو حذفها دون إشعار مسبق.

(فيروس نقص المناعة نتيجة التعامل مع نفايات المستشفيات - التيتانوس بسبب التعامل مع المعادن المسننة - مشاكل في الجهاز التنفسي بسبب التعرض للدخان - مشاكل في الأعصاب نتيجة التعرض للرصاص - التعرض لبعض الإصابات والضغط العصبي والتوتر - مشاكل الجلد والمعدة).

➤ وجود بعض الآثار السلبية على المجتمع مثل: (ظاهرة عمالة الأطفال- تعرض بعض الأفراد القاطنين في تجمعات سكنية قريبة من موقع حرق النفايات للأمراض التنفسية - إمكانية تسرب بعض السوائل من مواقع معالجة النفايات وتمن ثم تلويث مياه الشرب في المدينة - انتشار بعض الامراض في المواقع القريبة من مقالب النفايات حيث أن مقالب النفايات تكون أرضاً خصبة للملاريا.

- تتمثل مزايا الإدارة المتكاملة للمخلفات الصلبة فيما يلي:

- المزج بين أنظمة مركزية وأخرى غير مركزية للتحكم في التلوث (مثل أنظمة معالجة العصاره واحتجاز الغازات)؛ مما يترتب عليه مكاسب اقتصادية بسبب تحسين الكفاءة وتخفيض التكاليف والحد من الأثر البيئي والمجتمعي للمخلفات.
- التخطيط الاستراتيجي للحد من النفايات والحفاظ على البيئة ووجود برامج تدعم الاستهلاك المستدام جنباً إلى جنب مع التنمية الاقتصادية.
- تسهيل إعادة تدوير الموارد القيمة مثل البلاستيك والزجاج والورق، واسترداد مصادر بديلة للطاقة مثل النفايات المشتقة من الوقود من نسبة عالية من النفايات وكذلك استرداد السماد الحيوي والحصول على سماد من النفايات القابلة للتحلل.
- تشجيع تطوير تكنولوجيا جديدة مثل تحوي النفايات إلى طاقة وإعادة التدوير وتعزيز توفير المزيد من الوظائف الخضراء التي تضمن بيئة عمل آمنة للعاملين بها.
- يضمن مشاركة أصحاب المصلحة المتعددين في عملية صنع القرار من خلال إشراك المنظمات غير الحكومية وجامعي المخلفات والقطاع الخاص والمجتمعات السكنية

إخلاء مسؤولية

أعدت هذه الدراسة من غرفة والتجارية: للإتاحة ما تتضمنه من معلومات وتحليلات لقطاع الأعمال والباحثين طبقاً للبيانات المتاحة من الجهات الرسمية السعودية والجهات الدولية، ولا تعد هذه الدراسة توصية من غرفة الشرقية لاتخاذ أي قرار. وينبغي أخذ المشورة المالية والقانونية وغيرها من المحتضين والخبراء في هذا الشأن، ونسعي غرفة الشرقية أن تكون المعلومات الواردة في الدراسة كاملة ومحدثة ودقيقة وإدارة المخلفات الصلبة وغيرها من الأنواع الحديثة مثل المخلفات الإلكترونية أو ضمني، فيما يتعلق بالتمام أو الكمال أو الدقة أو التوقيت أو المصداقية أو حيادية المعلومات، ولذلك فإن أي اعتماد على هذه المعلومات المضمنة في الدراسة يكون بشكل كامل على مسؤوليتك، ولن تكون غرفة الشرقية مسؤولة في أي حال من الأحوال عن أي إجراء أو قرار يتخذ بناء على الدراسة أو صيرورة استثمارية لفرز وتدوير المخلفات الإنشائية على مستوى المملكة في محافظة الدراسة ويحق للغرفة الأخصاء في 24 فبراير 2020م، على مساحة 100 ألف متر مربع، وبقدرة استيعابية تقدر بـ 3000 طن يومياً، بهدف التخلص من الرمي العشوائي للمخلفات الإنشائية والمحافظة على البيئة وفرز وتدوير المخلفات الإنشائية الناتجة من المباني تحت الإنشاء ومشاريع البنية التحتية ومشاريع الطرق للإسهام في التقليل من حجم تلك المخلفات، التي أصبحت تشكل خطراً على البيئة وتحدث تشويهاً بصرياً، مع العمل على إعادة استخدامها للبنية التحتية.

التوصيات:

- التوسع في إنشاء محطات لفرز وتدوير المخلفات الإنشائية على مستوى المملكة، على غرار المحطة التي تم تدشينها في محافظة الأحساء في 24 فبراير 2020م، وذلك بهدف التخلص من الرمي العشوائي للمخلفات الإنشائية والمحافظة على البيئة، مع التأكيد على مراعاة عناصر التقنية الحديثة وتوفير اشتراطات البيئة بأحدث التجهيزات والمعدات
- الشراكة بين القطاعين العام والخاص لإنشاء محطات لفرز وتدوير المخلفات الإنشائية على مستوى المملكة، على غرار المحطة التي تم تدشينها في محافظة الأحساء في 24 فبراير 2020م، بحيث تكون بمثابة مشروعات استثمارية بعقود لمدة 15 سنة من ناحية الإنشاء والتشغيل والصيانة لتؤول ملكية المحطة بنهاية المشروع إلى الأمانات في المناطق الإدارية المختلفة للمملكة.
- تطبيق الإدارة المتكاملة للمخلفات واستخدام القاعدة الذهبية الرباعية والتي تتضمن أربعة

إخلاء مسؤولية استراتيجيات وهي:

أعدت هذه الدراسة من غرفة الشرقية للإتاحة ما تتضمنه من معلومات وتحليلات لقطاع الأعمال والباحثين طبقاً للبيانات المتاحة من الجهات الرسمية السعودية والجهات الدولية. ولا تعد هذه الدراسة توفيقية من غرفة الشرقية لاتخاذ أي قرار. وينبغي أخذ المشورة المالية والقانونية واستخدام مواد أقل. بن والخبراء في هذا الشأن، وتسعي غرفة الشرقية أن تكون المعلومات الواردة في الدراسة كاملة ومحدثة ودقيقة. الإبقاء على أي إشارات أو تصريحات أو ضمانات من أي نوع كان. سواء بشكل صريح أو ضمني. فيما يتعلق بالتمام أو الكمال أو الدقة أو المؤثوقية أو الملاءمة أو حداثة المعلومات، ولذلك فإن أي اعتماد على هذه المعلومات المضمنة في الدراسة يكون بشكل كامل على مسؤوليتك. ومن تكون غرفة الشرقية لا تتحمل أي مسؤولية عن أي إجراء أو قرار يتخذ بناءً على الدراسة ويحق للغرفة تعديل هذه الدراسة أو حذفها دون إشعار مسبق.

○ استخدام مواد خام تنتج مخلفات أقل.

○ الحد من المواد المستخدمة في التعبئة والتغليف مثل البلاستيك والورق والمعادن.

○ إعادة الاستخدام: إعادة استخدام الزجاجات البلاستيكية للمياه بعد تعقيمها وإعادة ملئها،

○ إعادة استخدام المواد (البلاستيك - الزجاج - الورق).

- التدوير: يعني إعادة استخدام المخلفات لتصنيع منتجات جديدة قد تكون أقل جودة.
- الاسترجاع: يحقق مبدأ القاعدة الرباعية الاهداف الآتية:
 - تعزيز التعاون بين منتجي وجامعي المخلفات والعاملين في مراحل المعالجة والتصنيع.
 - الحد من التدهور البيئي أو التقليل منه وتخفيض نسب انبعاث الغازات خاصة غاز الميثان من مواقع الطمر.
 - توفير الطاقة واستنزاف الموارد الطبيعية والحفاظ عليها لتحقيق الاستدامة.

- الحد من المخلفات في مواقع الهدم والبناء من خلال: تنظيف الموقع من أوراق الأشجار وعدم قطع الأشجار كلما أمكن، وتحسين الخطة الخاصة بتعديل الأرضيات لتناسب زيادات القطع؛ مما يساهم في توفير الأموال نتيجة لتقليل تكلفة المواد وتقليل أجور العمالة والتخلص من المخلفات.

- إعادة استخدام مخلفات الهدم والبناء بحيث يتم إعادة استخدام القطع في بناء الجدران، إعادة استخدام الطابوق كمواد لاملءات السقوف، وكذلك استخدام مغاسل المطبخ والانابيب وأخشاب الأرضيات؛ مما يؤدي إلى توفير تكلفة التخلص من المواد وتقليل التكلفة الأولية للمواد وتشجيع كفاءة الاستخدام للمواد.
- استرجاع المواد المخلوطة من مخلفات الهدم والبناء قدر الإمكان عن طريق فصل المواد المستهدفة من المخلفات لإعادة استخدامها، وضع كل المواد المطلوب تدويرها في حاوية واحدة لنقلها، ووضع حاويات عديدة في الموقع.
- فصل مخلفات الهدم والبناء في موقع العمل من خلال تجهيز حاويات لنقل كل المواد المطلوب تدويرها، بحيث يكون طاقم البناء مسؤول عن وضع المواد في الحاوية الخاصة لكل مادة.
- استرجاع المخلفات، بحيث تقوم الجهة المصنعة باسترجاع المخلفات مثل السجاد والأثاث والحشوات لتتم إعادة تدويرها في إنتاج جديد؛ مما يساهم في تقليل المخلفات من الموقع.

إخلاء مسؤولية يجب أن تكون جميع المواد المعاد تدويرها وفقاً لاختبارات مراقبة الجودة والمواصفات من أجل

أعدت هذه الدراسة التحقق من مدى ملاءمة كل المواد للغرض المقصود وأيضاً متوافقة مع المواصفات القياسية الخاصة المتاحه من الجهات الرسمية السعودية والجهات الدولية، ولا تعد هذه الدراسة توصية من غرفة الشرقية لاتخاذ أي قرار، وينبغي أخذ المشورة المالية والالتزامية وغيرها من المختصين والخبراء في هذا الشأن، وتلبي غرفة الشرقية أن تكون المعلومات الواردة في الدراسة كاملة ومحدثو البناء، إلا أنها لا تقدم أي إقرارات أو تعهدات أو ضمانات من أي نوع كان، سواء بشكل صريح أو ضمني، فيما يتعلق بالتمام أو الكمال أو الدقة أو الموثوقية أو الملاءمة أو حداثة المعلومات، ولذلك فإن أي اعتماد على هذه المعلومات

المضمنة في الدراسة قرار يتخذ بناء على الدراسة ويحق للغرفة

المادة	الاستخدامات
مخلفات الأخشاب	<ul style="list-style-type: none"> ● يمكن تحويل المخلفات الخشبية إلى ألياف لاستخدامه في إنتاج المنتجات الخشبية المصنعة مثل الألواح الخشبية المركبة والمضغوطة. ● يمكن استخدام نفايات الخشب في تصنيع الورق والألياف.
	<ul style="list-style-type: none"> ● نشارة الخشب النظيفة غير المعالجة وغير مصبوغة يمكن تحويلها إلى مواد محسنة للتربة، كما يمكن تستخدم لإنتاج وقود الافران. ● يمكن ان تخلط مع الاسمنت لإنتاج مركب الخشب الاسمطي واستخدامها في التطبيقات الهيكلية.
مخلفات الاحجار	<ul style="list-style-type: none"> ● يمكن استخدامها في تصنيع البلوكات الخرسانية والطوب الجديد.
مخلفات حديد التسليح	<ul style="list-style-type: none"> ● يمكن إعادة تدويرها إلى قضبان الصلب الجديدة.
مخلفات الخرسانة	<ul style="list-style-type: none"> ● يمكن استخدام الخرسانة المعاد تدويرها كمادة مألثة في الردم وسد الفجوات وبين طبقات الأساس في الطرق.

<ul style="list-style-type: none"> • استخدامها كركام في صناعة الخرسانة الجديدة. • استخدامه في صناعة برردورات الطرق والحوائط الخرسانية والانتروك. 	
<ul style="list-style-type: none"> • يمكن أن تستخدم كمادة مضافة في انتاج خليط الاسفلت الساخن وذلك بعد تقطيعه ووصوله إلى مقاس 0.5 بوصة. • اذا تم خلط مخلفات الاسفلت مع الصخور والحصى يمكن أن يتم استخدامها في الطرق الريفية أو في الطرق التمهيدية المؤقتة للسيطرة على الغبار الناتجة عن أنشطة البناء. • يمكن استخدامه كمادة خام لصناعة الألواح السقفية المركبة. 	<p>مخلفات الاسفلت</p>
<ul style="list-style-type: none"> • يمكن إعادة تدويرها إلى منتجات ورقية جديدة. • يمكن إعادة تدوير الورق المقوي المموج في صناعة طبقات داخلية وخارجية للحاويات الجديدة. 	<p>مخلفات التعبئة والتغليف</p>
<ul style="list-style-type: none"> • يمكن إعادة تدويرها إلى منتجات بلاستيكية جديدة. 	<p>مخلفات البلاستيك</p>
<ul style="list-style-type: none"> • يمكن إعادة تدويرها لإنتاج عبوات زجاجية جديدة. 	<p>مخلفات الزجاج</p>

إخلاء مسؤولية

أعدت هذه الدراسة من غرفة الشرقية لإنتاج الأبحاث والدراسات التي تساهم في تطوير الأعمال والباحثين طبقاً للبيانات المتاحة من الجهات الرسمية والبيانات الأولية للدراسة التي تم إعدادها من غرفة الشرقية لإنتاج أي قرار. وينبغي أخذ المشورة المالية والقانونية وغيرها من المختصين والخبراء في هذا الشأن. وتكون المعلومات الواردة في الدراسة كاملة ومحددة ودقيقة، إلا أنها لا تقدم أي إقرارات أو تعهدات أو ضمانات من أي نوع كان، سواء بشكل صريح أو ضمني، فيما يتعلق بالتمام أو الكمال أو الدقة أو الموثوقية أو الملاءمة أو حداثة المعلومات، ولذلك فإن أي اعتماد على هذه المعلومات المضمنة في الدراسة يكون بشكل كامل على مسؤوليتك، ولن تكون غرفة الشرقية مسؤولة في أي حال من الأحوال عن أي إجراء أو قرار يتخذ بناءً على الدراسة أو أية خسارة أو ضرر مباشر أو غير مباشر أو فرصة ضائعة أو خسارة أرباح قد تنشأ باستخدام هذه الدراسة ويحق للغرفة تعديل هذه الدراسة أو حذفها دون إشعار مسبق.

المراجع:

أولاً: المراجع العربية:

- جريدة الرياض، 24 فبراير 2020م، "تدشين أول محطة استثمارية لتدوير المخلفات الإنشائية في الأحساء".
- معهد التخطيط القومي، "الإدارة المتكاملة للمخلفات الصلبة ودورها في دعم الاقتصاد القومي"، سلسلة قضايا التخطيط والتنمية رقم (276).
- وزارة الشؤون البلدية والقروية، التقرير السنوي لعام 2019م.

ثانياً: المراجع الإنجليزية:

- Abdelhamid, M., 2014, "Assessment of different construction and demolition waste management approaches". HBRC Journal (2014) 10, 317–326.
- Azab, S. 2013, "Environmental and Economic Impact Assessment of Construction Waste using System Dynamics". M.Sc., Faculty of Engineering, Cairo University.

إخلاء مسؤولية

أعدت هذه الدراسة من الجهد الرسمية للدراسة، ولا تمثل آراء المؤلفين أو الجهات الرسمية المسؤولة عنها. وتبنيها على أساس المعلومات الواردة في الدراسة السابقة، ولا تمثل آراء المؤلفين أو الجهات الرسمية المسؤولة عنها. وتبنيها على أساس المعلومات الواردة في الدراسة السابقة، ولا تمثل آراء المؤلفين أو الجهات الرسمية المسؤولة عنها.

أخذ المشورة المالية والقانونية وغيرها من المختصين والخبراء في هذا الشأن، وتسعي غرفة الشرقية أن تكون المعلومات الواردة في الدراسة كاملة ودقيقة، ولا تمثل آراء المؤلفين أو الجهات الرسمية المسؤولة عنها. وتبنيها على أساس المعلومات الواردة في الدراسة السابقة، ولا تمثل آراء المؤلفين أو الجهات الرسمية المسؤولة عنها.

فيما يتعلق بالتمام أو الكمال أو الدقة أو الموثوقية أو الملاءمة أو حداثة "Cradle for Sustainable Development" هذه المعلومات المضمنة في الدراسة يكون بشكل كامل على مسؤوليتك، ولن تكون غرفة الشرقية مسؤولة في أي حال من الأحوال عن أي إجراء أو قرار يتخذ بناء على هذه الدراسة، ولا تمثل آراء المؤلفين أو الجهات الرسمية المسؤولة عنها.

Gunn, S. (2009). Health and Labour Considerations are an Integral Part of 3R Promotion! presented at the Inaugural Meeting of the Regional 3R Forum in Asia in November 2009 in Tokyo, Japan.

- Shanghai Manual – A Guide for Sustainable Urban Development in the 21st Century, Chapter 5: "MUNICIPAL SOLID WASTE MANAGEMENT: TURNING WASTE INTO RESOURCES".
- UNEP (2010). Framework of global partnership on waste management, Note by Secretariat.
- UN-HABITAT (2009). Solid Waste Management in the World's Cities: Pre-Publication Series. UN-HABITAT, Nairobi.