

"المردود البيئي والاقتصادي لإعادة استخدام مخلفات مواد البناء في صناعة التشييد"

رسالة مقدمة من الطالبة

أشجان عباس عبد العال الزهري

بكالوريوس إدارة الأعمال المعهد العالي للدراسات التعاونية والإدارية - 1986

لاستكمال متطلبات الحصول على درجة الماجستير

في العلوم البيئية

قسم العلوم الاقتصادية والقانونية والإدارية البيئية

معهد الدراسات والبحوث البيئية

جامعة عين شمس

2013

"المردود البيئي والاقتصادي لإعادة استخدام مخلفات مواد البناء في صناعة التشييد "

رسالة مقدمة من الطالبة

أشجان عباس عبد العال الزهري

بكالوريوس إدارة الأعمال المعهد العالي للدراسات التعاونية والإدارية - 1986

لاستكمال متطلبات الحصول على درجة الماجستير

في العلوم البيئية

قسم العلوم الاقتصادية والقانونية والإدارية البيئية

تحت إشراف :

أ.د./ حسين محمد أحمد عيسى

أستاذ المحاسبة والمراجعة - كلية التجارة - رئيس جامعة عين شمس

أ.د./ طارق على السيد

أستاذ خواص ومقاومة المواد - كلية الهندسة بالمطرية - جامعة حلوان

ختم الإجازة

أجيزت الرسالة بتاريخ / / 2012

موافقة الجامعة

موافقة مجلس المعهد

/ / 2013

/ / 2012

المستخلص

إلقاء الضوء على مشكلة وجود كميات كبيرة من مخلفات الهدم والبناء يصعب التخلص منها بطرق علمية سليمة، وذلك بإجراء استبيان لمشروعات البناء لمعرفة حجم وأنواع المخلفات بمشروعات التشييد بمصر، والاطلاع على الأنظمة الخاصة بإدارة مخلفات الهدم والبناء، وكذا دراسة إمكانية الاستفادة من مخلفات مواد البناء وتحويلها من مواد ضارة بالبيئة إلى مواد قابلة للاستخدام، كما هي بصورتها الحالية أو بإدخال بعض التعديلات عليها بمعالجتها وإعادة تصنيعها في صورة أخرى مما يعود بالنفع الاقتصادي والبيئي، وكذلك دراسة التأثير البيئي والاقتصادي لمخلفات الهدم والبناء ومراجعة الدراسات التي تهدف إلى تقليل الآثار البيئية السلبية مع تعظيم الفائدة الاقتصادية لمشروعات إعادة التدوير وإعادة الاستخدام.

وتعود أهمية دراسة المردود البيئي والاقتصادي لمخلفات مواد البناء إلى تعدد الآراء والاتجاهات بشأن كيفية معالجة تلك المخلفات ونظم تطبيق الإدارة البيئية عليها وطرق التخلص منها أو إعادة تدويرها والاستفادة منها.

ونظراً للمردود البيئي والاقتصادي السلبي على البيئة من نتائج الكميات الهائلة من مخلفات البناء والهدم من أخطار صحية وبيئية ناجمة عن عدم التعامل مع تلك المخلفات بالطرق العلمية السليمة، لذلك كان لابد من التعامل مع تلك المخلفات باتباع الأساليب التكنولوجية الحديثة للتخلص منها بإعادة تدويرها، وما لذلك من آثار بيئية واقتصادية إيجابية على البيئة تنتج من الاستفادة من هذه المخلفات.

من هذا المنطلق وإستجابة للمتطلبات البيئية والإقتصادية فقد إتجهت الأبحاث العلمية إلى دراسة مدى الجدوى البيئية والإقتصادية لإعادة تدوير مخلفات مواد البناء والهدم ودراسة إمكانية إستخدامها كركام فى عمليات الردم أو أعمال الرصف والأعمال الإنشائية الأخرى.

ومن أهم المؤشرات الاقتصادية لمقترح تطبيق منظومة إعادة التدوير لبعض من هذه المخلفات مثل كسر الخرسانة ، وكسر السيراميك من الناحية الاقتصادية :

- توفير الركام الطبيعي مما يؤدي إلى زيادة المحافظة على هذه الموارد الطبيعية.
- إعادة تدوير المخلفات الخرسانية لها إيجابيات بيئية واضحة تتمثل في تقليل الحاجة لمواقع الردم وبالتالي خفض درجة التلوث البيئي.
- توفير الأسمنت ، وبالتالي تقليل كمية التلوث الناتجة من صناعة الأسمنت، وذلك يؤدي بدوره إلى توفير الطاقة المستخدمة في صناعته بنفس النسبة تقريباً.
- دعم الاقتصاد القومي وحل المشكلات الاقتصادية من خلال استخدام خامات معدومة القيمة فى انتاج منتجات تستخدم فى اغراض مختلفة.
- الحفاظ على الموارد الطبيعية وحماية البيئة وتوفير فرص عمل من خلال صناعات تعتمد على المخلفات كمواد خام.

الملخص

بسبب التزايد السريع في عدد السكان والإنشاءات تتوالد ملايين الأطنان من مخلفات البناء والهدم، وهذه المخلفات في تزايد مستمر، ولا بد من التخلص منها ليس فقط بأن تذهب إلى المدافن - وما يترتب علي ذلك ليس فقط إهدار في الموارد ولكن أيضاً زيادة في الإنفاق ومن الممكن إعادة استخدامها أو تدويرها.

وتسبب مخلفات البناء والهدم ملء مواقع الدفن الصحي، ومن المستحسن قبل غلق المواقع في المستقبل القريب لامتلائها إيجاد خيارات أخرى غير دفن مخلفات مواد البناء والهدم فيها إضافة إلى أن الدفن غير النظامي لمخلفات البناء والهدم قد يسبب مخاطر صحية في المستقبل أو إنقاص لقيمة الأراضي حيث يترتب على ذلك تكلفة عالية لازالة المخلفات وتنظيفها.

وتعد مشكلة التخلص من تلك المخلفات من المشكلات البيئية التي تعاني منها مناطق كثيرة في العالم، في نفس الوقت تعاني مناطق كثيرة من نضوب الموارد الطبيعية. واستجابة للمتطلبات البيئية والاقتصادية فقد اتجهت الأبحاث العلمية إلى دراسة مدى الجدوى البيئية والاقتصادية لإعادة تدوير مخلفات مواد البناء والهدم ودراسة إمكانية استخدامها كركام في عمليات الردم أو في أعمال الرصف والأعمال الإنشائية.

ونظراً للمردود البيئي والاقتصادي السلبي على البيئة من نتاج الكميات الهائلة من مخلفات البناء والهدم من أخطار صحية وبيئية ناجمة عن عدم التعامل مع تلك المخلفات بالطرق العلمية السليمة، لذلك كان لابد من التعامل مع تلك المخلفات باتباع الأساليب التكنولوجية الحديثة للتخلص منها بإعادة تدويرها، وما لذلك من آثار بيئية واقتصادية إيجابية على البيئة تنتج من الاستفادة من هذه المخلفات.

وتساعد الإدارة المناسبة في تقليل كمية مخلفات البناء والهدم المتولدة مما يؤدي إلى توفير التكلفة، وكذلك الحفاظ على الموارد والبيئة .

وتتناول الرسالة عدد ستة فصول

الفصل الأول:

يحتوي على المقدمة - المشكلة والآثار الاقتصادية والبيئية المترتبة حيث يجب تكاتف الجهود من قبل جميع الاطراف سواء كان من الشركات المنفذه او البلدية او الجمعيات المتخصصة في البيئة أو الأفراد للحد من تلوث الأماكن التي يقام عليها البناء والمساهمة الشخصية وهناك ثلاثة محاور تساهم في حل المشكلة وهم :

المحور الاقتصادي ، المحور الصحي والبيئي والمحور الاعلامي - تساؤلات البحث - الهدف من البحث - أهمية البحث و وفروض البحث .

الفصل الثاني: الاستعراض المرجعي لإعادة استخدام مخلفات مواد البناء والهدم ويحتوي على مبحثين

المبحث الأول: بعض الدراسات العربية التي تناولت موضوع إعادة استخدام مخلفات مواد البناء .

المبحث الثاني: بعض الدراسات الأجنبية التي تناولت موضوع إعادة استخدام مخلفات مواد البناء .

الفصل الثالث: المخلفات الصلبة

المبحث الأول: مفهوم المخلفات الصلبة وأنواعها ومصادرها وإعادة تدويرها ، بعض المفاهيم المتعلقة بالاقتصاد

والبيئة(مفهوم البيئة - التلوث البيئي - مفهوم علم الاقتصاد - مفهوم التنمية المستدامة - مفهوم المخلفات الصلبة- أنواع

المخلفات الصلبة ومصادرها – الأسباب التى أدت إلى ظهور مشكلة المخلفات الصلبة فى مصر – أهم التحديات فى إدارة المخلفات – إعادة تدوير المخلفات الصلبة وأهمية تدويرها – مزايا عملية إعادة تدوير المخلفات على المستوى القومى .
المبحث الثانى : تعريف مخلفات مواد البناء والهدم وأنواعها وخصائصها – القوانين واللوائح المخصصة لتخزين ونقل والتخلص من مخلفات البناء .

الفصل الرابع: منظومة إعادة تدوير مخلفات مواد البناء والهدم بين النظرية والتطبيق ويحتوى على :
المبحث الأول: إعادة تدوير مخلفات مواد البناء والهدم – أهمية ومزايا عملية إعادة تدوير مخلفات مواد البناء .
المبحث الثانى: حالات من الواقع لتطبيق منظومة إعادة تدوير مخلفات مواد البناء
الفصل الخامس: الدراسات الميدانية

المبحث الأول: الدراسة الميدانية الأولى لتحديد حجم وكم وكيفية التعامل مع مخلفات البناء والهدم بمواقع التشييد
المبحث الثانى: الدراسة الميدانية الثانية
المبحث الثالث: تقييم المردود الاقتصادى لإعادة تدوير بعض مخلفات البناء بناء على الدراسات السابقة لإعادة التدوير
الفصل السادس: النتائج والتوصيات
المبحث الأول: نتائج الدراسة
المبحث الثانى: توصيات الدراسة

بسم الله الرحمن الرحيم

"وَقُلْ رَبِّ زِدْنِي عِلْمًا"

صدق الله العظيم
سورة طه (114)

الإهداء

أهدى هذا العمل المتواضع :

إلى من علمتني وعانت الصعاب لأصل إلى ما أنا فيه.....
إلى من علمتني الصمود مهما تبدلت الظروف..... أمى

إلى من علمنى النجاح والصبر.....
إلى من كان وسيظل دافعاً لى للأمام..... زوجى
إلى زهور حياتى..... (أبنائى وبناتى)

(لكم منى كل الحب والاحترام والتقدير،،،،،،،،،،)

إلى من كانت تضئ لى الطريق بالأمل أ.د. تهانى يوسف
إلى رفقاء عمرى أخوتى

أحبكم حباً لو مر على أرض قاحلة
لتفجرت منها ينابيع المحبة

شکر واجب و تقدیر

{ الحمد لله الذى هدانا لهذا وما كنا لنهتدى لولا ان هدانا الله }

[صدق الله العظيم]

أَتُوجَّهُ بِالشُّكْرِ الْخَالِصِ لِلَّهِ سُبْحَانَهُ وَتَعَالَى عَلَى كُلِّ نِعْمَةٍ أَنْعَمَهَا عَلَيَّ أَعْلَمُهَا أَوْ لَا أَعْلَمُهَا كَمَا
أَتَقَدَّمُ بِالشُّكْرِ وَالتَّقْدِيرِ لِلْأَسَاتِذَةِ الْكَرَامِ

الاستاذ الدكتور / حسين عيسى مشرفاً

أستاذ المحاسبة والمراجعة ورئيس جامعة عين شمس

الاستاذ الدكتور / طارق علي السيد

أستاذ خواص ومقاومة المواد كلية الهندسة بالمطرية – جامعة حلوان.

على جهودهم المخلصة وتوجيهاتهم الرشيدة ومعاونتهم لى خلال مشوار البحث وإعداد هذه الرسالة ، كما أتقدم بالشكر والتقدير إلى كل من السادة الافاضل:

السيد الاستاذ الدكتور / جودة محمد محمد غانم

أستاذ خواص ومقاومة المواد كلية الهندسة بالمطرية - جامعة حلوان.

الاستاذ الدكتور / محمد محمود عبد ربه

الاستاذ المساعد بقسم المحاسبة والمراجعة - جامعة عين شمس

لمشاركة سيادتهما في مناقشة هذه الرسالة مما ينحقق معه الاستفادة من علمهما ومن توجيهاتهما القيمة لإثراء هذه الرسالة.

كما اتوجه بالشكر الى كل من مد لي يد العون وساهم بالنصيحة والرأى وساعدنى فى استكمال هذا البحث إلى:

أ.د. منال عبد الحميد - أستاذ إدارة المشروعات بالمركز القومي لبحوث الإسكان والبناء

أ.م.د. مصطفى سمير موسى - أستاذ مساعد الهندسة البيئية كلية الهندسة بالمطرية - جامعة حلوان

كما اتوجه بالشكر الى كل من مد لى يد العون وساهم بالنصيحة والرأى وساعدنى فى استكمال هذا البحث من اساتذتى الفضلاء وزملائى فى العمل وأسرتى الذين يتمنون لى الخير دائماً وشكرى الخاص الى والدى ووالدتى الذين تحملا الكثير معى كما اتوجه بالشكر الى مديرى والعاملين بالشركات الذين امدونى ببيانات خاصة وملئ لاستمارات البيانات ، فجزاهم الله عنى خير الجزاء،،،

ولله الشكر من قبل ومن بعد،،،،،

محتويات الرسالة

الصفحة

1	الفصل الأول: المقدمة
9	الفصل الثاني: الاستعراض المرجعي لإعادة استخدام مخلفات مواد البناء والهدم
10	المبحث الأول: بعض الدراسات العربية التي تناولت موضوع إعادة استخدام مخلفات مواد البناء والهدم
23	المبحث الثاني: بعض الدراسات الأجنبية التي تناولت موضوع إعادة استخدام مخلفات مواد البناء والهدم
33	الفصل الثالث: المخلفات الصلبة
35	المبحث الأول: مفهوم المخلفات الصلبة وأنواعها ومصادرها
54	المبحث الثاني: مخلفات مواد البناء والهدم
65	الفصل الرابع: منظومة إعادة تدوير مخلفات مواد البناء والهدم بين النظرية والتطبيق
67	المبحث الأول: إعادة تدوير مخلفات مواد البناء والهدم
84	المبحث الثاني: حالات من الواقع لتطبيق منظومة إعادة تدوير مخلفات مواد البناء
103	الفصل الخامس: الدراسات الميدانية
104	المبحث الأول: الدراسة الميدانية الأولى لتحديد حجم وكم وكيفية التعامل مع مخلفات البناء والهدم بمواقع التشييد
140	المبحث الثاني: الدراسة الميدانية الثانية
157	المبحث الثالث: تقييم المردود الاقتصادي لإعادة تدوير بعض مخلفات البناء بناء على الدراسات السابقة لإعادة التدوير
172	الفصل السادس: النتائج والتوصيات
173	المبحث الأول: نتائج الدراسة
180	المبحث الثاني: توصيات الدراسة
183	المراجع العربية
186	المراجع الأجنبية
187	المواقع الإلكترونية
188	الملاحق
188	ملحق رقم 1-1 <u>استمارة استبيان</u> : عنوان البحث: معرفة كمية مخلفات مواد وأنواعها والتي تنتج من عمليات البناء والهدم
195	ملحق رقم 1-2 <u>استمارة استبيان</u> : عنوان البحث: المردود البيئي والاقتصادي لإعادة استخدام مخلفات مواد البناء في صناعة التشييد في مصر

ملحق رقم II : الجداول الخاصة بالتكلفة والكميات لكل نوع من المخلفات على حده لاستنتاج متوسط التكلفة بالجنيه لكل متر مكعب لكل من المشروعات الأربعة

فهرس الجداول

الصفحة	رقم وعنوان الجدول
45	جدول رقم 3-1 مصادر وأنواع النفايات الصلبة البلدية
55	جدول رقم 3-2 نسب المواد في مخلفات البناء والهدم
56	جدول رقم 3-3 معدل كمية مخلفات البناء والهدم المتولدة طبقاً لنوع المشروع
58	جدول رقم 3-4 القوانين واللوائح المخصصة بتخزين ونقل والتخلص من مخلفات البناء والهدم
72	جدول رقم 4-1 الخيارات الممكنة لإدارة مخلفات البناء ومميزاتها وعيوبها
76	جدول رقم 4-2 كميات المخلفات الناتجة عن جميع محافظات العراق لعام 2005*(عدا أمانة بغداد)
77	جدول رقم 4-3 كمية المخلفات الناتجة عن جميع محافظات العراق عدا أمانة بغداد للفترة من 2006/1/1 - 2006/6/30
79	جدول رقم 4-4 مخلفات الأعمال الإنشائية ببعض محافظات مصر
79	جدول رقم 4-5 مخلفات الأعمال الإنشائية ببعض محافظات مصر عامي 2008-2009 و 2009-2010
94	جدول رقم 4-6 حساب التكلفة لعدد 1000 طوبة بالموقع
106	جدول رقم 5-1 متوسط كميات الأنواع المختلفة الناتجة من المشروعات نطاق الاستبيان
108	جدول رقم 5-2 نسب أنواع مختلفة من المخلفات تحت ظروف مختلفة
113	جدول رقم 5-3 نتائج استطلاع الأسلوب المتبع داخل المشروع للتخلص من مختلف أنواع المخلفات
121	جدول رقم 5-4 التوقيعات الزمنية لحساب المخلفات الناتجة عن الهدم والبناء
122	جدول رقم 5-5 حول وجود منظومة لإعادة تدوير المخلفات الإنشائية الناتجة من المشروعات داخل الموقع
123	جدول رقم 5-6 خطوات إعادة تدوير مخلفات البناء والهدم داخل المشروع (الموقع)
125	جدول رقم 5-7 تحليل العوامل التي تؤخذ في الاعتبار عند اختيار الأسلوب الأمثل للتخلص من المخلفات
127	جدول رقم 5-8 الرقابة من قبل الشركة على كيفية التخلص من المخلفات
128	جدول رقم 5-9 نتائج الاستبيان عن الأسلوب المستخدم من قبل الشركة للتخلص من المخلفات
129	جدول رقم 5-10 نتائج السؤال عن تطبيق الإدارة البيئية في المشروعات
130	جدول رقم 5-11 توقعات تحقيق فوائد من إعادة استخدام المخلفات
131	جدول رقم 5-12 "الحفاظ على البيئة" كأحد فوائد إعادة استخدام المخلفات
131	جدول رقم 5-13 "تقليل التكلفة عن طريق تجنب الغرامات" كأحد فوائد إعادة استخدام المخلفات
131	جدول رقم 5-14 "تقليل التكلفة عن طريق تجنب وقوع حوادث" كأحد فوائد إعادة استخدام المخلفات
132	جدول رقم 5-15 "تقليل الهالك" كأحد فوائد إعادة استخدام المخلفات

132	جدول رقم 5-16 "إنتاج مواد جديدة" كأحد فوائد إعادة استخدام المخلفات
132	جدول رقم 5-17 "تسهيل العمل بالموقع بعد التخلص من المخلفات" كأحد فوائد إعادة استخدام المخلفات
134	جدول رقم 5-18 إجمالي تكلفة تصنيف الأنواع المختلفة للمخلفات الناتجة من المشروع
135	جدول رقم 5-19 تكلفة نقل المخلفات الناتجة من المشروع إلى المقالب العمومية
136	جدول رقم 5-20 تكلفة تصنيف الأنواع المختلفة من المخلفات وعمل إعادة تدوير لها وبيعها لمصانع وورش لإعادة استخدامها
141	جدول رقم 5-21 التكرار ونسبته لإجابات عينة الدراسة لعبارات الفرض الأول
142	جدول رقم 5-22 اختبار (ت) لدلالة الفروق بين أسئلة الفرض الأول
143	جدول 5-23 العلاقة بين إعادة تدوير مخلفات مواد البناء والهدم وانخفاض معدل التلوث البيئي
144	جدول رقم 5-24 العلاقة بين إعادة تدوير مخلفات مواد البناء والهدم وانخفاض معدل التلوث البيئي
147	جدول 5-25 العلاقة بين إعادة تدوير مخلفات مواد البناء والهدم وزيادة العائد الاقتصادي
149	جدول رقم 5-26 التحليل الإحصائي للعلاقة بين إعادة تدوير مخلفات مواد البناء والهدم وزيادة العائد الاقتصادي
151	جدول رقم 5-27 العلاقة بين إعادة تدوير مخلفات مواد البناء والهدم وزيادة العائد البيئي
152	جدول رقم 5-28 التحليل الإحصائي للعلاقة بين إعادة تدوير مخلفات مواد البناء والهدم وزيادة العائد البيئي
153	جدول رقم 5-29 حساب معاملات الارتباط بين درجات كل فرض وإجمالي أسئلة الاستبيان
154	جدول رقم 5-30 حساب معاملات الثبات والصدق لأسئلة الاستبيان باستخدام معادلة ألفا كرونباخ (طريقة التباين)
157	جدول رقم 5-31 كميات المخلفات الناتجة عن عدد 4 مشروعات بجمهورية مصر العربية وتكلفة التخلص منها
158	جدول رقم 5-32 منطقة سكنية بمطار إمبابية
159	جدول رقم 5-33 مشروع الترجمان
160	جدول رقم 5-34 إنشاء كورنيش البحر بشاطئ رأس البر
161	جدول رقم 5-35 كلية الحقوق - جامعة القاهرة
162	جدول رقم (5-36) أنواع من المخلفات ومتوسط الكميات الناتجة بالمتري المكعب لكل متر مسطح
162	جدول رقم (5-37) أنواع من المخلفات ومتوسط تكلفه التخلص منه بالجنيه لكل متر مكعب
164	جدول رقم 5-38 الوفر في التكلفة نتيجة توفير 25% من الركام الطبيعي واستبدالها بركام معاد تدويره
165	جدول رقم 5-39 حساب نسبة الوفر في التكلفة نتيجة استخدام كسر الخرسانة
167	جدول رقم 5-40 قيمة الوفر في كل من المشروعات الأربعة الناتج من إعادة تدوير مخلفات كسر السيراميك (طحن كسر السيراميك) واستخدامها كمادة لاحمة بنسبة 10% لإنتاج الخرسانة كبديل جزئي للأسمنت
168	جدول رقم 5-41 حساب نسبة الوفر في تكلفة المشروع نتيجة استخدام كسر السيراميك
201	جدول رقم II-1 متوسط تكلفة أعمال الحفر للمتر المكعب لكل من المشروعات الأربعة
202	جدول رقم II-2 متوسط تكلفة تكسير الخرسانة العادية بالمتري المكعب لكل من المشروعات الأربعة
203	جدول رقم II-3 متوسط تكلفة التخلص من مخلفات الخرسانة العادية بالمتري المكعب لكل من المشروعات الأربعة

204	جدول رقم 4-11 متوسط تكلفة تكسير الخرسانة المسلحة بالمتري المكعب لكل من المشروعات الأربعة
205	جدول رقم 5-11 متوسط تكلفة التخلص من مخلفات الخرسانة المسلحة بالمتري المكعب لكل من المشروعات الأربعة
206	جدول رقم 6-11 متوسط تكلفة كسر الطوب بالمتري المكعب لكل من المشروعات الأربعة
207	جدول رقم 7-11 متوسط تكلفة كسر السيراميك بالمتري المكعب لكل من المشروعات الأربعة
208	جدول رقم 8-11 متوسط تكلفة كسر البلاط بالمتري المكعب لكل من المشروعات الأربعة
209	جدول رقم 9-11 متوسط تكلفة أعمال كسر البورسلين بالمتري المكعب لكل من المشروعات الأربعة
210	جدول رقم 10-11 متوسط تكلفة أعمال كسر الرخام بالمتري المكعب لكل من المشروعات الأربعة
211	جدول رقم 11-11 متوسط تكلفة أعمال الموقع العام بالمتري المكعب لكل من المشروعات الأربعة
212	جدول رقم 12-11 متوسط تكلفة أعمال الطرق بالمتري المكعب لكل من المشروعات الأربعة
213	جدول رقم 13-11 متوسط حجم ناتج الحفر بالمتري المكعب لكل متر مسطح لكل من المشروعات الأربعة
214	جدول رقم 14-11 متوسط حجم تكسير الخرسانة العادية بالمتري المكعب لكل متر مسطح لكل من المشروعات الأربعة
215	جدول رقم 15-11 متوسط حجم ناتج مخلفات الخرسانة العادية بالمتري المكعب لكل متر مسطح لكل من المشروعات الأربعة
216	جدول رقم 16-11 متوسط حجم ناتج تكسير الخرسانة المسلحة بالمتري المكعب لكل متر مسطح لكل من المشروعات الأربعة
217	جدول رقم 17-11 متوسط حجم ناتج مخلفات الخرسانة المسلحة بالمتري المكعب لكل متر مسطح لكل من المشروعات الأربعة
218	جدول رقم 18-11 متوسط حجم ناتج مخلفات كسر الطوب بالمتري المكعب لكل متر مسطح لكل من المشروعات الأربعة
219	جدول رقم 19-11 متوسط حجم ناتج مخلفات كسر السيراميك بالمتري المكعب لكل متر مسطح لكل من المشروعات الأربعة
220	جدول رقم 20-11 متوسط حجم ناتج مخلفات كسر البلاط بالمتري المكعب لكل متر مسطح لكل من المشروعات الأربعة
221	جدول رقم 21-11 متوسط حجم ناتج مخلفات كسر البورسلين بالمتري المكعب لكل متر مسطح لكل من المشروعات الأربعة
222	جدول رقم 22-11 متوسط حجم ناتج مخلفات كسر الرخام بالمتري المكعب لكل متر مسطح لكل من المشروعات الأربعة
223	جدول رقم 23-11 متوسط حجم ناتج مخلفات أعمال الموقع العام بالمتري المكعب لكل متر مسطح لكل من المشروعات الأربعة
224	جدول رقم 24-11 متوسط حجم ناتج مخلفات أعمال الطرق بالمتري المكعب لكل متر مسطح لكل من المشروعات الأربعة
225	جدول رقم 25-11 متوسط حجم ناتج كمية حديد التسليح بالمتري المكعب لكل متر مسطح لكل من المشروعات الأربعة
226	جدول رقم 26-11 متوسط حجم ناتج كمية الأسمنت بالمتري المكعب لكل متر مسطح لكل من المشروعات الأربعة
227	جدول رقم 27-11 متوسط حجم ناتج مخلفات الأخشاب لأعمال الخرسانة بالمتري المكعب لكل متر مسطح لكل من المشروعات الأربعة

فهرس الأشكال

الصفحة	رقم وعنوان الشكل
44	شكل رقم 3-1 شكل بياني يبين كميات المخلفات الصلبة في مصر طبقا لتقرير البيئة لسنة 2009
56	شكل رقم 3-2 كمية مخلفات البناء والهدم المتولدة طبقا لنوع المشروع بالباوند لكل قدم مربع
62	شكل 3-3 نسب مكونات مخلفات أنقاض المباني في بعض دول الاتحاد الأوروبي
63	شكل 3-4 نسب مكونات مخلفات المباني في دولة الكويت
63	شكل 3-5 نسب مكونات مخلفات المباني لعينة من عدة مشروعات بجمهورية مصر العربية
73	شكل رقم 4-1 الخيارات الخاصة بإدارة مخلفات البناء والهدم
76	شكل رقم 4-2 النسب المئوية لتوزيع المخلفات الناجمة عن جميع محافظات القطر بدولة العراق لعام 2005 - عدا أمانة بغداد
78	شكل رقم 4-3 شكل بياني لمخلفات الأعمال الإنشائية ببعض محافظات مصر
79	شكل رقم 4-4 شكل بياني لمخلفات الأعمال الإنشائية ببعض محافظات مصر لعام 2009/2010
80	شكل رقم 4-5 شكل بياني لمخلفات الأعمال الإنشائية بمصر لعامي 2008/2009 و 2009/2010
98	شكل رقم 4-6 أخذ العينات من جسر خرساني
98	شكل رقم 4-7 خليط الركام المستخدم
107	شكل رقم 5-1 متوسط أنواع المخلفات الناتجة من المشروع
107	شكل رقم 5-2 النسب المئوية لأنواع المخلفات الناتجة من المشروع والتي يتم الاستفادة منها
109	شكل رقم 5-3 شكل بياني لحجم مخلفات نواتج الحفر خلال مراحل الإنشاء
109	شكل رقم 5-4 شكل بياني لحجم مخلفات كسر الخرسانة خلال مراحل الإنشاء
110	شكل رقم 5-5 شكل بياني لحجم مخلفات نواتج كسر الرخام خلال مراحل الإنشاء
110	شكل رقم 5-6 شكل بياني لحجم مخلفات نواتج كسر السيراميك خلال مراحل الإنشاء
111	شكل رقم 5-7 شكل بياني لحجم مخلفات نواتج كسر الطوب خلال مراحل الإنشاء
111	شكل رقم 5-8 شكل بياني لحجم مخلفات نواتج البلاستيك خلال مراحل الإنشاء
112	شكل رقم 5-9 شكل بياني لحجم مخلفات نواتج الأسمنت خلال مراحل الإنشاء
112	شكل رقم 5-10 شكل بياني لحجم مخلفات نواتج حديد التسليح خلال مراحل الإنشاء
114	شكل رقم 5-11 شكل بياني لكيفية التخلص من مخلفات نواتج الحفر خلال مراحل الإنشاء
115	شكل رقم 5-12 شكل بياني لكيفية التخلص من مخلفات كسر الخرسانة خلال مراحل الإنشاء
116	شكل رقم 5-13 شكل بياني لكيفية التخلص من مخلفات كسر الرخام خلال مراحل الإنشاء
116	شكل رقم 5-14 شكل بياني لكيفية التخلص من مخلفات كسر السيراميك خلال مراحل الإنشاء
117	شكل رقم 5-15 شكل بياني لكيفية التخلص من مخلفات كسر الطوب خلال مراحل الإنشاء
118	شكل رقم 5-16 شكل بياني لكيفية التخلص من مخلفات كسر البلاط خلال مراحل الإنشاء