عنوان البحث ادارة المخلفات الانشائية

الاسم :- ناظم صابر حسين زعي ال زعي

المرتبه :- مجاز

رقم الهوية ١٤٧٦٤ سليمانية قركه

السنة :- ٢٠١٧

بحث مقدم الى نقابة المهندسين / سليمانية

لغرض ترفيع الى مرتبة استشاري

الخلاصة :

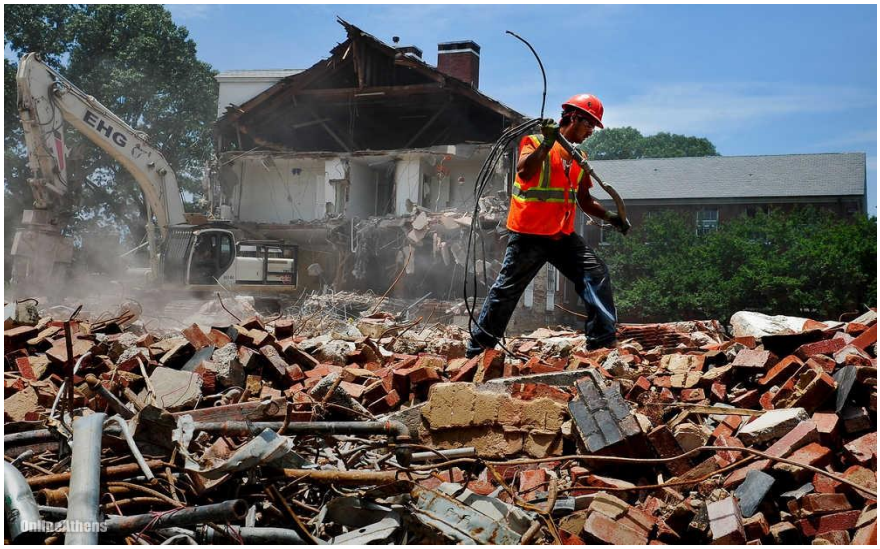
تناول البحث المخلفات الانشائية من حيث انواعها وكمياتها والمشاكل الناجمة عنها وكيفية التعامل معها سواء باعادة الاستخدام اواعادة التدوير وذلك على حالتها او بعد معالجتها وفصلها ، كما تم التعرض الى انواع وطرق اعادة التدوير والعوامل المؤثرة عليها ,اضافة الى بعض الدراسات المتعلقة بادراة هذه المخلفات في دول مختلفة ،مع ضرورة الاخذ بنظر الاعتبار ضوابط ادارة المخلفات الانشائية بطرق تضمن المحافظة على التوازن البيئي ومراعاة عناصر البيئة المستدامة عند التعامل معمخلفات البناء والهدم . وتم التوصل الى ان مخلفات المواد الانشائية تمثل حجما كبيرا ومؤثرا من المخلفات الكلية وبدأت بالازدياد نتيجة حدوث الحروب والكوارث وان ادارة التعامل مع هذه المخلفات بشكل جيد يحقق الكثير من الاهداف اهمها العيش في بيئة انظف واسلم . ان تطوير وتنفيذ انظمة معلوماتية تقوم على تجميع وتحليل المعلومات عن كمية ونوعية واماكن تولد النفايات بصورة مستمرة يعد العمود الفقري لوضع خطة للتعامل مع المخلفات الانشائية . كما ابرز البحث اهمية دعم الدولة لهذا المشروع من خلال سن القوانين وفرض الغرامات والدعم المالي والتأهيل والتوعية . تناول البحث في نهايته عدة توصيات لتحقيق وتطوير ادارة المخلفات الانشائية.

الفصل الاول

المقدمة :

المخلفات الصلبة هي مواد بالحالة الصلبة ناتجة من فعاليات الانسان المختلفة في المجالات المختلفة وهي ذات حجم وتشغل حيزا كبيرا ، ونتيجة لازدياد عدد السكان وارتفاع مستوى المعيشة والتقدم الزراعي والصناعي وغيرها ، ازدادت كمياتها بالاضافة الى انتاج نوعيات خطرة على البيئة فأصبحت عملية جمعها ونقلها والتخلص منها في جميع دول العالم من الامور المهمة للمحافظة على الصحة والبيئة . ويمكن تصنيف المخلفات الصلبة حسب مصدرها الى منزلية ، صناعية ، زراعية ، تجارية وكذلك مخلفات البناء والهدم ، حيث تعاني الدول تداعيات ظاهرة انتشار مخلفات البناء والهدم والطرق والمخلفات الانشائية بالتزامن مع التزايد الملحوظ في عدد السكان والتصاعد في نسبة الاحتياجات من المباني والمنشات والمشاريع الاستثمارية والسكنية

وان حجم ونوعية هذه المخلفات يتباين في مصادره ومواده بشكل ملحوظ بالاعتماد على نوع المشروع الذي تتولد منه .



ان ترك المواد من المخلفات الانشائية للمباني على جوانب الطرق او في المساحات العمرانية الفارغة يسهم في مشكلات ومخاطر اجتماعية واقتصادية وحضارية للفرد والمجتمع المدني.

ان مشكلة المخلفات الإنشائية برزت كواحدة من أهم المشكلات البيئية في العالم ومنها العراق نتيجة ارتفاع معدلات النمو السكاني وازدياد نسبة المخلفات الانشائية نتيجة للظروف التي مر بها العراق من حروب ، والذي ادى الى التوجه لانشاء مشاريع انشائية جديدة لاعادة اعمار العراق ،

وكذلك وعلى المستوى العام يجب ان تؤخذ ظاهرة ازدياد المخلفات الانشائية وعدم وجود اجراءات للحد من عشوائيتها بجدية ، فقد اوضح العلماء وجود علاقة مباشرة بين ظاهرة انتشار المخلفات الانشائية وظاهرة الاحتباس الحراري ، إذ يقدر المختصون أن عمليات البناء في الكرة الأرضية تستهلك ما نسبته (٤٠% - ٥٠) من الطاقة في العالم . ويفترض ان تتم المعالجة لها من خلال الطريقة العلمية المناسبة التي يطلق عليها" تدوير واعادة استخدام مخلفات المباني " بغرض استخدامها في تصنيع مواد جديدة اومعادة التصنيع .

١.١نوعية وحجم المخلفات بعد الكوارث :

يتولد أثناء وعقب الكوارث سواء طبيعية أو فنية او صناعية او الحروب عادة الكثير من الدمار في المنشآت من مباني وطرق ، ويختلف كم ونوع المخلفات الناتجة عن ذلك بحسب:

اولا : وضع المبنى الاصلي وطريقة انشائه سواء كان من المباني الهيكلية Buildingsskeletonاومباني الجدران الحاملة Bearing Wall Buildings بالإضافة الى مواد انشائه من الخرسانة المسلحة او المنشآت الحديدية وكل ذلك يؤثر على كيفية الانهيار ووضعه سواء كان جزئيا محدودا او انهيارا كليا او انهيارا متتابعا successive . كما يؤثر ذلك على حالة المبنى بعد الكارثة و قابليته للاصلاح او الازالة الجزئية او الكلية و كيفية ذلك عمليا، ويختلف ذلك من موقع الى اخر ومن بناء الى اخر ومن كارثة الى اخرى (انفجاراوحريق او زلازل او فيضان او اعاصير). و يلزم ان يحكم على السلامة الانشائية structural safety استشاريون متخصصون بعد معاينة فاحصة . وغني عن الذكر أن المنشأت المبنية اصلا طبقا للمواصفات الفنية تكون اكثر تحملا واقل عرضة للتأثر بالكوارث من غيرها و بذلك تقلل من الاثر البيئي الناتج عن الكوارث ويدخل ذلك في الاعتبار كوسيلة للوقاية preventative measure من اخطار الكوارث.

ثانيا : نوعية المواد المستخدمة وما قد يحتويه المنشأ من مواد (خرسانة ، رمال ، احجار ، اخشاب ، سيراميك ، مواد عزل ، رخام ، شبابيك ، بلاط ، الاسبستوس، بياض ، ارضيات ، المنيوم .....الخ) .

ثالثا : حجم المنشأ الاصلي , موقعه , مساحته وعدد طوابقه سواء من طابق واحد اوعدة طوابق.

٢.١ المخاطر و الاثار الناتجة من مخلفات الكوارث :

وينتج عن الانهيار اثار مادية و مخاطر بيئية environmental hazardous و خلافه اهمها :

احتمالات تفشي الاوبئة والامراض والقوارض والحشرات الضارة وتلوث المياه وتشبع الهواء بالاتربة والدخان والغبار العالق في الجو مما يسبب ازمات تنفسية و التأثير على مدى الرؤية وسلامة العيون وضوضاء واهتزازات مواكبة للانهيار او اثناء الازالة او الهدم او رفع المخلفات .وتمثل الانقاض والتعامل معها ورفعها او التخلص منها تحديا بيئيا للسلطات المسؤولة وينتج عنه اضرار وتأثيرا سلبي على البيئة المحيطة negative environmental impact مما يتطلب ضرورة اتخاذ الاجراءات اللازمة للحد من اثار ذلك في محاولة للحصول على بيئة مستدامة sustainable environment و المحافظة على المصادر الطبيعية natural resources conservation وعلى القيمة الاقتصادية لمواد الانشاء و قيم البيئة و التنمية المستدامة sustainable or green building construction .

٣.١ هدف الدراسة :

١-التعرف على نوعية مخلفات البناء والهدم والاساليب والاسس المعتمدة في ادارتها .
٢- التعريف بكميات وحجوم المخلفات الانشائية وتأثيرها على البيئة ومخاطرها.
٣-اعطاء فكرة عن كيفية تقليل واعادة استخدام وتدوير مخلفات البناء والهدم .
٤- التطرق الى اهم المحاور الاساسية التي قد تساهم في حل مشكلة المخلفات الانشائية.
٥- التعريف بأبرز المنافع التي يمكن تحقيقها عند رفع مستوى ادارة المخلفات الانشائية.
٦-اعطاء العاملين او المهتمين في مجال البناء والانشاء توعية ومعرفة لمفتاح موضوع التنمية المستدامة وعلاقته مع تجهيز وادارة المخلفات الانشائية.
٧- استخلاص مجموعة من التوصيات لغرض تحقيق ادارة جيدة للمخلفات الانشائية.

الفصل الثاني

المخلفات الانشائية وطرق ادارتها

١.٢ أنواع المخلفات الانشائية :

١-أنقاض التربة : - وهى التربة الفائضة والناتجةعن الاعمال الترابية من حفر وقطع في المشاريع الانشائية والطرق.

٢-أنقاض الخلطات الخرسانية : وهى الناتجة عن عمليات الخلط الخرسان سواء االتى تتم فى مصانع الخلطات الجاهزة أو فى الموقع .

٣-أنقاض أعمال الترميم : وهى الناتجة عن أعمال الهدم والإزالة من الديكور والكاشي والسيراميك والاثاث ويتم بعدها الترميم وهذا النوع من الترميم تكون فيها لأنقاض كثيرة.

٤-أنقاض الأعمال الأسفلتية :وهى الناتجة عن العمليات فى توسعات الطرق أو إعادة الطبقات أو إزالتها من الشوارع.

٥-أنقاض الخشب : وهى الناتجة عن الأبواب الخشبية والديكورات الخشبية والأسقف والأعمدة والقواعد الخشبية ، بالاضافة الى انها تخلف ورائها المسامير أيضا.

٦-أنقاض الألمنيوم : وهى الناتجة عن أعمال أبواب الألمنيوم والشبابيك والقواطع والأسقف الصناعية .

٧-أنقاض الحديد : وهى الانقاض الناتجة عن حديد تسليح الخرسانة عند هدم الابنية او تأثرها بالكوارث او الحروب وكذلك الحديد التالف من حديد التسليح والحديد الصناعي المستخدم بالأعمال الانشائية.

٢.٢ كمية المخلفات الانشائية :

كمية المخلفات الناتجة عن الانواع المختلفة من المنشات[١] موضحة في الجدول ادناه :

جدول رقم (٢-١) يوضح معدل كمية مخلفات البناء والهدم المتولدة حسب نوع المشروع

[١] المصدر us environmental protection agency EPA

ت	نوع المشروع	وزن المخلفات باوند /قدم مربع	طن لكل ٥٠٠٠ قدم مربع من المشروع
١	بناء المنشآت السكنية	٤.٨٣	١٠.٩٥
٢	بناء المنشآت غير السكنية	٤.٠٢	١٠.٠٥
٣	هدم المنشآت السكنية (مساكن منفردة لكل عائلة)	١١١.٣	٢٧٨.٢٥
٤	هدم المنشآت السكنية (لابنية تحتوي على مساكن متعددة)	١٢٧	٣١٧.٥
٥	مخلفات الهدم للمنشات غير السكنية	١٥٥	٣٨٧.٥
٦	مخلفات الترميم للمنشات غير السكنية	١٧.٧	٤٤.٢٥
٧	مخلفات ترميم ألمنشأت السكنية	تختلف حسب نوع المشروع	غير محددة

٣.٢ المشاكل التي تسببها مخلفات البناء والهدم :

تكمنا لمشكلة عندما تتجمع مواد البناء التي بقيت بعد نهاية البناء وتكون زائدة ، تالفة وعديمة النفع في الموقع فيكون تأثيرها على المكان والبيئة والمال وغيرها من التأثيرات التي تلحق بالعمل مشاكل وهي:

١- المكان : وذلك لإشغالها حيزا يمكن الاستفادة منه في الساحات او في الشوارع ، كما انها تسبب ملئ مواقع الطمرالصحي.

٢- البيئة : حيث يؤدي تراكم هذه المخلفات الى تلوث البيئة وبالتالي التأثيرعلى الصحة.

٣- تأثيرات اقتصادية : حيث أكدت الدراسات ان المخلفات الإنشائية هي الجانب الأكثر تكلفة في مواقع مشاريع البناء وان فقدان الموارد يقلص الأرباح ويزيد التكاليف على المالك.

٤- قد تكون عرضة لعبث الأطفال المجاورين لمواقع البناء بحيث تشكل خطرا عليهم.

٤.٢ المحاور التى قد تساهم فى حلا لمشكلة :

لحل مشكلة المخلفات الانشائيه يجب تكاتف الجهود من قبل جميع الأطراف سواء كان من الشركات المنفذة أو البلدية أوالجمعيات المتخصصة فى البيئة أو الأفراد للحد من تلوث الأماكن التى يقام عليها البناء، والمحاور التى قد تساهم فى حل المشكلة تتمثل بما يلي :

١.٤.٢محورالدولة :

١- سن قوانين تنظم عملية التعامل مع المخلفات الانشائية .

٢- دعم الدولة للجهات الحكومية المعنية بإدارة المخلفات .

٣- الدعم المادي للشركات التي تقوم بمعالجة المخلفات .

٤- فرض ضرائب على الجهات المخالفة .

٢.٤.٢ المحورالإقتصادى :

١- فصل مكونات الأنقاض واعادة تدويرها .

٢- الإستفادة المالية من بيع بعض الأنقاض التى تستخدم باستمرار .

٣- عمل خطة سنوية لدراسة الحلول وتطبيقها وتطويرها مع تطور العلم .

٤- تشجيع الشركات الصناعية في مجال إعادة تدوير الأنقاض .

٣.٤.٢ المحورالصحى والبيئى :

١- إقامة مؤتمرات طبية متخصصة لدراسة مدى خطورة أنقاض البناء .

٢- قيام البلدية بمحاسبة المقاول الذى يترك ورائه أنقاض فى الأماكن الموقعية والتي قد تكون عرضة لعبث الأطفال بحيث تشكل خطرا عليهم .

٤.٤.٢المحورالإعلامي :

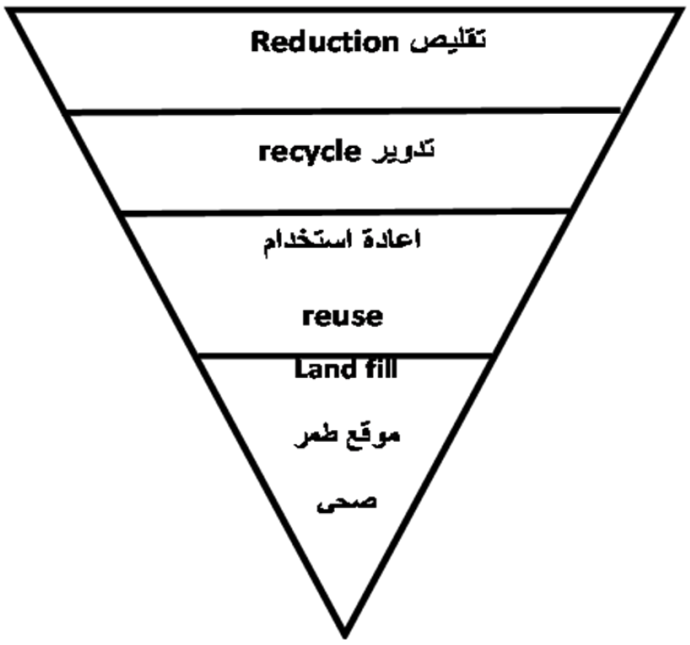
١-الاستفادة من الإعلام السمعى والمرئى لتوعية المواطنين بخطورة الأنقاض بيئيا وموقعيا .

٢- عمل دورات تدريبية للمواطنين متخصصة فى مجال البناء الصحيح غيرالمكلف .

٣- عمل إستراتيجية عامةلحل المشكلة .

٥.٢ كيفية ادارة حطام الهدم والانشاءات :

عند ادارة مخلفات الهدم والانشاءات فان الخيار الاول الذي يؤخذ بنظر الاعتبار هو التقليص والخيار الاخير هو الطمر الصحي ويوضح المخطط التالي الخيارات الخاصة بادارة المخلفات الانشائية والهدم:



٥.٢ .١التقليص:

بالامكان تقليل كمية حطام الانشاءات والهدم التي تتولد من المصدر وذلك بواسطة الاهتمام بتقدير كمية المواد الخام التي نحتاجها لانشاء النشاط في الموقع بعد التاكد من كمية المواد التي تجلب الى الموقع .وطرق التقليص تتضمن ما يلي :

١-التصميم: يتم تبليغ مصمم البناية باستخدام مواد ذات حجوم قياسية.

٢-خزن التجهيزات اوالمواد الفائضة الى المشاريع اللاحقة .

٣-تقليل التغليف : يتم ابلاغ المجهز بازالة التغليف عن التجهيزات والمواد قبل نقلها واستعمالها في الموقع واستخدام قطع من قماش معاد استخدامها اواعادة مواد التغليف بعد تسليم المواد الى المجهز.

٤-تضمين كلف التخلص من النفايات في المناقصات والمزايدات , حيث يتم الطلب من المقاولين والمتعهدين تضمين كلف ازالة المخلفات في المناقصات لتحفيزهم على تقليل انتاج تلك المخلفات.

٢.٥.٢ التدوير :

ان عملية اعادة تدوير مخلفات الهدم والانشاءات تقلل المصروفات المالية وتقل لكمية المواد التي يتطلب التخلص منها في موقع الطمر الصحي , وفي الفقرات التالية سيتم التوسع في هذا الموضوع لانه يعتبر محور اهتمام البحث .

١.٢.٥.٢ طرق إعادة التدوير :

هنالك ثلاثة طرق ممكنة للمقاولين في حقل الانشاءات لاعادة تدوير المخلفات متضمنة الاتي:

١-جمع المواد المخلوطة : المواد التي بالامكان اعادة تدويرها تنقل من موقع العمل ، وتفصل حسب نظافتها وترسل الى عمليات اعادة التدوير.

٢-فصل عند المصدر : المواد نفسها تفصل من المخلفات الاخرى في موقع العمل وحسب نوعيتها (مثل : الخشب،المعادن،الكونكريت) ترسل الى عمليات اعادة التدوير .

٣-التصنيع في الموقع : المواد التي يعاد تدويرها يتم تصنيعها في موقع العمل فتكون جاهزة لاعادة الاستخدام .

٢.٢.٥.٢ العوامل التي تؤثر على اعادة التدوير:

١-حجوم المواد المنتجة .

٢-تصميم العمليات .

٣-العمالة.

٤-مصدر تجهيز المواد .

٥-الطاقة .

٦-مواصفات المواد المدورة المنتجة .

٣.٢.٥.٢ خطة الادارة لاعادة تدوير المخلفات الانشائية :

خطة إدارة النفايات هي الوثيقة التي تحدد استراتيجية البداية إلى النهاية لإعادة التدوير في موقع العمل وتعتبر الجزء الأكثر أهمية في إدارة مخلفات البناء ،ومثل أي شيء آخر في البناء يكون إعادة التدوير واضح ومباشر إذا كان لدينا خطة جيدة ، ولكنه يصبح أكثر صعوبة اذا لم ادراجه ضمن خطة العمل .ويتم إعداد الخطة مباشرة من الرسومات والمواصفات لهذا العمل ، وينبغي لخطة إدارة النفايات ان تشير بوضوح الى ما يلي :

١- تقدير انواع وكميات نفايات البناء والهدم المتولدة خلال كل مرحلة من مراحل العمل.

٢- تحديد كيف ستتم إدارة كل النفايات وتسويقها .

٣-تقييم تكاليف ومنافع إعادة التدوير .

كل هذا يجب ان يتم قبل عمليتي الهدم والبناء ،حيث تكون خطة إدارة النفايات مكتوبة وموقعة من قبل جميع الأطراف (المالك،المهندس المعماري والمقاول) قبل شهر أو أكثر من وضع حجر الاساس أو اليوم الأول من الهدم .

٤.٢.٥.٢ متطلبات التصميم المساعد لإعادة التدوير :

لضمان نجاح أي منتوج في تحقيق المتطلبات البيئية والتقنية والاقتصادية لإعادة التدوير وحماية البيئة والمتطلبات الفنية والاقتصادية الأخرى يجب مراعاة كل هذه المتطلبات, والتي تشمل ما يلي :

اولا : المتطلبات البيئية :

تعتبر عملية إعادة التدوير لغرض الحصول على المواد الثانوية (مواد التشغيل) ملائمة بيئيا عندما يكون استهلاك الطاقة والمواد والإنبعاثات وتلوث الماء والهواء والتربة أقل منها أثناء إنتاج مواد جديده بنفس المواصفات .

ثانيا : المتطلبات التقنية :

لمعالجة المخلفات وإعادة تدويرها يجب البحث عن التقنيات المناسبة والتي يمكن من خلالها إنتاج مواد تشغيل تتساوى مع المواد الجديدة من ناحية المواصفات ، أواستخدام المخلفات لإنتاج

منتوجات أخرى أقل درجة نوعية (downcycling) في حالة تواجد إمكانية التسويق والقبول لدى المستهلك.

ثالثا : المتطلبات الاقتصادية :

تعتبر مسألة التكلفة الاقتصادية لعملية إعادة التدوير عنصرا هاما يجب أخذه في الاعتبار لأن العديد من التقنيات والإمكانيات المتاحة يتم تجنبها نظرا ًلارتفاع تكلفتها . وهي تعتمد بشكل رئيسي على شكل وتركيبة المنتوج والمواد الداخلة في صناعته. فكلما ازدادت درجة التفكيك والفرز للمكونات والمواد ازدادت تكاليفها وانخفض الربح الذي يمكن تحقيقه .

٥.٢.٥.٢ قواعد وإرشادات للتصميم:

من خلال استعراض المتطلبات البيئية والتقنية والاقتصادية يمكن استخلاص المواصفات والمتطلبات المساعدة لإعادة التدوير والمتمثلة في عدة خواص هي:

١- خاصية التغيير والتطوير :

كلما يمكن إعادة استخدامه لايجب تصنيعه من جديد ويوفر بالتالي مواد خام وطاقة وتكلفة. ومع زيادة عمر المنتوج وطول مدة الاستعمال تقل كمية المخلفات ،ومن فوائد ومزايا استخدام المنتوج لمدة طويلة (إعادة تدويرالمنتوج):

١-التقليل من كمية المواد المستعملة / الزمن .

٢-التقليل من كمية المخلفات / الزمن .

٣-الحفاظ على قيمة المنتوج لمدة أطول .

٤-التقليل من تلوث البيئة .

٢- خاصية التفكيك :

تتمثل أهميةخاصية التفكيك وفصل المكونات والمواد في تفكيك المنتوج كليا للمواد الداخلة في صناعته وفصلها عن بعضها البعض لإعادة تصنيعها , ومن أهم النقاط التي يجب مراعاتها في ذلك هي :

١- الحد الأدنى من تكاليف التفكيك .

٢- الحد الأقصى من المواد القابلة لإعادة التدوير مع مراعاة الحد الأدنى من التكاليف .

٣- الحد الأدنى من تكاليف التخلص من المواد الخطرة ومعالجتها .

٣- خاصية المواد :

تتطلب هذه الخاصية استعمال مواد يمكن فصلها عن بعضها بشكل بسيط وسريع وبدون استعمال مواد خطرة وتجنب تعدد مدخلات العملية الإنتاجية والعمل على إنتاج منتجات مصنعة من مادة واحدة فقط.

٦.٢.٥.٢ المنافع المتوقعة من اعادة تدوير المخلفات الانشائية :

١- المحافظة على الموارد النادرة كاتجاه للتنمية الاقتصادية المستدامة اذ ان عملية التدوير سوف توفر الكثير من الموارد التي يمكن ان تستخدم بدل الموارد النادرة اذ ان المشكلة الاقتصادية تشير الى ندرة الموارد النسبية مع تعدد الحاجات وان ذلك سوف يعمل على الحفاظ على الموارد للجيل الحاضر والاجيال القادمة وان ذلك سوف يكون اتجاها للتنمية المستدامة .

٢- توفير فرص عمل جديدة وفرص صناعية جديدة . ان هذه العملية توفر مواد اولية لكثير من الصناعات مما سيؤدي الى فتح صناعات جديدة وتوفير فرص عمل جديدة والتقليل من البطالة .

٣- تقليل الحاجة الى مساحات ردم النفايات , وذلك لأن نسبة كبيرة من مخلفات هدم المباني يتم اعادة استخدامها , وهذا من شأنه توفير هذه المساحات لأغراض أخرى .

٤- حماية البيئة من المواد والانبعاثات السامة وان اعادة التدوير سوف تعمل على تقليل الكثير من التكاليف المصاحبة لعملية التلوث وكذلك تكاليف الضرر وكلفة المعالجة .

٥- يجنب التدوير اصابة الانسان بالامراض النفسية والاجتماعية نتيجة لوجود الملوثات البيئية والبصرية مما يؤثر سلبا على انتاجية الفرد حيث اثبتت الدراسات ان انتاجية الفرد الذي يعيش في بيئة نظيفة تزيد عن انتاجية الفرد الذي يعيش في بيئة غير نظيفة

٦- تقليل الكلف المدفوعة لمدافن النفايات واجور النقل والاجور الاخرى .

٧- تقليل الاعتماد على الاستيراد حيث ان عملية اعادة التدويرتوفر الكثير من المواد الخام التي كانت تستورد من الخارج اضافة الى خلق فرص استثمارية جديدة.

٢.٥.٣اعادة الاستخدام:

وتتضمن ما يلي:

١-امكانية استخدام مخلفات الهدم والانشاء النظيفة كمواد في طبقات الاملاء اذ يتم تغطيتها بتربة غير ملوثة كافية لزراعة مناطق خضراء.

٢-الكونكريت المكسر بدون حديد تسليح بالامكان استخدامه لمنع تاكل التربة.

٣- مواد الانشاء والهدم بالامكان فصلها وتصنيفها لغرض اعادة استخدامها في مشاريع اخرى كالابواب والشبابيك وغيرها.

٤-ينتج عن تهيئة وتقطيع الحجرالجيري (المستخدم في مجالات البناء المختلفة) كميات هائلة من المخلفات في مواقع المعامل مما يشكل عبئا على اصحاب هذه المعامل وعلى البيئة ,

ولهذا استعمل مسحوق هذه المخلفات وبنسب مختلفة بديلا عن الرمل الطبيعي لاغراض عمل المونة الاسمنتية والذي يكون مجديا من الناحية الاقتصادية عند المقارنة مع الرمل الطبيعي الذي قد يحوي على مواد ضارة مثل المواد الطينية والاملاح ومركبات الحديد ومواد عضوية والتي قد توثر سلبا على خواص المونة والخرسانة , كما جرت محاولات لتقليل كمية الاسمنت في الخلطات عن النسبة المحددة في المواصفة القياسية والتعويض عنه بمسحوق الاحجار الجيرية.ان استعمال مسحوق مخلفات الاحجار الجيرية يكون ملائما لكافة نسب الاضافات للمونة الاسمنتية حيث اعطت مقاومة انضغاط وشد جيدة مقارنة مع المواصفات المطلوبة الا ان نسب الاضافة يجب ان لا تزيد عن ٥٠ % عند تقليل كمية الاسمنت عما هو محدد في المواصفات لكي تعطي مقاومة انضغاط مقبولة .

٤.٥.٢ الطمر الصحي :

مخلفات الانشاءات والهدم تنقل الى الاماكن المرخصة بواسطة الناقل مع مراعاة مايلي :

١-يجب الحصول على الموافقة المبدئية على القيام بالتخلص من هذه المخلفات في الموقع .

٢-يلزم مراعاة ان معالجة والتعامل مع بعض المخلفات مثل الاسبستوسو الدهانات ذات الاساس من الرصاص lead based paints قد يطلق ابخرة ومواد ضارة نتيجة وجود مواد خطيرة hazardous materails من زئبق ورصاص. وعليه يجب مراعاة ضوابط التخلص من المخلفات ، كما يجب فحص مخلفات الاصباغ بالمختبر بطريقة الخاصية السمية للراشح (Toxicity characteristic leachate procedure (TCLP)) مع العلم بان الدفن (land fill) لبعض المخلفات دون معالجة قد يكون ممنوعا banned في بعض الدول (مثل هولندا [٢]) .

٣- مراعاة التأثير البيئ يقصيروبعيد المدى للردم على تلوث التربة Soil Contamination والمياه والجو والتسرب الى التربة نتيجة النضح leaching.

يمثل الطمر الصحي الخيار الاخير عند ادارة المخلفات الانشائية كونها تتسبب في ملئ مواقع الطمر الصحي وفي حالة غلق المواقع في المستقبل القريب فمن المستحسن ايجاد خيارات اخر بغير دفن مخلفات الهدم والانشاءات فيها اضافة الى ان الطمر غير النظامي لمخلفات الانشاءات والهدم قد يسبب مخاطر صحية في المستقبل او تقليل قيمة الاراضي او تترتب كلف عالية لازالتها وتنظيفها .

الفصل الثالث

امثلة على اعادة تدوير واستخدام المخلفات الانشائية

١.٣ اعادة تدويرالطرق :

لم نعد أنشاء الطرق الجديدة المشكلة الوحيدة لمهندس الطرق فمع تزايد الطلب على صيانة الطرق القديمة وظهور مشاكلها وعيوبها وتزايد حركة المرور أصبحا لبحث عن حلول هندسية تكون قليلة التكليف وأقل تأثيرا على البيئة لصيانتها هي مايشغل مهندسي صيانة الطرق هذه الايام .

لقد ظهرت عدة طرق حديثة لصيانة الطرق وطبقاتها فلم يعد أعادة أضافة طبقة جديدة من الاسفلت فوق الرصف أو قشط واعادة تعبيد الشارع هو الحلال وحيد أو الانجح لصيانة الطريق وحل مشاكله الهندسية كما أن التفكير بالحفاظ على البيئة هو تفكير لابد منه للعمل على تنمية مستدامة للموارد والحفاظ على مستقبل الاجيال القادمة .

هنالك عدة طرق حديثة لصيانة الطرق بطريقة التدوير (تختلف عن الطرق التقليدية حيث لايتم فيها أعادة أنشاء وأنما تستخدم مواد الطريق الموجودة فيها وهي بمكانها فلا يتم نقل أو جلب مواد جديدة ولكن قد يتم تحسينها قليلا)،ومن هذه الطرق :

إعادة التدوير كامل طبقات الرصف أوإصلاح كامل طبقات الرصف :

هو عبارة عن عملية يتم من خلالها إعادة بناء الأرصفة الأسفلتية من خلال إعادة تدوير طبقات الطريق الحالي , فالمواد الأسفلتية والأساسية الحالية يتم تفكيكها باستخدام آلة خاصة يطلق عليها اسم راصفة الطريق . تتم إضافة مياه فوق المادة المفككة للحصو لعلى المستوى الأمثل من رطوبة المحتوى بهدف الضغط ،ثم تضاف مجموعة متنوعة من المواد مثلا لأسمنت الجاف والجير والرماد المتطاير أويتم دمج مستحلب أسفلتي لإحداث الاستقرار. يتم استخدام جهاز راصفة الطريق مرة أخرى لخلط كل هذه المواد . بعد التشكيل والتدريج يتم ضغط المادة الأساسية الجديدة لإنتاج مادة أساسية قوية ومتينة للسطح الأسفلتي أوالأسمنتي .

نظرًا لأن هذه الطريقة تعيد تدوير المواد في مكانها ،فليست هناك حاجة لجلب الخليط أوسحب المادة القديمة للتخلص منها . كل المطلوب هوتقليل حركة السيارات ،ولاتوجد حاجة لإجبارها على السير من طرق بديلة حيث إن هذه العملية يمكن إنجازها أثناء حركة المرور العادية ،مما يجعلها أقل إزعاجً اللسكان المحليين .

توفر عملية إصلاح كامل طبقات الرصف - باستخدام الأسمنت – المال ،مع المحافظة في نفس الوقت على المصادرالطبيعية منخل الاستخدام المواد الموجودة بالفعل وادخار مواد البناء التي لم يسبق استخدامها من قبل .

من خلال الالتزام بالطرق الهندسية توفر عملية إصلاح كامل طبقات الرصف دورة حياة للتصميم طويلة الامد .

٢.٣ إعادة تدوير الألومنيوم : عملية يتم من خلالها اعادة استغلال الالمنيوم الخردة لإنتاج منتجات جديدة وتنطوي العملية على مجرد اعادة صهر المعادن ،والتي هي الآن أقل تكلفة واستهلاك اللطاقة بدلا ًمن تحضير ألمنيوم جديد عن طريق التحليل الكهربائي لأوكسيد الألومنيوم AL_2O_3 ، وتتضمن إعادة تدوير الألومنيوم الخطوات التالية :

١- عزل قطع الالمنيوم عن باقي المواد .

٢- يقطع الالمنيوم إلى قطع صغيرة ومتساوية للتقليل من الحجم ولتسهيل الفصل بواسطة الآلة .

٣- يتم تنظيف القطع كيميائيا / ميكانيكيا .

٤- يتم حظر القطع أو إحاطتها بشيء للتقليل من الخسارة في كميتها (عندالانصهار يتحول سطح الالمنيوم بسهولة إلى أوكسيد الألمنيوم عند تعرضهل لأوكسجين) .

٥- يتم تحميل القطع للفرن لإنتاج الألمنيوم المصهور .

٦- تتم إزالة كل من الشوائب وغاز الهيدروجين (يفصل مصهور الألمنيوم بسهولة

بالهيدروجين من بخار الماء والملوثات الهيدروكربونية) .

٧- يتم أخذا لعينات للتحليل الطيفي (spectroscopic analysis) لتحديد درجة نقاوة المنتج

النهائي .

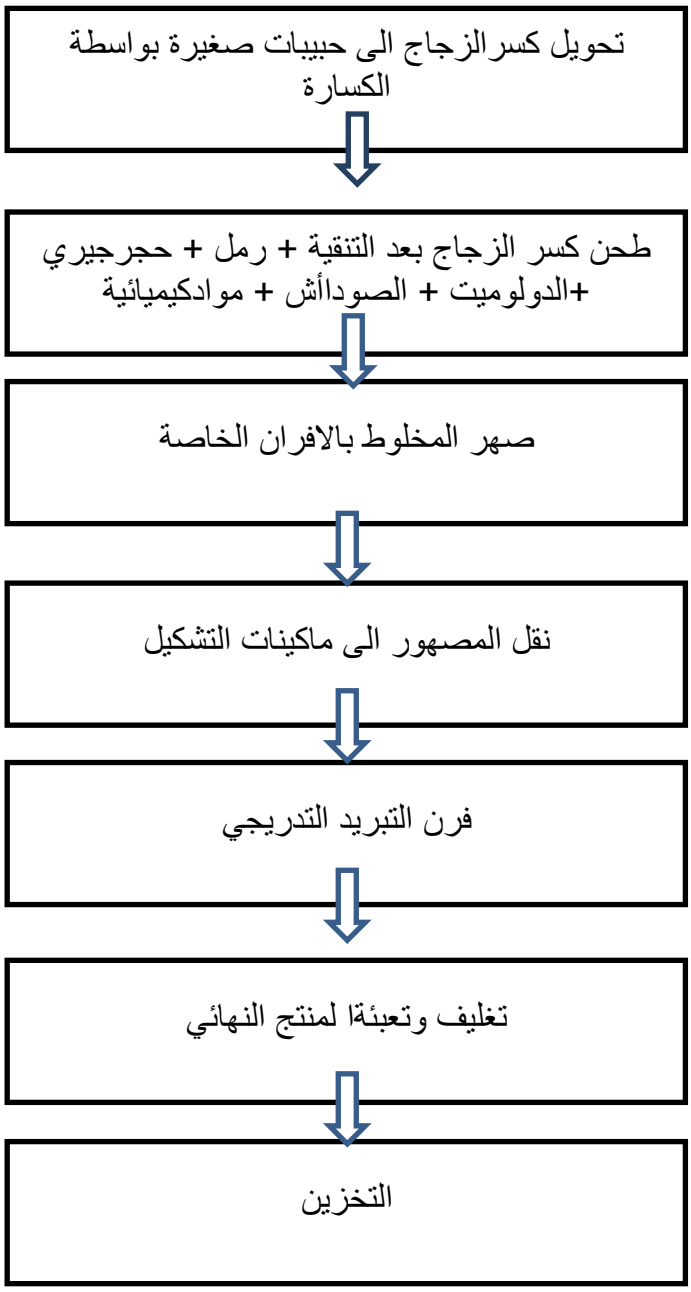
٨- يصب الألمنيوم المصهور للحصول على المنتج النهائي والذي يكون بشكل سبائك ،

قضبان او ألواح كبيرة .

٣.٣ الزجاج :

أن مخلفات الزجاج المكسور والمعيب تمثل نسبة كبيرة يلزم التفكير في إعادة استخدامها مرة أخرى كمنتج صالح للاستخدام وتعتبر هذه المخلفات مادة أساسية في إعادة تصنيع الزجاج وتعطي إنتاجا ممتازا، ولهذا كان التفكير في الاستفادة من هذه المخلفات من النواحي الاقتصادية المثمرة ولكنها تحتاج إلى تكنولوجيا متطورة لزيادة جودة المنتجات . والشكل التالي يبين مراحل اعادة تدوير الزجاج:

شكل(٣-١) يبين مراحل اعادة تدوير الزجاج



٤.٣ نواتج الحفر:

يجب أن تتم أعمال التخلص من التربة الفائضة والناتجة عن أعمال الحفر للأعمال الانشائية طبقا للشروط و التعليمات الصادرة عن الجهات المختصة بحماية البيئة ،من حيث مستويات الضجيج وتلوث الهواء والاهتزازات والغبار ،وحماية المصادر المائية من التلوث يفضل استخدام نواتج الحفر في اعمال المشروع ما امكن ذلك ولكن يجب أن تكون المواد التي يتقرر استخدامها مطابقة لمتطلبات مواد الأعمال التي سيتم استخدامها فيها من حيث التصنيف وحد السيولة ومؤشر اللدونة ونسبة تحمل كاليفورني اونسب الأملاح والانتفاخ والتدرج الحبيبي ،حسب ما تنص عليها لمواصفات المعتمدة. لايسمح باستخدام نواتج الحفر قبل إجراء كافة الاختبارات اللازمة على عينات ممثلة للمواد للتحقق من مطابقتها للمواصفات المطلوبة للعمل المقرر استخدامها فيه .

تعتبر موافقة المهندس على استخدام أي مادة من نواتج الحفر موافقة أولية ويتم اعتمادها نهائيًا على أساس الاختبارات التي يجب إجراءها على عينات المواد الموردة فعال إلى موقع العمل المقرر استخدامها فيه .

لايسمح بالتخلص من نواتج الحفر أو تجميعها ضمن حدود المناطق الحضرية ،أو في مجاري الوديان والمناطق المنخفضة ،ويجب ألا يؤدي ذلك إلى أية أضرار بالممتلكات العامة والخاصة.

الفصل الرابع

دراسة المخلفات الانشائية في بعض الدول

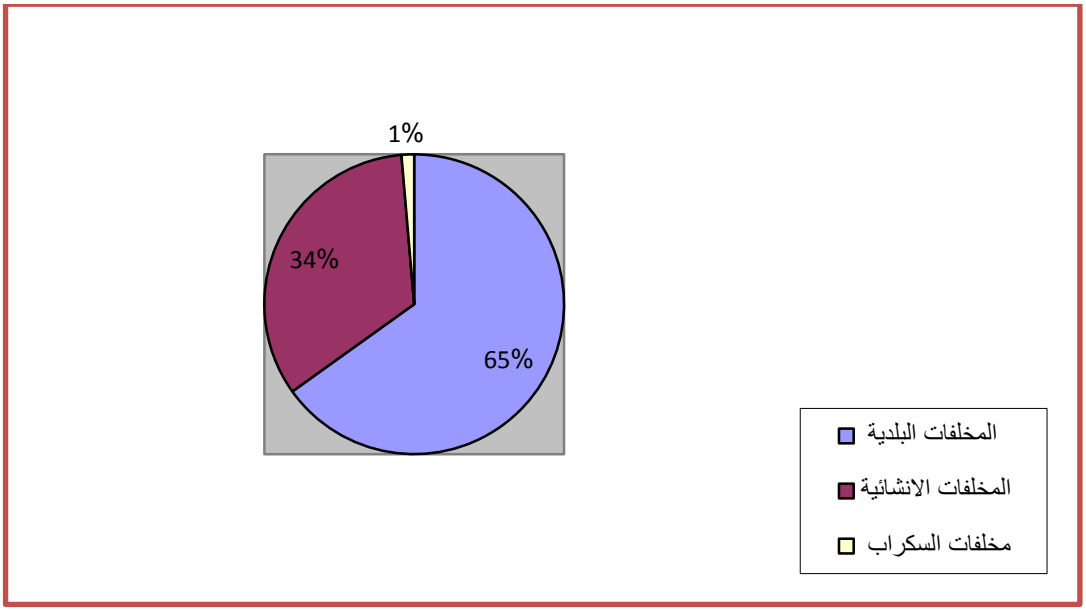
١.٤ دراسة المخلفات الانشائية في العراق :

ان الظرف الراهن الذي يعيشه البلد يجعل من الصعوبة الحصول على معلومات دقيقه حول كميات ونوعية مخلفات الانشاءات والهدم في بغداد والمحافظات وانعدم وجود قاعدة معلومات عن الموضوع المذكور يجعل من الصعب اعطاء صورة واضحة عن الواقع البيئي لادارة تلك المخلفات ،ان المعلومات المتوفرة تشير الى ان الطرق المتبعة لادارة مخلفات البناء والهدم هي طرق بدائية لاترتقي الى الطرق العلمية الحديثة في التعامل مع تلك المخلفات حيث يعتمد الطمر الصحي لتلك النفايات كطريقة رئيسية اضافة الى هامش بسيط من اعادة تدوير اواعادة استخدام لتلك المخلفات ويوضح الجدول التالي نسب كمية مخلفات البناء والهدم لعام ٢٠٠٥.

جدول(٤-١) يبين كميات المخلفات الناتجة عن جميع محافظات العراق لعام ٢٠٠٥* عدا امانة بغداد

كمية النفايات (طن)	المخلفات البلدية	المخلفات الانشائية	مخلفات السكراب
	٢١٥٨٣٦٧	١١١١٧٨٨	٤٤٩٣٢

شكل (٤-١)يبين النسب المئوية لتوزيع المخلفات الناجمة عن جميع محافظات القطر لعام ٢٠٠٥ عدا امانة بغداد.



ان قسما من هذه المخلفات يتم بيعها واعادة استخدامه في مشاريع أخرى ولاتوجد سياسات وطنية أو برامج حكومية مدعومة لإعادة استخدام مخلفات البناء والهدم فضلا عن غياب الانظمة والقوانين والتشريعات التي تشجع وتدعم جهود اعادة استخدام مخلفات البناء والهدم وإعادة تدويرها.

*المصدر وزارة البلديات والاشغال العامة

٢.٤ دراسة المخلفاتالانشائية في الولاياتالمتحدةالامريكية :

اجريت دراسات على كمية النفايات المدورة التي تتولد من مشاريع انشاء المنشات والبنايات السكنية في الولايات المتحدة الامريكية وكانت نتائجها ان انشاء (٥٠٠) قدم مربع يولد (١٢٣٤٤) باوند من المخلفات اي بمعدل (٢.٤٦) باوند/قدم مربع هذه المخلفات تتضمن المواد التالية : خشب،ورق مقوى، جبس (الواح جبسية) .

٣.٤ دراسة المخلفات الانشائية في فلسطين:

عند دراسة الأساليب المتبعة حاليا في فلسطين مع النفايات الإنشائية يمكن التركيز على محورين ،يصف الأول الوضع الراهن للتعامل مع المخلفات الإنشائية ،ويتناول الثاني القوانين والإجراءات التي تحكم التعامل بهذه النفايات .

تشير تقارير الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني لعام ٢٠١١ أن المخلفات الإنشائية شكلت مانسبته ٢٧ % من مجموع النفايات الصلبة لمجموع النشاطات الاقتصادية في الأراضي الفلسطينية.

تعتبر وزارة الحكم المحلي والبلديات أو المجالس القروية الجهات المسؤولة عن متابعة كلما يتعلق بالنفايات ومنها المخلفات الإنشائية. وطريقة التعامل مع مخلفات البناء اكتسبت صفة رسمية منصوص عليها في القانون ،وهو قانون البناء والتنظيم رقم ٧٩ لسنة ٦٦ ومنها المادة ٢٧ الخاصة بالأشغال في موقع البناء ،والتي تشمل: المحافظة على حياة الناس والعمال أثناء التشييد ،والمحافظة على الأرصفة والشوارع ،إضافة إلى إزالة الأنقاض. ولتطبيق القوانين السابقة ،تؤكد بلدية رام الله ان هي توجب تقديم التراخيص اللازمة واستيفاء جميع شروط البناء بالإضافة لدفع تأمينات مالية تعاد عند الانتهاء من عملية البناء لمن يلتزم بالشروط والقوانين. كما يتم تحديد موقع ومكان معين للتخلص من الأنقاض والمخلفات حسب ماتراه البلدية مناسب او يبلغ المالك أوالمقاول بذلك. كما أكدت البلدية أنها تتخذ إجراءات بحق المخالفين ،تتمثل في زيادة الغرامة المالية المخصصة كعقوبة على إلقاء المخلفات الإنشائية .

٤.٤ دراسة المخلفات الانشائية في الكويت:

قامت بلدية الكويت بطرح مشروع معالجة النفايات الإنشائية والاستفادة منها والذي يهدف الى استقبال ومعالجة النفايات الإنشائية وأنقاض البناء والاستفادة من أكبر قدر ممكن من مكوناتها

والتخلص من النفايات المرفوضة عديمة الفائدة بأساليب سليمة بيئيا للحد من استغلال الأراضي لأعمال ردم النفايات وحماية البيئة من أخطار التلوث.هذا وقد تم تنفيذ مصنعين لمعالجة النفايات الإنشائية والاستفادة منها، وذلك من قبل كل من:

١- الشركة الصناعية لحماية البيئة، حيث تم تشغيل المصنع في ابريل عام ٢٠٠٤.

٢- الشركة العربية الدولية للمشروعات الصناعية، حيث تم تشغيل المصنع في

اكتوبر عام ٢٠٠٧ .

وصدر عن بلدية الكويت في عام ٢٠٠١ كتيب بعنوان «السلامة في مواقع الأعمال الإنشائية»، حيث تتضمن بندا خاصا بالسلامة في أعمال الهدم ،بصفتها من أخطر الأعمال وأكثرها صعوبة وهي تتطلب خبرة ومهارة فنية كبيرة .

التوصيات

١-تطوير وتنفيذ انظمة معلوماتية تقوم على تجميع وتحليل المعلومات عن كمية ونوعية واماكن تولد النفايات بصورة مستمرة وذلك للاستفادة منها في عمل مشاريع ذات طبيعة مستدامة تقوم على اساس الاستفادة من هذه المخلفات في شتى المجالات .

٢- سن قوانين تنظم عملية التعامل مع المخلفات الانشائية. وتاهيل كوادر من قبل الدولة لتطوير سبل ادارة المخلفات الانشائية والتي تم التطرق الى ابرزها في بحثنا هذا.

٣-اعتماد مبدا الاستدامة والبناء الاخضر لكل عمليات البناء من اختيار الموقع الى المراحل النهائية وذلك باختيار مواد تصنع من مواد معاد تدويرها بدلا من اختيار مواد تذهب الى مواقع الطمر الصحي والتي تحتل مساحة في موقع الطمر الصحي وتستنزف الموارد.

٤-عمل تعديلات على مواد البناء لصالح المحافظة على البيئة ومتابعة التطورات في هذا المجال ،فمثلا هناك توجه لاستبدال مواد العزل المصنوعة من البوليورثين Polyurethane بالقش المضغوط.

٥-العمل على تخصيص مجمعات أو أماكن مخصصة للمخلفات الإنشائية والعمل على وضع خطة استراتيجية لمعاملتها.

٦- الاستفادة من الإعلام السمعى والمرئى لتوعية المواطنين بخطورة الأنقاض بيئيا وموقعيا .

٧- إقامة مؤتمرات طبية متخصصة لدراسة مدى خطورة أنقاض البناء .

٨- تشجيع الشركات الصناعية في مجال إعادة تدوير الأنقاض .