

"المروود البيئى والاقتصادى لإعادة إستخدام مخلفات مواد

البناء فى صناعة التشيد "

رسالة مقدمة من الطالبة

أشجان عباس عبد العال الزهرى

بكالوريوس إدارة الأعمال المعهد العالى 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 مجلس المعهد
2012 / /
موافقة الجامعة
2013 / /

2013

المستخلص

إن القاء الضوء على مشكلة وجود كميات كبيرة من مخلفات الهدم والبناء يصعب التخلص منها بطرق علمية سلية، وذلك بإجراء استبيان لمشروعات البناء لمعرفة حجم وأنواع المخلفات بمشروعات التشيي 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 .

وتعد 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 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.

من هذا المنطلق وإستجابة للمتطلبات البيئية والاقتصادية فقد إتجهت الأبحاث العلمية إلى دراسة مدى الجدوى البيئية والاقتصادية لإعادة تدوير مخلفات مواد البناء والهدم ودراسة إمكانية استخدامها 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 لموقع 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 القومى وحل المشكلات الاقتصادية من خلال استخدام خامات معروفة القيمة فى إنتاج منتجات تستخدم فى أغراض 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 تتعدد ملابس الأطنان من مخلفات البناء والهدم، وهذه المخلفات في تزايد مستمر ، ولابد من التخلص منها ليس فقط لأن تذهب إلى المدافن - وما يترتب على ذلك ليس فقط إهار في الموارد ولكن أيضاً زيادة في الإنفاق ومن الممكن إعادة استخدامها أو تدويرها.

وتسبب مخلفات البناء والهدم ملء موقع الدفن الصحي، ومن المستحسن قبل غلق الموقع في المستقبل القريب لامتنانها 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 إنفاص لقيمة الأرضي حيث يترتب على ذلك تكلفة عالية لازلة المخلفات وتنظيفها.

وتعتبر 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 الإنسانية.

ونظراً للمردود البيئي والاقتصادي السلبي على البيئة من نتاج الكميات الهائلة من مخلفات البناء والهدم من أخطر 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.

وتتساعد 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:

يحتوى على المقدمة - المشكلة والآثار الاقتصادية والبيئية السلبية المترتبة حيث يجب تكافف الجهد من قبل جميع الأطراف سواء كان من الشركات المنفذة او البلدية او الجمعيات المتخصصة في البيئة او 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 وفرضيات البحث .

الفصل الثاني: الاستعراض المرجعي لإعادة استخدام مخلفات مواد البناء والهدم ويحتوى على مباحثين

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 و إعادة تدويرها ، بعض المفاهيم المتعلقة بالاقتصاد

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

المخلفات الصلبة ومصادرها - الأسباب التي أدت إلى ظهور مشكلة المخلفات الصلبة في مصر - أهم التحديات في إدارة المخلفات - إعادة تدوير المخلفات الصلبة وأهمية تدويرها - مزايا عملية إعادة تدوير المخلفات على المستوى القومي.

المبحث الثاني : 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 وبحتوى على :

المبحث الأول: إعادة تدوير مخلفات مواد البناء والهدم - أهمية ومتغيرها عملية إعادة تدوير مخلفات مواد البناء .

المبحث الثاني: 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 التشيد

المبحث الثاني: الدراسة الميدانية الثانية

المبحث الثالث: تقييم المردود الاقتصادي لإعادة تدوير بعض مخلفات البناء بناء على الدراسات السابقة لإعادة التدوير

الفصل السادس: النتائج والتوصيات

المبحث الأول: نتائج الدراسة

المبحث الثاني: توصيات الدراسة

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

"وَقُلْ رَبِّ رِزْنِي عِلْمًا"

صدق الله العظيم
سورة طه (114)

الإهاداء

أهدى هذا العمل المتواضع :

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

إلى من علمني النجاح والصبر
إلى من كان وسيظله دافعاً لي للأمام زوجي
إلى زهور حياتي (أبنائي وبناتي)

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

إلى من كانت تضئ لي الطريق بالأمل أ.د. تهاني يوسف
إلى رفقاء عمري أخوتي

أحباكم حباً لو مر على أرض قاحلة
لتفجرت منها ينابيع المحبة

شكر واجب وتقدير

{ الحمد لله الذي هدانا لهذا وما كان لنهدانا لولا ان هدانا الله }

[صدق الله العظيم]

أتوجه بالشكر الخالص لله سبحانه وتعالى على كل نعمة أنعمها على أعلمها أو لا أعلمها كما
أنقدم بالشكر والتقدير للأساتذة الكرام

مشرفاً

الاستاذ الدكتور / حسين عيسى

أستاذ المحاسبة والمراجعة ورئيس جامعة عين شمس

مشرفاً

الاستاذ الدكتور / طارق على السيد

أستاذ خواص ومقاومة المواد كلية الهندسة بالمطرية - جامعة حلوان.

على جهودهم المخلصة وتوجيهاتهم الرشيدة وتعاونتهم لى خلال مشوار البحث وإعداد هذه الرسالة ، كما
أنقدم بالشكر والتقدير إلى كل من السادة الآفاضل :

عضوأ

السيد الاستاذ الدكتور / جودة محمد محمد غانم

أستاذ خواص ومقاومة المواد كلية الهندسة بالمطرية - جامعة حلوان.

عضوأ

الاستاذ الدكتور / محمد محمود عبد ربه

الأستاذ المساعد بقسم المحاسبة والمراجعة - جامعة عين شمس

لمشاركة سعادتهم فى مناقشة هذه الرسالة مما يتحقق معه الاستفادة من علمهما ومن توجيهاتهم
القيمة لإثراء هذه الرسالة.

كما أتوجه بالشكر إلى كل من مد لى يد العون وساهم بالنصيحة والرأى وساعدنى فى استكمال هذا البحث إلى :

أ.د. منال عبد الحميد - أستاذ إدارة المشروعات بالمركز القومى لبحوث الاسكان والبناء

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

كما أتوجه بالشكر إلى كل من مد لى يد العون وساهم بالنصيحة والرأى وساعدنى فى استكمال هذا البحث من
اساتذى الفضلاء وزملائى فى العمل وأسرتى الذين يتمنون لى الخير دائمًا وشكري الخاص إلى والدى ووالدى
الذين تحملوا الكثير معى كما أتوجه بالشكر إلى 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 بموقع التشبييد |
| 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 | الموقع الالكترونية |
| 188 | الملحق |
| 188 | ملحق رقم 1-1 استماره استبيان: <u>عنوان البحث: معرفة كمية مخلفات مواد وأنواعها والتي تنتج من عمليات البناء والهدم</u> |
| 195 | ملحق رقم 2-1 استماره استبيان: <u>عنوان البحث: المردود البيئي والاقتصادي لإعادة استخدام مخلفات مواد البناء في صناعة التشبييد في مصر</u> |

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

فهرس الجداول

| الصفحة | رقم وعنوان الجدول |
|--------|---|
| 45 | جدول رقم 1-3 مصادر وأنواع النفايات الصلبة البلدية |
| 55 | جدول رقم 2-3 نسب المواد في مخلفات البناء والهدم |
| 56 | جدول رقم 3-3 معدل كمية مخلفات البناء والهدم المتولدة طبقاً لنوع المشروع |
| 58 | جدول رقم 4-3 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 1/1/2006- 2006/6/30 |
| 79 | جدول رقم 4-4 مخلفات الأعمال الإنسانية ببعض محافظات مصر |
| 79 | جدول رقم 5-4 مخلفات الأعمال الإنسانية ببعض محافظات مصر عامي 2008-2009 و 2009-2010 |
| 94 | جدول رقم 6-4 حساب التكالفة لعدد 1000 طوبة بالموقع |
| 106 | جدول رقم 1-5 متوسط كميات الأنواع المختلفة الناتجة من المشروعات نطاق الاستبيان |
| 108 | جدول رقم 2-5 نسب أنواع مختلفة من المخلفات تحت ظروف مختلفة |
| 113 | جدول رقم 3-5 نتائج استطلاع الأسلوب المتبعة داخل المشروع للتخلص من مختلف أنواع المخلفات |
| 121 | جدول رقم 4-5 التوفيرات الزمنية لحساب المخلفات الناتجة عن الهدم والبناء |
| 122 | جدول رقم 5-5 حول وجود منظومة لإعادة تدوير المخلفات الإنسانية الناتجة من المشروعات داخل الموقع |
| 123 | جدول رقم 6-5 خطوات إعادة تدوير مخلفات البناء والهدم داخل المشروع (الموقع) |
| 125 | جدول رقم 7-5 تحليل العوامل التي تؤخذ في الاعتبار عند اختيار الأسلوب الأنماط للتخلص من المخلفات |
| 127 | جدول رقم 8-5 الرقابة من قبل الشركة على كيفية التخلص من المخلفات |
| 128 | جدول رقم 9-5 نتائج الاستبيان عن الأسلوب المستخدم من قبل الشركة للتخلص من المخلفات |
| 129 | جدول رقم 10-5 نتائج السؤال عن تطبيق الإدارة البيئية في المشروعات |
| 130 | جدول رقم 11-5 توقعات تحقيق فوائد من إعادة استخدام المخلفات |
| 131 | جدول رقم 12-5 "الحفاظ على البيئة" كأحد فوائد إعادة استخدام المخلفات |
| 131 | جدول رقم 13-5 "تقليل التكالفة عن طريق تجنب الغرامات" كأحد فوائد إعادة استخدام المخلفات |
| 131 | جدول رقم 14-5 "تقليل التكالفة عن طريق تجنب وقوع حوادث" كأحد فوائد إعادة استخدام المخلفات |
| 132 | جدول رقم 15-5 "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 تكالفة تصنيف الأنواع المختلفة للمخلفات الناتجة من المشروع |
| 135 | جدول رقم 5-19 تكالفة نقل المخلفات الناتجة من المشروع إلى المقالب العمومية |
| 136 | جدول رقم 5-20 تكالفة تصنيف الأنواع المختلفة من المخلفات وعمل إعادة تدوير لها وبيعها لمصانع وورش لإعادة استخدامها |
| 141 | جدول رقم 5-21 التكرار ونسبة إيجابات عينة الدراسة لعبارات الفرض الأول |
| 142 | جدول رقم 5-22 اختبار (ت) لدالة 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 إمبابة |
| 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 (36-5) أنواع من المخلفات ومتوسط الكميات الناتجة بالمتر المكعب لكل متر مسطح |
| 162 | جدول رقم (37-5) 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 الأربع 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 1-11 متوسط تكلفة أعمال الحفر للمتر المكعب لكل من المشروعات الأربع |
| 202 | جدول رقم 2-11 متوسط تكلفة تكسير الخرسانة العادي بالمتر المكعب لكل من المشروعات الأربع |
| 203 | جدول رقم 3-11 متوسط تكلفة التخلص من مخلفات الخرسانة العادي بالمتر المكعب لكل من المشروعات الأربع |

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

فهرس الأشكال

| الصفحة | رقم وعنوان الشكل |
|--------|---|
| 44 | شكل رقم 3-1 شكل بياني يبين كميات المخلفات الصلبة في مصر طبقاً لتقدير البيئة لسنة 2009 |
| 56 | شكل رقم 3-2 كمية مخلفات البناء والهدم المتولدة طبقاً 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 الإنسانية ببعض محافظات مصر |
| 79 | شكل رقم 4-4 شكل بياني لمخلفات الأعمال الإنسانية ببعض محافظات مصر لعام 2010/2009 |
| 80 | شكل رقم 4-5 شكل بياني لمخلفات الأعمال الإنسانية بمصر لعامي 2008/2009 و 2010/2009 |
| 98 | شكل رقم 4-6 أحد العينات من جسر خرساني |
| 98 | شكل رقم 4-7 خليط الركام المستخدم |
| 107 | شكل رقم 1-5 متوسط أنواع المخلفات الناتجة من المشروع |
| 107 | شكل رقم 2-5 النسب المئوية لأنواع المخلفات الناتجة من المشروع والتي يتم الاستفادة منها |
| 109 | شكل رقم 3-5 شكل بياني لحجم مخلفات نواتج الحفر خلال مراحل الإنشاء |
| 109 | شكل رقم 4-5 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 |