الندوة العلمية الدولية الحادية عشر لمنظمة العواصم والمدن الإسلامية

تشريعات حماية البيئة : من أجل تنمية مستدامة

مكـة المكـرمـــة

٢٥ ـ ٢٧ شوال ١٤٣٤هـ / ١- ٣ سبتمبر ٢٠١٣

إدارة نفايات البناء والهدم
من واقع تجارب بعض البلاد العربية والأجنبية (دراسة حالة مصر)
والمنظومة المقترحة المستدامة المستخلصة

د. منار حسنى عبد الصبور
مدرس بقسم الهندسة المدنية
بالمعهد العالى للهندسة – أكاديمية طيبة
١ كورنيش المعادى بالقاهرة – مصر
manarhosny47@yahoo.com

أ.م.د. نعمات محمد نظمى عبد الجابر
أستاذ مساعد دكتور بمعهد بحوث العمارة والإسكان
بالمركز القومى لبحوث الإسكان والبناء
٨٧ ش التحرير بالجيزة – مصر
neamat.nazmy@gmail.com

ملخص :

يعتبر المسكن أو المأوى من أهم إحتياجات الإنسان الضرورية بعد الغذاء، وتزداد الحاجة إلى بناء المزيد من المساكن والخدمات بالمدن والقرى كلما إزداد عدد السكان فى جميع أنحاء العالم ،وينتج عن عمليات بناء المساكن الجديدة وهدم المساكن القديمة ،أو إنهيارات المبانى بعد الكوارث الطبيعية ملايين الأطنان من نفايات/ مخلفات البناء والهدم تمثل مشكلة كبيرة فى التخلص منها ،حيث أن مقالب الردم الصحى لاتستوعب الكميات المتزايدة من هذه النفايات بالإضافة إلى إرتفاع تكلفة إنشاء هذه المقالب وإرتفاع تكلفة نقل النفايات إليها.

وترجع أهمية البحث إلى كون مشكلة نفايات البناء والهدم أصبحت مشكلة يومية يعانى منها جميع دول العالم المتقدمة والنامية على السواء ولكن بدرجات متفاوتة، وقد وصلت إلى الحد الذى لايحتمل التجاهل أو التاجيل ،ولذلك يجب ان تحتل مركز الصدارة ضمن قوائم الأولويات للدول من حيث إيجاد الحلول العلمية والجذرية والسريعة لها، وقد إهتمت الكثير من الدول بها ببحث أفضل الأساليب والطرق للتخلص من هذه النفايات بتعظيم الإستفادة منها بإستخدامها وتصنيع مواد بناء صديقة للبيئة، وتوفير الأموال اللازمة لشراء مواد بناء جديدة.

وتتناول الورقة البحثية مشكلة التخلص من نفايات البناء والهدم ،والتى يتم إلقائها فى أحيان كثيرة خارج المواقع للتخلص منها بعد إنتهاء العمل وذلك فى الأماكن المفتوحة وبالطرق العامة وغيرها ،فيكون لها عدة تأثيرات سلبية على البيئة.

وتتكون الورقة من ثلاثة أجزاء :

الجزء الأول : يتناول دراسة حالة مصر بإستعراض الوضع القائم لنفايات البناء والهدم بها ويتضمن، أعمال البناء الشائعة التى ينتج عنها نفايات ، والآثار السلبية المترتبة على وجود هذه النفايات فى الأماكن العامة، وكميات وأحجام النفايات فى أحد أحياء محافظة القاهرة ، وينتهى الجزء الأول بتحليل للوضع القائم لنفايات البناء والهدم فى مصر.

الجزء الثانى : يستعرض بعض التجارب العربية والأجنبية فى مجال إدارة نفايات البناء والهدم بدول السعودية ، والإمارات العربية المتحدة (أبوظبى) ،الصين وأستراليا وألمانيا ،وإستخلاص الدروس المستفادة منها .

الجزء الثالث: يتضمن المنظومة المقترحة المستدامة والمستخلصة لإدارة نفايات البناء والهدم من واقع التجارب العالمية، وتتعلق المنظومة بتجميع هذه النفايات ونقلها وإعادة تدويرها وضمان التحكم الدائم فيها ، وتتسم بالمرونة لكونها قابلة للتطبيق من الناحية الإقتصادية فى ظل الظروف المحلية سواء فى مصر أو فى أى بلد آخر، ويعتمد نجاحها على وجود إدارة قوية وقوانين ملزمة يحترمها الجميع، ويتعاونوا فى تنفيذها.

وتتكون المنظومة من ثلاثة عناصر هامة هى: أهداف المنظومة ،خطة تنفيذها وأدوار الجهات المعنية بها، حيث أن المنظومة هى نتاج عمل مشترك بين كافة الأطراف المعنية، منظم ومتكامل وله أهداف وخطة واضحة ومدروسة ومحكمة وقابلة للتطبيق، وملزمة للجميع من خلال الضوابط والقوانين التى تضمن تنفيذها وتضع العقوبات الرادعة للمخالفين.

ويهدف البحث إلى إيجاد حل لمشكلة التخلص من نفايات البناء والهدم بعد إستعراض الحلول العلمية لها فى بلاد مختلفة عربية وأجنبية ،ويتمثل هذا الحل فى المنظومة المقترحة المستدامة المستخلصة لإدارة نفايات البناء والهدم والتى يجب أن توضع فى أولويات المشاريع القومية لأهميتها حيث أن نفايات اليوم هى موارد الغد.

الكلمات التعريفية :

إدارة نفايات البناء والهدم – مصر – التجارب العربية والأجنبية – المنظومة المقترحة المستدامة المستخلصة.

مقدمة :

تزداد حركة البناء والتعمير بشكل كبير فى مختلف أنحاء العالم نظراً لإستمرار الزيادة السكانية التى يقابلها دائما إمتدادات عمرانية يتولد معها كميات هائلة من نفايات البناء والهدم بكافة أنواعها ،وفى معظم الدول النامية ومنها مصر يتم إلقاء هذه النفايات بالمناطق المفتوحة والطرق العامة والسريعة نتيجة عدم الوعى بخطورة التخلص العشوائى منها، وكذلك غياب الأجهزة الرقابية والأمنية التى تحاسب كل من يلقى بهذه النفايات بالطرق والأماكن العامة، وقد أصبحت تشكل نفايات البناء والهدم مشكلة غاية فى الخطورة لكثرة كمياتها المنتشرة فى أماكن عديدة وإرتفاع أسعار نقلها إلى مقالب الدفن الصحى ، كما أنه توجد مشكلة دائماً عند إمتلاء هذه المقالب الصحية وهى البحث عن مواقع أخرى لمقالب جديدة حيث يمثل تجهيزها تكلفة كبيرة من الناحية الإقتصادية ، كما يؤدى إستخدام هذه المقالب إلى عدم الإستفادة من نفايات البناء والهدم التى يمكن تدويرها وإعادة إستخدامها فى البناء مرة أخرى.

وفى الوقت الذى إهتمت فيه الكثير من دول العالم وخاصة المتقدمة بنفايات البناء والهدم وإعتبرتها عنصر أساسى لزيادة مواردها الإقتصادية باستغلالها وإعادة تدويرها، يصبح من الضرورى إيجاد منظومة متكاملة قابلة للتطبيق سواء فى مصر أو فى أى بلد آخر للتخلص الآمن من هذه النفايات وخفضها إلى أقل حجم ممكن، وتعظيم الإستفادة منها بتوفير مليارات الجنيهات التى يتم إنفاقها على قطاع البناء والتشييد الذى يستهلك سنوياً ملايين الأطنان من الخامات ومواد البناء فى أعمال التشييد، الصيانة ،الإصلاح ،الهدم ،..... وغيرها.

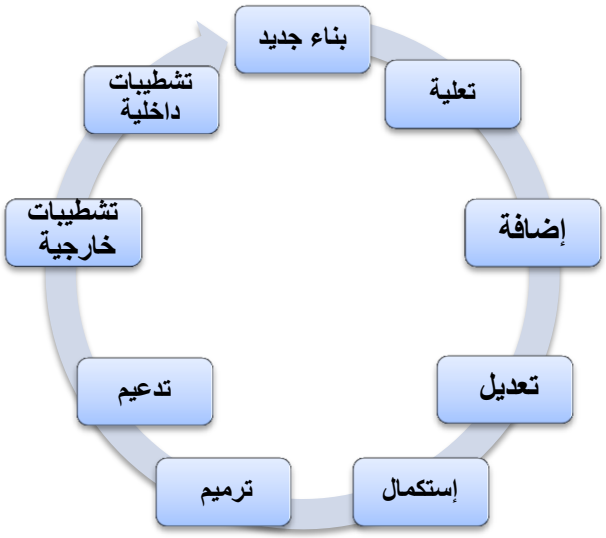
وفيما يلى البحث الذى يتكون من ثلاثة أجزاء، يتضمن الجزء الأول عرض لمشكلة نفايات البناء والهدم فى مصر كنموذج للوضع فى معظم البلاد النامية حيث تتشابه معها إلى حد كبير، والجزء الثالث والأخير ينتهى بالمنظومة الإدارية المستدامة والمستخلصة من التجارب المختلفة العربية والأجنبية والتى يمكن تطبيقها فى أى بلد وفقاً لظروفه الإقتصادية.

أولاً : الوضع القائم لنفايات البناء والهدم فى مصر

١-١ أعمال البناء الشائعة التى ينتج عنها نفايات مبانى ورصد لبعضها فى مصر

تنتج نفايات البناء والهدم عن أعمال بناء لمبانى جديدة ، أو لعدة أعمال لأبنية قائمة تتمثل فى تعلية ،إضافة ،تعديل ،إستكمال، ترميم، تدعيم، تشطيبات خارجية وداخلية كما يوضح " شكل ١ " .

وتحتوى مخلفات المبانى على مخلفات بناء وهدم مثل : الخرسانة ، حديد التسليح ،رمال ،طوب ،أحجار ،تربة ملوثة وغير ملوثة ،تجاليد ،بلاط أرضيات، سيراميك، أخشاب ،رخام ، ألمونيوم ،زجاج ،مواسير كهرباء ،مواسير مياه وصرف حديدية وبلاستيكية ، مواد عزل ، أسبستوس ، أسلاك وتوصيلات ، تشطيبات وغيرها من المواد (ابراهيم ٢٠١٠).



" شكل ١ " : أعمال البناء الشائعة التى ينتج عنها مخلفات بناء وهدم

(اعداد الباحثات طبقاً للقانون رقم ١١٩ لسنة ٢٠٠٨)

١-٢ قانون البيئة رقم ٩ لسنة ٢٠٠٩ المعدل لبعض أحكام القانون ٤ لسنة لسنة ١٩٩٤، بعض التعريفات الهامة به الخاصة بالتلوث والنفايات (المخلفات) :

- التعريفات الخاصة **بالتلوث**، مادة (١) البنود (٧ ، ١٠) كالتالى :

- **تلوث البيئة**، بند (٧) : كل تغير فى خواص البيئة يؤدى بطريق مباشر أو غير مباشر إلى الإضرار بصحة الإنسان والتأثير على ممارسته لحياته الطبيعية، أو بالإضرار بالموائل الطبيعية أو الكائنات الحية أو التنوع الحيوى البيولوجى.
- **تلوث الهواء**، بند (١٠): كل تغير فى خصائص ومواصفات الهواء الطبيعي يترتب عليه خطر على صحة الإنسان أو على البيئة سواء كان هذا التلوث ناتجاً عن عوامل طبيعية أو نشاط إنساني ، بما فى ذلك الضوضاء والروائح الكريهة.

- التعريفات الخاصة **بالنفايات (المخلفات)** ، مادة (١) البنود (٢١ ، ٢٢ ، ٢٣) :

- **إدارة النفايات** ، بند (٢١) : جمع النفايات ونقلها وإعادة تدويرها والتخلص منها .
- **التخلص من النفايات**، بند(٢٢): العمليات التي لا تؤدي إلي استخلاص المواد أو إعادة استخدامها، مثل الطمر في الأرض أو التصريف للمياه السطحية أو المعالجة البيولوجية أو المعالجة الكيمائية أو الترميد.
- **إعادة تدوير النفايات**، بند (٢٣) : العمليات التي تسمح باستخلاص المواد أو إعادة استخدامها ، مثل إستخلاص المعادن والمواد العضوية أو معالجة التربة أو إعادة تكرير الزيوت لإستخدامها كوقود (قانون البيئة ٢٠٠٩).

١-٣ الآثار السلبية المترتبة على وجود نفايات البناء والهدم

هناك عدة تأثيرات سلبية لنفايات البناء والهدم على البيئة وصحة الإنسان ،والمكان، والإقتصاد وهى كالتالى :

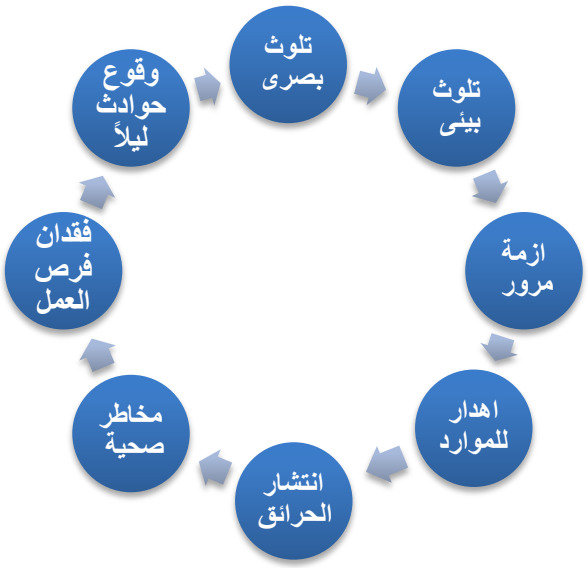
أولا : **البيئـة**، حيث تشجع أكوام نفايات البناء والهدم السكان على إلقاء القمامة عليها بإعتبارها نفايات مما يؤدى إلى إمكان إشتعالها ذاتياً ويساعد على ذلك نفايات الأخشاب بها ،كما تصبح بؤر تلوث بما يلقى عليها من قمامة فتنشر الروائح الكريهة وتلوث الجو، أيضاً قد تؤدى أوزانها الثقيلة إلى حدوث هبوط بالتربة وإحداث مشاكل للبنية التحتية مثل كسر مواسير الصرف الصحى وطفح المجارى مما يؤدى إلى تعطلها وتلوث البيئة.

ثانياً : **صحة الإنسان**، حيث تصبح نفايات البناء والهدم بما يلقى عليها من قمامة وسط جيد لتكاثر الحشرات والذباب والبعوض، كما تساعد على إختباء الزواحف والقوارض بها وتكاثرها مما يسبب الضرر لصحة الإنسان ،أيضاً قد تكون عرضة لعبث الاطفال المجاورين لمواقع تجميع نفايات البناء والهدم فتشكل خطرا عليهم بما تحتويه من بقايا أخشاب، معادن وزجاج يتسبب فى إحداث جروح لهم.

ثالثاً : **المكـان**، حيث تشغل نفايات البناء والهدم حيزاً كبيراً أمام المبانى التى تم بنائها أو هدمها مما يعيق حركة المرور بالشوارع.

رابعاً : **الإقتصاد** ، حيث أكدت بعض الدراسات أن نفايات البناء والهدم تمثل الجانب الأكثر تكلفة في مواقع مشاريع البناء وأن فقدان الموارد يقلص الأرباح ويزيد التكاليف على المالك ،وإذا كانت مواد البناء تمثل نسبة ٥٠% للمشروع فان فقدان ٢٠% من هذه المواد كنفايات بناء يتسبب في خسارة ١٠% من التكلفة الاجمالية للمشروع وتصبح هذه النسبة ذات قيمة كبيرة في حالة المشروعات الضخمة إذ يصبح المفقود منها مئات الملايين (عبد الرازق ٢٠٠٨)، أيضاً فإن إلقاء نفايات البناء والهدم على الطرق السريعة يمثل إشغالات قد تتسبب فى وقوع حوادث وخاصة أثناء الليل ،مما ينتج عنه خسائر بشرية ومادية ، كما أن عدم الإستفادة من نفايات البناء والهدم بإعادة تدويرها يؤدى إلى فقدان فرص عمل جديدة تساهم فى حل مشكلة البطالة ،ويؤدى إلى إهدار الموارد الموجودة .

ويوضح " شكل ٢ " الآثار السلبية المختلفة المترتبة على وجود نفايات بناء وهدم فى الأماكن العامة ،كما توضح " الأشكال ٣ إلى ٦ " مواضع مختلفة لإلقاء نفايات البناء والهدم بكافة أنحاء مصر.



شكل " ٢ " : الآثار السلبية المترتبة على وجود نفايات بناء وهدم فى الأماكن العامة
(إعداد الباحثات)

"شكل ٣ " : مخلفات البناء والهدم على الطرق السريعة
طريق مصر الإسكندرية الصحراوى
(رفعت ٢٠١١)

"شكل ٤" : مخلفات البناء والهدم بالقرب من محطة
متروأنفاق سراى القبة، محافظة القاهرة،
(تصوير الباحثات ٢٠١٣)

" شكل ٥ " : مخلفات البناء والهدم تحاصر الرقعة الزراعية (اليوم ٢٠١٢)

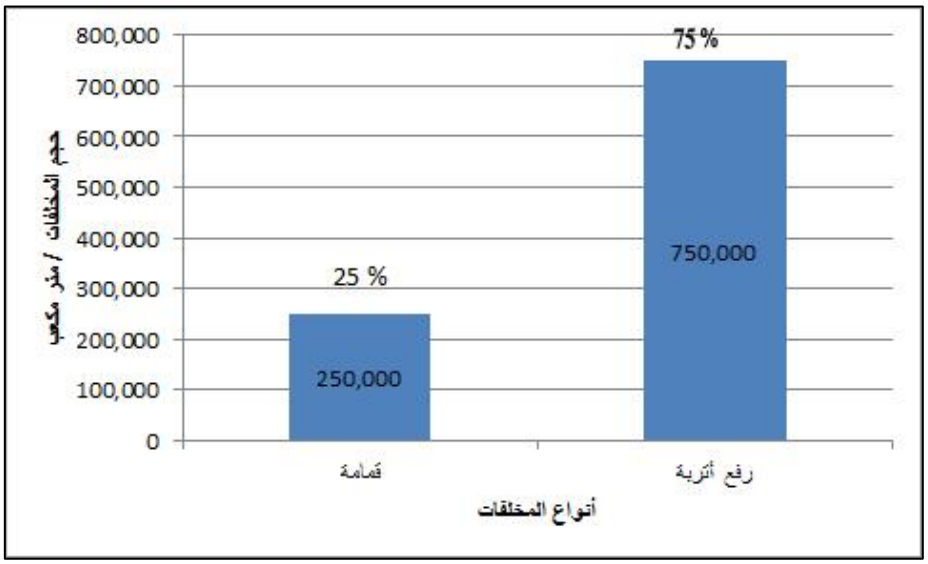
" شكل ٦ " : أطنان هائلة من نفايات البناء والهدم بشارع ترعة الإسماعيلية بجوار موقف عبود التابع لهيئة النقل بمحافظة القاهرة (الشرقاوي ٢٠١١)

" الأشكال ٣ إلى ٦ " : توضح مواضع مختلفة لإلقاء نفايات البناء والهدم فى أنحاء مختلفة من مصر، تسبب تلوث بصرى وبيئى وتمثل إشغالات للطرق السريعة تؤدى إلى وقوع حوادث ليلاً وإلى إعاقة حركة المرور داخل المدن وتبوير الأراضى الزراعية

١-٤ نفايات البناء والهدم فى محافظة القاهرة

١-٤-١ كميات وأحجام نفايات البناء والهدم بحى " الوايلى " بمحافظة القاهرة

بلغ إجمالى النفايات/المخلفات المرفوعة يومياً من الأتربة **فى حى الوايلى** بمحافظة القاهرة ٧٥٠٠٠٠ م^3،ومن القمامة ٢٥٠٠٠٠ م٣ تمثل نسبة ٧٥%، ٢٥% على التوالى وذلك فى الفترة من ٢٠١١/١/١ حتى ٢٠١٢/ ٣/٣١ كما يوضح " شكل ٧ " وتمثل الأتربة نسبة مرتفعة جداً تبلغ ثلاثة أضعاف نفايات/مخلفات القمامة، مما يؤكد ضرورة الإحتياج لنظام إدارى مستدام للتعامل مع نفايات البناء والهدم .



" شكل ٧ " : إجمالى حجم نفايات رفع الأتربة يومياً بالنسبة لإجمالى النفايات / المخلفات بحى الوايلى (محافظة القاهرة / حي الوايلي ٢٠١٢)

١-٥ تحليل الوضع القائم لنفايات البناء والهدم فى " مصر " كنموذج للوضع فى معظم الدول النامية

من خلال عرض الوضع القائم لنفايات البناء والهدم فى مصر بالأشكال والصور والرسومات البيانية السابقة ، أمكن التوصل إلى النتائج التالية :

- إرتفاع نسبة نفايات البناء والهدم فى مصر حيث فاقت نسبتها فى حى الوايلى (أحد أحياء القاهرة كنموذج) نسبة القمامة.
- نفايات البناء والهدم إنتشرت بكميات كبيرة بشتى محافظات مصر وبشكل غير مسبوق ،على الطرق والمساحات الفضاء، وعلى حدود الأراضى الزراعية وغيرها مما يهدد بكارثة بيئية وصحية .
- حدوث تلوث بصرى وبيئى .
- ارهاق ميزانية الدولة برفع نفايات البناء والهدم .
- غياب الثقافة والوعى بإستغلال نفايات البناء والهدم .
- عدم إحترام قوانين البيئة والبناء وذلك بالبناء العشوائى بدون ترخيص مما يؤدى إلى مزيد من نفايات البناء والهدم.
- عدم وجود إدارة أو منظومة متكاملة للتعامل مع نفايات البناء والهدم.

ثانيـاَ : التجارب العربية والأجنبية والمنظومة المقترحة المستدامة المستخلصة لإدارة نفايات البناء والهدم

سوف يتم إستعراض تجارب مختلفة فى مجال إدارة نفايات البناء والهدم لبلدين من البلاد العربية هما : السعودية، أبو ظبى بدولة الإمارات العربية المتحدة ، وثلاثة بلاد أجنبية هم: الصين، أستراليا وألمانيا، وينتهى عرض هذه التجارب بإستخلاص الدروس المستفادة منها لتطبيقها فى مصر أو أى بلد آخر من خلال **إقتراح منظومة مستدامة ومستخلصة لإدارة نفايات البناء والهدم** (الجزء الثالث) .

٢-١ التجارب العربية فى مجال إدارة نفايات البناء والهدم :

٢-١-١ تجربة " المملكة السعودية " فى إدارة نفايات البناء والهدم

بعض مدننا العربية مثل الرياض ،الكويت ،أبوظبى تنتج نفايات أكثر من ١.٥ كجم/اليوم للفرد وهى بذلك تعتبر من أعلى المنتجين للنفايات فى العالم.

وفى المملكة السعودية توجد مئات الأطنان من نفايات البناء والهدم بمختلف مدنها، وقد شددت المملكة على الجهات العاملة في مجال تدوير نفايات مواد البناء والهدم بتحديد مواقع مصانع التدوير، مع تحديد وصف وطريقة التدوير، وكذلك وسائل التخلص من النفايات المتبقية غير القابلة للتدوير دون أن يتسرب شيء منها إلى المياه الجوفية، ويتم عمل جولات تفتيشية على مصانع التدوير للتأكد من إلتزامها بالمعايير البيئية المعمول بها فى المملكة، وتقوم وزارة الصناعة بإصدار تراخيص لمصانع تدوير النفايات . وقد قامت المملكة بإصدار لائحة الغرامات والجزاءات عن المخالفات البلدية الصادرة بقرار مجلس الوزراء رقم (٢١٨) في ١٤٢٢/٨/٦هـ والتعليمات

التنفيذية للائحة ، وتم تقسيم أنواع المخالفات إلى خمس مجموعات، وتختص المجموعة الرابعة بمخالفات البناء، والمجموعة الخامسة بمخالفات الطرق (أنظر مرفق ١).
(www.momra.gov.Sa/GeneralServ/Forms_Files/MunicipalitiesForms/RulesFiles)

٢-١-٢ تجربة " أبو ظبى" فى إدارة نفايات البناء والهدم

في ظل النهضة العمرانية التي تشهدها إمارة أبوظبي فقد تزايدت وبشكل ملحوظ كميات كبيرة من مخلفات البناء والهدم في الإمارة بكافة أنواعها حيث أصبحت تمثل نسبتها أكثر من ٦٠% من كمية المخلفات اليومية والتي تعتبر مظهر غير حضاري لذا كان من الضروري إستخدام تكنولوجيا متطورة لإعادة تدوير مثل هذه المخلفات واستدامها في مشاريع مختلفة .

وقد قامت حكومة **أبو ظبى** بوضع استراتيجية للإدارة المتكاملة والمستدامة لمخلفات البناء والهدم، وتم انشاء مصنع **الظفرة** لإعادة تدوير مخلفات البناء والهدم فى إمارة أبو ظبى باستخدام تكنولوجيا متطورة بطاقة إنتاجية تتراوح بين٥٠٠٠-١٥٠٠٠ طن يومياً وتتم زيادتها حسب الحاجة، ويقوم المصنع الذى يعتبر الأول من نوعه فى المنطقة بإستخدام طرق حديثة وصديقة للبيئة لإنتاج حصى ورمل معاد تدويره بمواصفات تتوافق مع المواصفات الخاصة باستخدام المواد المعاد تدويرها من نفايات البناء والهدم والتي تم وضعها من قبل "مركزإدارة النفايات" بأبو ظبى إعتماداً على المواصفات العالمية في هذا الشأن، كما تم أيضاً وضع السياسات الخاصة بكيفية إستخدام هذه المواد في مختلف أنواع المشاريع ضمن مشاريع الدولة كالمشاريع الإنشائية ومشاريع الطرقات وغيرها لتوفير المواد الطبيعية وخفض التكلفة (سعد ٢٠١١) .

٢-٢ التجارب الأجنبية فى مجال إدارة مخلفات البناء والهدم :
٢-٢-١ تجربة مدينة " شانغهاى " بالصين بإنشاء أبنية من نفايات البناء والهدم

إهتمت مدينة **شانغهاى** بالصين بمعالجة مخلفات البناء والهدم التى تعيق التنمية فى كل مدن العالم وإعتبرتها من أهم قضاياها.

رفعت مدينة شانغهاى شعار" **مدينة أفضل حياة أفضل** " وقد قامت بصناعة مواد بناء مستخلصة من مخلفات البناء والهدم وإستخدمتها فى بناء " البيوت الإيكولوجية "*، مثل القرميد المصنوع من غرين نهر **اليانغتسى** ومن مخلفات مواد البناء والرماد المتطاير ،أيضاً إستخدمت الأخير مع الخبث المسحوق بديلا عن ٤٠% من الأسمنت

* البيوت الإيكولوجية " أو" البيوت الذكية " هى التي تعتمد في إنشائها على مواد البناء الطبيعية منخفضة التكاليف، وهى مجهزة بوسائل تكنولوجية تجعلها ترشد استخدام الطاقة ومياه الشرب، فعندما تمطر السماء لا يرى الماء يندفع من المزاريب كما هو مألوف في البنايات التقليدية حيث يتم إعادة تدويره داخل البيت، كما تتمتع بنظام للإدارة البيئية يكفل التخلص الآمن من النفايات، ويستهلك " البيت الإيكولوجي" من الطاقة ربع نظيره العادي، و٢٠% من الطاقة التي يستهلكها طاقة متجددة، أكثر من ٦٠% من مواد **البناء المستخدمة فيه عبارة عن مخلفات بناء مثل الخرسانة والجص من البنايات المهدمة، ومن النفايات الصناعية الصلبة أيضا. وهذا الإنشاء صديق للبيئة** واقتصادي في ذات الوقت (المصدر: " البيت الإيكولوجي" نموذج لمدينة المستقبل في الصين ، http://www.startimes.com/f.aspx?t=3) .

في البيوت الإيكولوجية ، علماً بأن الأسمنت يشكل ٧٠% من الخرسانة فى البنايات العادية. و كافة السلالم والأخشاب الموجودة فى هذه البيوت مصنوعة من مواد أعيد تدويرها ، هكذا تتحول مخلفات البناء والهدم إلى بيوت إيكولوجية وأشياء مفيدة .

ويؤدى تكسير الصخور وانتاج الأسمنت إلى انبعاث غازات الدفيئة ، وإعادة استخدام الصخور والأسمنت تساهم فى توفير الطاقة وحماية البيئة من التلوث ،وقد ناشد المختصين فى هذا المجال الحكومة الصينية بإتخاذ إجراءات مفيدة لتعميم إعادة استخدام النفايات لا سيما نفايات البناء بعد الكوارث الطبيعية أو النفايات الناتجة عن إعادة بناء المدن، وجميعها تتطلب معالجة جيدة .

وقد وصل حجم نفايات البناء والهدم بمحافظة **جيفو** بمنطقة **يويشو** بعد تعرضها لزلزال مدمر فى إبريل عام ٢٠١٠ إلى ٦.٣٧ مليون طن أى ما يعادل ٤.٠٤ مليون م٣، وقد قامت الحكومة المحلية بترتيب وتصنيف هذه النفايات بعد الزلزال ، فإستخدمت كسور الصخور والطوب بعد معالجتها فى رصف الطرق وانشاء بنايات من طابق واحد ،وردم البقع المنخفضة من الأرض، وإستخدمت نفايات الخرسانة ضمن أساسات الطرق الجديدة، أما الخشب فاستخدم فى بناء مساكن الإيواء المؤقتة، وتقوم الحكومة بجمع نفايات الفولاذ وحديد التسليح بالخرسانة وغيرها من المعادن لمعالجتها وتدويرها فى مصانع متخصصة، وحتى بداية عام ٢٠١٠ تم جمع ومعالجة مليونى متر مكعب من المخلفات فى منطقة **يويشو** .

وفى **شانغهاى** تستخدم سنويا ملايين الأطنان من الرماد المتطاير فى مواد البناء حيث كان يمثل نوعا من النفايات يصعب معالجته لكن تقنيات العصر الحديث جعلت إستخدامه فى مواد البناء ممكنا، ويقوم قسم النفايات الصلبة فى معهد " بحوث علوم البناء" بشنغهاى ببحث استخدام النفايات فى تصنيع مواد بناء جديدة بمواصفات مشابهة لمواد البناء العادية (شبكة الصين ٢٠١٠) .

٢-٢-٢ تجربة " أستراليا " فى إدارة نفايات البناء والهدم

قامت إستراليا بتبنى منظومة إدارية مستدامة ومتكاملة لنفايات البناء والهدم لإستعادة المواد المهدرة والإستفادة منها والوصول الفعلى بهذه النفايات إلى درجة الصفر، وذلك بالتعلم من **الطبيعة حيث لا تعرف الطبيعة النفايات**، وقد بذلت جهود متواصلة ومكثفة من قبل جميع الهيئات الحكومية والباحثين بالجامعات وجميع فئات الشعب وإتخذت من ذلك شعار لها، حيث بلغت نفايات البناء والهدم حوالى٤٠% من مجموع النفايات التى تدفن بالمقالب الصحية ،وقد تطلب تطبيق هذه المنظومة قيادات قوية فى جميع المجالات المتخصصة بإدارة منظومة نفايات البناء والهدم واستحداث سياسات جديدة وفعالة مبنية على أسس علمية، ورفع مستوى الوعى والتعليم، وتسخير البحث العلمى للحد من الإستهلاك المسرف.

وقد إهتمت استراليا بإداة نفايات البناء والهدم وزاد التركيز على إعادة استخدام مكونات المبنى بأكمله فى نهاية الدورة الحياتية له وذلك بإعادة تدويره، وقام قطاع إعادة التدوير بالفعل بتوظيف أكثر من ٢٢٠.٠٠٠ شخص عام ٢٠١٠، ويؤدى إسترجاع مواد البناء والهدم وتدويرها إلى رفع قيمتها وتحقيق الإستدامة الإقتصادية.

وتوصل العلماء إلى معادلة مقترحة فعالة تساهم فى الوصول إلى درجة **صفر نفايات بناء وهدم** حيث أن :

The environmental impact (I) : is a result of the increasing affluence /consumption power (A), a growing urban population (P) and the availability of technology (T).

The suggested formula is : $I = P \times A \times T$.

الأثر البيئى (I) : هو نتيجة لقوة الثراء/ زيادة الإستهلاك (A)، تزايد عدد السكان فى المناطق الحضرية (P) ، وتوافر التكنولوجيا (T).

المنظومة المستدامة لإدارة نفايات البناء والهدم فى " أستراليا "

انتهجت أستراليا منظومة وإستراتيجية شاملة لجعل مدنها نموذجية وصديقة للبيئة حيث تم التفكير مسبقا فى مخلفات المبانى فيجب ألا تقتصر المنظومة على إعادة تدوير نفايات البناء والهدم بل أيضاَ على منعها، ويجب وضعها فى الإعتبار منذ البداية ، ويعتبر تجنب المخلفات هو الأولوية الأولى فى منظومة الإدارة المستدامة لمخلفات البناء والهدم من خلال التصميم المعمارى والتخطيط العمرانى للمدن لتحقيق أهداف المدن المستدامة (Steffen 2011) .

ويوضح " شكل ٨ " أن تجنب مخلفات البناء والهدم هو الأكثر تفضيلاَ فى قاعدة الهرم بينما التخلص منها فى المقالب الصحية هو الأقل تفضيلا ويجب أن يكون بأقل كميات ممكنة حيث أن المقالب الصحية مكلفة إقتصادياَ ولها عمر إفتراضى.

" شكل ٨ " : التدرج الهرمى للتخلص من مخلفات البناء والهدم حسب أهميته
(Steffen 2011)

٢-٢-٣ تجربة " ألمانيا " فى إدارة نفايات البناء والهدم

تتميز**ألمانيا** بكون لديها إدارة ناجحة وفعالة فى إدارة مخلفات البناء والهدم، فقامت بوضع مقررات إجبارية ومواد متخصصة بجميع مراحل التعليم لمكافحة التلوث وإدارة مخلفات البناء والهدم وكذلك فى التعليم المعمارى والهندسى ، كما ألزمت المهندسين المعماريين والمدنيين القائمين بتصميم وتشييد المبانى بالنظر فى كامل دورة حياة مواد البناء من الإنتاج إلى الإزالة وإعادة إستخدامها أو إعادة تدويرها، وقد ألزمت **ألمانيا** السلطات المحلية بالمعالجة السليمة لمخلفات البناء والهدم وحملتها المسئولية الكاملة فى التخلص منها ورسم الخطط العلمية لإعادة تدويرها وطريقة استخدامها بعد ذلك، وأيضاً الملاحقة القضائية للمخالفين.

ومن أجل ضمان جودة مواد البناء المعاد تدويرها لإستخدامها كبديل عن مواد البناء الجديدة ، فقد تم إنشاء هيئة (LAGA) والتى قامت بوضع مواصفات للمواد المعاد تدويرها وقواعد صارمة لها من أجل إعادة إستخدامها فى أعمال أخرى ، كما أنه هناك جهة للتفتيش عليها ومنحها ملصق لضمان جودتها.

وفى ظل اهتمام بالغ بهذه المشكلة، فقد تم العمل ببرنامج **العمل البيئى السادس** عام ٢٠١٠ الذى يعتبر الأحدث من مبادرات الإتحاد الأوروبى والمفوضية الأوربية وكذلك وكالة البيئة بوصفها المؤسسة الداعمة، وتعتبر الأخيرة مسئولة عن تطوير تشريعات نفايات البناء والهدم، بينما المفوضية الأوربية مسئولة عن ضمان امتثال الدول الأعضاء لتشريعات الإتحاد الأوروبى الخاصة بالبيئة وذلك على المستوى الوطنى (Walter & Others 2004).

٢-٢-٣-١ التطور التشريعى لنفايات البناء والهدم فى" ألمانيا " :

صدرت فى ألمانيا عدة قوانين خاصة بنفايات البناء والهدم وهى كالتالى حسب الترتيب الزمنى :

- فى عام ١٩٧٢: صدر قانون التخلص من النفايات .
- فى عام ١٩٨٦: صدر قانون الوقاية والتخلص من النفايات.
- فى عام ١٩٩٣: صدر قانون التعليم التقنى لنفايات البلدية.
- فى عام ١٩٩٦: صدر قانون **إدارة وإعادة تدوير النفايات** حيث وضع هذا القانون مبادئ لتطوير إدارة النفايات من أجل التوصل إلى أن تجنب النفايات هو الأفضل من إعادة التدوير.

أيضاً صدر قانون بشأن تصنيف النفايات، ومرسوم يوضح مفاهيم إدارة النفايات، وآخر يتعلق بشركات إدارة النفايات (Walter & Others 2004) .

٢-٢-٣-٢ معدلات البناء والهدم فى " ألمانيا " :

قامت الحكومة الألمانية بعمل مقارنات إحصائية وسنوية تبين معدلات نفايات البناء والهدم وقياس نقصانها أو زيادتها لمعرفة مدى تطبيق التشريعات الخاصة بإدارة نفايات البناء والهدم وكذلك مدى تفعيل منظومة إدارة النفايات بألمانيا .

ويوضح " شكل ٩-أ " إنخفاض نسبة مخلفات/ نفايات البناء والهدم إلى إجمالى المخلفات بألمانيا من ٦٣ % عام ٢٠٠٢ إلى ٦٠ % عام ٢٠٠٣ كما يوضح " شكل ٩ – ب " .

كما يوضح " شكل ١٠ " نسب ومكونات نفايات البناء والهدم بألمانيا عام ٢٠٠٠ بالمليون طن، حيث تمثل مخلفات الحفر ٦٦% وهى النسبة الأكبر ،تليها مخلفات هدم المبانى ٢٤% ،ثم مخلفات هدم الطرق ٨% ، وأخيراً مخلفات إنشاء الموقع ٢%.

٢-٢-٣-٣ وضع كتالوج لتصنيف نفايات البناء والهدم * :

قامت ألمانيا بعمل **كتالوج** إلكترونى لنفايات البناء والهدم فى المنظومة الخاصة بإدارة نفايات المبانى تضمن تصنيف المواد ومعلومات كثيرة عنها وهى :

إسمها، مواصفتها الأصلية، مواصفتها بعد أن تحولت إلى مواد بناء، انواعها المختلفة ، طرق الإستخدام قبل تحويلها وبعد تحويلها إلى مواد بناء، إعادة الإستخدام، طرق تجميع المخلفات، طرق تفكيك المبنى ، طرق الفرز، توصيف المعدات المستخدمة لكل مادة من مواد نفايات البناء والهدم، إعادة التدوير للمواد، تحديد المصانع الخاصة بها، تسويق المنتج ، قائمة بأسعار مواد البناء والهدم بعد تدويرها ، قوانين لإدارة نفايات البناء والهدم ، مواقع الكترونية للشركات التى تتعامل بها.

وقد تم تصنيف نفايات مواد البناء والهدم إلى نوعين كالتالى :

١- نفايات بناء وهدم ملوثة أو مواد خطرة :

وهى كالتالى : التربة الناتجة عن أعمال الحفر للمواقع الملوثة ، الحجارة التي تحتوي على مواد خطرة ،مخاليط من أو أجزاء من الخرسانة ، الطوب ،البلاط والسيراميك ،الزجاج ،البلاستيك ،الخشب، المعادن والكابلات الملوثة بمواد خطرة ،النفط ، قطران الفحم ، مخاليط القطران ، مواد بناء السدود التى تحتوى على الأسبستوس، مواد البناء الملوثة، الجبس والمواد القائمة عليه، المخلفات المحتوية على الزئبق (مثل مانعات التسرب الملوثة)، الكلور،وثنائي الفينيل متعدد الكلور، المواد المحتوية على قاعدة الراتنج ، المواد العازلة الملوثة وغيرها.

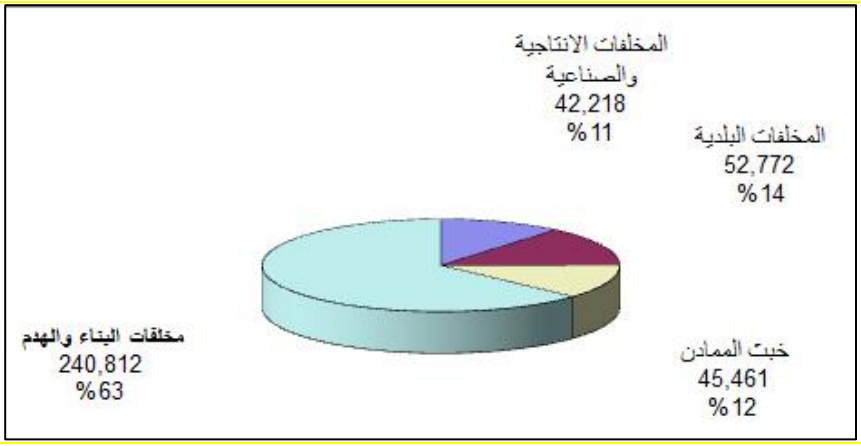
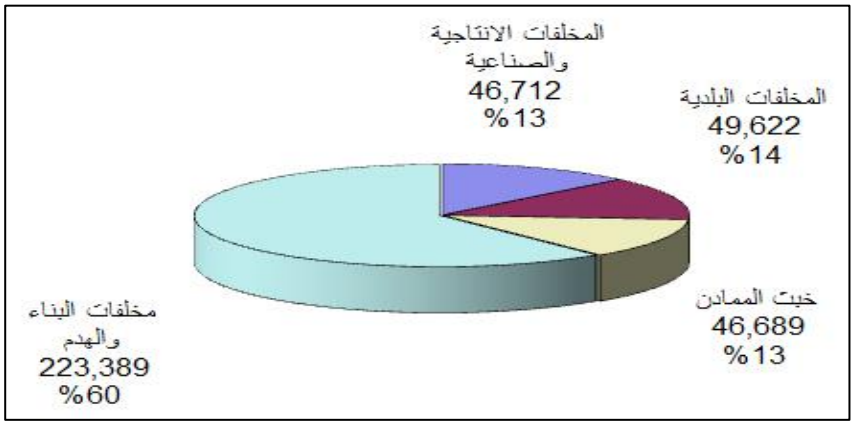
٢- نفايات بناء وهدم غير ملوثة :

الخرسانة ،الطوب ،البلاط ، السيراميك ،أو مخاليط منها، الخشب ،الزجاج ،البلاستيك ، مخاليط القار ، قطران الفحم، المنتجات التى تحتوى على القطران،الرصاص، المعادن بما في ذلك السبائك مثل النحاس ،البرونز، النحاس الأصفر ،الألومنيوم ، الزنك ،الحديد والصلب ، المعادن المختلطة ، الكابلات ، ،التربة والحجارة ، مواد بناء السدود، وغيرها من نفايات المبانى.

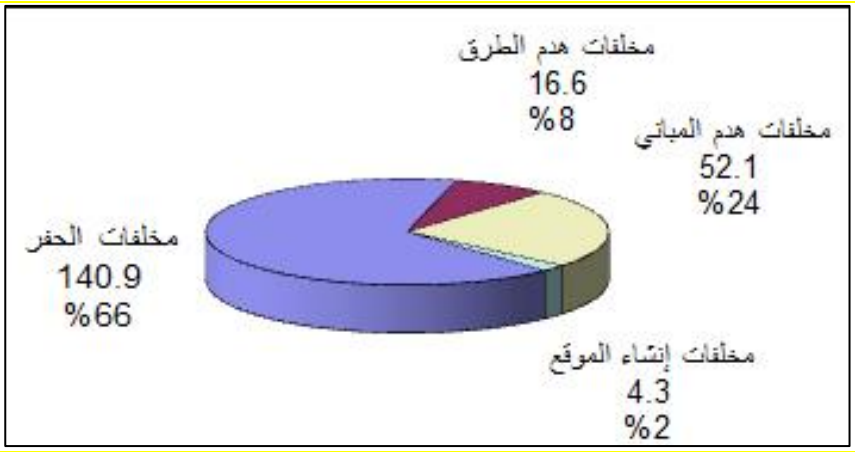
وبعد إستعراض تجارب البلاد العربية (السعودية وأبوظبى) وتجارب البلاد الأجنبية (الصين ، أستراليا وألمانيا) فى إدارة نفايات البناء والهدم ، يتم إستخلاص الدروس المستفادة منها كما هو موضح بـ " جدول ١ " لإقتراح منظومة متكاملة مستدامة ومستخلصة لإدارة نفايات البناء والهدم قابلة للتطبيق سواء فى مصر أو اى بلد آخر (Walter & Others 2004).

---

* أنظر " مرفق ٢ " ، مثال لمادة الخرسانة من " كتالوج تصنيف نفايات البناء والهدم " بألمانيا .

عام ٢٠٠٢ " شكل ٩– أ " (Walter & Others)	
عام ٢٠٠٣ " شكل ٩– ب " (Walter & Others)	

شكل (٩) : إنتاج مخلفات /نفايات البناء والهدم فى ألمانيا
(مليون طن) عامي ٢٠٠٢ ، ٢٠٠٣

" شكل ١٠ " : نسب ومكونات مخلفات البناء والهدم بألمانيا عام ٢٠٠٠ (مليون طن) (Walter & Others)	

البلد القائم بالتجربة	الدروس المستفادة من التجارب العربية والأجنبية فى إدارة نفايات البناء والهدم
السعودية	• إنشاء مصانع لتدوير نفايات البناء والهدم . • عمل جولات تفتيشية على مصانع التدوير للتأكد من إلتزامها بالمعايير البيئية المعمول بها فى المملكة. • قيام وزارة الصناعة إصدار تراخيص لمصانع تدوير النفايات • إصدار لائحة الغرامات والجزاءات عن المخالفات البلدية الصادرة بقرار مجلس الوزراء رقم (٢١٨) في ١٤٢٢/٨/٦هـ والتعليمات التنفيذية للائحة ، وتم تقسيم أنواع المخالفات إلى ٥ مجموعات ،وتختص المجموعة الرابعة بمخالفات البناء، والمجموعة الخامسة بمخالفات الطرق.
أبو ظبى	• إنشاء حصى ورمل معاد تدويره إعتماداً على المواصفات العالمية. • إنشاء مصانع لإعادة تدوير نفايات البناء والهدم بأحدث التكنولوجيات المتطورة وبإستخدام طرق صديقة للبيئة، لتقليل كمياتها وتدويرها وإعادة استخدامها. • وضع السياسات الخاصة بكيفية إستخدام مواد البناء المعاد تدويرها ضمن مشاريع الدولة، كالمشاريع الإنشائية ومشاريع الطرق وغيرها لتوفير المواد الطبيعية وخفض التكلفة.
الصيــن	• ضرورة الإهتمام بقضايا إدارة نفايات البناء والهدم التى تعيق التنمية . • رفع شعار يلتف حوله الجميع لتحقيق الهدف المطلوب فى معالجة القضايا المختلفة ، مثل الشعار الذى رفعته مدينة " شانغهاى" **مدينة أفضل حياه أفضل**" للتخلص من نفايات البناء والهدم. • تطبيق نظام "البيوت الإيكولوجية" للتخلص من نفايات البناء والهدم بطريقة آمنة بالبناء بها بعد تدويرها وتصنيع مواد بناء منها، وكذلك خفض تكلفة المساكن وخاصة لمنخفضى الدخل. • إستحداث مواد بناء حديثة من نفايات البناء والهدم . • ترتيب وتصنيف نفايات البناء والهدم بعد أى زلزال أو إنهيار مفاجئ للمبانى وإستخدامها فى رصف الطرق والبنايات المكونة من طابق واحد. • تكثيف دور الحكومات ومراكز البحث العلمى لتصنيع مواد بناء جديدة بمواصفات مشابهة لمواد البناء العادية.
أستراليـا	- تطبيق منظومة إدارية متكاملة لنفايات البناء والهدم لإستعادة المواد المهدرة والإستفادة منها والوصول الفعلى بهذه المخلفات إلى درجة الصفر، والتعلم من الطبيعة حيث

البلد القائم بالتجربة	الدروس المستفادة من التجارب العربية والأجنبية فى إدارة نفايات البناء والهدم
أستراليـا	لاتعرف الطبيعة النفايات. - إشراك جميع الهيئات الحكومية والباحثين بالجامعات وجميع فئات الشعب فى حل مشكلة نفايات البناء والهدم . - وضع قيادات قوية فى جميع المجالات المتخصصة لإدارة منظومة نفايات البناء والهدم واستحداث سياسات جديدة وفعالة مبنية على أسس علمية، ورفع مستوى الوعى والتعليم، وتسخير البحث العلمى للحد من الإستهلاك المسرف . - التفكير مسبقا فى نفايات البناء والهدم ووضعها فى الإعتبار من خلال التصميم المعمارى للمشروعات الهندسية والتخطيط العمرانى للمدن. - إعادة استخدام مكونات المبنى بأكمله فى نهاية الدورة الحياتية له بإعادة تدويره مما يوفر فرص عمل ويحقق الإستدامة الإقتصادية. - الإستفادة من تطبيق معادلة الوصول إلى درجة صفر مخلفات البناء والهدم - $I = P \times A \times T$ حيث الأثر البيئى (I): هو نتيجة لقوة الثراء/ زيادة الإستهلاك (A)، تزايد عدد السكان فى المناطق الحضرية (P) ، وتوافر التكنولوجيا (T). - تضمين نموذج المدن المستدامة فى منظومة إدارة نفايات البناء والهدم وإعتبار أن تجنب النفايات هو الأكثر تفضيلاً بينما التخلص منها فى المقالب الصحية هو الأقل تفضيلاً.
ألمانيـا	- الإهتمام التام بإدارة نفايات البناء والهدم ووضع الخطط العلمية لإعادة تدويرها وطرق استخدامها بعد ذلك. - وضع مقررات إجبارية ومواد متخصصة بجميع مراحل التعليم لمكافحة التلوث وإدارة نفايات البناء والهدم ،وكذلك فى التعليم المعمارى والهندسى. - الزام المهندسين المعماريين والمدنيين القائمين بتصميم وتشييد المبانى بالنظر فى كامل دورة حياة مواد البناء من الإنتاج إلى الإزالة وإعادة إستخدامها أو إعادة تدويرها. - إلزام السلطات المحلية بالمعالجة السليمة لنفايات البناء والهدم وتحميلها المسئولية الكاملة فى التخلص منها والملاحقة القضائية للمخالفين . - إعادة النظر فى قوانين البيئة وتطويرها وإستحداث قوانين أخرى لنفايات البناء والهدم مثل : قانون التخلص من النفايات، قانون الوقاية والتخلص من النفايات، قانون التعليم التقنى للنفايات البلدية، قانون إدارة وإعادة تدوير النفايات، قانون بشأن تصنيف

البلد القائم بالتجربة	الدروس المستفادة من التجارب العربية والأجنبية فى إدارة نفايات البناء والهدم
ألمانيـا	النفايات، وقانون يوضح مفاهيم إدارة النفايات وقانون خاص بشركات إدارة النفايات. - إعداد رسومات بيانية (شهرية ونصف سنوية وسنوية) ومقارنات إحصائية لبيانات السنوات السابقة والحالية للتعرف على مؤشرات ودلالات تطبيق النظام الإدارى لنفايات البناء والهدم . - وضع كتالوج الكترونى لنفايات البناء والهدم يتضمن : - تصنيف نفايات البناء والهدم (ملوثة – مواد خطرة – غير ملوثة – أخرى). - معلومات عن كل مادة من مواد نفايات البناء والهدم تتضمن : مواصفتها ، طرق الجمع،الفرز وإعادة التدوير، المصانع الخاصة بها، تسويق المنتج، قائمة الأسعار ، مواقع إلكترونية للشركات التى تتعامل بها، وغيرها.

" جدول ١ " : الدروس المستفادة من التجارب العربية والأجنبية فى إدارة نفايات البناء والهدم

ثالثا : المنظومة المقترحة المستدامة المستخلصة لإدارة نفايات البناء والهدم من واقع التجارب العربية والأجنبية

بعد عرض خمس تجارب عربية وأجنبية لإدارة نفايات البناء والهدم، يتم وضع منظومة مقترحة ومستدامة لإدارة مخلفات البناء والهدم سواء فى مصر أو أى بلد آخر من خلاصة الدروس المستفادة من التجارب الدولية.
ويقصد بالمنظومة عمل مشترك متكامل بين كافة الأطراف المعنية له أهداف واضحة، وخطة محكمة وإدارة قوية، ويتم بطريقة منظمة وقائم على قوانين أو تعليمات واضحة ومحددة وملزمة يحترمها جميع العاملين بالمنظومة ويتعاونوا فى تنفيذها، فالمنظومة هى نتاج عمل جماعى منظم ومتكامل وله خطة واضحة ومدروسة وقابلة للتطبيق، وملزمة للجميع من خلال الضوابط والقوانين التى تضمن تنفيذها وتضع العقوبات الرادعة للمخالفين.

إن وضع منظومة متكاملة ومستدامة لإدارة نفايات البناء والهدم يجب أن يوضع ضمن أولويات المشاريع القومية فى أى بلد لأهميتها ،كما يجب أن يسبقها حملة قومية للتوعية لكافة فئات الشعب ،وشرح أهدافها والمشاكل القائمة التى تعالجها وخطورة إستمرارها بدون التعامل معها ، كما يجب تحديد الأدوار لكل الفئات المعنية سواء بالمجتمع المدنى أو الوزارات المختلفة.
وفيما يلى أهداف المنظومة، وخطة تنفيذها وأدوار الجهات المعنية بتنفيذها.

٣-١ أهداف المنظومة :

١- الحفاظ على البيئة من التلوث عن طريق :

- خفض كمية نفايات البناء والهدم بقدر الإمكان من المصدر بإعادة إستخدامها وإعادة تدويرها.
- الحفاظ على الموارد الطبيعية وذلك بإستعادة نفايات البناء والهدم المهدرة والإستفادة منها فى إنتاج مواد بناء جديدة، مما يؤدى إلى توفير الطاقة اللازمة لتصنيع مواد بناء أولية جديدة وبالتالى تجنب إنبعاث الغازات والأبخرة الملوثة للجو، كما يؤدى إلى إستدامة الموارد الطبيعية بعدم الإسراف فى إستخدامها.

٢- دعم الإقتصاد الوطنى عن طريق :

- خفض تكلفة إنشاء المبانى بإستخدام مواد بناء معاد تدويرها، وتوفير إستخدام مقالب صحية إلا للمواد غير المستفاد منها.
- إنشاء مصانع وشركات قائمة على إعادة تدوير نفايات البناء والهدم ومعالجتها مما يؤدى إلى توفير آلاف فرص العمل ويساهم فى الحد من البطالة.

٣-٢ خطة تنفيذ المنظومة :

ويشترك فيها كافة فئات الشعب سواء بالمؤسسات المدنية أو مؤسسات الدولة المختلفة كالوزارات والهيئات التابعة لها بإتباع الخطوات التالية :

- وضع **قيادات قوية** فى جميع المجالات المتخصصة لإدارة منظومة نفايات البناء والهدم، وإستحداث سياسات جديدة وفعالة مبنية على أسس علمية، وتدريب وتأهيل القائمين على تنفيذ المنظومة فى مؤسسات الدولة المختلفة.
- إتخاذ **شعار للحفاظ على البيئة** يلتف حوله الجميع ويحقق أهداف المنظومة .
- نشر**الوعى البيئى** بأهمية الحفاظ على البيئة من خلال جميع وسائل الإعلام المسموعة والمرئية وشبكات الإنترنت والبرامج والكتب والأدلة الإسترشادية ،وكذلك من خلال الجمعيات الأهلية ودورالعبادة، وضرورة إشتراك جميع المواطنين فى حملة قومية لتنفيذ المنظومة، ويستخدم فى ذلك الأفلام القصيرة لتجارب الدول المختلفة ،والأفلام الإرشادية لتوضيح طرق التعامل مع نفايات البناء والهدم، وقيام كل من وزارة الصحة والبيئة بعقد مؤتمرات متخصصة لتقديم نتائج دراسات عن مدى خطورة أنقاض البناء والهدم على صحة الإنسان وبيئته.
- وضع **مقررات إجبارية** ومواد متخصصة بجميع مراحل التعليم لمكافحة التلوث وإدارة نفايات البناء والهدم ،وكذلك فى التعليم المعمارى والهندسى.
- إستحداث **مواد بناء حديثة من نفايات البناء والهدم** صديقة للبيئة.

- وضع **السياسات الخاصة بكيفية إستخدام مواد البناء المعاد تدويرها** ضمن مشاريع الدولة، كالمشاريع الإنشائية ومشاريع الطرق وغيرها لتوفير المواد الطبيعية وخفض التكلفة، وذلك عن طريق :

- وضع مواصفات للمواد المعاد تدويرها وقواعد صارمة لها من أجل إعادة إستخدامها فى أعمال أخرى، وإنشاء جهة للتفتيش عليها ومنحها ملصق لضمان جودتها.
- وضع نفايات البناء والهدم فى الإعتبار بإستخدامها وذلك خلال التصميم المعمارى للمشروعات الهندسية والتخطيط العمرانى للمدن.
- إعادة استخدام مكونات المبنى بأكمله فى نهاية الدورة الحياتية له بإعادة تدويره مما يوفر فرص عمل ويحقق الإستدامة الإقتصادية.
- إنشاء **شركات رائدة ومتخصصة** لإعادة إستخدام نفايات البناء والهدم،وإنشاء محطات متنقلة لإعادة تدوير الحصى بمواقع المشاريع .

- تطبيق نظام "**البيوت الإيكولوجية**" للتخلص من مخلفات البناء والهدم بطريقة آمنة بالبناء بها بعد تدويرها وتصنيع مواد بناء منها، وكذلك خفض تكلفة المساكن وخاصة لمنخفضى الدخل.
- تضمين **نموذج المدن المستدامة** فى منظومة إدارة نفايات البناء والهدم وإعتبار أن تجنب النفايات هو الأكثر تفضيلاً بينما التخلص منها فى المقالب الصحية هو الأقل تفضيلاً.
- إنشاء مصانع لإعادة تدوير نفايات البناء والهدم بأحدث التكنولوجيات المتطورة وبإستخدام طرق صديقة للبيئة، لتقليل كمياتها وتدويرها وإعادة استخدامها.

٣-٣ أدوار الجهات المعنية :

- قيام **وزارة الدولة لشئون البيئة** بإعادة النظر فى **قوانين البيئة** وتطويرها وإستحداث قوانين أخرى لمخلفات البناء والهدم مثل : قانون التخلص من النفايات، قانون الوقاية والتخلص من النفايات، قانون التعليم التقنى للمخلفات البلدية، قانون إدارة وإعادة تدوير النفايات، قانون بشأن تصنيف النفايات، وقانون يوضح مفاهيم إدارة النفايات وقانون خاص بشركات إدارة النفايات.
- قيام **وزارة الدولة لشئون البيئة مع الوزارات الأخرى المعنية كوزارة الصناعة والتجارة والإستثمار** وغيرها بوضع **كتالوج إلكترونى** لنفايات البناء والهدم على غرار تجربة ألمانيا يتضمن :
  - تصنيف نفايات البناء والهدم (ملوثة – مواد خطرة – غير ملوثة – أخرى).
  - معلومات عن كل مادة من مواد نفايات البناء والهدم تتضمن : مواصفتها ،طرق الجمع،الفرز وإعادة التدوير، المصانع الخاصة بها، تسويق المنتج، قائمة الأسعار ،مواقع إلكترونية للشركات التى تتعامل بها، وغيرها.
- تكثيف دور **مراكز البحث العلمى** لتصنيع مواد بناء جديدة بمواصفات مشابهة لمواد البناء العادية.

- إلزام **السلطات المحلية** بالمعالجة السليمة لنفايات البناء والهدم وتحميلها المسئولية الكاملة فى التخلص منها ورسم الخطط العلمية لإعادة التدوير وطريقة استخدامها بعد ذلك والملاحقة القضائية للمخالفين.
- قيام **وزارتى الإسكان و المرافق** بالزام المهندسين المعماريين والمدنيين القائمين بتصميم وتشييد المبانى بالنظر فى كامل دورة حياة مواد البناء من الإنتاج إلى الإزالة وإعادة إستخدامها أو إعادة تدويرها.
- قيام **الأحياء والوحدات المحلية** بتوفير مناطق مخصصة أو محطات لإستقبال مواد البناء والهدم وفحصها وفرزها وتصنيفها بعد ذلك.
- قيام الأحياء والوحدات المحلية **بإعداد رسومات بيانية** (شهرية ونصف سنوية وسنوية) ومقارنات إحصائية لبيانات السنوات السابقة والحالية للوقوف على مؤشرات ودلالات تطبيق المنظومة الإدارية لنفايات البناء والهدم .
- قيام **وزارة الداخلية** بإستحداث شرطة للحفاظ على البيئة بالرصد البيئى لجميع شوارع المدن والقرى ،وملاحقة المخالفين لقانون البيئة وتوقيع الغرامات التى يحددها القانون، وإستخدام خط ساخن وموقع على الإنترنت للإبلاغ عن نفايات البناء والهدم وللمساعدة فى إزالتها فوراَ.

الإستنتاج :

يجب أن تضع الدول المختلفة مشكلة التخلص من نفايات البناء والهدم على قائمة أولويات مشاريعها القومية فى خطط التنمية حيث أنها تمثل مشكلة يومية لاتحتمل التجاهل أو التأجيل ، ويمكن الاستعانة بالمنظومة المقترحة المستدامة والمستخلصة لإدارة نفايات البناء والهدم ،حيث أنها منظومة قابلة للتطبيق فى أى بلد من البلاد ذات معدلات البناء السريعة، وتستخدم للتخلص الآمن بيئياَ من نفايات البناء والهدم وتعظيم الإستفادة منها إقتصادياَ، ولذلك يجب أن تقوم بها وترعاها الدول وتيسر لها كافة الإمكانيات والتسهيلات حيث إن مشروع التخلص من نفايات البناء والهدم هو مشروع عملاق يحتاج إلى مساندة من الدولة وتشترك فيه أطراف متعددة ،و يحتاج إلى تعاون جميع فئات الشعب، وتعتبر التجربة الألمانية تجربة كاملة ورائدة فى هذا المجال تم تنفيذها ويمكن الاستعانة بها وتطبيقها مرحلياً بما يتناسب مع ظروف كل دولة.

إهـداء

إلى كل المسئولين المخلصين بوطننا العربي بالوزارات المعنية

إلى كل حريص على استدامة موارد وطنه وعدم استنزافها ،

وتوفير الطاقة ، وتشغيل الأيدى العاملة ،

وتنمية الإقتصاد الوطني وخلق بيئة نظيفة ،

وغد أفضل للأجيال القادمة

نقــدم

منظومة مقترحة مستدامة لإدارة نفايات البناء والهدم

لتكــون

مشروعاَ قومياَ عملاقاَ فى كل بلد عربي

إن شاء الله

الباحثات

د. منار حسنى عبد الصبور **أ.م.د. نعمات محمد نظمى عبد الجابر**

" **المراجـــع**" :

أولا : المراجع العربية

(١) إبراهيم ، محمد (٢٠١٠)، " تقنيات إعادة تدوير مواد البناء نحو تحقيق الاستدامة "، جامعة المنوفية ، كلية الهندسة ، قسم الهندسة المعمارية ، شبين الكوم .

(٢) اليوم، الرئيسية ، المحليات ،"مخلفات البناء تحاصر الرقعة الزراعية ، ٢٠١٢/٦/٢٤.
http://www.alyaum.com/News/art/4341.html

(٣) حسن فؤاد حسين عبود (٢٠٠٩) ،" أنقاض المبانى المدمرة... هل نستفيد منها؟" ، المؤتمر الهندسى العربى الخامس والعشرون ، طرابلس ، ليبيا. fuad@abboudmedicals.ps

(٤) رفعت ،عصام على (٢٠١١) " مخلفات الهدم والبناء تغطي الطرق الرئيسية بالإسكندرية"، الصفحة الأولى ، محافظات ، صحيفة الأهرام .
http://www.ahram.org.eg/Provinces/News/100575.aspx

(٥) سعد،عماد (٢٠١١)، " افتتاح مصنع الظفرة لإعادة تدوير مخلفات الهدم والبناء في إمارة أبوظبي" ، بيئة أبو ظبى ، ٢٠١١/٥/١١.
http://abudhabienv.com/?p=1190

(٦) شبكة الصين ،" نماذج مبتكرة للتخلص من المخلفات في شانغهاي .
http://arabic.china.org.cn/china/archive/expo2010/2010-08/16/content_20721884.htm

(٧) عبد الرزاق تغريد (٢٠٠٨) ، " المخلفات الإنشائية .. المشكلة والحل "، جريدة المؤتمر، العراق .
http://www.inciraq.com/pages/view_paper.php?id=20085287

(٨) قانون رقم ١١٩ لسنة ٢٠٠٨ بشأن إصدار قانون البناء الموحد، الهيئة العامة لشئون المطابع الأميرية، القاهرة ،٢٠١٠.

(٩) محافظة القاهرة ، المنطقة الغربية ، حى الوايلى." إنجازات حى الوايلى خلال عام ٢٠١٢/٢٠١١ " المواطنون ، المناطق والأحياء ، البوابة الالكترونية لمحافظة القاهرة ، ٢٠١٢/٥/١٤ .
http://www.cairo.gov.eg/areas/Lists/List4/DispForm.aspx?ID=122

(١٠) الشرقاوى، مى (٢٠١١) ،" مخلفات المبانى وجع فى قلب العاصمة تغلق الشوارع والكبارى وتسبب إرتباك المرور والحوادث". ، ٢٠١١/٦/٢٥.
http//www.masress.com/almessa/26571

(١١) وزارة الدولة لشئون البيئة - جهاز شئون البيئة ، قانون البيئة رقم ٤ لسنة ٩٤ والمعدل بالقانون رقم ٩ لسنة ٢٠٠٩.
http://www.eeaa.gov.eg/arabic/main/law4.asp

ثانياً : المراجع الأجنبية

(١٢) L.Steffen. ," Optimizing Urban Material Flows and Waste Streams in Urban Development through Principles of Zero Waste and Sustainable Consumption , Zero Waste SA Research Centre for Sustainable Design and Behaviour (sd+b) , University of South Australia, Adelaide, SA 5001, Australia, E-Mail: Steffen.Lehmann@unisa.edu.au , 11/1/2011.
http://www.mdpi.com/journal/sustainability

(١٣) L.Walter, S.Claudia,G.Julia, STUDY CONSTRUCTION and DEMOLITION WASTE IN GERMANY", Germany.26/12/2004.
http://www.tutech.de & www.cowam-project.org

المرفقات :

١- لائحة الغرامات والجزاءات عن المخالفات البلدية الصادرة بقرار مجلس الوزراء رقم (٢١٨) في ١٤٢٢/٨/٦هـ والتعليمات التنفيذية للائحة (المملكة السعودية)

قرار مجلس الوزراء رقم ٢١٨ وتاريخ ١٤٢٢/٨/٦هـ

إن مجلس الوزراء

بعد الاطلاع على المعاملة الواردة من ديوان رئاسة مجلس الوزراء برقم ٢٤٦٢/٧/ر وتاريخ ١٤٢٢/٢/٦هـ ، المشتملة على خطاب معالي وزير الشؤون البلدية والقروية رقم ٤/٢٨٤٤٥/وف وتاريخ ١٤١٧/٦/١٦هـ ، المشار فيه إلى قرار مجلس الوزراء رقم (٢٥) وتاريخ ١٤٠٩/٢/٢٩هـ القاضي بالموافقة على لائحة الغرامات والجزاءات عن المخالفات البلدية ، والمتضمن في مادته الثانية (أن يعاد النظر في اللائحة والجدول المرفق بها بعد مضي ثلاث سنوات من تاريخ نفاذها) وأنه إنفاذاً لقرار مجلس الوزراء المذكور فقد أعيد النظر في اللائحة –المشار إليها- بإدخال بعض التعديلات على بعض موادها أو إضافة مواد جديدة ، وذلك في ضوء ما ظهر من التطبيق الفعلي خلال السنوات الماضية . وطلب معاليه الموافقة على اللائحة المعدلة .

وبعد الاطلاع على المحضرين رقم (١٦٣) وتاريخ ١٤٢٠/٥/١٩هـ ورقم (١٦١) وتاريخ ١٤٢٢/٤/٢هـ المعدين في هيئة الخبراء .

وبعد الاطلاع على لائحة الغرامات والجزاءات عن المخالفات البلدية -المعدّلة- وجدول الغرامات والجزاءات الملحق بها

وبعد النظر في قرار مجلس الشورى رقم (٦٨/٧٣) وتاريخ ١٤٢٢/١/٨هـ .

وبعد الإطلاع على توصية اللجنة العامة لمجلس الوزراء رقم (٣٢٧) وتاريخ ١٤٢٢/٧/١٤هـ .

يقرر

الموافقة على لائحة الغرامات والجزاءات عن المخالفات البلدية وجدول الغرامات والجزاءات الملحق بها ، وذلك بالصيغة المرفقة .

رئيس مجلس الوزراء

المجموعة الرابعة : مخالفات البناء (تم اختيار البند الخاص بنفايات / مخلفات البناء فقط)

المادة	نوع المخالفة	الحد الادنى للغرامة	الحد الاعلى للغرامة	العقوبة التبعية
١٦/٤	عدم إزالة مخلفات البناء أو الترميم ، أو إلقائها في أراضي الغير أو الأماكن العامة ، أو نقل الأتربة من غير الأماكن المخصصة لذلك .	١٠٠٠	٣٠٠٠	نقل المخلفات على نفقة المخالف . ويجوز حجز وسيلة النقل لمدة لا تزيد عن أسبوع .

المجموعة الخامسة : مخالفات الطرق (تم اختيار البند الخاص بنفايات / مخلفات الطرق فقط)

المادة	نوع المخالفة	الحد الادنى للغرامة	الحد الاعلى للغرامة	العقوبة التبعية
٥/٥	عدم إزالة مخلفات الحفر بعد الانتهاء من العمل .	٥٠٠٠	١٠٠٠٠	نقل المخلفات على نفقة المخالف .

٢- كتالوج تصنيف مخلفات البناء والهدم فى ألمانيا – مثال مادة الخرسانة

EU Waste Catalogue (Regulated Waste Listing)

(17 BUILDING AND DEMOLITION WASTES (INCLUDING EXCAVATION OF CONTAMINATED LOCATIONS)
17 01 concrete, brick, tiles and ceramic(s)
17 01 01 Concrete
17 01 02 Bricks
17 01 03 Tiles, bricks and ceramic(s)
17 01 06 * Mixtures of, or fractions of concrete, bricks, tiles and ceramic(s), containing dangerous material 17 01 07 Mixtures of concrete, bricks, tiles and ceramic(s) with exception of those that fall under 17 01 06
17 02 Wood, Glass and Plastic
17 02 01 Wood
17 02 02 Glass
17 02 03 Plastic
17 02 04 * Glass, plastic and wood contaminated by dangerous materials
17 03 Bitumen mixtures, Coaltar and Tar containing products
17 03 01 * Coal tar contaminated bitumen mixtures
17 03 02 Bitumen mixtures with exception of those under 17 03 01 17 03 03 * Coal tar and tar containing products
17 04 Metals (including alloys)
17 04 01 Copper, bronze, brass
17 04 02 Aluminum
17 04 03 Lead
17 04 04 Zinc
17 04 05 Iron and steel
17 04 06 Tin
17 04 07 Mixed metals
17 04 09 * Metal waste contaminated by dangerous materials
17 04 10 * Cables contaminated by oil, coal tar or other dangerous materials 17 04 11 Cables with exception of those, under 17 04 10
17 05 Soil (including excavation of contaminated locations), stones and waste 17 05 03 * Soil and stones containing dangerous materials
17 05 04 Soil and stones with exception that covered by 17 05 03 17 05 05 * Waste containing dangerous materials
17 05 06 Waste with exception of that under 17 05 05
17 05 07 * Track ballasts containing dangerous materials
17 05 08 Track ballasts with exception of that under 17 05 07
17 06 Damming material and asbestos contaminated building materials 17 06 01 *Damming material containing asbestos
17 06 03 *Other damming material, which consists
17 06 04 Damming material with exception of those under 17 06 01 and 17 06 03 17 06 05 *Asbestos contaminated building materials
17 08 Gypsum based building materials
17 08 01 * Gypsum based material contaminated by dangerous materials
17 08 02 Gypsum based building materials with exception of those under 17 08 01
17 09 Other building and demolition wastes
17 09 01 * Building and demolition wastes containing mercury
17 09 02 * Building and demolition wastes containing PCB (e.g. PCB contaminated sealants, PCB contaminated floor mats on resin base, PCB contaminated insulating glazings, PCB contaminated condensers)
17 09 03 *Other building and demolition wastes (including mixed wastes), the dangerous materials contained
17 09 04 Mixed building and demolition wastes with exception of those falling under 17 09 01, 17 09 02 and 17 09 03

(* denotes waste requiring special examination or monitoring)

The methods for recycling each of these materials are crucial to the economic and practical feasibility of recovering them in the first place. Wood is widely sought after by recyclers due to its wide use in energy generation. Germany boasts widespread adoption of wood based electricity and heat generation from the residential to industrial and utility scale. Other materials, like metals, have established worldwide markets for recycling while others, like recovered concrete have limited and often local markets, for example in road construction.

In order to insure the substitutability of recycled materials for new materials, a quality assurance system has been established in Germany.

The Laendersarbeitgemeinschaft Abfall (LAGA) has established strict codes to which recycled material must conform in order to be reused in further applications. These codes give recyclers and contractors clear indications about what can and can not be done with a particular material, also facilitating effective estimation of a C&D waste value or cost.

Quality assurance of course involves more than simply publishing specifications. Each load of material must be inspected and certified by a third party in order to be considered of sufficient quality for use in applications like road construction, new concrete or even backfill. This certification of material is carried out by RAL, the German Institute for Quality Assurance and Labelling. They can verify that a material conforms to the standards set by either LAGA or the more established DIN (Deutsches Institut fuer Normung) for use in a particular class of applications and apply the appropriate label. In this way, recyclers can sell their product to customers as equivalent to new material.

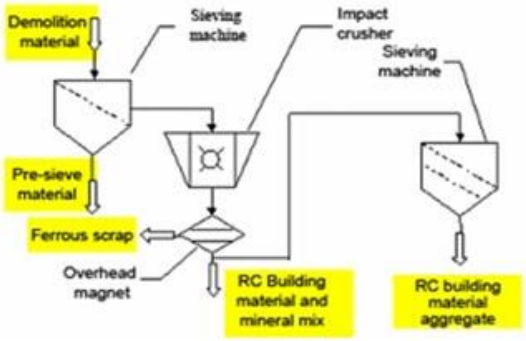
Equivalence to virgin materials is likely the most important factor in assuring useability of recycled C&D materials. Achieving such material quality is highly dependant upon the unique challenges and obstacles presented by each material in the C&D waste stream. A solid understanding of these material properties is crucial to effective recycling.

The following Factsheets describe the unique contexts and properties of each significant material in the waste stream, as well as the post recycling uses, both real and potential.

Material	**CONCRETE**
	Normal concrete as per DIN 1045, steel reinforced concrete, concrete brick, waste concrete Concrete is produced from cement (binder), aggregate, water and additives, when required. It is cast on site in shuttering, or as blocks or concrete elements. With few exceptions, the products are reinforced. Cement-based products Foamed concrete It consists of Portland cement and fine sand in proportions of about half and half. Foamed concrete is seldom use in building construction because its relatively low thermal insulation and low load-bearing capacity. The environmental aspects of this concrete are the same as in situ concrete. Aerated concrete

	Aerated concrete is produced by reacting finely powdered quartz (about 50 percent by weight) with lime, gypsum and cement. A yeast constituent such as aluminium powder is added to a proportion of about 0.1 percent. Aerated concrete is the only commercial pure mineral block with good structural properties and a high thermal insulation value. (Ayres, 1999) Aerated concrete can be considered inert and problem free as waste. Both prefabricated units and the blocks can be re-used, depending upon how they were laid and the mortar used. Crushed aerated concrete can be used as insulating granules for road building, and also as aggregate in lime sandstone, different light mortars and light concretes. Concrete with light aggregate This is usually produced as blocks, slabs or floor beam units, which are relatively strong. There is a difference between products that have an organic and a mineral aggregate. Mineral insulating aggregate in concrete can be light expanded clay, pumice, fossil meal and exfoliated vermiculite, perlite or slag (Berge, 2000). Sawdust and chopped straw can be used as organic constituents in concrete. Raw materials for concrete with light aggregate are widely available.
Origin	Concrete is the primary material for larger buildings in foundations, retaining walls, walls, roofs and floor construction. It is also used as pavement on roads.
REUSE	Some concrete can be reused with little processing: a) Pre Fabricated elements b) Concrete Block (once cleaned of mortar and finishes)
Ways of collection	Collection of prefabricated sections and blocks requires careful dismantling of a building. This may be time consuming but, if the material costs saving are high enough, well worth it. Different techniques are possible but all must avoid damaging the material as this will prevent reuse.
Ways of sorting	
Reuse	Some concrete components can be reused with little processing: c) Pre Fabricated elements d) Concrete Block (once cleaned of mortar and finishes)
Technologies	Concrete saws, grinders, lifts
Market	The market for recycled concrete is primarily in road construction as underlays and drainage material. Ideally, recycled concrete could be used as aggregate in new concrete and some progress has been made towards the normalisation of this process. Challenges do however still exist and so long as virgin material prices are competitive recycled concrete will remain primarily dependant on the road construction market.

RECYCLING	The value of in-situ concrete in terms of recycling is low (Berge, 2000). It can be crushed and ground to aggregate. The majority of it has to be sorted and used as fill. Road base and construction fill Crushed concrete can be used as base fill in the construction of roads. The crushed material is used in place of lime rock. The benefits of such reuse are often dictated by the local availability of lime rock deposits, as hauling costs are substantial. The purity (i.e. presence of wood, dirt, other contamination) of the material may also be an issue. Crushed concrete may also be used as primary road surface material on unpaved roads in rural areas. The use of crushed concrete for driveways can also be practiced. The limitation for this use comes from the crushing of the material, which should be ideally made on site to avoid hauling costs. Aggregate in concrete Crushed concrete has been proposed for use as aggregate in the manufacture of new concrete. According to Townsend (1999), the addition of crushed concrete fines has been used, but the quality does not always meet the same results as when using clean sand and rock aggregate. Drainage material Crushed concrete that has been well screened of fine particles provides similar drainage characteristics as new rock or gravel. It can be used for drainage applications in construction. Other possibilities include septic drain fields and landfill leachate collection systems. Crushed concrete does raise the pH of water in contact with it, so care must be taken if this presents a concern with regard to water quality (i.e. impact on a surface water or groundwater supply).
Ways of collection	Recovered from concrete demolition sites unprocessed or preferably, pre crushed by excavator breaker or mobile crushing machine. Reduced volume of concrete allows for fewer loads and lower transport costs.
Ways of sorting	Example of central sorting plant process

	Source: www.uni-  weimar.de/Bauing/db/html/RCMW.htm Jackhammering and crushing in-situ, separation from steel components manually and by crusher and magnetic separation.
Recycling Process	1. Reduced by crusher and sorted by kernel size 2. Removal of metals by magnet 3. Used concrete as fill material, gravel substitute, stabilising material 4. Reinforcing steel as scrap for steel production
Technologies	For Example: Concrete crusher "RUBBLEMASTER" "RM60 – The FLEXIBLE ENTRANCE MODEL the crane-lift mobile RM60 produces 80 tonnes/h of granular material from building debris, bitumen or concrete. In only ten minutes it is entirely operational. Supplementary pre- and post sorting modules can be integrated for a complete recycling system." Roller screens The Minerals roller screens are used to separate on-size particles from the oversize and undersize fractions. Wobbler feeders/scalpers The unique action of a wobbler feeder provides feeding and scalping of

	materials in a single machine. Even wet, sticky materials can often be handled due to the specially designed selfcleaning, non-clogging elliptical bars. Wobbler feeders operate with low horsepower and headroom requirements, and without vibration, noise or transmitted stresses, making them ideal for both stationary and portable applications
Market/Products	RC-Frostprotection material 0/32 Base/Filter layer under surface or between foundation slabs RC Concrete - SPLITT 0-8 Selfhardening Paving RC Concrete - SPLITT 8-16 Reinforcing of road and walkways, loose top coat RC Concrete - SCHOTTER 16/32 Drainage layer and basement wall protection
Price per unit (if available)	Example: GOLLAN Recycled Concrete 9,90 €/t
Regulations	Landfilling of waste concrete is forbidden in Germany Reuse is regulated by DIN and LAGA specifications
Cross references to companies	www.doerner.de www.cv-abbruch.de www.gollan.de